

ТЕМА НОМЕРА

# ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И ЦОДЫ

Цифровые сервисы в телекоме	16	ПК vs холодные стены	52
Пандемия и сети в офисах	36	Готовим ЦОД к 400G	70
Цена обслуживания ЦОДа	48	ИИ как поводырь	82

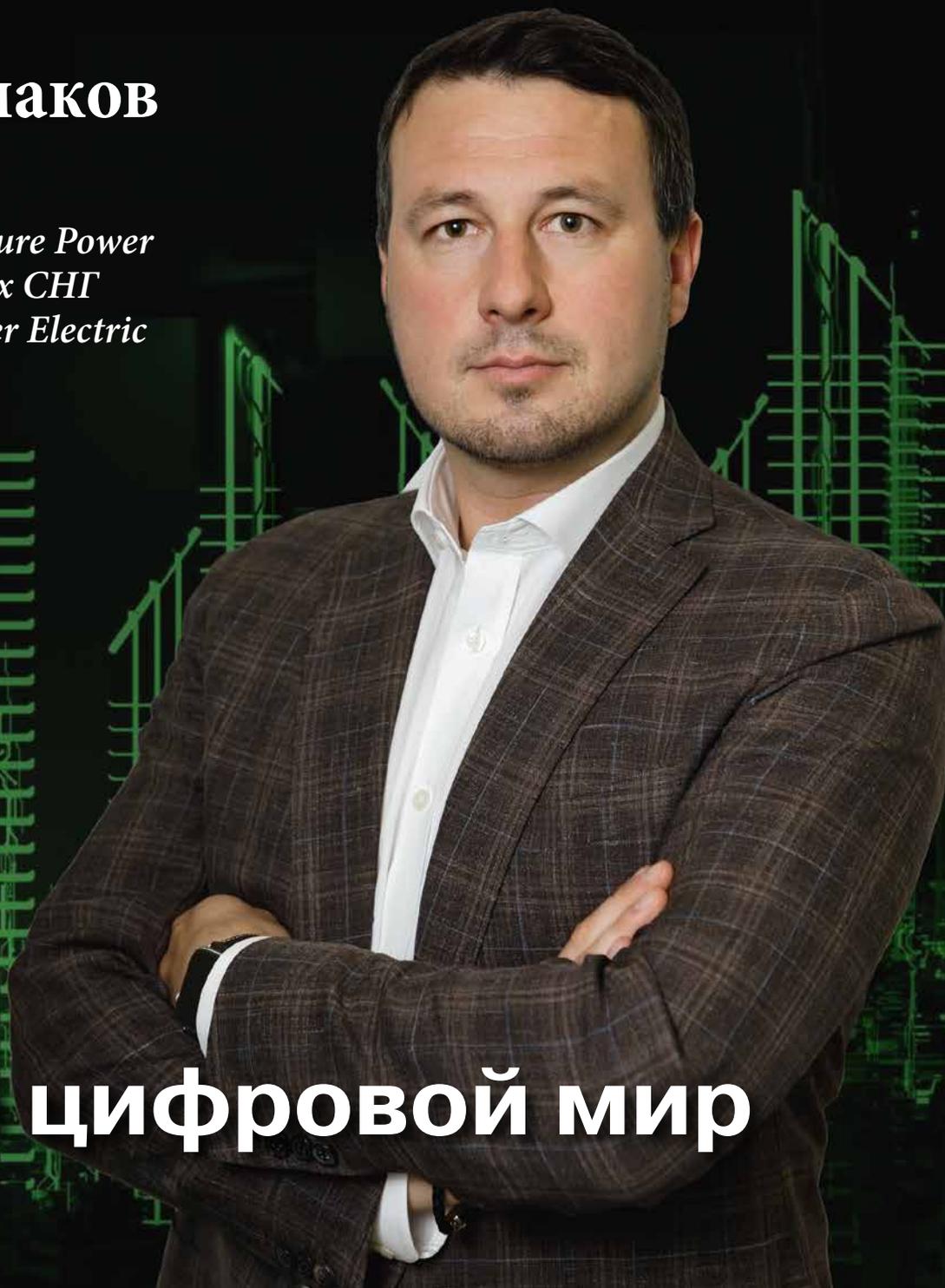
ИнформКурьер-Связь

**ИКС**

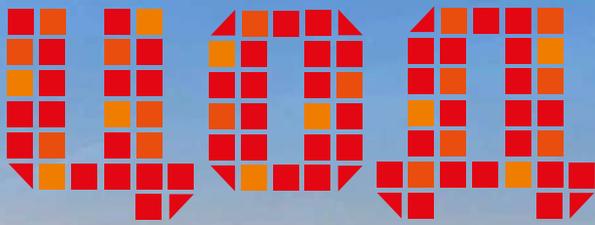
издается с 1992 года

## Роман Шмаков

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



# Новый цифровой мир



# МОДЕЛИ СЕРВИСЫ ИНФРАСТРУКТУРА



## 4-я международная конференция и выставка

Санкт-Петербург 16 июня 2021

Park Inn by Radisson Pribaltiyskaya

На конференции традиционно рассматриваются вопросы развития индустрии дата-центров и облачных сервисов на территории СЗФО, а также основные аспекты создания, эксплуатации и управления ЦОДами.

- ЦОДы на Северо-Западе. Беседа с топами питерского рынка
- Свой, коммерческий, гибридный... Что нужно заказчику?
- Инженерная инфраструктура дата-центров
- Edge-ЦОДы. Технологии и решения



подробно о программе и участниках  
на сайте конференции [spb.dcforum.ru](http://spb.dcforum.ru)



За дополнительной информацией обращайтесь  
по тел.: +7 (495) 150-64-24 и e-mail: [dim@iksmedia.ru](mailto:dim@iksmedia.ru)

16+

Регистрация

ОРГАНИЗАТОРЫ



ПРИ  
ПОДДЕРЖКЕ  
И УЧАСТИИ



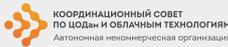
Минцифры  
России



КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ  
ПО ЦОДАМ И ОБЛАЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ  
Автономная некоммерческая организация

UptimeInstitute®

Издается с мая 1992 г.

Издатель  
ООО «ИКС-Медиа»участник  
АНО КС ЦОДГенеральный директор  
Д.Р. 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.ruРедакция пользуется  
облачными услугами 3data№2/2021 подписан в печать 14.05.21.  
Тираж 8 000 экз. Свободная цена.  
Формат 64x84/8

ISSN 0869-7973

12+



## Москва vs регионы. Разрыв растет

Процесс строительства ЦОДов в российских регионах наконец сдвинулся с мертвой точки. «Ростелеком-ЦОД» вслед за объектом в Екатеринбурге ввел в строй дата-центры в Новосибирске и Санкт-Петербурге. Развивая региональную экспансию по модели франшизы, компания 3data вместе с партнерами развернула ЦОДы в Подмосковье и Омске, а также приступила к строительству большого объекта во Владивостоке. «Росэнергоатом» полон планов в отношении приобретенного недавно дата-центра Xelent (Санкт-Петербург), реализует проект в Иннополисе (Татарстан) и намеревается создавать объект рядом с Кольской АЭС. «ЭР-Телеком», приобретя вместе с партнерами российские активы компании Linxdatacenter (включая дата-центры в обеих столицах), явно будет использовать ее экспертизу для развития проектов в регионах. Амбициозные планы освоения регионов имеют МТС и «Мегафон».

Площади большинства новых ЦОДов в регионах раскупают на этапе строительства. Спрос очевиден. Отсутствие современных площадок в большинстве даже крупных городов страны приводит к тому, что часть региональных заказчиков размещают данные и/или ИТ-стойки в Москве или за границей. Другие же, не найдя в своем регионе подходящего коммерческого ЦОДа, вынуждены строить собственный. С появлением региональных площадок мы становимся свидетелями «репатриации» ИТ-ресурсов.

Один из тормозов развития регионального рынка – дефицит местных партнеров, заинтересованных инвестировать в цодовские проекты. «[У нас] есть подтвержденный спрос в целом ряде городов, но нет партнеров, которые готовы строить ЦОДы, – заявил на форуме «ЦОД. Регион» Илья Хала, генеральный директор 3data. – Пока число таких городов существенно превышает количество компаний, желающих заняться там ЦОДадами».

Для региональных проектов важна поддержка местной власти. Но, как отмечают участники форума, несмотря на общие слова о заинтересованности в цифровом развитии региона, власть крайне редко оказывает практическую помощь. Она могла бы выражаться в льготах на приобретение земельного участка для ЦОДа, а также – что еще более важно – в решении очень болезненных для рынка ЦОДов вопросов подключения к энергетическим ресурсам. А тем временем...

...Москва по темпам роста продолжает опережать регионы. В 2017 г. на регионы приходилось 32,4% рынка коммерческих ЦОДов, к 2020 г. этот показатель снизился до 26,9% (данные iKS-Consulting). И думается, что без активной поддержки федеральной и региональных властей переломить этот тренд сложно. Будем следить за развитием событий.

С пожеланием удачи энтузиастам  
цифровизации регионов,  
Александр Барсков

# Изменение климата и ЦОДы

с. 26

## 1 КОЛОНКА РЕДАКТОРА

## 4 ИКС-Панорама

- 4 Рынок облаков: взрывной рост на фоне кризиса
- 6 П. Кутаков. Облачная «кладовая» корпоративных данных
- 9 ЦОДы идут в регионы: первые ласточки
- 12 Виртуальный туризм времен пандемии
- 14 ДАЙДЖЕСТ ОТРАСЛИ ЦОДОВ
- 15 А. Ерёменко. Что ждет ЦОДы

## 16 Экономика и бизнес

- 16 Т. Толмачева. Трудные дети дойной коровы, или Цифровые сервисы операторов связи
- 21 Г. Дрягин. ВІМ. Как много в этом слове...
- 24 Е. Вирцер, Е. Колосков. Как избежать ошибок при строительстве ЦОДа



с. 12

**Виртуальный туризм  
времен пандемии**



с. 21

**Г. Дрягин. ВІМ. Как много  
в этом слове...**



**А. Барсков.**  
**ЛИ АКБ: считаем ТСО**



**А. Барсков.**  
**Анатомия трансформации**



**88**  
с.

**Н. Носов. Ландшафт угроз:  
мейнстрим и новации**

## 26 Инфраструктура

- 26** Э. Лоуренс. Надвигается буря. Изменение климата и отказоустойчивость ЦОДов
- 34** Р. Шмаков. Эффективность: от отдельных элементов к единой системе
- 36** Р. Китаев, А. Барсков. Сетевая инфраструктура в офисах. Что изменила пандемия
- 44** К. Дмитриев. Промышленные Edge-ЦОДы Rittal – инструмент цифровизации производства
- 46** А. Крикухин. Профессиональный сервис как основа надежной работы ИТ
- 48** А. Павлов, А. Овакимян. Сколько стоит сервисный контракт для ЦОДа?
- 51** Е. Андрачников. Холодные стены для российских ЦОДов
- 52** А. Эрлих, А. Галкина, В Казаков. Битва за монополию, или Прецизионные кондиционеры vs воздухоохлаждающие приборы
- 56** В. Углов. Пожара не надо бояться, главное – быть к нему готовым
- 60** ЦОДы для телекома
- 62** А. Барсков. ЛИ АКБ: считаем ТСО
- 68** Е. Вецпер, А. Нилов. Умные решения АВВ для бесперебойной работы ЦОДа
- 70** А. Семенов. Готовим ЦОД к скоростям 400 Гбит/с

## 74 Сервисы и приложения

- 74** А. Барсков. Анатомия трансформации
- 79** Н. Носов. PaaS как драйвер развития облачных технологий
- 82** С. Побежимов. Искусственный интеллект как поводырь

## 88 Безопасность

- 88** Н. Носов. Ландшафт угроз: мейнстрим и новации
- 92** М. Мустафаев. Безопасность в облаке: угрозы и меры предотвращения

## 94 Новые продукты

# Рынок облаков: взрывной рост на фоне кризиса

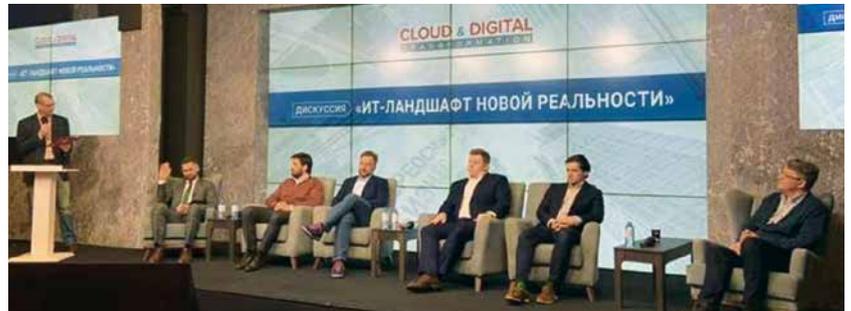
CLOUD & DIGITAL  
TRANSFORMATION

**Пандемия сломала психологические барьеры и подстегнула прогресс облачного рынка, который на фоне стагнации ИТ-рынка увеличился за год на 19,5%.**

Рост российского рынка IaaS-сервисов составил 26%, а ЦОДов, оказывающих услуги IaaS, – 37%. Выручка облачных провайдеров увеличилась за прошедший год на 16,3 млрд рублей, объем рынка достиг 99,7 млрд (см. рисунок). «В период пандемии сильнее поднялся только рынок медицинских масок и санитайзеров», – отметил директор по развитию iKS-Consulting Дмитрий Горкавенко на организованном «ИКС-Медиа» форуме Cloud & Digital Transformation 2021. На конференции, прошедшей в уже привычном онлайн-формате, удаленно присутствовали более 800 человек.

В 2020 г. российский ИТ-рынок прошел этапы отрицания, гнева, торга, депрессии и принятия. Осознав, что COVID-19 – это надолго, компании начали приспосабливаться к новым условиям. 93% опрошенных iKS-Consulting в конце 2020 г. компаний создали удаленное рабочее пространство – рабочие места сотрудников для совместной деятельности. 14% компаний в поисках новых ресурсов обратились к гибридным и публичным облакам.

Использование облачных сервисов стало нормой ведения бизнеса. Каждая третья (32,5%) крупная компания в России арендует инфраструктуру облачных провайдеров. При этом наша страна не только потребляет облачные услуги, но и поставляет их на экспорт. Доля зарубежных клиентов в выручке IaaS-провайдеров увеличилась и составила 8,1%, что превышает долю российских федеральных округов.



## ИТ-ландшафт новой реальности

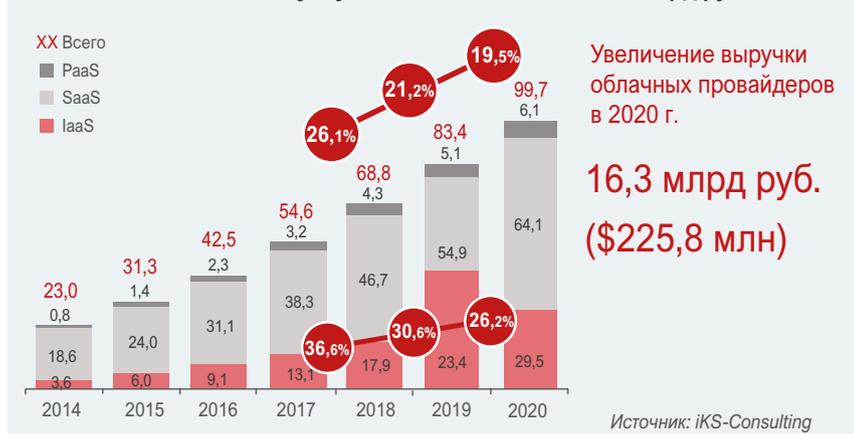
Пандемия и карантинные меры привели в минувшем году к взрывному росту спроса на облачные услуги. В мире в целом даже наблюдалась нехватка ресурсов облачных поставщиков. «Страх потери бизнеса оказался сильнее страха перехода в облака», – прокомментировал директор по ИТ компании 3data Валентин Соколов. Психологический барьер был сломан, облака пришли к заказчикам на постоянной основе.

«Надо учитывать полученный опыт и понимать, что пандемия не разовая ситуация, она может повториться и завтра, и в следующем году. Если вы изначально к этому готовы, уже используете облачные технологии и режимы удаленной работы, то переход будет достаточно простым», – подчеркнул главный инженер Citrix Сергей Халыпин.

«Во многих исследованиях отмечается, что эффективность сотрудников в удаленном режиме повысилась. Не надо тратить время на дорогу, можно провести больше встреч по видеосвязи. С другой стороны, бесконечные видеоконференции у сидящих дома людей вызывают выгорание. Они перестают чувствовать реальность происходящего», – посоветовал директор по развитию бизнеса Mail.ru для бизнеса Алексей Печенин. Другой минус удаленной работы – отсутствие пространства для формирования идей, что особенно сильно сказывается на подразделениях, которые занимаются методологической и организационной работой. Будущее – за гибридным режимом со свободным графиком посещения офиса и за софтверными решениями, повышающими функциональность и эффективность такой работы.

Структура потребления и дальше будет меняться в пользу облачных сервисов. Из-за особенностей российского законодательства заказчики в первую очередь рассматривают локальных поставщиков. Важный плюс локальных облачных сервисов – меньшее время отклика. Отрасль смогла «переварить» запрос на организацию рабочих мест с помощью облака, но региональные компании столкнулись с проблемами. «Работать из Новосибирска в московском

Рынок облачных услуг в России в 2014–2020 гг., млрд руб.



Источник: iKS-Consulting



дата-центре неудобно из-за задержек. Мы увидели спрос регионального потребителя, которому нужны дата-центры неподалеку от себя. Причем довольствоваться малым он не будет, речь идет о строительстве полноценных ЦОДов по всей России. Строительство ЦОДов в регионах – это тренд», – заявил руководитель направления облачных продуктов «Мегафона» Алексей Извеков.

### Облачный провайдер как интегратор

За время пандемии изменился профиль клиента. Если раньше основными потребителями облаков были достаточно «продвинутые» в ИТ компании, желающие оптимизировать расходы и повысить мобильность сотрудников, то теперь – не имеющие нужных компетенций организации, вынужденно переходящие в облака из-за карантина. Сервис-провайдер превратился из архитектора для обладающих экспертизой крупных компаний в инструктора для новичков, не готовых к цифровой трансформации, но стремящихся пережить кризис. К функциям расчета сметы и подбора архитектуры добавилось консультирование бизнеса, причем не только по вопросам предоставления удаленного доступа, но и по оптимизации ИТ-ландшафта.

Функции ИТ-интегратора, по мнению В. Соколова, могут брать на себя дата-центры, предлагая сервисы и компетенции в «одном окне». Владение своей инфраструктурой позволяет ЦОДУ гарантировать клиентам качественный сервис и надежность базовых услуг. И на этой основе они могут строить гибридные архитектуры клиентов, включающие решения on-premise и интегрированные кастомизированные облачные сервисы.

Платформенные облачные сервисы (PaaS) помогают клиентам создавать решения, которые дают конкурентные преимущества на рынке. Задача облачного провайдера – предоставить как можно более обширный инструментарий для создания таких решений, напомнил управляющий директор SberCloud Михаил Лобозкий. Например, компания SberCloud запустила более полусотни IaaS/PaaS-сервисов.

### Облака и государство

По мере ослабления карантина потребность в использовании облачных технологий снизится. Но сохранится изменившееся отношение к облакам, причем не только у руководителей компаний SMB, но и в окологосударственных структурах.

В экономике РФ доля государства превышает половину, поэтому неудивительно, что государственные проекты цифровизации и развития облачных технологий привлекают внимание игроков рынка. Вызывают интерес вопросы о том, кто сможет получить контракты на разработку платформ и облачных сервисов, какие требования предъявит государство к желающим принять участие в конкурсе, как будет реализовано «Гособлако» – экосистема предоставления государственным структурам услуг хранения, обработки и передачи данных по сервисной модели с применением облачных технологий.

Концепция создания Государственной единой облачной платформы (ГЕОП) была утверждена полтора года назад распоряжением Правительства РФ от 28.08.2019 № 1911-р. Тогда же начался эксперимент по переводу информационных систем федеральных органов исполнительной власти (ФОИВ) и государственных внебюджетных фондов в ГЕОП, продленный на 2021–2022 гг.

В «Гособлаке» реализованы катастрофоустойчивая инфраструктура и отказоустойчивая работа предоставляемых ресурсов. В ГЕОП мигрировали 50 информационных систем, в том числе фельдъегерской службы (25 ИС), Ростехнадзора (11 ИС), Росархива (3 ИС). Перенесено более 1,3 Пбайт данных, к государственному облаку подключены более 10 тыс. сотрудников. «Критических инцидентов зарегистрировано не было, простоя информационных систем не зафиксировано», – подвел краткие итоги года эксперимента директор Департамента проектов по информатизации Минцифры России Константин Гурзов.

Дальнейшее развитие «Гособлака» – масштабирование и подключение к ГЕОП новых ФОИВ и внебюджетных фондов. В 2020 г. еще 10 ведомств захотели участвовать в эксперименте. Будут вестись работы по созданию системы мониторинга и управления, расширению перечня платформенных сервисов и сервисов информационной безопасности и созданию стендов для тестирования технических решений. Планируется внесение изменений в нормативные правовые акты для формализации подходов к построению «Гособлака» и подготовки к выходу из эксперимента. Будут разработаны единые стандарты и требования к провайдерам в части надежности и безопасности, в том числе технической инфраструктуры.

**Николай Носов**

# Облачная «кладовая» корпоративных данных

**Организация единого корпоративного хранилища данных актуальна для многих компаний, вступающих на путь цифровой трансформации. Построить такое хранилище в облаке проще и быстрее.**



**Павел Кутаков**, архитектор облачных решений, Huawei

## Что и зачем?

В любой компании, в которой работают более 100 человек, как правило, имеется целый «зоопарк» информационных систем для различных целей – бухгалтерия, CRM, системы логистики, закупок, управления персоналом, производственной деятельностью и т.п. Причина проста: ни одна, даже самая продвинутая информационная система предприятия не может успевать за ростом требований бизнеса, за скоростью изменения рыночных условий. Даже если такая система и существует, то стоит она настолько дорого, что недоступна абсолютному большинству бизнесов.

Тем не менее руководитель не может и не должен вручную складывать информационный «пазл» из отчетов всех этих систем, чтобы получить полную картину работы всего предприятия. Когда сборка пазла становится непосильной задачей, компания начинает строить единое хранилище, которое обычно называют корпоративным хранилищем данных (КХД, в англоязычных источниках – Data Warehouse, DWH).

## «Что нам стоит дом построить»?

К сожалению, построить КХД не так просто, как кажется на первый взгляд. Произвольно взятый «тыжпрограммист» не справится с задачей, время одиночек в ИТ давно прошло. Основные трудности на этом пути следующие.

**Нехватка квалифицированных кадров.** Не секрет, что грамотные ИТ-специалисты сегодня нарасхват. И если крупные компании еще могут привлечь профессионалов масштабностью и сложностью задачи, то средний бизнес оказывается в сложной ситуации.

**Высокие капитальные затраты.** Очевидно, что корпоративное хранилище данных должно содержать информацию из всех информационных систем предприятия. В отдельных случаях достаточно передать из каждой системы только итоговые цифры, но зачастую для дальнейшего полноценного анализа нужна первичная информация. Это означает, что общая емкость КХД будет равна всему текущему объему данных. А скорее, она будет вдвое его превосходить, поскольку объемы данных постоянно растут и необходим прочный запас.

**Высокая сложность.** КХД объединяет данные из разных систем. Следовательно, КХД – это не только еще одна мощная база данных, но и системы подготовки, передачи и трансформации данных. Прежде чем данные лягут в общее хранилище, их придется обработать и, возможно, обогатить.

А если задуматься над сложностью унификации данных, когда, например, конкретный клиент в разных системах записан по-разному, его реквизиты неполны и невозможно понять, один и тот же это клиент или нет, то становится совсем грустно.

## Что делать?

Автоматически решить все эти проблемы нельзя, так как в каждой компании ситуация уникальна по-своему. Компания пришла к текущему состоянию своим путем, и потому состав информационных систем, опыт людей, которые их внедряли и эксплуатировали, словом, «информационный ландшафт», у разных предприятий будет существенно различаться.

И все же выход есть! Задача существенно упрощается, если строить КХД в облаке. Конечно, облачный провайдер не сделает за заказчика подготовку и анализ данных, но вот в чем он точно может помочь, так это в предоставлении инфраструктуры и готовых сервисов для построения КХД. Действительно, в облаке можно получить:

- **Отказоустойчивость.** Как правило, для построения отказоустойчивых решений у провайдера есть готовые рекомендации и специалисты, которые расскажут, как правильно эти решения применять.
- **«Бесконечный» объем ресурсов.** У любого облачного провайдера запас ресурсов достаточен для того, чтобы заказчик не думал об очередных закупках оборудования и не беспокоился об исчерпании ресурсов, что приведет к остановке работы хранилища.
- **Готовые средства миграции данных «из коробки».** Заказчику не придется тестировать множество инструментов. Он сможет взять тот, который мгновенно доступен и тесно интегрирован с другими сервисами.
- И наконец – **специализированные сервисы для организации КХД.** Это версии СУБД, спроектированные в расчете именно на обработку огромных массивов данных и сложные аналитические запросы.

## Где будем строить?

Осталось ответить на весьма важный вопрос: где тот облачный провайдер, который обеспечит заказчика всеми необходимыми инструментами? Соответствующие решения в своем портфеле сегодня имеют все крупные мировые провайдеры.

Построение КХД собственными силами	Построение КХД в облаке
Оптимизация программного обеспечения, анализ данных	Оптимизация программного обеспечения, анализ данных
Масштабирование ресурсов	Масштабирование ресурсов
Обеспечение высокой доступности	Обеспечение высокой доступности
Резервное копирование и восстановление	Резервное копирование и восстановление
Обновление СУБД для КХД	Обновление СУБД для КХД
Установка СУБД для КХД	Установка СУБД для КХД
Обновление ОС	Обновление ОС
Установка ОС	Установка ОС
Инсталляция и обслуживание серверов	Инсталляция и обслуживание серверов
Инсталляция стоек	Инсталляция стоек
Обеспечение инфраструктуры: помещение, электричество, охлаждение, сеть	Обеспечение инфраструктуры: помещение, электричество, охлаждение, сеть

Придется делать самостоятельно  
 Сделает облачный провайдер

**Что придется делать самостоятельно, а что за вас сделает облачный провайдер**

Если говорить о специализированной СУБД, то у AWS это Redshift, у Microsoft – Azure SQL Data Warehouse, у Oracle – Autonomous Data Warehouse. Однако у всех мировых лидеров есть нюанс – их дата-центры расположены за границей и не могут удовлетворять требованиям российского законодательства о персональных данных. А таких данных в КХД будет много. Расстояние до дата-центров тоже имеет большое значение. И вот на российском рынке остается, по сути, один игрок, который предоставляет полный спектр решений для создания КХД, – это платформа SberCloud Advanced, построенная на технологиях Huawei.

Центральным компонентом облака SberCloud Advanced для построения корпоративных хранилищ является сервис Data Warehouse Service (DWS). Он представляет собой массивно-параллельную СУБД на базе PostgreSQL, архитектура которой оптимизирована для хранения больших массивов данных и выполнения сложных аналитических запросов. Множество патентованных решений от Huawei позволяют этому сервису обрабатывать гигантские объемы информации – до десятков петабайт. При этом производительность кластера растет линейно с ростом числа его узлов. А колоночное хранение и встроенные механизмы сжатия дают возможность весьма экономно расходовать дисковое пространство.

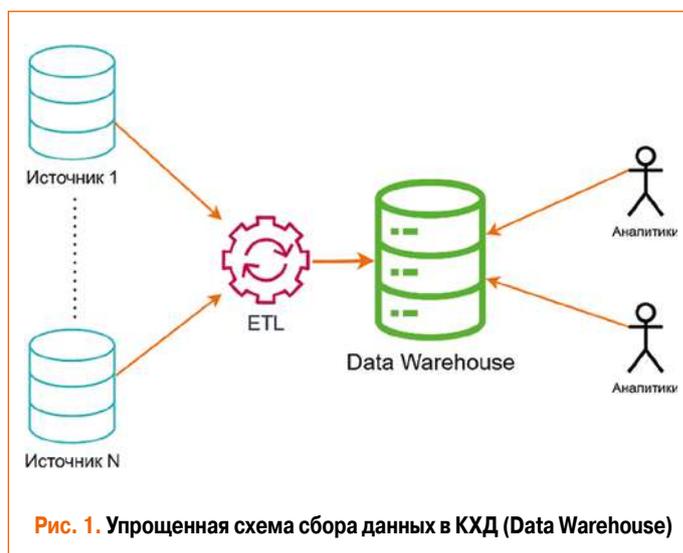
### А как конкретно?

Детальное описание всех технических решений в сервисе DWS может потребовать нескольких статей. Сфокусируемся на том, как сократить затраты при построении КХД. Разумеется, КХД не ограничивается только специальной версией СУБД, «заточенной» для этого вида

нагрузки. Важно понять, как сервис интегрирован в общую экосистему облака и какие предлагаются инструменты для миграции и обработки данных. В этом смысле облаку SberCloud Advanced есть что предложить.

В общем случае КХД представляет собой специализированную СУБД, в которую с помощью средств ETL (Extract -> Transform -> Load, выгрузка -> трансформация -> загрузка) «переливаются» данные из различных информационных систем предприятия (рис. 1).

Схема понятна, но база данных далеко не всегда будет единственным источником, и на практике реализация «магического» блока ETL может быть сколь угодно сложной. Если же несколько конкретизировать возможный набор



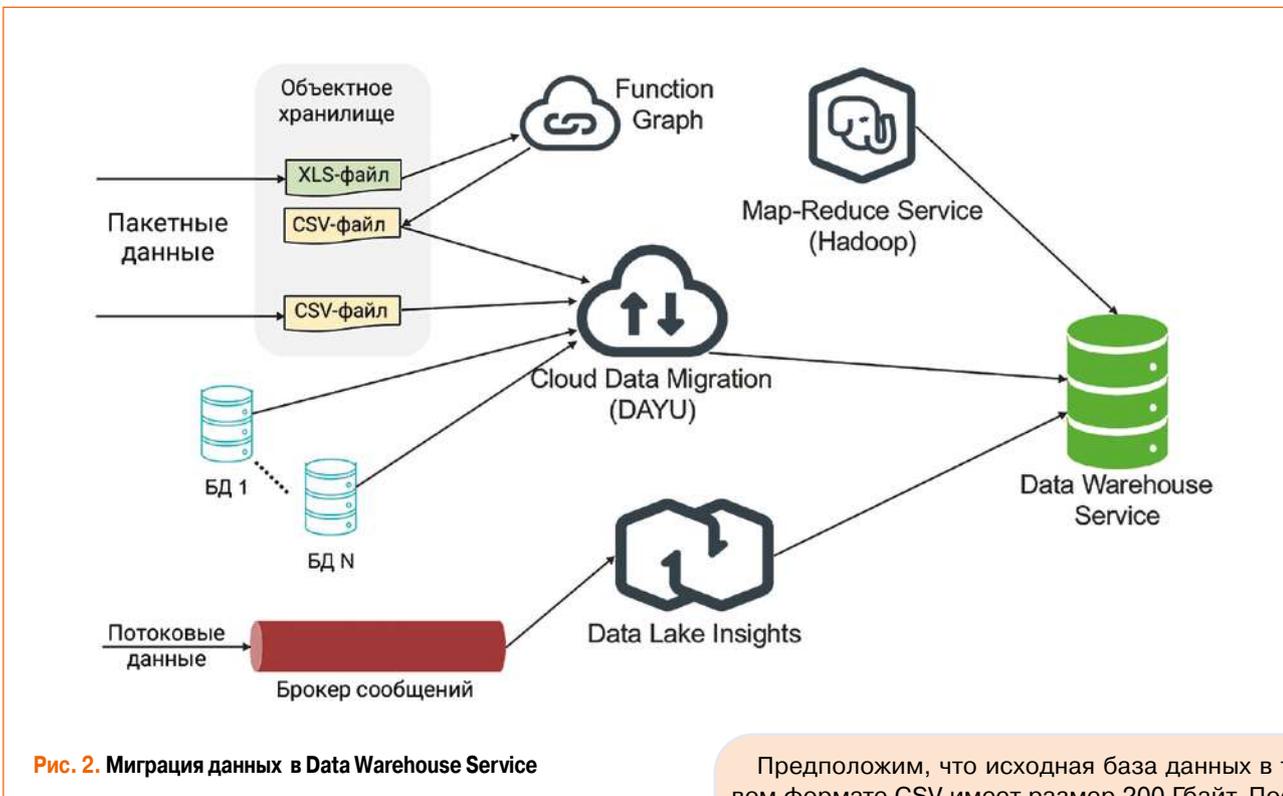


Рис. 2. Миграция данных в Data Warehouse Service

сервисов и потоков данных, то картина приобретет вид, показанный на рис. 2.

Конечной точкой является Data Warehouse Service, а в качестве центрального ETL-средства работает специализированный сервис Cloud Data Migration, входящий в пакет DAYU (Data-as-you-use). Этот сервис позволяет настроить перенос данных из любых источников, включая текстовые файлы и все виды реляционных и нереляционных СУБД. К сожалению, некоторые форматы файлов не поддерживаются напрямую, например, форматы электронных таблиц Excel, сформированных для человека. Прежде чем загрузить данные из такого файла, его требуется предварительно подготовить. В подобных случаях удобно воспользоваться сервисом бессерверных вычислений FunctionGraph, с помощью которого можно быстро написать и запустить код для базовой обработки/подготовки данных. А работа с данными, хранящимися в кластерах Hadoop, поддерживается «из коробки».

Все вышесказанное относится к данным, которые представляют собой готовые таблицы в различных форматах. Но в современных условиях важно обрабатывать данные в режиме, максимально приближенном к режиму реального времени, а значит, необходимо уметь обрабатывать потоковые данные из различных источников. И тут незаменимым окажется сервис Data Lake Insights, который идеально подходит для обработки и агрегации данных, поступающих в реальном времени. Бизнес-пользователи будут видеть ситуацию с задержкой максимум в пару минут!

Таким образом, в облаке SberCloud.Advanced есть все компоненты для организации корпоративного хранилища – как сам сервис специализированной СУБД, так и инфра-

Предположим, что исходная база данных в текстовом формате CSV имеет размер 200 Гбайт. После импорта в обычную БД PostgreSQL ее размер составит около 400 Гбайт, в Microsoft SQL Server 2017 – около 900 Гбайт, а вот импорт в Data Warehouse Service в формате колоночного хранения для основных таблиц позволяет занять всего 80 Гбайт!

структура для переноса данных любых форматов в хранилище из любых источников. Настройка этих компонентов сравнительно проста и может быть выполнена силами разработчиков баз данных провайдера.

### Что дальше?

Размещение КХД в облаке позволит в дальнейшем достаточно просто обеспечить интеграцию с корпоративными системами клиентов и партнеров. Все данные уже есть, и облако предоставляет необходимые средства для развертывания современных cloud-native-приложений. К примеру, сервис API Gateway позволит собрать воедино все внутренние приложения и предоставит единый API для интеграции, а управляемая версия Kubernetes упростит развертывание приложений.

Построение КХД в облаке станет первым шагом к настоящей цифровой трансформации предприятия. Ведь цифровая трансформация фактически и означает переход в облака, а такой переход всегда требует «расчистки завалов» прошлых лет, переосмысления архитектур и их миграции на новые распределенные и отказоустойчивые решения.



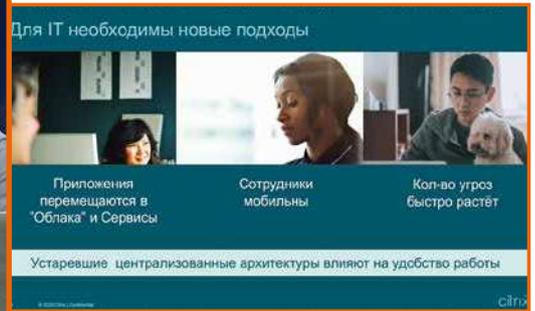


По той же схеме строится первый коммерческий дата-центр на Дальнем Востоке. Партнером-франчайзи 3data выступает компания Key Point. В ДФО уже несколько лет реализуется масштабная федеральная программа развития и строится много промышленных предприятий. Кроме того, в последние годы на территории России активно работают китайские ИТ-компании. «Это основные драйверы роста спроса на услуги обработки и хранения данных на Дальнем Востоке», – указал Евгений Вирцер, генеральный директор Key Point и компании «Свободные Технологии Инжиниринг».

Многие региональные заказчики готовы перенести ИТ-ресурсы в свои родные города, если там появится качественная инфраструктура. По мере появления предложения в регионах спрос будет расти, как со стороны клиентов, которые сейчас пользуются услугами московских ЦОДов, так и со стороны тех, кто только начинает интересоваться ими.

Игорь Каменский, региональный менеджер Vertiv, отметил, что традиционные ЦОДы постепенно перемещаются в регионы. Конечно, предприятию, находящемуся в Новосибирске, неудобно использовать мощности дата-центра в Москве или

ки, подключаясь к нему, получали доступ к своим бизнес-приложениям, то теперь принцип хранения данных меняется. Получать доступ к приложениям можно через ЦОДы, публичные и частные облака, и это значительно усложняет доступ к инфраструктуре с точки зрения администратора. Многие сотрудники работают из дома. Возникают задачи, которые требуют от ИТ-специалистов нестандартного



Кадр из видеотрансляции

подхода», – предупредил системный инженер Citrix Михаил Соболев. По его мнению, решить новые задачи помогают программно определяемые распределенные сети (SD-WAN), которые могут обеспечить устойчивость и надежность работы приложений.

При гибридном режиме работы, когда сотрудники совмещают дистанционную работу и офисный труд, необходим гибкий подход к управлению данными и их резервному копированию. Роман Прытков, технический консультант Veeam Software, представил современную платформу для резервного копирования и управления данными Veeam. Она дает возможность резервировать и восстанавливать данные в виртуальной среде, работать с облаками, интегрироваться с облачными хранилищами, восстанавливать



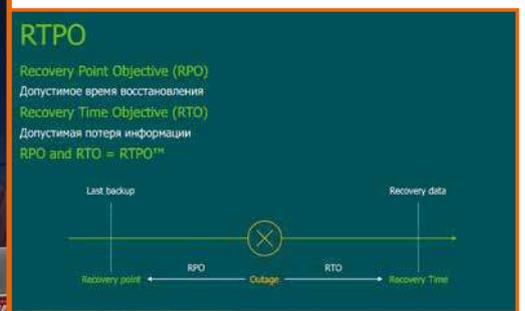
Кадр из видеотрансляции

Санкт-Петербурге – не только из-за сетевых задержек, но и с точки зрения бизнеса. Поэтому предприятия все чаще создают периферийные ЦОДы на одну-две стойки. Пока таких ЦОДов немного, но к 2025 г., согласно прогнозам Gartner, в них будет обрабатываться до 75% информации.

Для развития отрасли в регионах нужна прежде всего поддержка местных властей. «Мы много общались с региональными властями, но в целом они не очень помогают с созданием ЦОДов, хотя интересуются», – констатировал И. Хала. «Без помощи государства увеличить долю региональных ЦОДов будет сложно», – уверен Видия Железнов, директор по стратегии и маркетинговым коммуникациям компании «Ростелеком-ЦОД».

**Вызовы пандемии**

Пандемия коронавируса ускорила цифровую трансформацию компаний, заставив их изменить привычные методы работы. «Если раньше все данные централизованно хранились в ЦОДе и региональные площад-



Кадр из видеотрансляции

данные в облаке и защищать их. Есть также специализированные решения, которые осуществляют мониторинг и предоставляют аналитику для эффективного использования функциональных возможностей дисковых массивов, применяемых для хранения данных.

Высокий уровень безопасности и полную изолированность инфраструктуры способно обеспечить частное облако. Быстро организовать его можно с помощью программно-аппаратных комплексов, уверен Иван Ермаков, директор по продажам компании Digital Energy. «В дата-центр заказчика приезжает уже настроенный ПАК,

и наши инженеры выполняют только базовые интеграционные работы. Создание частного облака займет около недели», – заявил И. Ермаков.

Тем, кто только планирует построить свой ЦОД или находится на этапе проектирования, Сергей Кулаков, аккаунт-менеджер компании ComnScore, дал несколько со-

Кадр из видеотрансляции



ветов по построению СКС. Он напомнил, что возможность масштабирования кабельной системы нужно закладывать еще на этапе проектирования, иначе в процессе эксплуатации дата-центра ее будет сложно модифицировать. «Ключевые проблемы СКС в ЦОДах – это перегруженность кроссовых полей соединительными шнурами и возникающий при этом беспорядок, а также проблемы в администрировании коммутаций», – предостерег эксперт.

Для решения этих проблем можно использовать, в частности, вертикальные организаторы, которые позволяют сократить номенклатуру шнуров и обеспечивают аккуратность межшкафных соединений. Вынесение кроссового поля за пределы шкафа освободит ценные юниты и упростит изменения в линейной части. По мнению С. Кулакова, лучше использовать коммутационные шнуры малых диаметров, чтобы уменьшить объем кабелей в кроссовом поле, улучшить вентиляцию оборудования и видимость маркировки портов.

### Больше холода и воды для ЦОДов

Повышение плотности мощности в современных ЦОДах требует пересмотра подходов к их охлаждению, указал Сергей Новиков, продакт-менеджер направления «Холодильные машины и вентиляция» Mitsubishi Electric, представляя на конференции новые системы RC IT Cooling с переменным расходом фреона для дата-центров средней и высокой тепловой нагрузки. По мнению его европейских коллег, в ближайшие пять-шесть лет этот сегмент ЦОДов будет развиваться наиболее динамично.

О более энергоэффективном подходе к охлаждению ЦОДов рассказывала и Александра Эрлих, сеньор-консультант группы компаний SABERO, генеральный директор «ПрофАйТиКул». «Прецизионные кондиционеры дороги, потребляют много электроэнергии и занимают много места в машзале. Альтернативным решением могут стать воздухоохлаждающие приборы, ВОПы, кото-

рые, как и прецизионники, изначально были разработаны для промышленных предприятий. При этом у ВОПов большая площадь теплообмена, а их вентиляторы потребляют в 3,5 раза меньше электроэнергии, чем у прецизионных кондиционеров. В Западной Европе ВОПы начали устанавливать в ЦОДах в начале 2000-х. Там немного раньше, чем у нас, появились высоконагруженные стойки», – отметила она.

Недавние инциденты с пожарами в ЦОДах заставили многие компании задуматься о системах пожаротушения для дата-центров. По словам Олега Зуенко, генерального директора компании Marioff, у большинства организаций нет плана восстановления работоспособности бизнеса в случае пожара. Восстановление ЦОДа после пожара и его повторный ввод в эксплуатацию может занять более суток. Решить проблему способны установки пожароту-



**Тушение литий-ионных батарей** **Marioff**

**Результаты:**

ТРВ высокого давления (HI-FOG) обеспечивает хорошие внешние охлаждение модулей, одновременно обеспечивая защиту помещения от внешнего пожара. Дополнительно достигаются хорошие показатели в охлаждении выделяемых газов и снижении их температуры.

Имя	И-Фог
И-Фог	31%

**Примечание:** Результаты сравнительных испытаний показывают, что вода газовой огнетушащей состав (NOVEC) быстро ликвидирует горение в ячейках, он слабо снижает среднюю температуру в помещении и не снижает концентрацию и температуру выделяемых горючих газов.

©2021 Carrier. All Rights Reserved.

Кадр из видеотрансляции

шения Marioff HI-FOG, которые используют тонкораспыленную воду. Эффективность их работы не зависит от герметичности помещения, а локальное устранение возгорания не требует остановки работы большей части машзала.

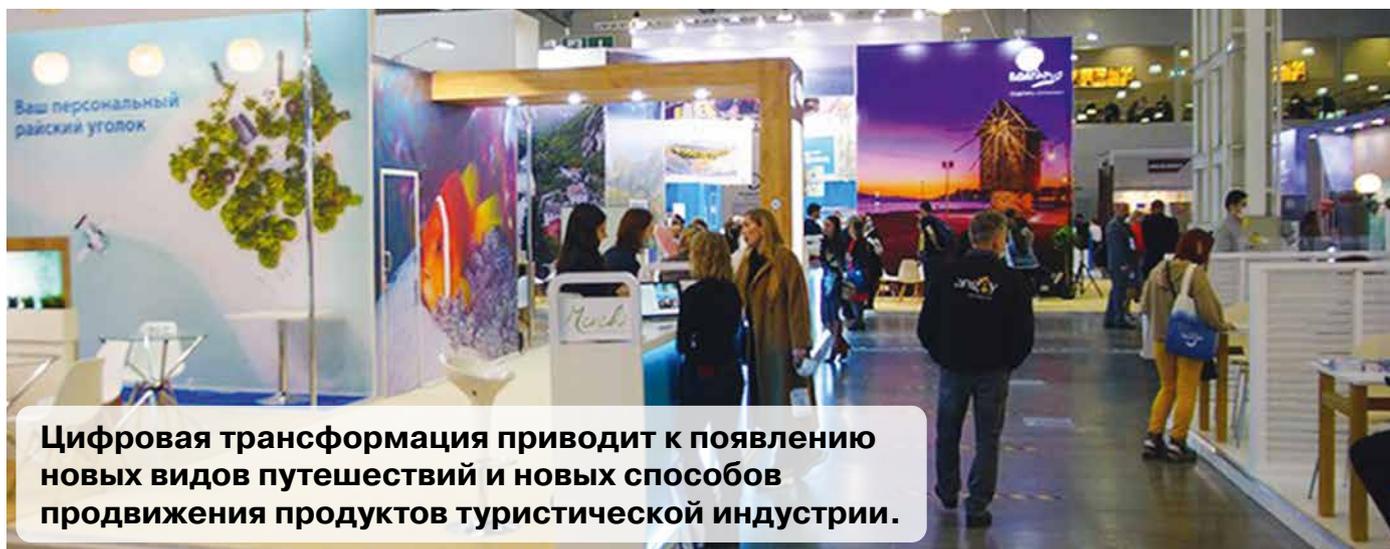
### ЦОДы: разрушаем мифы

В завершение конференции Константин Королев, директор по развитию отраслевых инициатив АНО «Координационный совет по ЦОДам и облачным технологиям», развеял некоторые распространенные мифы мира ЦОДов. «За последние несколько лет, общаясь с представителями дата-центров, я заметил, что многие идеи часто повторяются, возникают искажения и заблуждения», – сказал он. К примеру, ошибочно убеждение, что следование стандартам обязательно. Своим появлением это заблуждение обязано тому, что долгое время вся наша жизнь была стандартизирована и нормирована. «Следование стандартам в области ЦОДов – дело добровольное, а сами они отражают лучшие практики», – резюмировал специалист.

Отрасль ЦОДов развивается динамично, несмотря на то что остается еще много нерешенных вопросов и заблуждений, которые нужно преодолеть. Впрочем, предпосылки для этого есть: Москва активно перенимает новые инфраструктурные решения у европейских столиц, а регионы могут использовать ее опыт, хотя строительство каждого ЦОДа – отдельная, по-своему уникальная история.

**Нина Шершова**

# Виртуальный туризм времен пандемии



**Цифровая трансформация приводит к появлению новых видов путешествий и новых способов продвижения продуктов туристической индустрии.**

Интересно путешествовать, узнавать новые города и страны. Любоваться красотами природы, испытывать сильные эмоции, преодолевать трудности, знакомиться с чужими обычаями и культурными особенностями. Не все могут себе это позволить. Мешают административные и природные барьеры, здоровье, экономические проблемы и собственная лень. С началом пандемии добавились карантинные меры, локдауны и закрытые границы. Деятельность людей во многом ушла в онлайн, в виртуальный мир. Не стал исключением и туризм, что продемонстрировала и международная туристическая выставка МИТТ-2021, прошедшая в марте этого года в Москве.

## Телепутешествия

Самый традиционный вид виртуальных туров – телепутешествия, ставшие популярными еще во времена СССР. В офлайне попасть за границу обычному человеку было почти нереально, путешествия по дальним странам заменял «Клуб кинопутешественников» с рассказами Юрия Сенкевича.

Сегодня передач о путешествиях не просто много, появились новые форматы, включающие объемное изображение и действующие сразу на несколько органов чувств. Полную иллюзию полета над Москвой создает огромный 13-метровый экран медиакомплекса «Полет» в московском парке Зарядье. Видеокартинку дополняют наклоняющиеся кресла, бьющий в лицо ветер и звуковые эффекты. При пролете над столичными фонтанами запотевают стекла очков, а в лицо летят брызги воды.

Этот новый вид подачи медиаконтента (Point of View) погружает зрителя в кадр. Роботизированная платформа дарит ощущение присутствия в фильме, а мультимедийный видеоконтент создает для человека реалистичную среду. Сегодня, как объяснил генеральный продюсер компании AirCinema Владислав Новиков, общая тенденция – переход

от эксклюзивных крупных решений, таких как в парке Зарядье, к небольшим массовым, которые можно установить в любом крупном торговом центре. В реализованном компанией проекте «Полеты над Узбекистаном» 20 зрителей в наклоняющихся креслах могут за 10 мин пронестись над семью регионами среднеазиатской страны.

## Виртуальная реальность

Смотреть готовые видеоматериалы хорошо, но гораздо интереснее самому исследовать новые территории, пусть



**Реальность хоть и виртуальная, но отображаемый мир настоящий**

даже виртуально. В этом помогут системы виртуальной реальности (VR), такие как Atlas VR, которую разработала «ТерраТех», дочерняя компания предприятия «Российские космические системы». Виртуальное представление района путешествия создается на базе реальных спутниковых снимков дистанционного зондирования Земли в сочетании с материалами авиационных съемок, в том числе с беспилотников. Сядь в кресло, надеваешь VR-очки и отправляешься в путешествие, джойстиком выбирая направление движения.

Виртуальный туризм – только одна из возможностей использования разработанной компанией единой платформы геосервисов, включающей не только геоданные (сервис TerraCloud), но и геоаналитику. Система может служить, например, для мониторинга лесного фонда и дорог, выявления загрязнений, прогнозирования урожайности, оценки состоятельности агропредприятий и контроля чрезвычайных ситуаций.

### Путешествие онлайн

Еще лучше виртуально присоединиться к настоящему путешествию. Самый простой вариант – отслеживать в соцсетях идущих по маршруту туристов. Например, команду «Полярные проходимцы», осуществляющую многоэтапный проект пересечения Русского Заполярья на зимних кайтах (лыжах под парусом) с запада на восток. В группе, созданной в Facebook управляющим директором SUSE в России и СНГ Владимиром Главчевым, ежедневно выкладывались путевые заметки и трек пройденного маршрута.

Еще дальше по пути цифровизации продвинулся проект «Я иду, открываю Россию!». Как объяснил технический директор проекта Игорь Горюшин, на пояс путешественнику надевают GPS-трекер, который по мобильной связи каждые 10 с передает координаты на сайт. Все желающие могут отслеживать перемещения туриста на карте. Разработанная платформа поддерживает онлайн-размещение фотоснимков со смартфона с привязкой к местности. При отсутствии мобильной связи включается спутниковый трекер, посылающий данные с периодичностью 15 мин. По окончании похода трек маршрута обрабатывается, дополняется рассказами, фото- и видеоматериалами, а затем выкладывается в общий доступ. Уже проложены маршруты по Северному Кавказу, Смоленской и Свердловской областям.

Председатель комиссии по конному туризму Федерации спортивного туризма России Геннадий Семин рассказал об использовании платформы на конных маршрутах. Анализируя передаваемый трек, судьи оценивают особенности прохождения трассы на соревнованиях по конному туризму, а организаторы приходят на по-



Маршрут проекта «Полярные проходимцы»

мощь потерявшим участникам. Болельщики в режиме реального времени наблюдают за соревнованием, да и родные могут быть спокойны – местоположение туриста-спортсмена постоянно отслеживается.

Современные коммерческие спутники передают изображение поверхности Земли с разрешением 80 см. Логичным развитием станет привязка трека к данным дистанционного зондирования, что позволит в виртуальной реальности увидеть пейзаж, открывающийся путешественнику. Другой вариант – использовать передаваемые в режиме реального времени в облако данные с видеокamer, закрепленных на одежде или средствах передвижения туриста. Видеокamеры уже используются спортсменами, прыгающими с парашютом или туристами-водниками при прохождении порогов.

...Пандемия оказала влияние на выставку. Мало было стендов зарубежных стран, но появились компании, предлагающие услуги обеспечения медицинской безопасности туристов. Трудно было посетить проводившиеся в рамках выставки конференции: организаторы жестко ограничивали число слушателей в залах. Так, не удалось попасть на выступление Сбера, который презентовал аналитическую панель «Туризм» – сервис геоаналитики туристической инфраструктуры для руководителей регионов, реализованный на облачной платформе «СберАналитика».

Виртуальный туризм – один из способов путешествий в охваченном пандемией мире. Пусть это суррогат, который не заменит реального путешествия с его впечатлениями и эмоциями, но это полезный инструмент, в том числе для рекламы классических туров – основного продукта туристических компаний. И потому он останется востребованным турбизнесом и после окончания так называемой пандемии.

Николай Носов



## НОВОСТИ АНО КС ЦОД

АПРЕЛЬ 2021

### Стартовала образовательная программа АНО КС ЦОД



14–16 апреля АНО КС ЦОД провела первый обучающий курс, в ходе которого ведущие эксперты-практики делились своим опытом и знаниями. Слушатели курса могли получить системные знания о жизненном цикле дата-центра, понять, насколько сложны подобные проекты, и всесторонне оценить потенциальные риски их реализации. По мнению участников, тренинг был также полезен тем, кто хочет использовать коммерческие ЦОДы для размещения собственной ИТ-инфраструктуры, поскольку он дал возможность выделить технологические аспекты, критичные для принятия решения о выборе площадки.

### АНО КС ЦОД на конференции «ЦОД. Регион»

Константин Королев, директор по развитию отраслевых инициатив АНО КС ЦОД, выступил на 2-й ежегодной конференции «ЦОД. Регион» с докладом «Популярные мифы из мира ЦОДов». Он развеял некоторые распространенные заблуждения, связанные со стандартизацией, показателями доступности и PUE. Мероприятие, организованное «ИКС-Медиа» и прошедшее 22 апреля, было посвящено развитию инфраструктуры хранения и обработки данных в регионах России. *Подробнее – на с. 9.*

## НОВОСТИ ОТРАСЛИ

### На Дальнем Востоке строится ЦОД на 400 стоек



В начале 2022 г. будет запущен первый коммерческий дата-центр на Дальнем Востоке. Проект реализуется по модели франшизы 3data, партнером-франчайзи выступает компания Key Point, а генеральным проектировщиком и подрядчиком –

компания «Свободные Технологии Инжиниринг». В рамках первого этапа создания дата-центра будут введены в эксплуатацию 200 стоек с ИТ-нагрузкой 5 кВт. На втором этапе емкость объекта планируется удвоить. ЦОД будет соответствовать стандарту Tier III и сертифицирован Uptime Institute. Основными клиентами дата-центра станут компании из регионов Дальнего Востока и Восточной Сибири.

### REG.RU ввел в эксплуатацию первый собственный дата-центр

Российский хостинг-провайдер и регистратор доменов REG.RU ввел в эксплуатацию ЦОД на территории особой экономической зоны «Технополис Москва». Плановая емкость ЦОДа – 168 стойко-мест. Две с половиной тысячи клиентов уже размещают свои проекты в первом собственном дата-центре провайдера. В 2019 г. REG.RU купил законсервированный объект компании «Релком Дата». Его строительство началось в 2013 г., но остановилось из-за проблем с финансированием. В 2020 г. проект был возобновлен и завершен менее чем за 12 месяцев.

### За Уралом появился единый центр обработки данных Tele2

Tele2 представила новый центр обработки и коммутации данных, который расположился в Новосибирске и стал первым для компании проектом такого масштаба за Уралом. Суммарные инвестиции составили 560 млн руб., общая площадь ЦОДа превышает 2 тыс. кв. м. Основная задача центра – коммутация голосовой связи и передачи данных во всех регионах Сибири, а в дальнейшем – еще и на Дальнем Востоке.

### ЦОД Xelent приобретен «Росэнергоатомом»



Имущество ООО «Стек Дата Нетворк», основным кредитором которого является ВЭБ.РФ, продано на торгах структуре концерна «Росэнергоатом» – АО «Атомдата-Центр». На торги был выставлен ЦОД Xelent (ранее оказывал услуги под брендом Stack Data Network), который был продан по начальной цене 1,998 млрд руб. Сделка по приобретению Xelent осуществлена в рамках программы развития геораспределенной и катастрофоустойчивой сети ЦОДов Росатома. В 2019 г. Росатом запустил в коммерческую эксплуатацию ЦОД «Калининский» в г. Удомля Тверской обл.

(вблизи Калининской АЭС) мощностью 48 МВт, который является одним из крупнейших дата-центров в России и Европе. В 2020 г. началось строительство ЦОДа «Иннополис» в Татарстане общей мощностью 16 МВт, в 2021 г. стартуют проекты в Москве и ряде городов, вблизи которых находятся российские АЭС.

### RuVDS и Orbital Express построят ЦОД в космосе

Российские частные компании RuVDS и Orbital Express подписали договор о совместном проведении эксперимента по запуску и эксплуатации малого центра обработки данных на орбите. По договору, одна компания займется подготовкой электронно-компонентной базы космического сервера и его программированием, а вторая обеспечит интеграцию в космический аппарат, подготовку к запуску и проведение летных испытаний на орбите.



Источник: goscosmos.ru

Малый ЦОД должен быть запущен в 2022 г. на одной из ракет Роскосмоса для проверки реализуемости и востребованности его услуг.

### РФПИ и «ЭР-Телеком» инвестируют в российские активы Linxdatacenter



Источник: Linxdatacenter

Российский фонд прямых инвестиций, «ЭР-Телеком Холдинг» и ближневосточный фонд Talos Fund I LP, специализирующийся на инвестициях в перспективные технологии, объявили о совместных капиталовложениях в создание ведущего автономного облачного сервиса в России на базе активов компании Linxdatacenter. Консорциум инвесторов приобрел 100% компании «Связь ВСД» – дочерней структуры голландской телекоммуникационной компании Linxdatacenter в РФ. В периметр инвестиций входят облачная платформа LinxCloud и два ЦОДа в Москве и Санкт-Петербурге общей площадью 13 400 кв. м, работающих в соответствии с международными стандартами качества Tier III.

**АЛЕКСЕЙ ЕРЁМЕНКО***директор по инфраструктуре, Selectel***ЧТО ЖДЕТ ЦОДЫ?**

В ближайшие пять лет дата-центры станут не просто востребованы, но совершенно необходимы для ведения бизнеса. К каким изменениям это приведет?

По всем признакам, востребованность дата-центров и ИТ-инфраструктуры будет только расти. Объем данных, генерируемых в мире, непрерывно увеличивается. Согласно оценкам IDC, в 2025 г. он достигнет примерно 175 зетабайт данных. Все эти данные нужно будет хранить, обрабатывать, использовать, и здесь дата-центры станут незаменимыми. Кроме того, все больше компаний готовы доверить свою инфраструктуру провайдерам. Исследования Gartner показывают, что 56% компаний заинтересованы в том, чтобы сместить фокус своих ИТ-бюджетов на приобретение услуг ЦОДов.

**Дата-центров станет больше**

Спрос рождает предложение. Операторы центров обработки данных видят востребованность услуг и увеличивают количество стойко-мест, планируют строительство новых инфраструктурных объектов. Так, в 2020 г. только провайдер Selectel ввел в эксплуатацию 1100 стойко-мест (600 – в петербургском дата-центре, 500 – в московском). Большая их часть уже зарезервирована клиентами.

Темп роста количества стойко-мест в России, согласно оценкам iKS-Consulting, составляет в среднем 12–13% в год. По прогнозам, в ближайшей перспективе рост сохранится на том же уровне. Несмотря на то что большинство дата-центров строится с расчетом на масштабирование, в недалеком будущем все равно понадобятся новые ЦОДы, возведенные с нуля.

**Дата-центры станут более технологичными**

Уже сейчас ведущие отечественные провайдеры используют современные инженерные решения для оснащения дата-центров. В будущем эта тенденция усилится по нескольким причинам.

Во-первых, серверы становятся более технологичными: их мощность, тактовая частота процессоров увеличиваются с каждым годом. Растет востребованность графических ускорителей, GPU, необходимых для работы с большими данными, искусственным интеллектом, для задач машинного обучения. Охлаждение современных энергоемких серверов усложняется – привычное воздушное охлаждение перестает справляться с этой задачей. Все больше операторов дата-центров будут переходить на жидкостное, или иммерсионное, охлаждение. К слову, такой тип охлаждения может сократить расход электроэнергии на 15%.

Переосмысливают операторы и выбор источников бесперебойного питания. Например, компания Selectel од-

ной из первых в России стала использовать в качестве накопителя энергии динамический модуль вместо аккумуляторной батареи. В долгосрочной перспективе динамические ИБП снизят стоимость владения дата-центрами, в первую очередь за счет отказа от аккумуляторных батарей. АКБ нужно менять раз в пять-семь лет, а расходы на такую замену достигают нескольких сотен тысяч долларов. Кроме того, динамические ИБП более энергоэффективны. Диапазон комфортной работы для новых систем простирается до +40°C, благодаря чему можно сэкономить на их охлаждении.

**Дата-центры станут «зеленее»**

Количество дата-центров растет, и одновременно увеличивается количество потребляемой ими электроэнергии. Выработка необходимого электричества напрямую связана с объемом углеродных выбросов, которые образуются в результате сгорания ископаемого топлива. По оценкам ученых, ЦОДы производят 0,3% мировых выбросов CO<sub>2</sub>. Социально ответственные операторы дата-центров все больше задумываются о внедрении «зеленых» технологий. А в некоторых странах планируют требовать этого на законодательном уровне.

Трендсеттерами здесь являются такие крупные компании, как Apple, Google, Facebook, Akamai, Microsoft. Так, последняя планирует к 2030 г. достигнуть отрицательного уровня эмиссии углерода, а к 2050 г. полностью устранить последствия выбросов за все время с момента основания компании в 1975 г. Построенный в Ирландии дата-центр Facebook работает на 100% за счет возобновляемых источников энергии – ветровых станций. Следуя такому подходу, Facebook выполняет поставленную в 2018 г. задачу обеспечивать 50% своей инфраструктуры экологически чистой энергией.

Кроме того, появляется все больше примеров того, как дата-центры следуют в своей работе философии повторного использования ресурсов. Например, в Норвегии излишки тепла, производимые ЦОДами, направляют на обогрев жилых домов. Такой практики придерживаются и в Дании. А в Нидерландах дата-центры обогревают фермы.

**Что в итоге**

Если учесть мировые тенденции цифровизации бизнеса и генерации все большего количества данных, востребованность дата-центров не вызывает сомнений. Это повлечет за собой рост по многим параметрам – количественным и качественным. Дата-центры станут технологичнее, потому что того будут требовать и прогресс, и обязательства ЦОДов перед обществом.



# Трудные дети дойной коровы, или Цифровые сервисы операторов связи

Татьяна Толмачева,  
партнер, iKS-Consulting



Цифровая трансформация, цифровые сервисы – модные словечки у всех на слуху. Но что это – просто информационный шум или новая рыночная концепция? И какую роль на этом рынке играют и могут играть телеком-операторы?

### Как корабль назовешь...

О цифровых сервисах говорят разные игроки: операторы связи, финансовые организации, технологические компании, ритейлеры. Рассмотрим подробнее сервисы, предоставляемые операторами связи.

Очень показательны результаты онлайн-опроса, который в феврале 2021 г. провело аналитическое агентство iKS-Consulting. Бизнес-пользователей просили назвать известные им цифровые сервисы для бизнеса, поставщиком которых являются операторы связи. Вопрос был открытым. Респонденты могли перечислить все сервисы, которые они знают и которые относят к цифровым (рис. 1). Ответы заставили вспомнить притчу о слепцах и слоне: каждый трактовал этот термин сквозь призму личного восприятия и опыта.

Между тем термин «цифровой сервис» был зафиксирован в Приказе Минкомсвязи России от 01.08.2018 № 428 «Об утверждении Разъяснений (методических рекомендаций) по разработке региональных проектов в рамках федеральных проектов национальной программы "Цифровая экономика Российской Федерации"». Согласно определению ведомства, цифровой сервис – это комплексное решение на базе цифровых продуктов, направленное на значимое качественное улучшение или ускорение процессов жизнедеятельности, организационных или бизнес-процессов, в том числе производственных. А цифровой продукт – это отдельная программа для ЭВМ (приложение) для выполнения некоего конечного процесса.

С определением можно поспорить, но все согласятся, что цифровой сервис имеет такие признаки, как комплексность, программность (ПО как основа), нацеленность на добавочную ценность в

Отрасль	Цифровые сервисы
Финансы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Дистанционная оценка имущества</li> <li>▪ Оценка привлекательности расположения торговых точек, офисов, рекламных объектов, инвестиционная привлекательность зданий и земельных участков</li> <li>▪ Цифровая идентификация</li> <li>▪ Банковское обслуживание на блокчейн-платформе</li> <li>▪ Онлайн-бухгалтерия</li> </ul>
Ритейл/ e-commerce	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Оплата с биометрической идентификацией</li> <li>▪ Управление мобильными сотрудниками</li> <li>▪ Единая система идентификации покупателей</li> <li>▪ Самообслуживание, автоматизированные покупки, «умные» весы, цифровой кассир</li> <li>▪ Сегментирование покупателей для таргетированной рекламы</li> <li>▪ Электронные ценники</li> </ul>
Красота и здоровье	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Платформы телемедицины</li> <li>▪ Единая медицинская платформа (ЭМК, онлайн-запись к врачу, электронные рецепты и т.д.)</li> <li>▪ Удаленный мониторинг хронических больных</li> <li>▪ Приложения для фитнеса и здоровья</li> </ul>
Туризм и гостеприимство	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Big Data в туризме: профилирование территорий, путешественников</li> <li>▪ Построение транспортных и туристических маршрутов</li> <li>▪ Метапоисковики, витрины, информационные порталы для путешественников</li> <li>▪ Онлайн-бронирование</li> <li>▪ Виртуальные путешествия на базе VR</li> </ul>

Источник: iKS-Consulting

виде улучшения или ускорения процессов жизнедеятельности организации, ее бизнес-процессов.

Сегодня перечень цифровых сервисов, предоставляемых в каждой отрасли, достаточно велик (примеры приведены в табл. 1). По большому счету услуги, которые оказываются дистанционно с использованием информационных технологий или через интернет-соединение (по каналу связи), можно смело относить к цифровым.

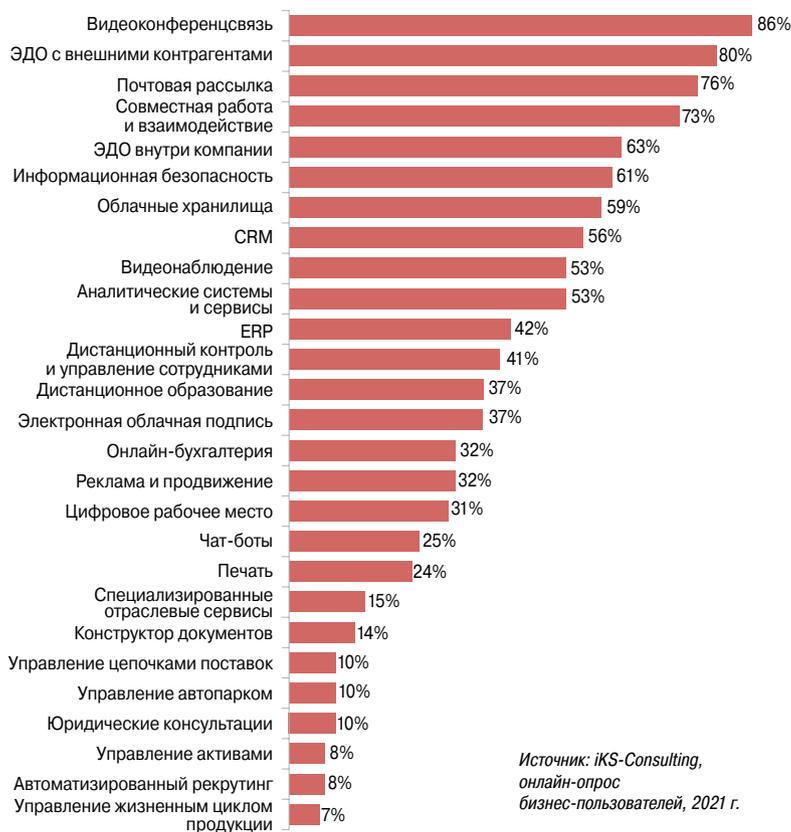
Опрос, проведенный iKS-Consulting, демонстрирует, что такие сервисы, как видеоконференции, электронный документооборот (ЭДО), почтовая рассылка, уже стали нормой в деятельности организаций (рис. 2). Причем пользо-

▲ Табл. 1. Цифровые сервисы, предоставляемые в некоторых отраслях



◀ Рис. 1. Ответы на вопрос: «Назовите известные вам цифровые сервисы для бизнеса, поставщиками которых являются операторы связи»

Источник: iKS-Consulting, онлайн-опрос бизнес-пользователей, 2021 г.



**▲ Рис. 2. Ответы на вопрос: «Какие из перечисленных цифровых сервисов используются в вашей компании?»**

ватели сообщали о высоком уровне удовлетворенности текущим потреблением. Среди основных преимуществ цифровых сервисов они назвали экономию времени.

Опрос выявил определенные различия в потреблении цифровых сервисов компаниями сегмента SMB и средним и крупным бизнесом. Малый бизнес менее активно использует цифровые сервисы. По сравнению с крупным и средним бизнесом небольшие компании значительно реже задействуют CRM, аналитические системы, ЭДО внутри компании, ERP, сервисы видеонаблюдения и дистанционного контроля за сотрудниками, платформы дистанционного образования и т.п. Практически не востребованы ими сервисы печати, управления цепочками по-

ставок или активами, рекрутинга и юридических консультаций. И это объяснимо. Небольшие компании мобильнее, гибче, у них меньше штат. А самое главное – 80% таких компаний и предпринимателей занимаются достаточно простой деятельностью: либо торговлей, либо предоставлением несложных услуг, которые не создают добавочной ценности и не вовлечены в сложную цепочку создания ценности. А значит, не стоит ожидать, что сегмент малого бизнеса будет потреблять сложные цифровые сервисы.

### Поставщики цифровых сервисов

В настоящее время поставкой цифровых сервисов занимаются несколько категорий компаний (рис. 3), каждая из которых имеет свои конкурентные преимущества и недостатки.

У каждой группы игроков своя бизнес-модель, в которой цифровым сервисам отводится определенная роль. Скажем, цифровые сервисы ритейлеров направлены в первую очередь на оптимизацию бизнес-процессов, повышение среднего чека покупателя и эффективности хозяйственной деятельности. Для отраслевых интернет-компаний (например, телемедицинских организаций, платформ онлайн-бронирования билетов и т.п.) цифровые сервисы – единственный источник дохода.

Каждая группа игроков действует в основном на своем целевом рынке. Прямая конкуренция игроков разных типов наблюдается только в отдельных сегментах либо между отдельными компаниями. Кроме того, распространена практика партнерств поставщиков цифровых сервисов из разных групп. Так, витрины облачных сервисов операторов связи используются в качестве канала продаж разработчиками ПО.

Ожидается, что в будущем конкурировать будут целые экосистемы, а не отдельные компании, и потребители будут выбирать не между сервисами, а между доступными цифровыми средами. Сейчас активно развивается рынок суперприложений (суперприложений), которые позволяют получать разнообразные услуги через еди-

**Рис. 3. Ответы на вопрос: «Какие типы поставщиков вы рассматриваете при выборе цифрового сервиса?» (множественный выбор) ▶**



ный интерфейс). Их создают Сбер, «Яндекс», Mail.ru и другие игроки.

В настоящее время B2C демонстрирует более высокий уровень цифровой зрелости, чем B2B, за счет более быстрой адаптации технологий в условиях конкурентного потребительского рынка. Очевидно, что экосистемы супераппов ближе к рынку частных пользователей и к сегменту SOHO. Тем не менее модель цифрового потребления частных пользователей рано или поздно будет перенесена в бизнес-среду. Операторы связи уже не первый год ищут новые точки роста на смежных нетелекоммуникационных рынках, активно развивая продуктивное предложение цифровых сервисов (табл. 2). Правда, цифровые сервисы пока не дают большой выручки. Но это вопрос времени.

### Операторы связи как поставщики цифровых сервисов

Опрос iKS-Consulting показал, что цифровые сервисы имеют серьезный потенциал для распространения среди бизнес-пользователей: большая часть респондентов готова использовать новые цифровые услуги в дополнение к существующим.

Респонденты отметили, что они рассматривают операторов связи в качестве поставщиков цифровых сервисов и уже пользуются их предложениями. Однако в рейтинге наиболее предпочтительных провайдеров цифровых сервисов операторы занимают лишь 6-ю строчку. В большинстве случаев, когда компании требуются цифровые сервисы, она обращается либо к разработчикам программных решений, либо к вендорам. Кроме того, опрос показал, что уровень информированности потребителей об операторских цифровых сервисах достаточно низок.

При выборе сервиса пользователи в первую очередь будут обращать внимание на следующие характеристики:

- полноту решаемой задачи (функционал);
- стоимость (экономическую целесообразность);
- удобство и простоту потребления (интерфейс, качество разработки).

Опрос потребителей и анализ продуктовых предложений операторов говорят о том, что сегодня операторы присутствуют на рынке цифровых сервисов главным образом в сегментах, близких к их ключевой компетенции – передаче информации по каналам связи, а именно в следующих:

- обеспечение совместной работы и взаимодействия с партнерами и клиентами;
- маркетинг и реклама;
- дистанционный мониторинг, управление и интеллектуальный учет;
- инфраструктурные сервисы.

Области цифровизации	Цифровые сервисы, предоставляемые операторами связи
Люди (сотрудники, поставщики, клиенты) и коммуникации между ними	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Корпоративные мессенджеры и платформы для совместной работы со встроенными чатами, ботами и другими инструментами, которые автоматизируют отдельные задачи взаимодействия</li> <li>■ Цифровые помощники, в том числе голосовые ассистенты, чат-боты</li> <li>■ Удаленное рабочее место</li> </ul>
Сервисы для автоматизации функций маркетинга и продаж	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Сегментация и профилирование клиентов</li> <li>■ Персонализация сайта</li> <li>■ Процессная аналитика</li> <li>■ Таргетированная реклама</li> <li>■ Медиаметрия для наружной рекламы</li> <li>■ Голосовые роботы клиентской поддержки</li> </ul>
Финансы и учет	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Конструктор документов, онлайн-кассы, облачная электронная подпись</li> <li>■ Бизнес-сервисы в пакете с банковским обслуживанием</li> <li>■ ЭДО</li> </ul>
Дистанционный мониторинг, управление, интеллектуальный учет	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Анализ активности работника, соблюдения правил охраны труда</li> <li>■ Управление транспортом/грузами/маршрутами в режиме реального времени</li> <li>■ Интеллектуальное видеонаблюдение в режиме реального времени, видеоаналитика</li> <li>■ Экологический мониторинг</li> <li>■ Ситуационные центры управления городом</li> </ul>
HR-функции, обучение	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Автоматизация массового рекрутинга</li> <li>■ Образовательные платформы</li> </ul>

Источник: iKS-Consulting

### Перспективы операторов связи на рынке цифровых сервисов

Пандемия подтолкнула B2B-пользователей более активно потреблять цифровые сервисы. По оценкам iKS-Consulting, в 2020 г. доля операторов связи на рынке цифровых сервисов лишь немного превысила 17%. Следующим триггером развития рынка станут появление на нем новых продуктов и массовое внедрение 5G. К 2024 г. объем операторских цифровых сервисов, увеличиваясь ежегодно на 23%, вырастет до более чем 68 млрд руб. (против 28,1 млрд руб. в 2020 г.). При этом свыше 75% выручки операторов от цифровых услуг будут обеспечивать облачные сервисы.

Но операторы хотят играть на рынке цифровых сервисов более значимую роль. И для этого у них есть все предпосылки:

- необходимая для предоставления сервисов инфраструктура;
- большая база клиентов;
- выстроенная структура продаж и обученный персонал;
- финансовые ресурсы для создания новых продуктовых предложений и развития недостающих компетенций;
- известность на рынке.

Для того чтобы операторы смогли использовать свои преимущества, необходимы рост спроса/потребности рынка в цифровых сервисах и доверие потребителей. Если на рост спроса опе-

▲ Табл. 2. Операторские цифровые сервисы

раторы могут влиять только опосредованно – через продвижение и популяризацию сервисов (скажем, бизнес, находящийся на грани выживания, вряд ли будет интересоваться цифровыми сервисами), то второе условие безусловно находится в зоне, управляемой операторами.

Для усиления рыночных позиций операторам нужна зрелость в сфере цифровых сервисов: наличие цифровой экспертизы, узнаваемость бренда, который ассоциируется с цифровыми сервисами и цифровыми компетенциями, трансформация продаж. Доверие со стороны клиентов не возникнет, если, продавая им услуги связи и цифровые сервисы, разговаривать на языке минут, покрытия, канал-километров и технологий связи. Чтобы успешно продавать цифровые сервисы, необходимы специалисты, которые понимают отраслевую специфику, нюансы разработки и архитектуры решений, тонкости информационной безопасности. Операторский сервис должен быть полезным, полноценным, удобным, экономически выгодным и привычным для бизнес-клиентов. Только тогда операторы связи смогут стать доверенным проводником цифровых сервисов. Выиграет тот, кто быстрее и гибче перестроит свои прямые продажи, сформирует цифровые компетенции и цифровое доверие со стороны потенциальных потребителей.

Операторские компании уже сейчас меняются в ответ на изменения рынка, процессы внутренней реорганизации в них начались. Направления цифрового бизнеса выделяют в отдельные «цифровые блоки», сотрудниками которых становятся специалисты в области информационных технологий, в том числе имеющие опыт работы в конкретных отраслях и понимающие их бизнес-специфику. Изменения затрагивают и процессы взаимодействия с клиентами. Например, сложившееся разделение по принципу обслужива-

ния корпоративных клиентов (B2B) и конечных пользователей (B2C) теряет актуальность: появились термины B2B2C и B2B2X. Телекоммуникационные компании хотят понимать и максимально учитывать в своих продуктовых предложениях потребности конечных пользователей своих бизнес-клиентов. Во взаимодействии с корпоративными клиентами операторы связи начинают применять подходы взаимодействия с частными потребителями.

iKS-Consulting предполагает, что операторы связи смогут реализовать свой потенциал в следующих сегментах:

1. Обеспечение взаимодействия с клиентами:
  - клиентский опыт (омникальное клиентское обслуживание, модели данных о поведении клиентов, поддержка клиентов);
  - аналитика для персонализированных предложений клиентам.
2. Организация операционных процессов предприятия:
  - управление изменениями (ускорение вывода продукта на рынок, process mining для определения узких мест и т.д.);
  - интегрированное управление (реакция на инциденты, в том числе с помощью машинного обучения, автоматизированная отчетность, интеграция системы мониторинга с системами партнеров по экосистеме, автоматизированные дашборды для оперативного принятия решений).

Не стоит забывать, что на рынке цифровых сервисов операторам связи придется конкурировать не только с друг другом, но и с целым рядом других поставщиков, включая компании финансового сектора, такие как Сбер и Тинькофф, которые также развиваются в направлении универсальных цифровых провайдеров. Вопрос, кто сможет быстрее и успешнее реализовать свои планы, открыт. **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)



# BIM. Как много в этом звуке...

**Аббревиатура BIM все еще отпугивает инженеров, которым обещают после внедрения технологии решение всех проблем строительства, но вместо информационной модели показывают красивую визуализацию. В результате профессиональное сообщество стало видеть в BIM как благо, так и зло.**

Определение термина BIM (Building Information Modeling) может сильно различаться в зависимости от того, кто пытается его до вас донести. Но главное, что нужно знать о BIM, – это в первую очередь подход к организации совокупности процессов, так или иначе связанных со строительством.

Следует сразу разделить понятия «информационная модель» и «модель для визуализации». К сожалению, когда речь заходит о BIM, чаще всего вспоминают красивую трехмерную модель здания, на которой показаны цифровые копии всех элементов, а зачастую добавлена и визуализация интерьеров или технических помещений. По сути, это модель для визуализации. Информационная модель намного глубже, в ней все элементы имеют четкую классификацию. Например, стена всегда будет иметь набор характеристик стены, а инженерное оборудование – набор характеристик, аналогичный паспортному. Эти модели, несмотря на различия, преобразуются одна в другую, но с самого начала нужно определить их назначение. От него будет зависеть уровень графической и информационной наполненности модели.

## **BIM в России: практика и правовое поле**

Несмотря на то что концепция информационной строительной модели существует достаточно давно, активно она начала развиваться в течение последних 15–20 лет. До отечественного рынка технология BIM дошла каких-нибудь 10 лет назад, и поначалу ею занимались лишь отдельные энтузиасты, которые разрабатывали подходы, изучали документацию, пытались адаптиро-

вать программное обеспечение и нормативные документы, предназначенные для зарубежного рынка, к строительным реалиям России.

Сегодня этой сферой занимаются целые организации. Одни трудятся над созданием производственных баз данных, другие внедряют информатизацию процессов в сторонних компаниях, третьи разрабатывают специализированное ПО. До определенного момента строительные компании только присматривались к новой технологии. Некоторые делали первые попытки внедрения, остальные же старались не затрагивать неизвестную им область. Такой же позиции нейтралитета придерживалось и государство.

Отправной точкой нормативного регулирования BIM в России можно считать 2016 г., когда был выпущен первый государственный стандарт ГОСТ Р 57310-2016. Он официально ввел информационное моделирование в строительстве в правовое поле. Постепенно стали появляться новые регулирующие документы, но они скорее разъясняли и описывали новую технологию, нежели обязывали ее применять. В 2017 г. были опубликованы первые строительные правила, которые закрепляли и расширяли положения ГОСТа.

Однако вовлеченность организаций в сферу информационного моделирования пока невысока, если судить по рынку. Конечно, есть компании, которые активно применяют новую технологию, но другие имеют о ней только поверхностное представление. К тому же внедрение новых технологий всегда подразумевает пересмотр уже налаженных внутренних процессов, а также задействование значительных ресурсов, что не все могут себе позволить.

**Геннадий Дрягин,**  
BIM-менеджер,  
«Свободные Технологии Инжиниринг»



Главным инвестором в нашей стране по-прежнему остается государство, и оно же выступает инициатором нововведений. В начале марта текущего года премьер-министр Михаил Мишустин подписал указ, согласно которому с 1 января 2022 г. все объекты капитального строительства, финансируемые с привлечением бюджетных средств, в обязательном порядке должны иметь информационные модели. Органы государственной экспертизы уже несколько лет работают с информационными моделями зданий. На данный момент выпущено множество методических указаний и требований к моделям, которые будут передаваться на государственную экспертизу.

Пока эти требования не затрагивают рынок коммерческих ЦОДов, но если есть предварительные договоренности в 2022 г. начать проектирование каких-либо объектов в рамках бюджетного финансирования, то стоит позаботиться о переоснащении своей организации с учетом технологий информационного моделирования. Основываясь на заинтересованности государства и отдельных крупных заказчиков, можно с уверенностью утверждать, что в течение ближайших нескольких лет наличие информационных моделей станет обязательным для всех объектов капитального строительства.

### Вклад производителей оборудования в формирование рынка BIM

Для множества присутствующих на рынке производителей внедрение новых технологий – еще и вопрос имиджа, поэтому они давно занялись созданием информационных моделей своего оборудования. Правда, не все готовые модели от производителей можно использовать сразу, нередко они не отвечают требованиям определенного проекта или заказчика и нуждаются в серьезной доработке.

Но рынок диктует условия, и производители активно наращивают не только базы моделей оборудования, но и инструментарий. К примеру, такие компании, как ABB, Schneider Electric, DKC, Ostec, имеют программные модули для ускорения проектирования электротехнического оборудования. Отечественные «Рубеж», «Рубикон», RVi разрабатывают модули для проектирования охранной и пожарной сигнализации. Производители телекоммуникационных решений (Panduit, CommScore), систем вентиляции (Systemair) и водоснабжения (Oventrop, Uponor, Viega) составили крупные базы данных номенклатуры своей продукции.

### Трудности первого этапа...

Быстрота и качество проектирования всегда обеспечивались базами технических решений организации в целом и отдельных специали-

стов в частности. Переход к какому-либо другому формату представления информации требует ее актуализации и конвертации. Схемы, чертежи, документы и т.п. нужно перерабатывать для представления в новом информационном пространстве. Эти трудности являются, на мой взгляд, основными препятствиями для внедрения BIM в компаниях.

Особенность применения информационного моделирования связана в первую очередь с перераспределением трудозатрат на этапе проектирования. Когда инженерные объекты располагаются на двухмерном плане, они до какой-то степени условны. Добавление как минимум еще одного измерения существенно увеличивает наглядность, но вместе с тем и трудоемкость. Центр тяжести работ смещается на подготовительный этап, на котором нужно внести в модель значительный объем данных. После добавления элементов и информации начинается итерационный процесс проверки элементов на недопустимые пересечения и устранения этих коллизий.

Без должной автоматизации внутренних организационных процессов, процессов проектирования и достаточного владения соответствующими навыками разработка проектов с применением технологии BIM первоначально будет занимать намного больше времени, чем в традиционном варианте. Планирование, трудовые и финансовые затраты на программно-аппаратное обеспечение, а главное – на обучение (или приобретение) сотрудников позволят после выполнения нескольких проектов не только вернуться на прежний уровень производительности, но и значительно его повысить. Например, нашей командой постепенно были наработаны инструменты для автоматизации множества проектных процессов: технологических расчетов оборудования; сбора и обработки заданий от смежных инженерных и архитектурных разделов; автоматизированных выгрузок. Благодаря наличию такого набора инструментов мы можем гибко адаптироваться к требованиям конкретного заказчика.

Все осложнения процесса на первом этапе дают возможность минимизировать трудности, которые начинают проявляться позже, на этапе согласований, задолго до того, как проект перейдет в фазу строительства. Кроме того, единая среда разработки помогает в кратчайшие сроки актуализировать и изменять данные, причем обновление технических решений выполняется одновременно у всех участников проекта.

### ...и выгоды дальнейшего освоения технологии

Информационная модель здания дает возможность автоматически выявлять пересечения ин-

женерных и строительных элементов. Для объектов, в которых для прокладки инженерных коммуникаций свободного пространства недостаточно, такие проверки обязательны. Отмечу, что в любых зданиях технического назначения, в особенности в ЦОДах, подобные проблемы существуют и решить их на этапе проекта намного проще и дешевле, чем на этапе стройки.

Четкое определение позиции тех или иных элементов в пространстве также позволяет решить проблему использования помещений и пространств смежными организациями или системами, так как за каждой единицей оборудования будет закреплено конкретное место. При традиционном проектировании сведение всех технических решений воедино – задача крайне сложная, риск человеческой ошибки высок, и иногда такую задачу просто игнорируют. К примеру, зоны вблизи технических помещений зачастую перенасыщены различными коммуникациями, а их отображение на двухмерном плане не дает четкого представления об объемах, занимаемых различными элементами, и их пересечениях. Вместе с тем расположение некоторых видов оборудования и коммуникаций строго определено технологией, и даже незначительное их изменение может повлиять на весь проект. Отслеживание пересечений на этапе разработки дает возможность таких ситуаций не допустить.

Классификация элементов и внесение в модель их проектных характеристик позволяют отслеживать статус проектирования, выполнять количественные выгрузки и получать технологические сводки. Ограничения накладываются только особенностями программного обеспечения или недостаточностью внесенных в модель данных. Этот момент при использовании информационного моделирования очень важен. Проблема актуальности и реальности данных преследует все объекты строительства. Технические решения без должной интеграции данных между собой будут различаться от одного раздела документации к другому и даже в рамках одного раздела. Создание единого информационного пространства даст возможность свести эти данные в единую среду и наладить не только их взаимное соответствие, но и своевременную актуализацию. Важно организовать сквозной обмен заданиями между смежными инженерными и архитектурными разделами, тем самым упростив процесс передачи, получения, обработки и проверки передаваемых данных.

Имея количественные и качественные характеристики элементов, можно автоматизировать не только специфицирование объектов, но и сметные расчеты. Соответствующие сметные

данные можно вносить как при создании информационной модели, так и при ее актуализации. Конечно, ответственные лица пользуются различными инструментами и различными подходами, однако для решения подобных задач существуют объединяющие инструменты. С этой целью сейчас активно разрабатываются и своевременно актуализируются классификаторы строительной информации. Внесение временных характеристик позволяет привязывать к календарным планам не только объемы строительства, но и сроки установки тех или иных элементов. При этом картина хода строительства становится более прозрачной.

Жизненный цикл информационной модели не должен заканчиваться после завершения строительства. На рынке имеются инструменты, с помощью которых можно конвертировать содержащиеся в этой модели данные для служб эксплуатации. В дальнейшем модель может дополняться данными о регламентном обслуживании и состоянии объекта и постоянно актуализироваться. Опыт нашей команды показывает, что возможна интеграция информационной модели, созданной в процессе проектирования, и SCADA-систем. Эта коллаборация позволила в реальном времени отслеживать фактическое положение дел на объекте с отображением мгновенных и статистических данных об инженерном оборудовании. Такая система была внедрена в одном крупном банковском ЦОДе, где она служит не только эксплуатационным, но и презентационным целям.

## В качестве послесловия

Рекомендуется создавать информационную модель будущего здания еще на этапе разработки концепции проекта. Это позволит своевременно оценивать, проверять и изменять технические решения в зависимости от требований, выдвигаемых заказчиком, или от особенностей выбранных технологий.

Переход к использованию информационной модели требует перераспределения ресурсов в рамках жизненного цикла объекта строительства и вызывает значительные сложности на начальных этапах освоения технологии. Однако BIM облегчает и автоматизирует интеграцию и актуализацию данных на следующих этапах жизненного цикла. Трудности, которые на первый взгляд кажутся критичными, через некоторое время перестают казаться таковыми на фоне сэкономленных ресурсов и времени. Технология BIM из новой игрушки постепенно превращается в объединяющий инструмент, становится полноценным источником требований и толчком к развитию новых подходов и технологий проектирования. ИКС



# Как избежать ошибок при строительстве ЦОДа

**Своим опытом делятся эксперты компании «Свободные Технологии Инжиниринг»: Евгений Вирцер, генеральный директор, и Евгений Колосков, технический директор.**

**«ИКС»: Начнем с выбора места для строительства ЦОДа. Каковы главные критерии такого выбора?**

**Евгений Вирцер:** Идеальное место для ЦОДа – ровная пустая площадка с инженерными сетями по границе участка, с хорошей связью и дешевой энергетикой, в пяти минутах пешком от метро. Но мы прекрасно понимаем, что, скажем, в Москве сегодня такие площадки редки, а те, которые есть, стоят очень дорого. Поэтому приходится искать разумный компромисс.

За пределами Москвы с выбором площадок проще. Например, сейчас мы начинаем проект во Владивостоке, на территории ТЕР «Надеждинская». Практически идеальная площадка: ровное пустое поле, все инженерные сети подходят к границе площадки и больше ничего нет. Это будет коммерческий ЦОД Key Point, который строится для работы по франшизе 3data. Кстати, он станет первым на Дальнем Востоке и в Восточной Сибири объектом уровня Tier III по классификации Uptime Institute.

**«ИКС»: Одни эксперты считают, что ЦОДы надо строить ближе к клиентам (в центре города), другие – ближе к источникам электроэнергии, третьи – рядом с узлами связи. Возможен ли компромисс?**

**Е.В.:** Все три точки притяжения (клиенты, энергетика, связь) важны. Идеальный вариант – совпадение всех трех факторов, плюс возможность строить объект с нуля, не вписывая его в существующие здания. Несмотря на то что в последнее время все чаще заявляют о строительстве крупных объектов за пределами МКАД, вопрос транспортной доступности для клиентов и персонала не снимается (особенно для коммерческих ЦОДов). Наличие качественного подключения к нескольким провайдерам – неременное условие, и требования к связи со временем будут только ужесточаться. Что касается энергетика, то стоимость киловатт-часа – это вопрос операционных затрат. На мой взгляд, менее привлекательный (в разумных пределах) тариф можно компенсировать правильными решениями на этапе проектирования и строительства, а отсутствие связи или транспортной доступности не компенсировать ничем.

**Евгений Колосков:** Даже наличие все трех упомянутых факторов не гарантирует успеха проекта. При выборе площадки важно максимально детально и полно оценить все риски, не упустить ни один. Вот конкретный пример: проектируем большой ЦОД в Москве, удобная площадка в пре-



**Евгений Вирцер**



**Евгений Колосков**

делах МКАД, есть подтверждение мощности, со связью все хорошо. На первый взгляд – идеальный вариант. Но заказчик при выборе площадки не сделал инженерно-топографический план (геоподоснову). Когда же мы этот план получили, поняли, что инженерные сети надо переносить, а это очень долго и дорого. На этапе выбора площадки такой риск просто не учли. На предстартовом этапе надо тщательно изучить площадку, поскольку может обнаружиться масса подводных камней, особенно в Москве. Недооценка рисков на этом этапе может сделать проект практически нереализуемым.

**«ИКС»: В России ЦОДы чаще оборудуют в уже имеющемся здании. Какими характеристиками должно обладать здание, чтобы наилучшим образом подойти для ЦОДа?**

**Е.В.:** Наилучшая характеристика здания для размещения ЦОДа – его полное отсутствие. Строя с нуля, можно спроектировать инженерные системы максимально эффективно. Любая попытка вписать тяжелую инженерию в жесткие рамки приводит к удорожанию систем. Сравнить дооснащение существующего здания с возведением нового только по стоимости некорректно. Надо сравнивать проекты в комплексе.

**Е.К.:** Если же строительство с нуля невозможно, то желательно найти промышленное строение (склад, ангар) без внутренних капитальных перегородок. Важно учесть нагрузку на фундамент – те же склады обычно не рассчитаны на нагрузки, которые возникают в ЦОДе. Надо сделать геодезический и инженерно-топографический планы, обследовать имеющиеся конструкции. Важно учесть вопрос шумового воздействия – шум от постоянно работающего климатического оборудования существенно снизить не получится. Поэтому всегда есть ограничения в части близости к жилым домам и офисным комплексам. Нюансов много.

**«ИКС»: За последние годыстроек с нуля стало больше. Каковы особенности такого подхода? Как он влияет на срок строительства?**

**Е.В.:** Строек с нуля стало действительно больше. На мой взгляд, это связано в первую очередь с укрупнением про-

ектов. Большие ЦОДы тяжело вписать в существующие здания без заметных потерь в качестве или без увеличения цены. Что касается сроков, то, по нашему опыту, и новое строительство, и модернизация имеющегося объекта занимают примерно одинаковое время. А вот гибкость в выборе технических решений при строительстве с нуля неизмеримо больше.

**Е.К.:** На объектах нового строительства неизбежно возникают стандартные строительные риски, подобные тем, что имеют место при возведении жилых и прочих зданий. Множество согласований с надзорными органами, различные обременения на площадке, получение специальных техусловий по пожарной безопасности... Для многих операторов ЦОДов эти моменты в новинку.

**«ИКС»:** Кто лучше построит ЦОД: сами операторы, интеграторы, девелоперы?

**Е.В.:** У каждого из этих игроков свои достоинства. Но важнее всего, чтобы компания обладала полноценными компетенциями по энергетике и климату (самым затратным статьям проекта ЦОДа). Помимо компетенций исполнителей на скорость, стоимость и качество строительства сильно влияет такой фактор, как «взрослость» заказчика, то, насколько четко он понимает, что хочет получить на выходе, насколько готов стать частью проектной команды, а не только выполнять надзорно-контролирующую функцию.

**Е.К.:** Если заказчик не обладает внутренними техническими компетенциями, следует доверять работу опытным компаниям и делегировать им основные технические функции, не злоупотребляя избыточным контролем и вмешательством на каждом шагу. Это зачастую контрпродуктивно.

**«ИКС»:** Какие современные инструменты вы используете для проектирования ЦОДов? Насколько они ускоряют разработку проекта? Чем помогают на других стадиях жизненного цикла ЦОДа – при строительстве, эксплуатации, модернизации?

**Е.В.:** Главный инструмент – накопленный опыт и имеющиеся собственные проектные решения, которые мы можем «примерять» к новому проекту, достаточно быстро подбирая оптимальное решение из нескольких вариантов. Мы проработали различные комбинации построения инженерных систем с учетом всех возможных взаимосвязей множества подсистем. Поэтому, вводя параметры будущего ЦОДа (цены на ресурсы, данные площадки строительства, уровень отказоустойчивости и прочие факторы), мы с помощью «базы знаний» легко определяем, какие решения подходят, а какие нет.

**Е.К.:** Еще один инструмент – BIM. Технология, которая помогает делать проекты быстро и качественно, особенно при вариативном проектировании. Редко бывает так, чтобы проект не пришлось корректировать в процессе работы – BIM позволяет делать это максимально удобно и без ошибок. Далее мы используем BIM-модель при планировании работ и формировании исполнительной документации, которую передаем вместе с цифровой моделью объекта службе эксплуатации.

**«ИКС»:** Каковы основные рецепты ускорения реализации проектов без снижения качества? Что здесь

**важнее – технические решения (префабы, модули, другие «полуфабрикаты») или организация работ?**

**Е.В.:** Один из главных рецептов быстрой реализации проекта – простота и однотипность решений. Чем проще (проще не значит хуже!), тем быстрее. Если есть возможность избежать сложных схем, нагромождения эксклюзивных решений и оборудования, то надо это делать. Это все сказывается на скорости строительства. Использование предсобранных на производстве решений также позволяет сократить сроки строительства и при этом выиграть в качестве, поскольку результаты сборки в заводских условиях и в условиях стройплощадки, очевидно, различаются.

**Е.К.:** Мы – за инновации, но уникальность и эксклюзивность должны быть дозированными. Есть примеры, когда в погоне за уникальностью технологии заказчик строит здание, которое подходит только для какой-то конкретной технологии – это чаще всего относится к климатической системе. Но потом эта технология по каким-либо причинам становится слишком дорогой и/или недоступной – например, ее разработчик уходит с рынка. Заказчик остается с нестандартным зданием, которое приходится приспособливать к альтернативным решениям.

**«ИКС»:** Как лучше организовать работы при строительстве ЦОДа? Распараллелить процессы, согласовать деятельность многих подрядчиков? Есть ли для этого цифровые инструменты?

**Е.В.:** С точки зрения процессов организации строительства ЦОД ничем не отличается от любого другого объекта. Правильно спланированная последовательность строительно-монтажных работ, своевременный контроль качества работ и соответствия рабочей документации – стандартные рецепты. Вследствие большого количества взаимосвязанных пересекающихся инженерных систем на ограниченном пространстве большая нагрузка падает на специалистов инженерной группы, которые должны сделать так, чтобы, с одной стороны, все исполнители работали максимальное количество времени без простоев, а с другой – чтобы проложенные ранее коммуникации не мешали монтажу последующих.

Эффективный цифровой инструмент мы уже называли: это BIM-сопровождение проекта на этапе строительства. 3D-модель, созданная на этапе проектирования, превращается в 4D-модель (добавлением графика производства работ), а затем и в 5D (график финансирования). Но тут есть большой подводный камень – для получения настоящего эффекта от такого подхода абсолютно все участники процесса (заказчик, техзаказчик, генподрядчик, генпроектировщик, подрядчики) должны говорить на одном BIM-языке. К счастью, российский рынок цодостроения в этом отношении достаточно зрелый.



# Надвигается буря. Изменение климата и отказоустойчивость ЦОДов

**Энди Лоуренс,**  
исполнительный директор по исследованиям, Uptime Institute

**Экстремальные погодные явления в последние годы становятся более частыми и суровыми, и эта закономерность, вероятно, сохранится еще многие десятилетия. Каковы могут быть последствия таких изменений для владельцев и операторов центров обработки данных?**

При создании ЦОДа обычно в первую очередь тщательно анализируется пригодность площадки, и объекты проектируются и строятся таким образом, чтобы все риски, связанные с землетрясениями, наводнениями, оседанием грунта и т.п., были сведены к минимуму. Но проблема заключается в том, что частота возникновения и суровость экстремальных погодных условий возрастают. Например, 10 лет назад при строительстве ЦОДов, скорее всего, использовались данные, которые существенно недооценивали сегодняшние риски. Например, выбиралась площадка в районе, который затопляется раз в 500 лет. Но на данный момент вероятность этого события, возможно, изменилась и составляет уже раз в 100 лет. Это означает, что риск затопления существенно вырос.

Тенденция очевидна: ЦОДы, рассчитанные на службу в течение 20 лет, часто эксплуатируются намного дольше. Однако погода меняется стремительно, и прошлое больше не является основой для предсказания будущего. Частота ранее редких погодных явлений (происходивших раз в столетие или даже реже) изменилась, и они теперь случаются дважды, а то и трижды в год. Так, в Европе и Нью-Йорке произошли затопления подвалов, где были расположены генераторы, что привело к отключению электроснабжения и простою ЦОДов. В Калифорнии электростанции, питающие ЦОДы, были отключены на несколько дней из-за опасности пожара. В Лондоне, городе с умеренным климатом, из-за небывалой жары оказались перегружены системы охлаждения. В Испании нехватка воды привела к перебоям в работе систем адиабатического охлаждения. Картина ясна – надвигается буря.

Выбор технологии также может значительно увеличить или уменьшить уязвимость объекта. В этой области может понадобиться даже более частая переоценка рисков, поскольку некоторые технологии могут безопасно эксплуатироваться в гораздо более узких рамках, чем само здание. Например, работа систем с использованием фрикулинга жестко зависит от диапазона наружной температуры и влажности, и эти параметры могут легко выйти за пределы проектных значений, что потребует быстрого наращивания холодопроизводительности.

Насколько хорошо подготовлена индустрия ЦОДов к изменению климата и экстремальным погодным условиям? Исследования Uptime Institute показали, что лишь меньшинство руководителей дата-центров предпринимают какие-либо значимые шаги для снижения рисков, связанных с изменением климата, проводят переоценку существующих технологий, уменьшающих риски затоплений, и осуществляют другие подготовительные мероприятия (рис. 1).

Некоторые группы операторов ЦОДов обращают больше внимания на климатические риски. Они представляют отрасли, которые в случае аварий сталкиваются с наиболее серьезными финансовыми и другими последствиями для бизнеса. В частности, по данным Uptime Institute, операторы коммерческих ЦОДов обычно управляют более новыми объектами, чем владельцы корпоративных дата-центров, и чаще планируют строительство новых площадок. Следовательно, риски, обусловленные изменением климата, для этих операторов, скорее всего, будут ниже.

#### Пересматривает ли ваша организация политику в области ЦОДов с целью адаптации к изменению климата?



◀ Рис. 1. Подготовка ЦОДов к изменению климата и экстремальным погодным условиям

Источник: глобальный опрос руководителей ИТ-центров и ЦОДов, Uptime Institute, 2018, 2019

Явление	Неблагоприятное воздействие на объект
<b>Гроза/ливень</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повреждение оборудования, кабелей</li> <li>• Нестабильная, небезопасная работа электросети и отключение электропитания</li> <li>• Обрушение крыши</li> <li>• Опасность для инженерного персонала и затруднение его доступа на объект</li> </ul>
<b>Затопление, в частности прибрежное/ приливное</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повреждение оборудования и кабелей</li> <li>• Нестабильная, небезопасная работа электросети и отключение электропитания</li> <li>• Опасность для инженерного персонала и затруднение его доступа на объект</li> <li>• Повреждения, вызванные воздействием соли</li> <li>• Частое повторение всех неблагоприятных воздействий</li> </ul>
<b>Эрозия почвы и загрязнение</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Загрязнение грунтовых вод</li> <li>• Размыв почв, накопление ила</li> <li>• Повреждение оборудования, кабелей</li> </ul>
<b>Штормовой ветер</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повреждения от летящих предметов, деревьев и т.п.</li> <li>• Разрушение строительных конструкций</li> <li>• Нестабильная, небезопасная работа электросети и отключение электропитания</li> <li>• Опасность для персонала</li> </ul>
<b>Засуха</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нехватка воды для охлаждения (чиллеров, систем испарительного охлаждения)</li> <li>• Проседание грунта</li> </ul>
<b>Продолжительная жара</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Недостаточная холодопроизводительность экономайзерных систем охлаждения (фрикулинг)</li> <li>• Недостаточная холодопроизводительность механических систем охлаждения (DX)</li> <li>• Нестабильность электросети из-за повышенного спроса</li> <li>• Нарушения здоровья и безопасности персонала при работе в условиях высоких температур</li> </ul>
<b>Постоянная высокая влажность</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Невозможность применения испарительного охлаждения</li> <li>• Повреждение оборудования вследствие недостаточного осушения</li> </ul>
<b>Лесные пожары</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прямой риск пожара в ЦОДах, особенно в периферийных (на edge-объектах)</li> <li>• Уменьшение возможности использовать фрикулинг из-за дыма и частиц сажи</li> <li>• Засорение оборудования, топливных фильтров</li> <li>• Невозможность для персонала получить доступ к объекту</li> <li>• Отключение электроподстанций и объектов связи коммунальными предприятиями</li> <li>• Ограничение доступа к воде</li> </ul>

Источник: по материалам Uptime Institute Intelligence, 2020

**▲ Экстремальные погодные явления: угрозы для критически важных объектов инфраструктуры**

Ниже мы рассмотрим три группы рисков (угроз):

- **Риски на уровне объекта.** Риски для одного ЦОДа в результате экстремального погодного явления или устойчивого изменения погодных условий.
- **Региональные риски.** Риски для целого региона, напрямую не связанные с одной площадкой. На них часто не обращают внимания, но они могут влиять на поставки, коммунальные услуги, персонал и доступ к объекту.
- **Угрозы для отрасли в целом.** Изменение климата будет иметь ряд вторичных последствий, влияющих, например, на управление, затраты, технологии и выбор площадки. Эти изменения, возможно, уже происходят, но в любом случае они будут лишь ускоряться и усиливаться угрозой изменения климата.

### Прямые риски для объекта

ЦОДы подвержены целому ряду угроз (см. таблицу). Одни могут возникнуть в результате экстремальных погодных явлений (например, аномальной жары), другие – вследствие постепенного изменения климата (скажем, повышения уровня грунтовых вод). Некоторые объекты могут быть удачно расположены и защищены от любых из этих угроз, в то время как другие уязвимы сразу с точки зрения нескольких факторов.

### Продолжительная жара

Повышение летних температур увеличивает нагрузку на системы охлаждения многих ЦОДов, и в ближайшие годы ситуация, скорее всего, усугубится. Некоторые ЦОДы в крупных городах были вынуждены вдобавок к существующим системам естественного воздушного охлаждения установить механические системы (DX) для увеличения холодопроизводительности. В отдельных случаях приходилось дополнительно охлаждать теплообменники с помощью воды.

Оценки количества часов работы фрикулинга необходимо регулярно пересматривать, поскольку они меняются по мере изменения климата. Продолжительные высокие температуры в сочетании с высокой влажностью сильно влияют на жизнеспособность и окупаемость некоторых технологий. Повышение температуры наружного воздуха всего на 2°C может сделать системы на основе приточного воздуха и испарения неэффективными, а в некоторых ситуациях – экономически невыгодными.

### Наводнения

Риск затопления ЦОДов, как правило, низкий. В соответствии с принятыми стандартами, большинство из них находится на расстоянии не менее 0,8 км от крупных водоемов, а подавляющее

большинство – вне 100-летней границы затопления. Однако риски все возрастают, и грамотный выбор площадки для строительства, равно как и проработанный проект ЦОДа могут оказаться недостаточными гарантиями отсутствия рисков в предстоящие десятилетия. Например, в ряде регионов США в последние годы значительно увеличилось количество осадков, которые превышали возможности большей части ливневых систем и дамб, что привело к наводнениям и ускоренной эрозии почвы. Изменения в характере осадков зафиксированы на всех континентах.

В то время как риск для эксплуатации, оборудования и персонала при затоплении ЦОДа, находящегося в непосредственной близости к водоему, очевиден, негативному воздействию затопления на более широкие территории часто уделяется недостаточное внимание. Наводнения могут повредить телекоммуникационное оборудование в ближайших окрестностях, привести к закрытию плотин с гидроэлектростанциями, затопить дороги и ограничить подвоз топлива, повредить электрические и распределительные подстанции (30% отказов распределительных подстанций вызваны высокой влажностью или прямым воздействием воды), привести к кадровым проблемам во время чрезвычайной ситуации.

### Лесные пожары

Чтобы получать недорогое чистое электричество, многие ЦОДы располагаются неподалеку от источников гидроэлектростанции. Как правило, это подразумевает непосредственную близость гор и лесов – районов, которым в эпоху изменения климата все больше угрожают лесные пожары. Закрытие дорог и эвакуация населенных пунктов на пути пожара могут создать непосредственный риск для персонала объекта: сотрудники не могут добраться до площадки или им придется решать собственные проблемы, вызванные пожаром.

Есть и другие риски. Лесные пожары могут сжечь линии электропередачи, прервав подачу электроэнергии на объект. После пожара могут происходить вызываемые эрозией обожженной почвы оползни, повреждающие оптоволоконные кабели. С изменениями климата риски выходят за рамки обычного, и подготовка к ним – важная задача. По меньшей мере одна из энергетических компаний, калифорнийская PG&E, в районах высокого риска ввела политику упреждающего прерывания обслуживания в периоды, когда возрастает угроза возникновения лесных пожаров (например, при сильном ветре в жаркую и сухую погоду).

Операторы ЦОДов должны учитывать риск, связанный не только непосредственно с пламе-

нем, но и с раскаленными частицами. Разносимые ветром искры и угольки могут вызвать возгорание сухой травы у ограждений объекта, скопиться возле топливных баков или даже воспламенить автомобили сотрудников на стоянке.

Баки для хранения топлива и само топливо также требуют внимания. Практически все дизельные цистерны имеют вентиляционные отверстия. Эти отверстия позволяют воздуху свободно попадать в баки при заборе топлива, а при добавлении топлива – свободно выходить лишнему воздуху. В связи с ожидаемым увеличением времени работы генераторов через вентиляционные отверстия будет поступать больше воздуха, чем обычно, и остатки горения могут попадать в топливные резервуары.

Пожары создают риски и для систем охлаждения. Конденсаторы для кондиционеров, чиллеры с воздушным охлаждением и градирни подвержены повышенному риску в связи со скоплением твердых частиц в воздухе. Такие частицы либо загрязняют воду в градирнях, либо забивают змеевики конденсаторов. Это приводит к снижению охлаждающей способности систем и влияет на резервные мощности. ЦОДам с прямым воздушным охлаждением необходимо постоянно отслеживать качество воздуха и при необходимости корректировать графики технического обслуживания систем и чистки фильтров.

### Воздействия регионального масштаба

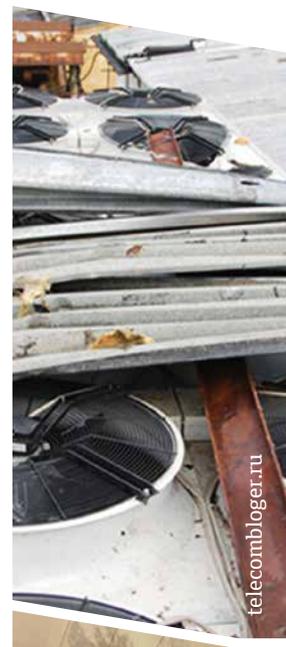
Даже если отдельный ЦОД хорошо подготовлен и защищен, определенную угрозу для него могут создать экстремальные погодные условия, влияющие на весь регион.

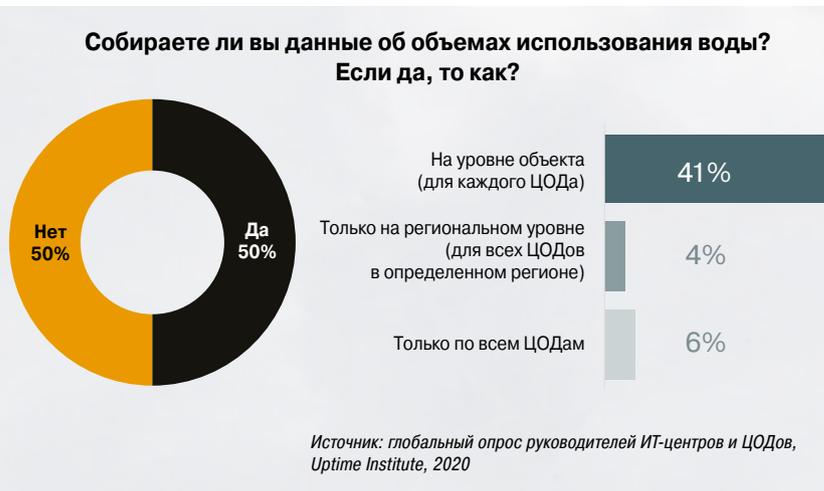
### Повреждение линий связи

Кабельная инфраструктура может подвергаться риску из-за штормов и повышения уровня вод. Согласно исследованию, проведенному учеными из Университета Висконсин-Мэдисон и Университета Орегона, более 5,5 тыс. км оптоволоконна на территории США окажутся под водой уже через 15 лет независимо от штормовых воздействий. Кроме того, узлы связи часто находятся в небольших ЦОДах, расположенных в небезопасных местах.

### Нарушение электроснабжения

Погодные явления регулярно вызывают перебои в подаче электроэнергии. На значительном количестве удаленных объектов инфраструктура не защищена. Штормы и затопления – самые частые причины отключения электроснабжения, но даже жара может вызвать проблемы из-за чрезвычайно высокой нагрузки на электросети. Большинство ЦОДов имеют ИБП и генераторные электростанции, но уровень защи-





▲ **Рис. 2.**  
Контроль за потреблением воды в ЦОДах

ты снижается, если возникают проблемы с подачей топлива во время инцидентов регионального масштаба.

### Засуха/нехватка воды

Длительные периоды засухи, которые сейчас часто имеют место в ряде регионов по всему миру, могут представлять серьезные проблемы для ЦОДов. По прогнозам ООН, к 2025 г. две трети населения мира будут жить в условиях дефицита воды.

Согласно отраслевым оценкам, в ЦОДах ежегодно используется 18–28 млн л воды на 1 МВт полной мощности. Так, одна только Google, согласно ее экологическому отчету за 2018 г. (выпущен в 2019 г.), по всему миру потребляет порядка 12 млрд л воды. При этом, по данным опроса Uptime Institute, половина операторов ЦОДов даже не отслеживают объемы использования воды (рис. 2).

Очевидно, что вода становится все более ценным ресурсом. Что могут сделать операторы ЦОДов для ее экономии? Увы, для существующих объектов нет простых и дешевых решений. При проектировании новых, возможно, придется пойти на неудобные компромиссы, которые могут привести к росту энергопотребления объекта.

Одним из решений может стать прямое жидкостное охлаждение, при котором используется замкнутый контур с охлаждающей жидкостью, циркулирующей непосредственно внутри ИТ-системы (микросхемы, платы или внутри стойки). Эффективность таких решений намного выше, чем у традиционного воздушно-охлаждения.

Другая альтернатива – использование технической воды, которая не является питьевой, но при этом относительно чистая. Однако обычно это требует дополнительных затрат на строительство водопровода, фильтрацию и очистку. Немногие ЦОДы задействуют такую воду.

Большинство операторов могут снизить потребление воды, повысив заданные значения температуры в ЦОДе всего на несколько градусов, оставаясь при этом в пределах рекомендованного ASHRAE температурного диапазона. Но такие шаги, безусловно, нужно предпринимать аккуратно и тщательно контролировать.

### Структурные и вторичные реакции

Отрасль ЦОДов, несомненно, будет меняться, чтобы лучше справиться с последствиями экстремальных погодных условий, нестабильности и изменения уровня воды, а также с дополнительным надзором и регулированием со стороны правительств разных стран. Некоторые сдвиги, возможно, уже происходят, но угроза изменения климата их, конечно, ускорит.

### Выбор площадки для строительства

Изменение климата, вероятно, сильно повлияет на то, где и как будут строиться ЦОДы. Операторы, уже сейчас обращающие пристальное внимание на карты температур и зоны затопления, будут проявлять еще большую осторожность, учитывая все аспекты: от доступности водных ресурсов до политической ситуации. Некоторые районы (включая отдельные города) будут считаться зонами повышенного риска.

Кластеризация вокруг объектов с хорошей инфраструктурой и общими услугами будет продолжаться, несмотря на параллельное развитие удаленных периферийных объектов. Учитывая растущую потребность в edge-ЦОДах, можно ожидать более широкого использования легких сборных конструкций повышенной прочности, которые лучше защищают от экстремальных погодных явлений.

### Государственный и плановый надзор

Более активное влияние государств на индустрию ЦОДов можно рассматривать как вторичный эффект изменения климата – эффект, который потребует дополнительного внимания и инвестиций. Хотя чиновники обычно плохо разбираются в технологиях ЦОДов, они могут очень точно реагировать на то, чего хотят избиратели. Во всем мире, за некоторыми исключениями, укрепляется настрой в пользу радикальных мер по сокращению вредных выбросов. Поэтому можно ожидать большего контроля за такими выбросами, а в некоторых регионах – и за использованием воды в ЦОДах.

Это уже привело к ощутимым регулирующим воздействиям на ЦОДы. В Амстердаме, например, в 2020 г. не давали разрешения на строительство новых ЦОДов, за исключением проектов, в которых была подтверждена возможность утилизации выделяющегося тепла, а пла-

нируемая величина PUE составляла 1,2 или ниже. У действующих ЦОДов PUE должен быть не выше 1,3. (Теперь новые ЦОДы разрешены, но со строгими ограничениями на использование пространства и электроэнергии.) В Сингапуре из-за значительного потребления ЦОДами электроэнергии и водных ресурсов также действуют ограничения. Есть они и в Калифорнии – на применение сплит-систем для охлаждения, а также на выбор и использование электрогенерирующих установок.

Некоторые из этих правил могут поставить операторов ЦОДов в затруднительное положение. Так, использование сплит-систем для охлаждения поможет сэкономить воду, но увеличит потребление энергии. Снижение PUE удовлетворит регулирующие органы, но может потребовать сокращения резервных мощностей и, следовательно, снижения уровня отказоустойчивости. Задействование облаков в качестве резервных сред может повысить устойчивость к экстремальным погодным условиям, но увеличит общие вредные выбросы и операционные затраты.

### Ресурсы и операционные затраты

Финансовые последствия изменения климата для ЦОДов в целом могут быть значительными, но предсказать их так же сложно, как и изменения самого климата. Можно ожидать увеличения затрат, связанных со следующими факторами:

- повышением уровня отказоустойчивости, резервирования, автоматизации и мониторинга;
- резервированием площадок (облака, коммерческие ЦОДы) и покупкой сервисов аварийного восстановления (DR);
- страховыми взносами;
- повышением цен на электроэнергию и воду;
- повышением цен на размещение в коммерческих ЦОДах;
- сменой технологий – например, переходом на механическое охлаждение (в ответ на нехватку воды).

### Переход в облака и коммерческие ЦОДы

Пандемия COVID-19 резко увеличила долю компаний, рассматривающих возможность переноса большого объема вычислений в публичные облака. Изменение климата может иметь аналогичный эффект по трем основным причинам:

- возможность переложить растущие риски и затраты, связанные с защитой ЦОДов от экстремальных погодных и климатических изменений, на поставщика услуг;
- способность облачных провайдеров предлагать распределенную отказоустойчивость как внутри региона, так и между регионами, в дополнение к общему высокому уровню безопасности и отказоустойчивости отдельного объекта;

- более низкий PUE и выраженная забота об экологии у крупных коммерческих операторов ЦОДов и облачных провайдеров.

В числе других причин – повышение общей корпоративной гибкости, хороший контроль затрат и сокращение непрофильных активов. В ситуациях, когда корпоративные ЦОДы становятся нерентабельными и риски их обслуживания повышаются, все больше компаний предпочтут пользоваться услугами коммерческих ЦОДов или облачных провайдеров, а не инвестировать в собственные ИТ-объекты.

### Десять советов

**01** ➤ **Изучайте погоду.** Предсказать вероятность и масштаб погодных явлений может быть сложно. Однако международные организации, страховые компании и правительства создали инструменты, помогающие рассчитать вероятность стихийных бедствий и экстремальных погодных явлений. Операторы должны вкладывать средства в изучение погоды и развитие ресурсов прогнозирования.

Приведем несколько примеров полезных инструментов. CatNet – интерактивный картографический инструмент от страховой компании Swiss RE, которая рассматривает его как первую попытку составить всемирный атлас природных опасностей. Он содержит информацию о ряде опасных природных явлений, включая торнадо, землетрясения, сильные порывы ветра, град, извержения вулканов и наводнения. FM Global также предлагает набор инструментов с картами для прогнозирования стихийных бедствий, а Green Grid – температурные карты и изометрические диаграммы, которые помогут определить применимость естественного охлаждения в определенных географических зонах. Существует множество метеорологических сервисов, дающих подробную информацию в режиме реального времени. Некоторые из них имеют API и могут быть интегрированы в панель управления инфраструктурой ЦОДов.

**02** ➤ **Проводите регулярную оценку рисков.** Анализ устойчивости к внешним воздействиям выявляет сильные стороны и уязвимые места объекта в случае экстремального погодного явления. Uptime Institute советует организациям изучать прогнозы изменения окружающей среды, которые могут возникнуть в результате изменения климата. Такой анализ рекомендуется проводить регулярно – возможно, ежегодно.

Когда риски выявлены, руководство обязано проанализировать затраты и рассмотреть различные сценарии реагирования. Но не забывайте, что повышение отказоустойчивости увеличивает затраты, что в некоторых случаях может привести к экономической несостоятельности ЦОДа.





### Изменения климата и пандемия

Риски, ассоциированные с глобальными пандемиями и изменением климата, напрямую не связаны между собой, однако эти угрозы имеют некоторые общие черты.

Обе угрозы представляют собой новые проблемы, которые нельзя было предвидеть в полной мере при вводе ЦОДа в эксплуатацию и которые только сейчас включаются в планирование отказоустойчивости.

Обе угрозы могут оказывать воздействия, которые потребуют схожих ответных мер. Такими воздействиями являются:

- Ограничение доступа к объекту (подталкивающее к удаленной работе и автоматизации).
- Проблемы со здоровьем и наличием свободного персонала (также подталкивающие к удаленной работе и автоматизации).
- Перебои в работе сервисных компаний и в техническом обслуживании.
- Сбои в цепочках поставок, особенно при доставке из удаленных мест.
- Сбои в работе коммунальных служб (пандемия 2020 г. в некоторых регионах мира вызвала перебои в подаче электроэнергии из-за проблем с персоналом).
- Усиление государственного надзора в силу зависимости от отрасли ЦОДов и опасений по поводу отказоустойчивости.

Поэтому руководители, планирующие инвестиции для снижения негативных последствий экстремальных погодных условий, должны учитывать, что тем самым они одновременно могут повысить отказоустойчивость своих объектов к воздействию пандемии и некоторых других рисков (например, ограничения доступа к объекту из-за общественных беспорядков).

### Последствия изменения климата для отрасли ЦОДов

- Общий рост капитальных и операционных затрат
- Усиление государственного контроля
- Повышение отказоустойчивости на уровне объекта
- Повышение распределенной отказоустойчивости – на уровне региона или нескольких регионов
- Ускоренный переход на услуги коммерческих ЦОДов
- Изменение цепочки поставок
- Миграция ЦОДов в менее опасные районы
- Постоянный мониторинг погодных рисков
- Запрет на строительство крупных ЦОДов в некоторых регионах
- Появление ЦОДов повышенной прочности
- Повышение уровня автоматизации и более широкое использование удаленного управления
- Ускоренный переход в облако

### 03 ➤ Укрепляйте ЦОД для противостояния экстремальным погодным условиям.

Изменение климата потребует от некоторых организаций серьезного переосмысления и обновления стратегий обеспечения безопасности и устойчивости бизнеса. В частности, может потребоваться изменить планирование, внедрить средства мониторинга, переместить ДГУ, системы распределения питания или водяные насосы. Повышение температурных уставок или сокращение потребления электроэнергии и воды позволит высвободить мощности, которые можно использовать для повышения отказоустойчивости объекта. Иногда меры, требующие незначительных инвестиций, такие как улучшение молниезащиты или установка противопоаводковых барьеров, могут иметь решающее значение.

В некоторых случаях могут потребоваться крупные инвестиции в новые технологии. Например, для систем прямого воздушного охлаждения в регионах с высоким риском возникновения пожаров может понадобиться дополнительная фильтрация или переход на непрямоое охлаждение. В очень засушливых регионах использование испарительных систем охлаждения может оказаться невозможным.

### 04 ➤ Отслеживайте риски, создайте единую информационную панель.

Для повышения отказоустойчивости и улучшения общей отчетности рекомендуется создать единую информационную панель, которая будет отражать все события и риски, связанные с погодой. Такая панель может показывать потребление энергии, энергоэффективность (PUE), объемы вредных выбросов, потребления воды, состояние погоды в регионе (риск жары или наводнения), а также стабильность энергоснабжения (вероятность перебоев в подаче электроэнергии). На основании этих данных можно рассчитать общую оценку климатического риска. Наличие подобной инфопанели поможет предвидеть последствия природных явлений и снизить риски. Ее также можно использовать для информирования клиентов и регулирующих органов.

### 05 ➤ Действуйте на опережение погодных угроз.

Об экстремальных погодных явлениях обычно предупреждают заранее. Это дает операторам ЦОДов возможность подготовиться, особенно при наличии хорошего плана действий в чрезвычайных ситуациях. Такие предупредительные меры включают:

- размещение персонала в ЦОДе или в отелях рядом с ним. Следите за тем, чтобы одна смена не покидала объект до тех пор, пока не придет следующая смена;
- обсуждение возможных проблем энергоснабжения с коммунальным предприятием.



▲ Дорога после шторма «Сэнди» в 2012 г.



▲ Русло Рейна, Западная Германия, 2018 г.

Если прогнозируются штормы, заранее подумайте о переходе на генераторные установки. Такой подход сработал для некоторых операторов ЦОДов во время урагана «Сэнди» в США;

➤ перенос некоторой ИТ-нагрузки в другие ЦОДы или в облачные сервисы – для снижения риска.

**06** ➤ **Распределяйте риски.** Всегда имеет смысл снизить риски, распределяя вычислительную нагрузку по нескольким ЦОДам. Исследования Uptime Institute показывают, что все больше организаций переходят на архитектуру с активным резервированием. При этом нагрузка разделяется между несколькими ЦОДами, находящимися как внутри региона, так и за его пределами. Конечно, есть и другие способы снижения риска. Например, можно использовать для аварийного восстановления две или даже три площадки, расположенные за пределами региона.

**07** ➤ **Обращайте внимание не только на инженерную инфраструктуру, но и на ИТ-системы.** Защита всей критически важной инфраструктуры требует также управления ИТ-системами. Если погодное явление угрожает вывести из строя ЦОД, то ИТ-специалисты могут предпринять ряд действий, чтобы снизить негативный эффект. Очевидный шаг – обеспечение полной работоспособности служб резервного копирования и аварийного восстановления и при необходимости перенос рабочих нагрузок. ИТ-специалисты также могут сыграть полезную роль в корректном закрытии второстепенных приложений и сервисов, тем самым увеличивая время автономной работы основных ИТ-служб.

**08** ➤ **Рассматривайте воду как столь же важный ресурс, что и электричество.** Вода почти так же важна, как и электричество. Особенно это актуально в ЦОДах, применяющих чиллеры и адиабатические/испарительные системы. Отчасти из-за стремления к большей эффективности сегодня значитель-

ная часть крупных новых дата-центров используют такие системы.

Перебои в подаче воды вряд ли могут иметь столь же серьезные последствия, как отключение электроэнергии. Тем не менее нехватка воды будет сказываться все сильнее, и потребуются снижение соответствующих рисков, например, посредством увеличения запаса хранимой на объекте воды или установки дорогостоящего резервного охлаждения.

**09** ➤ **Свяжите надежность и корпоративную устойчивость.** Для достижения поставленных целей в области устойчивого развития правительства стран и руководители компаний могут накладывать ограничения (например, на вредные выбросы, использование энергии и воды) и требовать дополнительных операционных расходов, что, в свою очередь, влияет на выбор технологий и общую надежность объекта. Рассматривая надежность в контексте погоды и изменения климата, руководители должны работать в контакте со специалистами по корпоративной устойчивости, чтобы сделать реалистичный и безопасный выбор. Также может потребоваться убеждать должностных лиц, чтобы они не принимали решений, способных снизить надежность.

**10** ➤ **Вкладывайте средства в удаленный мониторинг и управление.** Исследования Uptime Institute показывают, что из-за пандемии многие владельцы и руководители ЦОДов намерены вкладывать больше средств в мониторинг и автоматизацию. Обусловлено это тем, что для случаев, когда сотрудники работают вне офиса, может потребоваться организовать удаленное наблюдение за ЦОДом. Во время экстремальных погодных явлений персонал не всегда имеет возможность беспрепятственно посещать объекты или вынужден вести мониторинг нескольких объектов по всему региону. Таким образом, угроза экстремальных погодных явлений может служить еще одним обоснованием для инвестиций в указанные средства. **ИКС**

# Эффективность: от отдельных элементов к единой системе

**Проводимый компанией Schneider Electric Innovation Summit Moscow 2021 – одно из крупнейших мероприятий в России, посвященных цифровой инфраструктуре. На его площадке мы поговорили с Романом Шмаковым, вице-президентом подразделения Secure Power, Schneider Electric.**



**– Каковы основные тенденции ИТ-рынка? Какое влияние на него оказала пандемия?**

– Пандемия привела к существенному перераспределению ресурсов компаний, главным образом человеческих, – вследствие перехода на удаленную работу. Вместе с этим изменилось распределение точек генерации и обработки данных, а значит, и ИТ-архитектура компаний. Замечу, что столь же существенно изменилось и распределение энергопотребления, о чем говорят энергетики.

Изменения ИТ-среды обнажили проблемные места, показали, что надо ускоренно развивать, чтобы соответствовать новым вызовам, причем не в качестве разовой кампании на период карантина. Нужно переосмыслить построение ИТ-систем.

Первый важный момент – масштабирование, обеспечение гибкости, чтобы при перераспределении ресурсов гарантировать качество ИТ-сервисов. С этой задачей успешно справились в первую очередь те компании, которые и до пандемии практиковали распределенный режим работы, развивали облачные сервисы, современные средства коммуникаций, ВКС, единые цифровые среды.

Второй момент – обеспечение информационной безопасности. Далеко не все компании оказались готовы поддерживать столь же высокий уровень безопасности при выносе ресурсов за периметр офиса.

Третий момент – роль человека в бизнес-процессах. Люди оказались в пандемию самым слабым звеном: они болеют, уходят на карантин, у них депрессия из-за смены режима работы и т.д. Это повлекло внедрение мер по обеспечению здоровья людей. И конечно, средств автоматизации, которые либо контролируют деятельность человека, либо полностью заменяют его.

Все это и определяет сегменты ИТ-рынка, которые получили наибольшее развитие: системы автоматизации, безопасности, ЦОДы/облака. Изменение ИТ-архитектуры привело к ускоренному развитию периферийных ЦОДов. Центральные ИТ-узлы не стали менее важными, но значение периферийных узлов выросло кратно. Именно от них теперь во многом зависит доступность ИТ-сервисов непосредственно в местах их потребления.

**– От использования отдельного ЦОДа заказчики переходят к использованию сети ИТ-узлов, включая пе-**

**риферийные объекты. Как при этом меняются подходы к обеспечению надежности?**

– Уровень отказоустойчивости определяется самым слабым звеном. Если конечный потребитель не получает необходимый ему ИТ-сервис, то неважно, что в центре находится ЦОД Tier IV. Если сбой происходит на последней миле, то она и определяет отказоустойчивость всей системы.

Необходимо рассматривать всю систему в комплексе: и отдельные узлы, и каналы связи между ними. Часто именно связность становится узким местом на периферии. Рецепты здесь известные: дублирование каналов, контроль качества их работы.

Теперь о резервировании узлов. Создавать топологию с большим числом конечных узлов высокой степени готовности может оказаться экономически невыгодным. Центральные хранилища – единицы, региональных ЦОДов – десятки, периферийных – сотни и тысячи. И делать их все соответствующими требованиям Tier III нереально. Это предъявляет чрезмерно высокие требования не только к самому узлу, но и к уровню его эксплуатации, месту размещения. Это очень дорого.

Оптимально резервировать систему на уровне целых узлов, распределяя нагрузку между ними. И здесь важна цифровизация, связывание инфраструктуры, в том числе инженерной, в единую цифровую сеть. Собственно, резервирование узлов в сети практиковалось и раньше. Новое здесь то, что элементы инженерной инфраструктуры стали «умными». Все наши решения – цифровые, умеют общаться друг с другом и с системами более высокого уровня.

Edge-ЦОД может не иметь внутреннего резервирования, но за счет «мозгов» и связности он способен обеспечить отказоустойчивое предоставление сервисов конечным потребителям. Причем в интеллектуальных средах перераспределение нагрузки происходит еще до наступления инцидента.

**– Изменили ли события, связанные с пандемией, отношение заказчиков к энергоэффективности? Не уходит ли PUE на второй план в сегодняшних условиях?**

– Истерия по поводу PUE давно спала, это не единственный показатель эффективности ЦОДа. Более того, слишком низкий показатель PUE может стать маркером особого внимания к объекту. Рекордный PUE может быть обуслов-

лен уникальными технологиями охлаждения, которые возможны только в конкретном месте, либо недостаточным уровнем резервирования, некорректной методикой оценки, или может быть сопряжен с очень высокими капитальными затратами. Кроме того, даже самый энергоэффективный ЦОД вряд ли будет радовать владельца, если не будет решать задачи бизнеса.

Однако для коммерческих ЦОДов плата за электроэнергию – серьезная статья затрат, поэтому энергоэффективность для них остается важным фактором. При мегаваттных мощностях повышение КПД даже на 1% оказывает существенное влияние на окупаемость объекта.

Все наши продукты, особенно новые, очень энергоэффективны. Так, новый ИБП Galaxy VL имеет высочайшие значения КПД: 97% в режиме двойного преобразования, 99% в режиме ECoNversion. Причем даже на половинных нагрузках КПД близок к максимальному.

Общая эффективность объекта определяется не только характеристиками отдельных элементов, но и тем, как они взаимодействуют. Потенциал повышения КПД отдельных устройств, например ИБП, – всего несколько процентов, а вот их слаженная работа в единой системе может дать гораздо больше. Эффективность системы в целом определяется эффективностью цифрового диалога между всеми ее элементами. И большинство наших продуктов к такому диалогу готовы.

Замечу, что иногда энергоэффективность объекта можно существенно повысить даже «малой кровью». Причем не только ЦОДа, а любого объекта. Мы проводим аудит объектов, даем рекомендации, где-то что-то меняем, и перемены не обязательно масштабные. Практика такова, что наш заработок зависит от того, сколько мы позволили заказчику сэкономить на оплате электроэнергии.

**– Вы говорили о важности автоматизации. Некоторые процедуры эксплуатации ЦОДов уже начинают выполнять роботы. Полностью автономные дата-центры – это фантастика или дело обозримого будущего?**

– Думаю, дело обозримого будущего. Много, что вчера казалось фантастикой, сегодня уже реальность. Сначала будут пилотные зоны и пионеры, готовые рисковать, потом это станет стандартным решением. К слову, я все чаще вижу объекты, на которых человек появляется далеко не каждую неделю. Пока не в России. Мы идем своим путем, но возьмем все лучшее, что внедряется за границей.

Все элементы Schneider Electric – цифровые, «умные», умеют понимать свое состояние и прогнозировать его развитие. Это позволяет создавать максимально автономные объекты. Спрос на такие решения подстегнули и пандемия, и развитие периферийных вычислений. Ведь множество edge-узлов просто невозможно обеспечить квалифицированным персоналом.

**– Вы упомянули Galaxy VL. Какие еще решения из представленных на Innovation Summit Moscow 2021 можно выделить?**

– Наряду с Galaxy VL отмечу наш набор продуктов для периферийных узлов, edge-ЦОДов. Это действительно прорывные решения.



◀ Galaxy VL – новый ИБП с рекордно малой площадью и высочайшим КПД



В линейку решений Easy входят сбалансированные по техническим параметрам и стоимости продукты: ИБП (на фото), кондиционеры, шкафы, PDU ▶

В этом году мы впервые в России показываем полный набор продуктов Easy (ИБП, кондиционеры, шкафы, PDU) – решения, сбалансированные по техническим параметрам и стоимости. Не секрет, что ценовое давление и на заказчиков, и на вендоров растет, поэтому такое решение нужно там, где не требуется максимально высокий КПД, но важна экономическая составляющая. Easy хорошо подходят не только для ИТ-задач, но и для «неайтишных» систем, в том числе на производственных объектах.

Хочу заострить внимание на программных решениях. Наряду с хорошо известной на рынке системой управления EcoStruxure IT Expert компания Schneider Electric предлагает и более высокоуровневые системы Aveva с мощными средствами бизнес-аналитики и искусственного интеллекта. Они хорошо дополняют нашу концепцию EcoStruxure, это своего рода вишенка на торте. Продукты Aveva уже применяются в крупнейших мировых ЦОДах. Видим потребность в таких решениях и в России.

# Сетевая инфраструктура в офисах. Что изменила пандемия

**Роман Китаев,**  
глава представительства, CommScore  
**Александр Барсков**

**Переход к гибридным режимам работы делает более востребованными гибкие схемы организации офисов. Сетевая инфраструктура также должна гибко подстраиваться под изменения задач арендаторов и пользователей.**

2020 г. был непростым для всех сфер бизнеса, и рынок коммерческой недвижимости не исключение. Столичные бизнес-центры пережили резкое падение спроса: объем сделок аренды и купли-продажи по итогам минувшего года снизился до исторического минимума: за 12 месяцев в Москве купили и арендовали 768 тыс. кв. м офисов – меньше, чем в кризисном 2009-м (данные компании JLL, рис. 1). Доля пустующих помещений в офисных центрах выросла на 2,3% (до 11,9%).

## Новые требования на рынке коммерческой недвижимости

Снижение доходов в пандемию при необходимости вносить высокую арендную плату за практически пустовавшие помещения заставило компании искать более гибкие модели использования офисных пространств.

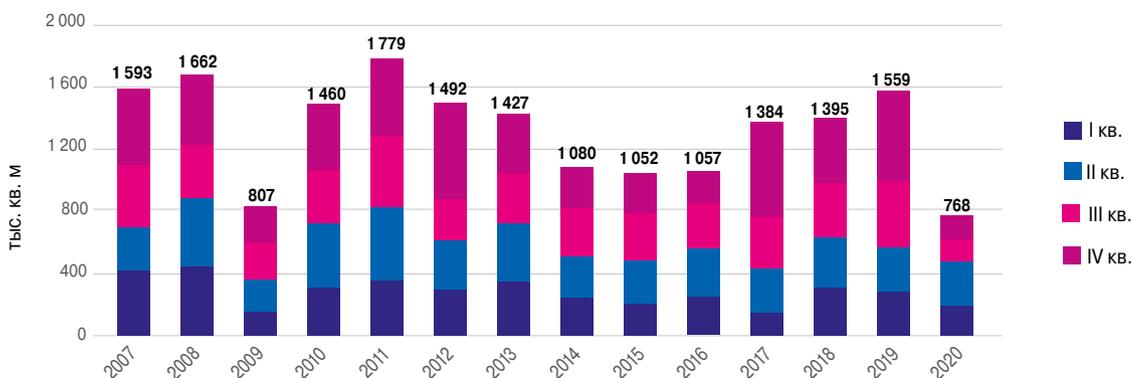
**Коворкинги и сервисные офисы (офисы с временной оплатой).** До пандемии такие площадки пользовались спросом в основном у небольших компаний и частных предпринимателей, сегодня же к ним начинают прибегать и крупные корпорации. В условиях неопределенности переезд в коворкинг имеет серьезные преимущества, поскольку позволяет быстро получить полностью оборудованный офис с гибкими условиями оплаты занимаемой площади и сроками договора.

**Дистанцирование.** По крайней мере еще в течение нескольких лет физическое дистанцирование будет оставаться серьезной проблемой для многих, затрагивая все виды взаимодействия, и не в последнюю очередь на работе. Люди потребуют больше личного пространства, а это будет означать больше отдельных помещений или личных кабинетов и большее расстояние между столами. Вместо того чтобы сидеть лицом друг к другу или рядом, многие предпочтут располагаться спина к спине. С повышением опасности заболеваний, передающихся воздушно-капельным путем, офисы, возможно, станут двигаться к большему количеству разделителей, секционных капсул и отдельных комнат.

**Практика незакрепленных рабочих мест.** Сегодня значительное количество сотрудников проводят в офисе только необходимые встречи с ключевыми клиентами, а большую часть времени работают из дома. Такая организация рабочего процесса позволяет компаниям оптимизировать занимаемые площади в расчете на меньшее число сотрудников и, как следствие, снизить затраты на аренду офисов.

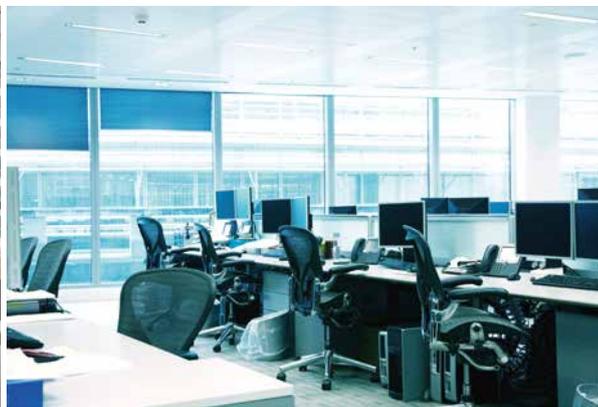
Если сотрудники хотя бы один или два дня в неделю будут работать дома, использование ими физического рабочего места (стола) сократится. Это может побудить владельцев бизнеса

**Рис. 1. Динамика спроса на офисы в Москве**



Источник: JLL

Статья основана на исследовании iKS-Consulting и CommScore «Как цифровизация и пандемия меняют сетевую инфраструктуру».



**Снижение доходов в пандемию при необходимости вносить высокую арендную плату за практически пустовавшие помещения заставило компании искать более гибкие модели использования офисных пространств**

организовать незакрепленные рабочие места, что позволит уменьшить арендуемую площадь. Вместе с тем необходимость увеличить расстояние и соблюдать социальную дистанцию между сотрудниками потребует увеличить пространство, выделяемое для каждого рабочего места, а значит, может сохранить общую площадь офиса. Это обстоятельство – еще один аргумент в пользу мнения, что сокращения офисных площадей не произойдет.

**Децентрализация.** Главным недостатком работы в офисе большинство сотрудников называют необходимость тратить много времени на то, чтобы добраться до него. К тому же использование общественного транспорта повышает риск заболеваний. Возможно, путем решения этой проблемы станет децентрализация офисной инфраструктуры с открытием небольших офисов «рядом с домом». Реализация такой модели потребует обеспечения эффективной связности сети офисов.

Таким образом, владельцам и операторам офисных комплексов необходимо будет разработать целый ряд мер для повышения устойчивости бизнеса – своего и своих клиентов (арендаторов). Это потребует разработки новых планировок офисных площадей, реализации новых процедур и поддержки различных сценариев – штатного функционирования, работы в условиях пандемии, климатических и иных проблем, включая сценарии с наличием нескольких угроз (опасностей). Важной частью устойчивой модели является способность реагировать на изменение спроса.

Гибкость должна быть заложена в принципах проектирования офисных площадей, в планах раскладки, выборе офисной мебели и систем здания, чтобы можно было адаптироваться к различным сценариям или режимам. Например, системы отопления, вентиляции и кондиционирования должны способствовать минимизации распространения вируса, что предполагает более эффективную фильтрацию, увеличение по-

ступления чистого наружного воздуха и т.д. Но эти меры, как правило, не способствуют энергосбережению, поэтому их логично задействовать только в случае опасности. Системы должны быть разработаны таким образом, чтобы офисы могли работать в различных режимах и легко переходить из одного режима в другой.

В перспективе трех-пяти лет наличие комфортного гибкого пространства, оснащенного всеми необходимыми цифровыми инструментами для эффективной работы и взаимодействия при соблюдении надлежащих мер безопасности, станет обязательным атрибутом рынка коммерческой недвижимости.

### **Офисам – быть!**

Несмотря на то что в 2020 г. рынок офисной недвижимости пережил падение, есть основания полагать, что уже в нынешнем году он восстановится. Большинство компаний и организаций не готовы полностью отказаться от офисного пространства. Среди основных причин:

**Отсутствие условий для эффективной работы дома.** Работать на дому удобно тем, кто имеет возможность выделить достаточное пространство для организации комфортного рабочего места, оснастить его необходимым оборудованием и оградить от отвлекающих и мешающих работе факторов. Однако многие люди, особенно молодежь, проживают в стесненных условиях и потому не могут обеспечить комфортное рабочее место на дому.

**Снижение продуктивности сотрудников, работающих удаленно в период ограничительных мер.** Различные опросы выявляют довольно существенное снижение этого важного показателя – в среднем на 20–30%. По мнению многих работодателей, при работе персонала из дома снижается уровень контроля, падает дисциплина.

**Преимущества офисной атмосферы и инфраструктуры.** Офисная атмосфера зачастую лучше мотивирует к повышению производительности,

**Рис. 2. Обеспеченность качественными офисными площадями по итогам 2019 г., кв. м/человек (возраст 15–64 года)**



Источник: CBRE

ее плюсы – командный дух, взаимная поддержка, совместная генерация идей и их проверка. А ИКТ-инфраструктура в офисе, как правило, существенно превосходит по своим возможностям то, что сотрудник имеет в домашнем офисе.

Среди причин, позволяющих прогнозировать быстрое восстановление рынка, – дефицит качественного предложения на российском рынке в начале 2020 г. Например, обеспеченность офисными площадями в Москве остается на низком уровне относительно крупных европейских городов (рис. 2).

Дальнейшая динамика рынка офисной недвижимости будет напрямую зависеть от скорости восстановления бизнес-активности в целом. Компании будут внедрять формат гибкого офисного пространства, что позволит эффективно использовать офисные площади и улучшить их утилизацию. Цифровые технологии будут рассматриваться не только как инструмент для уменьшения операционных расходов и повышения эффективности работы, но и как базовое условие создания здоровой и комфортной среды в офисе.

### Цифровизация коммерческой недвижимости

Конкуренция на рынке коммерческой недвижимости идет в области дополнительной ценности, которую может предложить собствен-

ник, и все более значимой ценностью становится оснащение здания ИТ-инфраструктурой. Помимо цены, местонахождения, транспортной доступности и класса объекта, заказчики все чаще обращают внимание на уровень ИТ-оснащения, доступности внешних (коммерческих) ЦОДов и облачных ИТ-сервисов. Как показывают различные опросы, больше половины арендаторов готовы доплачивать, если офис будет обеспечивать возможность доступа к ИТ-сервисам. Это и понятно: для непрерывной деятельности бизнеса и использования цифровых сервисов на первый план выходит готовность ИТ-инфраструктуры.

В России оценкой оснащенности зданий ИТ-инфраструктурой занимается, в частности, Ассоциация CRB (Cloud Ready Building). Сертификат CRB подтверждает готовность объекта коммерческой недвижимости к подключению и надежному использованию цифровых сервисов арендаторами с гарантированным качеством их оказания (SLA). По аналогии с внешней оценкой офисов сертификация технической части предусматривает три уровня: Level 1, Level 2, Level 3. При подобной сертификации учитываются следующие группы параметров:

- строительная готовность и инженерные коммуникации;
- структурированная кабельная система (СКС);

### Почему 6А

Кабельная проводка категории 6А, изначально разработанная для поддержки приложений 10G, – на сегодня оптимальный выбор для проектов, предусматривающих использование кабельной системы на основе витых медножильных пар.

**Рекомендации стандартов.** В последних версиях кабельных стандартов вы не найдете рекомендаций по использованию СКС категорий 5е или 6. Все текущие стандарты TIA, будь то общий стандарт TIA-568 для коммерческих зданий, стандарт TIA-4966 для образовательных учреждений, TIA-1179 для здравоохранения, TIA-862-B для интеллектуальных зданий и т.д., рекомендуют для всех новых инсталляций категорию 6А. То же самое справедливо и в отношении стандартов ISO/IEC.

И это касается не только стандартов ИТ-индустрии. Документация на технологию HDBaseT, применяемую для подключения аудиовизуальной аппаратуры, также рекомендует выбирать проводку категории 6А для достижения максимальной дальности 100 м. При использовании проводки категории 5е или 6 максимальная дальность каналов HDBaseT составит лишь 10 или 40 м соответственно.

**Поддержка PoE.** Одна из проблем использования PoE связана с нагревом коммуникационных кабелей при подаче электропитания и обусловленной этим деградацией их характеристик. Как показывают исследования, на которые ссылаются в стандарте TIA-TSB-184-A, при прокладке кабелей категории 6А, которые имеют проводни-

ки большего диаметра (23 AWG и более толстые), температура повышается существенно меньше, чем в случае кабелей категорий 5е или 6 (с проводниками меньшего диаметра).

Кроме того, специальная конструкция кабелей категории 6А, обеспечивающая их большее разделение, способствует меньшему нагреву в пучке. Стандарт TSB-184, который интегрирован в TIA 568.2-D, позволяет (при подаче мощности 100 Вт с гарантированным нагревом не более 15°C) укладывать в пучки на 25% больше кабелей 6А, чем кабелей 6, и на 70% больше, чем кабелей 5е.

**Поддержка Wi-Fi.** Еще в 2013 г., когда вышел стандарт IEEE 802.11ac (теперь называемый Wi-Fi 5), организация TIA выпустила документ TSB-162-A Tele-

- внешние сети связи, включая коммуникации с ЦОДами;
- внутренняя телеком-инфраструктура и ИТ-сервисы;
- информационная безопасность.

Очевидно, что работа в офисе после пандемии потребует нововведений. Готовясь к этому, многие компании уже развивают такие решения, как видеоконференцсвязь (ВКС) и средства совместной работы, внедряют сервисы мониторинга соблюдения социальной дистанции, улучшают автоматизацию рабочих мест. Общее во всех перечисленных нововведениях – современная интеллектуальная сетевая инфраструктура. Она является критически важным механизмом, который поможет обеспечить безопасное возвращение сотрудников в офис и их эффективную работу.

При цифровизации объектов коммерческой недвижимости следует уделить внимание цифровизации собственно рабочих мест в офисах, внедрению IoT и технологий «интеллектуальных» зданий, а также развитию беспроводных сетей.

### Цифровое рабочее место

Многие эксперты рассматривают результаты бизнеса во время пандемии как наглядное доказательство того, что удаленная работа может быть успешной. Однако в будущем доминирующим станет гибридный режим, когда часть времени сотрудники проводят в офисе. При этом они смогут задействовать новый опыт и квалификацию, полученные при работе на различных цифровых платформах, что повлияет на формирование рабочего пространства в офисе.

Для повышения эффективности использования офисных площадей в условиях, когда сотрудники проводят в офисе только часть времени, многие компании внедряют практику незакрепленных рабочих мест. От сетевой инфраструктуры подобная схема потребует при подключении пользователя в произвольном месте обеспечить для него доступ только к выделенным ему ресурсам, автоматически включать необходимые индивидуальные настройки, механизмы безопасности и пр. Подключение может осуществляться как через проводную сеть, так и по Wi-Fi. Что касается СКС, то в таких гибких офисах процедуры перемещения, добавления и изменения проводных подключений будут выполняться гораздо чаще, поэтому рекомендуется использовать системы управления СКС класса AIM.

Другое важное изменение связано с более интенсивным использованием сотрудниками систем совместной работы, в том числе ВКС, технологий виртуальной и дополненной реальности. Причем принимать участие в сеансах ВКС можно как с рабочего места, так и из конференц-комнат (число мест в которых, в соответствии с новыми правилами дистанцирования, будет сокращено). Увеличение объема мультимедийного трафика потребует обеспечения более высокой пропускной способности каналов подключения рабочих мест – как проводных, так и беспроводных. Это означает, что СКС должна иметь соответствующую производительность. Мы рекомендуем на горизонтальном участке офисных сетей использовать систему категории 6А.

communications Cabling Guidelines for Wireless Access Points, в котором было рекомендовано для поддержки беспроводных ЛВС использовать кабельную проводку категории 6А. Для подключения точек доступа высокоскоростных сетей была разработана технология 2,5/5GBASE-T, которая может работать по инсталлированным СКС категорий 5е и 6 – но при соблюдении ряда дополнительных условий и с ограничением расстояния (см. таблицу).

Сегодня уже ратифицирован стандарт IEEE 802.11ax (Wi-Fi 6), который в четыре раза увеличивает среднюю скорость работы в беспроводных сетях (по сравнению с Wi-Fi 5) – она может достигать почти 10G. И вот здесь уже никак не обойтись без категории 6А. Она не только гарантирует полно-

Поддержка мультигигабитных технологий Ethernet различными категориями СКС

Категория СКС	2,5GBase-T	5GBase-T	10GBase-T
5е	При определенных условиях*	При определенных условиях*	Нет
6	Да	Да	С ограничениями по дальности
6А	Да	Да	Да (до 100 м)

\*Формально кабельные тракты категории 5е (класса D) не поддерживают Ethernet 2,5 и 5 Гбит/с (см. Приложение Е к ISO/IEC 11801-1). Однако на практике эти приложения могут работать благодаря тому, что в трансиверы и кабельные компоненты известных производителей заложен запас по основным характеристикам. Чтобы подтвердить возможность передачи трафика 2,5 и 5 Гбит/с по кабельным трактам категории 5е, необходимо выполнить дополнительные требования (например, протестировать межкабельные наводки). Если кабельный тракт категории 5е имеет длину более 75 м, высока вероятность того, что Ethernet 5 Гбит/с работать не будет.

ценную работу каналов 2,5/5GBASE-T, и позволяет реализовать подключения 10G. А при агрегации нескольких каналов 6А можно обеспечить и более высокие скорости для поддержки будущих поколений Wi-Fi 5. Все описанные выше функции и пре-

имущества СКС категории 6А полноценно реализуются на базе неэкранированных продуктов (UTP). Использование более дорогостоящих и трудоемких в инсталляции экранированных решений, как правило, не оправданно.

# Международные конференции и выставки



30 сентября 2021

◆ УЗБЕКИСТАН ◆

Ташкент, International Hotel Tashkent

На конференции в Ташкенте будут обсуждаться отраслевые тренды, которые оказывают непосредственное влияние на развитие центров обработки данных, а также новые формы сотрудничества в реализации ИТ-сервисов для государственных и коммерческих структур Республики Узбекистан. Обмен знаниями и наилучшим опытом в области проектирования, построения и эксплуатации ЦОДов – важная составляющая форума.

[www.dcforum.uz](http://www.dcforum.uz)



21 октября 2021

◆ КАЗАХСТАН ◆

Алматы, Rixos Almaty Hotel

В фокусе конференции – текущая рыночная ситуация и прогнозы, модели реализации ИТ-услуг, основные аспекты создания, эксплуатации, управления дата-центрами. Среди участников конференции – ведущие международные и российские ИТ-компании, инвесторы, заинтересованные в долгосрочном партнерстве и рассматривающие возможности осуществления совместных проектов на территории Казахстана.

[www.dcforum.kz](http://www.dcforum.kz)

За дополнительной информацией обращайтесь по тел.: +7 (495) 150-64-24 и e-mail: [dim@iksmedia.ru](mailto:dim@iksmedia.ru)

Организаторы



При поддержке  
и участии



КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ  
ПО ЦОДАМ И ОБЛАЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ  
Автономная некоммерческая организация

Uptime Institute®

16+

Реклама

Добиться гибкости при подключении цифровых рабочих мест проще всего на основе зонной организации горизонтальной кабельной системы (рис. 3). В этом случае система ориентируется не на конечные подключения, а на формирование зон покрытия. Зонная организация повышает гибкость инфраструктуры и уменьшает общую стоимость владения на протяжении всего жизненного цикла. Она позволяет владельцу и/или арендатору здания сосредоточиться на максимально эффективном использовании помещений и различных систем, обеспечивая легкость подключения новых рабочих станций и других устройств. Такой подход создает перспективную, гибкую и масштабируемую инфраструктуру, способную удовлетворять будущие требования к подключениям.

В подобной сети, как правило, большое количество устройств (точки доступа Wi-Fi, видеокамеры, управляемые панели светодиодного освещения и т.п.) размещается в потолочной зоне, образуя так называемый цифровой потолок. Появление «цифрового потолка» с его многочисленными стационарными устройствами, к которым не нужен постоянный доступ пользователей, заметно расширяет область применения горизонтальных трактов СКС.

### IoT и другие технологии интеллектуального здания

Пандемия усилила тенденцию к использованию технологий «интеллектуального» здания. Сюда относятся различные подключенные (IoT) датчики и исполнительные механизмы, средства автоматизации, системы управления и соответствующие приложения. Основой для работы всех элементов «интеллектуального» здания является современная сетевая инфраструктура.

Арендодателям и операторам объектов коммерческой недвижимости системы IoT позволяют в режиме реального времени контролировать такие важные показатели, как уровень занятости помещений и коэффициент потребления энергии, оперативно выявлять различные технические проблемы, например, аномальное повышение температуры или чрезмерное потребление энергии. В то же время арендаторы могут воспользоваться собираемой системами IoT информацией, чтобы изменить внутреннюю планировку, оптимизировать количество рабочих столов, режим использования конференц-залов и зон для персонала.

Рекомендации, выработанные в результате анализа информации с различных датчиков IoT, помогут создать более безопасную, здоровую и продуктивную атмосферу. В сочетании с технологиями контроля местоположения и платформами совместной работы они позволят

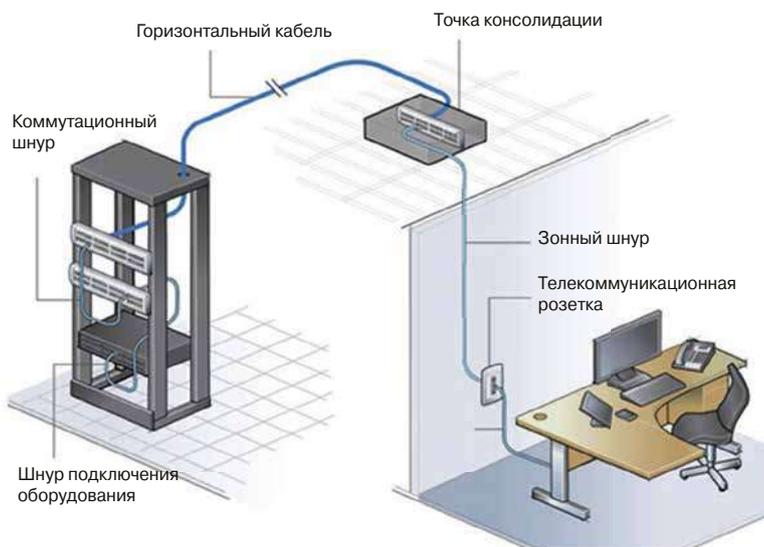
найти недоиспользуемые или переполненные пространства, в режиме онлайн контролировать температуру, влажность, качество воздуха и уровень освещенности в рабочих помещениях. Кроме того, набирает популярность применение новых решений для укрепления здоровья сотрудников и охраны труда: датчики в виде пластыря для мониторинга параметров организма, датчики усталости, следящие за уровнем внимания в тяжелых условиях труда, и т.д.

Пандемия подстегнула развитие цифровых технологий контроля доступа. Они используются на разных уровнях: на входе в здание, в отдельные его зоны, в конкретные помещения. Для такого контроля применяются различные типы видеокамер (в том числе с функцией распознавания лиц), тепловизоры, системы дистанционного определения температуры и т.д. Места установки таких устройств далеко не всегда оснащены розетками электропитания, поэтому крайне важно обеспечить не только высокоскоростное подключение по СКС, но и дистанционную подачу по той же СКС электропитания по технологии PoE.

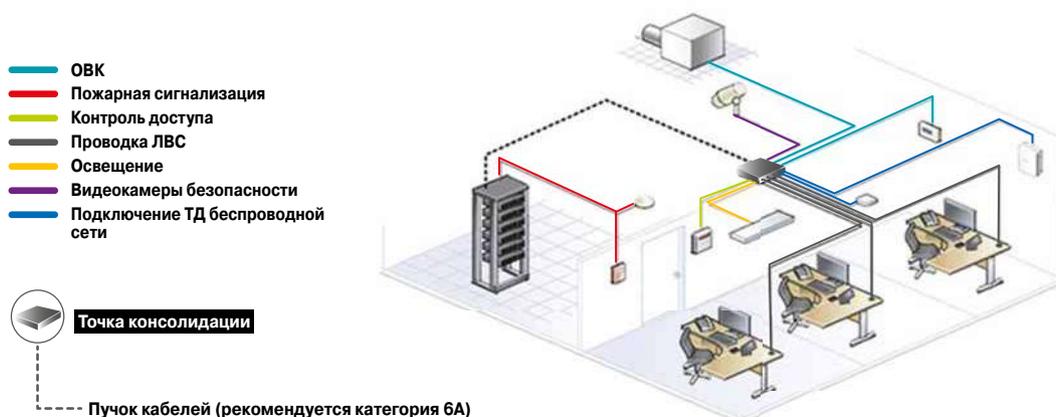
Для подключения элементов «интеллектуального» здания как по экономическим, так и по функциональным причинам предпочтительно использовать единую кабельную инфраструктуру. Один из наиболее перспективных способов построения единой сети в зданиях заключается в организации универсальной зонной структуры – Universal Connectivity Grid (UCG). В свою очередь, этот подход основан на традиционном зонном принципе построения кабельной системы и является его дальнейшим развитием.

Универсальная структура UCG предполагает разбиение объекта на области обслуживания одинакового размера (ячейки), каждая из которых содержит точку консолидации, обеспечивающую подключение объектов в своей обла-

Рис. 3. Архитектура зонной кабельной системы ▼



**Рис. 4.**  
Единая кабельная инфраструктура на базе UCG: через точки консолидации организовано подключение всех элементов системы пожарной безопасности) ▶



сти к магистральной сети (рис. 4). Независимо от того, прокладывается ли сетка UCG при строительстве нового здания или встраивается в уже существующее, универсальный подход к инфраструктуре означает, что перемещение, добавление или изменение подключений осуществляется просто и быстро. Внесение изменений не требует дополнительных материалов и лишних затрат. При этом простои, снижающие производительность, минимальны.

### Развитие беспроводных (Wi-Fi) сетей

Роль Wi-Fi как универсального средства подключения возрастет по мере повышения мобильности сотрудников и гибкости использования офисных площадей. Внедрение современных систем (Wi-Fi 6) потребует задействовать СКС достаточной производительности для организации мультигигабитных подключений точек доступа, а также обеспечения их дистанционным электропитанием (PoE).

Первый стандарт Wi-Fi появился двадцать с лишним лет назад, в 1999 г. Он обеспечивал скромную по нынешним временам скорость – несколько мегабит в секунду. Гигабитный барьер технология Wi-Fi преодолела в 2013 г., когда был принят стандарт IEEE 802.11ac (Wi-Fi 5), а 10-гигабитный – в 2019 г. в стандарте IEEE 802.11ax (Wi-Fi 6). В разрабатываемых сегодня стандартах пропускную способность Wi-Fi планируется увеличить до нескольких десятков гигабит в секунду.

Чтобы сеть Wi-Fi работала хорошо (и пользователи были довольны), необходима производительная кабельная инфраструктура для подключения точек доступа. Если эта инфраструктура не соответствует возможностям точек доступа, то вы никогда не получите от них полной отдачи. Проводная инфраструктура должна обеспечивать достаточную скорость передачи данных как на уровне подключения точек доступа к коммутаторам доступа, так и на каналах от этих коммутаторов к коммутаторам агрегации ядра и далее – к облаку.

При проектировании кабельных систем для организации сетей Wi-Fi также рекомендуется применять зонный подход, поскольку он облегчает установку дополнительных точек доступа и изменение конфигурации зон обслуживания. При этом к каждой точке доступа должны быть подведены минимум два сегмента категории 6А. Такая кабельная проводка обеспечивает полноценную поддержку технологий 2,5/5 GBASE-T, а также 10GBASE-T. Агрегирование двух каналов, построенных на СКС категории 6А, позволит достичь производительности 20 Гбит/с, что даст возможность внедрять будущие стандарты Wi-Fi. На магистрали рекомендуется устанавливать многомодовые оптические каналы с производительностью не менее 25 Гбит/с.

Другая важная характеристика кабельной инфраструктуры, необходимой для «хорошего» Wi-Fi, – это обеспечение достаточной мощности дистанционного электропитания (PoE). Точки доступа последнего поколения Wi-Fi 6 могут потреблять до 30 Вт (PoE+). Однако для удовлетворения потребностей всех радиоустройств и питания USB-порта на точках доступа (служит для подключения дополнительных устройств) нужна еще большая мощность. Для дистанционной подачи электроэнергии такой мощности также рекомендуется использовать медножильную проводку категории 6А.



В целом конкуренция за клиента на рынке коммерческой недвижимости уже давно требует современного ИТ-оснащения офисных зданий. Пандемия ускорила и усилила необходимость выполнения этих требований. К ним относятся, в частности, наличие современной СКС и высокая скорость подключения к внешним (коммерческим) ЦОДам и облачным сервисам. Современная сетевая инфраструктура – и высокопроизводительная «интеллектуальная» СКС как ее физическая основа – критически важный ресурс, который поможет обеспечить безопасное возвращение сотрудников в офис и их эффективную работу. ИКС

# Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

## RiMatrix Next Generation – модульная платформа для системного подхода к автоматизации



- Надёжность
- Гибкая модульная структура
- Масштабируемые решения

Реклама

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP

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



# Промышленные Edge-ЦОДы Rittal – инструмент цифровизации производства

**Резкое увеличение объема собираемых и обрабатываемых на промышленных предприятиях данных требует, чтобы вычислительные узлы размещались непосредственно на производственных линиях и выдерживали эксплуатацию в сложных условиях.**



Кирилл Дмитриев,  
главный технический специалист по ИТ-проектам, Rittal

## Революция сегодня

Мир активно переходит к Индустрии 4.0, автоматизированному цифровому производству, которое управляется интеллектуальными системами в режиме реального времени. Эти изменения сопровождаются взрывным ростом получаемой и обрабатываемой на предприятиях информации. Чем больше устанавливается датчиков и собирается данных, чем сложнее становятся АСУ ТП, тем острее необходимость в мониторинге и локальном управлении. Современный подход предполагает размещение отдельных вычислительных узлов (Edge-ЦОДов из одной-двух стоек или даже из одного-двух серверов) прямо в производственных помещениях.

Иллюстрацией набирающей силу тенденции к децентрализации обработки данных на промышленных объектах может служить новый завод компании Rittal. На заводе по выпуску шкафов управления, построенном в 2019 г. в Хайгере (земля Гессен), более 250 объединенных в сеть машин и систем ежедневно генерируют 18 Тбайт данных. Компания одной из первых развернула заводскую сеть 5G, ускорившую передачу данных датчиков, машин и роботов на промышленные периферийные облачные устройства. Эти устройства, Edge Cloud Appliance ONCITE, созданы на базе шкафов Rittal.

Только в складском комплексе развернуто 28 узловых станций, которые отвечают за производственный цикл и логистику, товарооборот, комплектацию. Все узлы связаны между собой, каждый отвечает за свои процессы и частично решает задачи смежных узлов. Такая система повышает надежность, обеспечивает мониторинг, осуществляет предиктивный анализ – строит цифровую модель производства для выявления узких мест.

## Edge-ЦОДы vs заводские серверные

Компьютеры используются на производстве давно, но раньше это, как правило, были централизованные системы в специально оборудованных помещениях. Зачастую в них применялись устаревшие технологические решения, не соответствующие текущим требованиям бизнеса.

Принципиальное отличие промышленного Edge-ЦОДа Rittal от традиционной заводской серверной – адаптация к суровым условиям эксплуатации. Классический ЦОД – это антистатический линолеум, бахилы, отсутствие пыли и грязи. Edge-ЦОДы Rittal учитывают нестерильность производства, размещаются не там, где можно, а там, где нужно.

Они выдерживают наличие взвеси графита, резины или масла в воздухе, допускают мытье корпуса. В разработке Edge-ЦОДов компании помогает большой опыт в создании решений для промышленности, который она успешно применяет в ИТ-сфере.

Современные Edge-ЦОДы Rittal, которые разработаны в соответствии с принципом «включи и работай», уже оснащены всей инфраструктурой, обеспечивающей надежность и безопасность: системами бесперебойного электропитания, пожаротушения, мониторинга параметров работы и контроля доступа. Внутренние подсистемы могут быть зарезервированы вплоть до уровня Tier 3.

Для повышения физической безопасности Edge-ЦОД выполняется в виде сейфа, защищающего от коррозионных газов и высоких температур. Для предприятий металлургии, где нужна высокая степень защиты от грязи и пыли, Rittal устанавливает в свои изделия теплообменники со специальным покрытием, предохраняющим от воздействия агрессивных коррозионных сред, включая сернистый ангидрид. Стандартные теплообменные аппараты в подобных условиях за год превращаются буквально в решето и требуют замены. У Rittal есть решения, работающие даже в литейных цехах при температуре +60°C.

Предусмотрены и решения для эксплуатации в условиях высокой влажности и солевого тумана, например, в расположенных на берегу промышленных предприятиях или на кораблях. Edge-ЦОДы в воздухонепроницаемом сейфовом исполнении могут размещаться на производственных линиях химических фабрик, в частности, на заводах по производству удобрений. Для обычных условий эксплуатации разработаны шкафы со степенью защиты оболочки до IP54 (для пищевой промышленности она изготавливается из нержавеющей стали).

В помещении не всегда удается найти место даже для одной стойки. Rittal предлагает Edge-ЦОДы и для улицы – теплозащищенные решения, позволяющие ИТ-оборудованию работать при внешней температуре до –60°C. Такие системы можно использовать для обработки данных видеонаблюдения или для узловых станций 5G, включающих 3–4 сервера, ИБП для автономной работы в течение 2–4 ч, системы охлаждения и пожаротушения. Кроме того, совместно с нашими партнерами из компании HEITEC мы собираем узлы промышленных АСУ ТП или законченные решения в виде моду-

ля с функцией искусственно-го интеллекта для работы в качестве узлового устройства в сетях IoT.

### Промышленные Edge-ЦОДы в России

За последние два года число реализованных в России проектов Rittal, предусматривавших поставку промышленных Edge-ЦОДов, увеличилось в 2,5 раза. Надо отметить, что произошло это в условиях пандемии, из-за которой часть проектов была заморожена. Уже в первом квартале текущего года рынок оживился, проявился отложенный спрос и Rittal начала перевыполнять планы продаж.

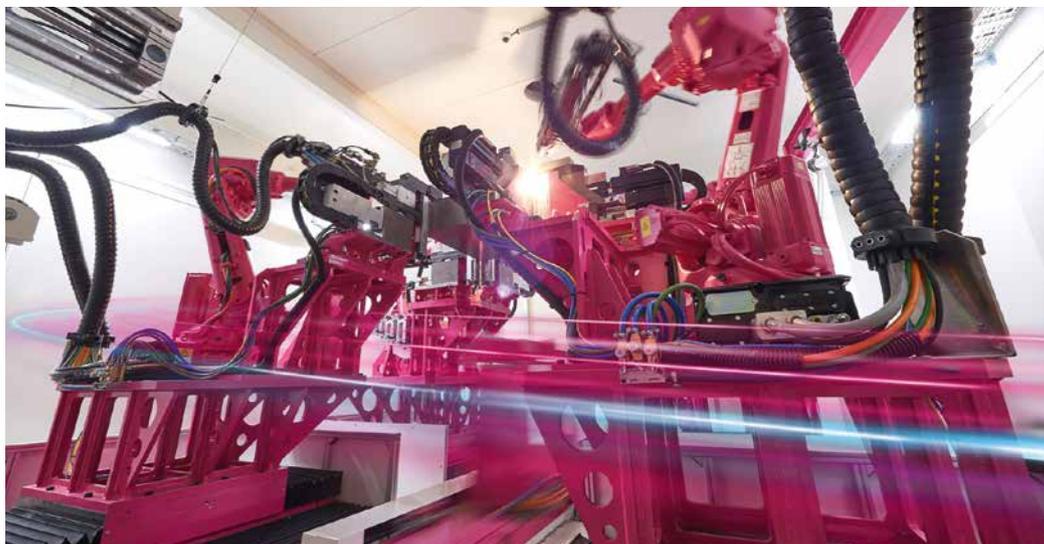
Промышленные Edge-ЦОДы Rittal востребованы в самых разных отраслях промышленности. В одном из проектов компания установила мобильный Edge-ЦОД для геологоразведки на шасси грузовика ЗИЛ. В капсуле, обеспечивающей изоляцию от вибрации, разместились две стойки с межрядным кондиционером, ИБП и другие инженерные системы. Другой пример кастомизации – организация в шкафах секций с отдельными дверями, благодаря чему электрики не имеют доступа к ИТ-инфраструктуре, а ИТ-специалисты – к ИБП.

Можно ожидать, что развертывание сетей 5G даст толчок развитию автономного транспорта в России. Уже сегодня при проектировании новых логистических комплексов нередко закладываются системы меток для въезжающих транспортных средств. Для того чтобы в режиме реального времени отслеживать перемещение автотранспорта по площадке и оповещать диспетчера об отклонениях от маршрута, нужна надежная и отказоустойчивая система с большим количеством датчиков и высокоскоростной специализированной сетью. Работу такой системы Edge-ЦОДы Rittal вполне способны обеспечить.

### Онлайн и офлайн

Для того чтобы упростить проектирование требуемого решения, Rittal предлагает своим заказчикам онлайн-конструктор, помогающий конфигурировать блоки питания с индивидуальным набором розеток и даже создавать шкафы, не представленные в каталоге. Конечно, полностью автоматизировать проектирование невозможно. Для каждой площадки законченное решение уникально – у клиентов разные требования к нагрузке, температурному режиму, времени автономной работы ИБП. Все эти моменты обсуждаются напрямую со специалистами Rittal, но предварительно на сайте можно провести предсборку заказа.

Когда заказчик сформулирует конкретные запросы, Rittal создает цифровой двойник решения: 3D-модели и сопроводительные документы. Для того чтобы заказчик мог не только видеть цены, но и понимать обоснованность выбора, поясняются причины предпочтения тех или иных технических решений.



Затем коллеги из EPLAN, дочерней компании Rittal, «материализуют» цифровой двойник, причем для нетиповых деталей оформляют в цифровом формате заказ на производство – преобразуют 3D-модели в программы для заводского раскроечного станка. Автоматизация затрагивает только изготовление компонентов, сборка решения пока выполняется вручную.

### Преимущества решений Rittal

Важно, что компания Rittal поставляет не отдельные компоненты, а интегрированные решения. Она поддерживает их на этапе пресейла и поставки, обеспечивает сервисное и гарантийное обслуживание.

Залогом высокого качества продукции служат бренд Rittal и авторитет компании, уже 60 лет работающей на рынке. Да и в России компания присутствует уже почти 20 лет. Не все детали выпускают заводы Rittal, используются и компоненты партнеров, тех, за качество продукции которых компания может отвечать.

Для ускорения поставок Rittal имеет в России четыре склада – в Москве, Санкт-Петербурге, Екатеринбурге и Новосибирске, которые пополняются независимо напрямую из Германии. Запасные части для реализованных проектов размещаются на складах Rittal или у партнеров. Для гарантированной быстрой замены вышедшего из строя оборудования ЗИП могут быть оплачены заранее и храниться на складе непосредственно для конкретного заказчика.

В дистрибуции промышленных Edge-ЦОДов используется преимущественно партнерская модель. Сертифицированные компании раз в год проходят обучение в немецком или московском офисе Rittal и подтверждают свою квалификацию. В ближайшее время планируется дальнейшее расширение сети партнеров.



**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**

# Профессиональный сервис как основа надежной работы ИТ

**По мере роста значимости ИТ для деятельности компаний и организаций увеличивается спрос на профессиональные сервисы – от гарантии оперативной замены отказавшего оборудования до проактивного управления, позволяющего исключить простои в принципе.**

Заказчикам все важнее не просто покупка той или иной ИТ-системы, пусть даже самой качественной и надежной, а бесперебойная и эффективная работа бизнес-приложений. Ее невозможно добиться без качественных профессиональных сервисов обслуживания, модернизации, замены и общей поддержки оборудования на всем протяжении его жизненного цикла. Подробнее о том, какие здесь возможности предлагает компания Cisco, рассказывает Алексей Крикухин, руководитель отдела продаж сетевого оборудования ее дистрибьютора, компании «КомпТек».

## – Любое оборудование сегодня поставляется со стандартной гарантией. В чем ее недостатки?

– Стандартная гарантия хорошо работает, но не обеспечивает быструю замену оборудования, которое в случае Cisco поставляется со склада в Европе. Вышедшее из строя устройство надо забрать у заказчика, открыть соответствующий кейс, заказать новое, дождаться его получения – все это, конечно, для заказчика бесплатно, но времени занимает много – недели, иногда даже месяцы.

Для сокращения времени реагирования разработаны дополнительные сервисные пакеты. Один из основных – Smart Net Total Care, в рамках которого предусмотрено несколько уровней реакции. Например, авансовая замена оборудования в режиме 8 x 5 x NBD (Next Business Day) со склада в Москве – детали для замены доставляются на следующий рабочий день, если запрос был получен до 15:00 мск. В пакет Smart Net также входит доступ к центру поддержки TAC для обновления ПО, настройки оборудования и оперативно-го устранения различных проблем в работе сетевой инфраструктуры (аварий, неполадок, снижения рабочих характеристик). Заявки в TAC принимаются в любое время по любому удобному для заказчика каналу (e-mail, телефон). Важно, что в рамках сервисного контракта проблемы решают непосредственно специалисты производителя.

С декабря 2020 г. в России стала доступна услуга замены оборудования на следующий календарный день – Next Calendar Day (NCD). В отличие от схемы NBD, которая действует в рабочие дни, эта услуга работает семь дней в неделю, включая выходные и праздники (Новый год, Рождество и т.д.). Это уникальный на рынке сервис с поддержкой SLA в выходные и праздничные дни – подобные предложения у основных конкурентов Cisco отсутствуют.

## – Сегодня нормой стали сложные инфраструктуры, состоящие из разноплановых продуктов от нескольких производителей. Как быть в таком случае?

– На такие задачи нацелено одно из новых предложений Cisco – сервисный пакет поддержки решений (Solution

Support), который, как следует из его названия, служит для поддержки не отдельных продуктов, а полных решений. Этот пакет охватывает все архитектуры Cisco, включая интернет вещей (IoT), системы безопасности, совместной работы, корпоративные, операторские сети и ЦОДы. Кроме того, в состав поддерживаемых решений могут входить системы технологических партнеров компании.

Заказчик получает единую точку входа в лице инженера по поддержке решений, который координирует работу группы специалистов, имеющих экспертизу в части архитектуры, совместимости устройств разных вендоров и т.д. Помимо единой точки входа и поддержки решения в целом, пользователи пакета Solution Support получают сокращение времени реагирования до 30 мин (для Smart Net минимальное время – 60 мин), приоритетную обработку кейсов, применение Webex Teams для быстрого общения с инженером. По статистике, использование Solution Support в среднем на 44% ускоряет «закрытие» инцидента. Кстати, возможность замены оборудования на следующий календарный день (NCD) может входить и в пакет Solution Support.

## – А как быть, если оборудование установлено далеко, в труднодоступном месте, куда физически нереально добраться за день?

– Да, страна у нас большая. Поэтому есть оговорка, что сервис NCD работает пока в определенных регионах, перечень которых расширяется по мере того, как Cisco открывает сервисные склады в новых локациях.

Но если стоит задача обеспечить непрерывное функционирование критичных ИТ-сервисов в большом количестве удаленных (edge-) узлов, то имеется возможность использовать сервис проактивного управления. Он предполагает установку специального коллектора и сбор данных о «здоровье» сети заказчика: инвентаризационных данных (SNMP), параметров конфигурации, syslog-сообщений и т.д. Эти показатели передаются в центр анализа, где с учетом накопленной базы данных и знаний выявляются негативные тенденции и формируются рекомендации заказ-

чику по осуществлению тех или иных упреждающих действий. Такой сервис очень важен для заказчиков, имеющих большие сети территориально распределенных узлов, например, для банков и ритейлеров.

Проактивное управление – часть премиального сервисного пакета BCS (Business Critical Services). Эти сервисы нацелены на поддержание ИТ-инфраструктуры заказчика в оптимальном работоспособном состоянии и на решение проблем до того, как проявится их негативное воздействие. Понятно, что BCS востребован теми заказчиками, для которых ИТ-инфраструктура критически важна и остановка ее работы даже на непродолжительное время чревата серьезными финансовыми потерями. Это банки, крупные промышленные предприятия, операторы связи, ЦОДы и т.д.

**– Но для решения названных вами задач одного проактивного управления явно недостаточно.**

– Конечно. Помимо регулярной диагностики и мониторинга «здоровья» сети в рамках пакета Cisco BCS заказчику предлагаются и другие сервисы, в том числе:

- оптимизация сети с учетом практик Cisco;
- поддержка запланированных и незапланированных изменений;
- работа с ПО: выработка стратегии управления ПО и выбор версий;
- консультации по развитию архитектуры.

Важно и то, что заказчикам, подписавшимся на сервис BCS, выделяется персональный менеджер. Единое окно доступа к экспертизе производителя значительно повышает оперативность и эффективность поддержки.

**– Далеко не все проблемы решаются удаленно. Можно ли получить помощь специалистов производителя непосредственно на объекте?**

– Да, это тоже возможно, например, в рамках расширенного пакета BCS (Advanced Services). Это уникальный продукт, который предлагается конкретному заказчику после изучения его задачи, определения «узких» мест в сети, выявления проблем, которые надо устранить. Инженеры Cisco могут провести аудит и модернизацию сети, естественно, с выездом на место. Если обычно такие работы осуществляют партнеры производителя, то в данном случае Cisco обеспечивает сервис полностью.

В пакет BCS также входит экспертная поддержка High-Touch Expert Care (HTEC). Это наиболее персонализированный сервис, основные компоненты которого ориентированы на управление инцидентами и проблемами и включают соглашения об уровне обслуживания (SLA), в которых устанавливается время реагирования и восстановления работоспособности системы. В рамках HTEC заказчик получает выделенных специалистов Cisco: персонального инженера (HTE), хорошо знающего сетевую среду заказчика и способного помочь быстро и эффективно устранить инцидент, а также персонального менеджера по эксплуатации (HTOM). Такой менеджер становится единым контактным лицом для связи с заказчиком, а также отвечает за вопросы управления инцидентами и их эскалации. Также он является руководителем группы Cisco и координирует ресурсы других обеспечивающих

поддержку организаций, необходимые для оперативного устранения инцидентов.

**– Какова роль дистрибьютора, компании «КомпТек», в продвижении профессиональных сервисов производителя? Насколько дистрибуция сервисов сложнее дистрибуции продуктов? Какие здесь есть нюансы?**

– Наша задача – популяризовать такие сервисы, доносить информацию об их преимуществах до партнеров и заказчиков. Мы проводим специальные мероприятия по сервисным продуктам, обучению партнеров. И, разумеется, обеспечиваем бесперебойную логистику продажи сервисов.

Замечу, что «КомпТек» ведет большую работу не только по продаже новых сервисных контрактов, но и по продлению существующих, которые приобретались заказчиками ранее. Важно отслеживать даты окончания контрактов и заблаговременно уведомлять партнеров, чтобы те, в свою очередь, информировали заказчиков, предлагая вовремя пролонгировать действие сервиса, дабы не допустить перерыва в обслуживании оборудования.

**– Какие сервисы Cisco пользуются наибольшим спросом?**

– Больше всего продается, конечно, пакетов Smart Net. Это, скажем так, массовый продукт. Большинство премиальных сервисов уникальны, предполагают персональный подход, чаще всего они востребованы крупными заказчиками.

**– Насколько события 2020 г. подтолкнули заказчиков в сторону сервисов?**

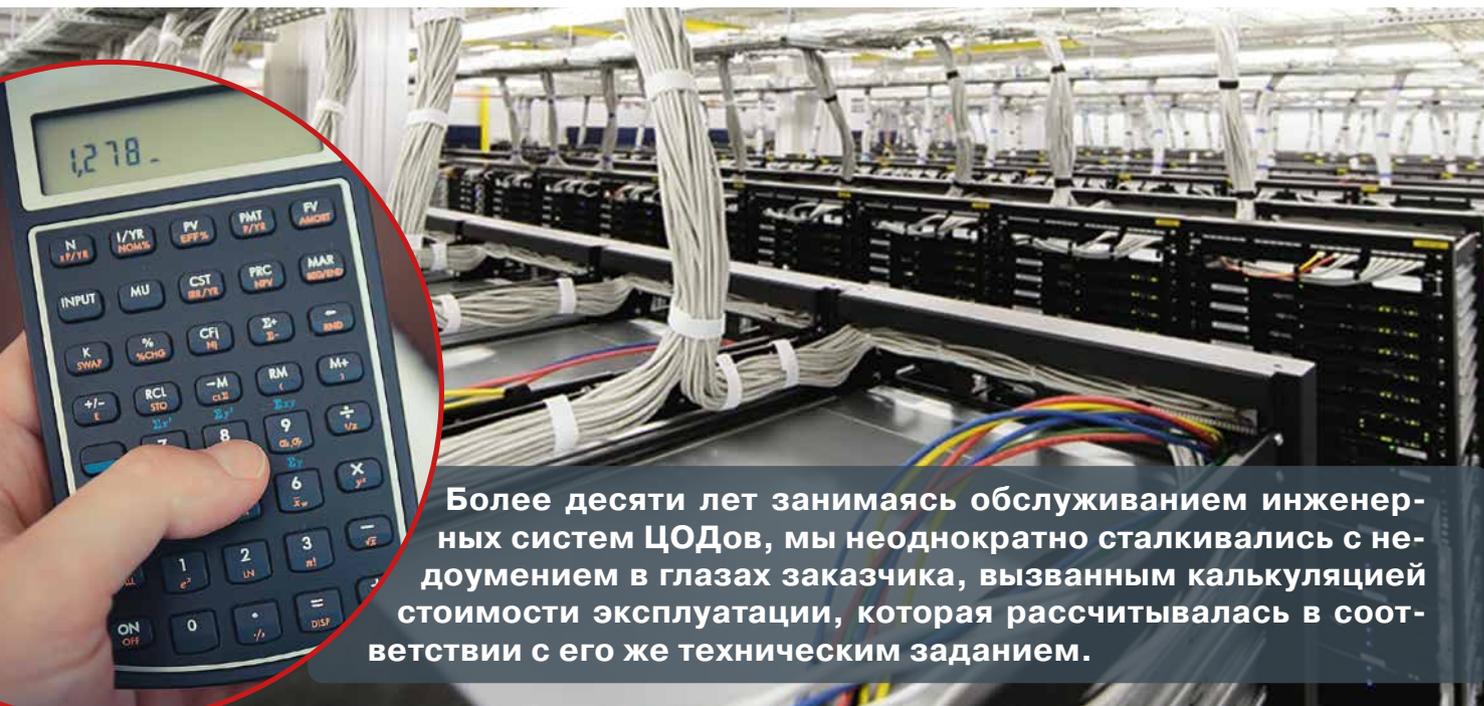
– Профессиональные сервисы существуют, конечно, не первый год. Спрос на них был всегда. Но в прошлом году мы зафиксировали значительный рост продаж. В условиях пандемии коронавируса заказчики начали понимать важность технической поддержки непосредственно от производителя. Партнер, который продал им решение, особенно если это небольшая компания, мог внезапно оказаться недоступен – его сотрудники заболели или перешли на «удаленку», поэтому не смогли оперативно реагировать на запросы. Cisco же, как крупная корпорация, смогла обеспечить необходимую поддержку даже в сложных условиях пандемии.

Следует также отметить, что в последние несколько лет Cisco стала прилагать значительно больше усилий к развитию и продвижению профессиональных сервисов. Параллельно заказчики ощущают все большую важность ИТ-систем, поскольку от их непрерывной работы зависит успех компаний на рынке. Сами по себе «железо» и ПО, даже самые лучшие, без должного профессионального обслуживания не смогут обеспечить такую работу. Поэтому, подписываясь на профессиональные сервисы, заказчики теперь хорошо понимают, за что они платят деньги.



[comptek.ru/promo/cisco\\_services2/?stk](http://comptek.ru/promo/cisco_services2/?stk)

# Сколько стоит сервисный контракт для ЦОДа?



Более десяти лет занимаясь обслуживанием инженерных систем ЦОДов, мы неоднократно сталкивались с недоумением в глазах заказчика, вызванным калькуляцией стоимости эксплуатации, которая рассчитывалась в соответствии с его же техническим заданием.

**Андрей Павлов**, генеральный директор, «ДатаДом»  
**Артур Овакимян**, руководитель отдела сервиса, «ДатаДом»

Попробуем детально объяснить, из чего складывается эта самая стоимость и почему она может нелинейно увеличиваться при росте требований к обслуживанию систем дата-центра.

В общий объем сервисных работ могут быть включены несколько разновидностей эксплуатационной деятельности.

## Техническое обслуживание

Основной вид работ – собственно техническое обслуживание – предусматривает регулярное посещение объекта квалифицированным техническим персоналом подрядчика для проведения профилактических осмотров, диагностики и регламентных работ (настройки, протяжки соединений, замены расходных материалов, чистки элементов инженерных систем и т.д.). Периодичность и состав работ могут регламентироваться рекомендациями заводов – изготовителей конкретного оборудования и требованиями нормативных документов, например, Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей. Стоимость этих работ прямо пропорциональна количеству времени, затрачиваемому персоналом подрядчика на их выполнение, и стоимости расходных матери-

алов (фильтров, фреона, масла и пр.). При необходимости более частого обслуживания, например ежемесячного, а не ежеквартального, стоимость услуги вырастает практически линейно.

Если же заказчик пожелает, чтобы технический персонал подрядчика присутствовал на объекте постоянно, то такая сервисная поддержка обойдется гораздо дороже, нежели стоимость суммы нормо-часов приходящего персонала из расчета  $5 \times 8$ . Дело в том, что сегодня в отрасли квалифицированные кадры в дефиците и ни одна сервисная компания не разместит на объекте заказчика на постоянной основе своих лучших инженеров. Вероятнее всего, для этого контракта подрядчик будет искать нового сотрудника на рынке труда, и его цена из-за дополнительных затрат на оперативный поиск и обучение окажется, скорее всего, выше. В случае работы по временному контракту сотрудник может захотеть зарплату более высокую, чем тот, которого берут в штат. А уж если заказчик захочет, чтобы квалифицированные инженеры дежурили на объекте в режиме  $24 \times 7$ , то тут, если работать в соответствии с Трудовым кодексом, понадобится найти как минимум четырех сотрудни-

ков, и расходы на них будут более чем в четыре раза выше, чем в первом случае.

То же самое относится к времени проведения технического обслуживания. Если заказчик настаивает на том, чтобы работы выполнялись лишь в выходные дни или ночью, то подрядчик, опять же по Трудовому кодексу, будет вынужден оплачивать своим сотрудникам такую работу в полуторном или двойном размере, что зеркально отразится на стоимости контракта.

Столь же существенно на стоимость контракта может повлиять выбор производителя расходных материалов. Безусловно, выбор материалов для технического обслуживания не стоит полностью отдавать на откуп подрядчику, поскольку это может побудить его применять самые дешевые. Но обратная ситуация – использование только оригинальных материалов, которые могут стоить в несколько раз дороже аналогов, не уступающих им по качеству, – сильно удорожит обслуживание. Конечно, подбирать аналоги нужно аккуратно, тщательно сопоставляя их характеристики с характеристиками оригиналов, но экономия на замене, например, фильтров в кондиционерах может быть весьма ощутимой.

Таким образом, стоимость техобслуживания прямо пропорциональна объему работ на площадке и частоте их выполнения и может нелинейно увеличиться, если заказчик хочет постоянно иметь на объекте не просто дежурную смену из «студентов», а квалифицированный инженерный персонал.

### **Аварийно-восстановительные работы**

На стоимость данной услуги влияют техническое состояние системы и общий уровень износа оборудования, наличие, квалификация и режим присутствия персонала заказчика или подрядчика на объекте, требуемая быстрота реагирования на инцидент, быстрота прибытия аварийной бригады и устранения аварии.

Поскольку сервисный подрядчик не может точно оценить трудозатраты на устранение аварий на объекте заказчика, ему приходится прогнозировать количество и длительность возможных выездов на объект, исходя из своего опыта, состояния инженерной инфраструктуры и уровня резервирования систем ЦОДа. В результате он вынужден включить в контракт определенное количество выездов с фиксированной стоимостью. Все последующие выезды зачастую предлагается оплачивать по установленному тарифу.

Или же подрядчик может предложить заказчику зафиксировать стоимость аварийного выезда и оплачивать каждый из них. Но когда заказчик не хочет ограничивать в техническом задании количество выездов, подрядчик вынужден, как и в первом случае, сделать свой прогноз и, безусловно, добавить процент за риск его превышения. Чаще всего эти лимиты не выбираются полностью, и заказчик в итоге переплачивает за сервис. Но если подрядчику приходится регулярно совершать аварийные выезды себе в убыток, он рано или поздно не захочет продлевать контракт с заказчиком на тех же условиях.

Время реакции на инцидент и время прибытия на объект могут нелинейно влиять на стоимость контракта. Поясним, почему.

Гарантировать то или иное время реакции на инцидент, т.е. быстроту регистрации заявки о произошедшем инциденте, можно лишь имея собственный колл-центр либо используя аутсорсинговый. Второй вариант, вероятно, обойдется дешевле, но для его реализации необходим алгоритм эскалации проблем, и то неясно, насколько грамотно сотрудник стороннего колл-центра сумеет донести информацию от заказчика до специалистов подрядчика. А уж если нужно создавать удаленный диспетчерский пулт и службу мониторинга состояния ЦОДа, то без собственных сотрудников подрядчику не обойтись. Если такая услуга необходима в режиме 24 × 7, то придется задействовать минимум четырех человек в режиме «сутки через трое». Если подобное подразделение у подрядной организации уже есть, то каждый следующий заказчик, желающий получить данную услугу, будет удешевлять ее для остальных. Но если служба создается для заказчика с нуля, затраты будут немалыми.

Аналогичная ситуация и с временем прибытия на объект в случае аварии – оно сильно зависит от того, насколько объект удален от места базирования подрядчика. Время прибытия в основном и сдерживает экспансию сервисных компаний в регионы. Создание локального сервисного коллектива для нового заказчика в отдаленном регионе может оказаться экономически нецелесообразным, а местоположение подрядчика в принципе не позволит обеспечить приемлемое время прибытия и устранения инцидента.

Наиболее подходящий вариант – прибытие на место аварии на следующий календарный день. В этом случае от сервисной компании обычно не требуется дополнительных трудовых и финансовых затрат. При уменьшении времени прибытия до 4–8 ч подрядчику, вероятно, будет нужно ввести в штат дополнительных сотрудников либо повысить зарплату выделенным дежурным специалистам, которые, согласно расписанию, в нерабочее время будут ждать дома «на низком старте», готовые в любой момент к аварийному выезду. Безусловно, каждый следующий подобный контракт будет снижать удельную стоимость каждого из них, но в какой-то момент может потребовать скачкообразного увеличения численности персонала. Если же в техническом задании оговорено прибытие на объект в течение 1–2 ч, подрядчику, возможно, придется создать одну или несколько выделенных аварийных бригад, сотрудники которых будут только частично пересекаться по функционалу с инженерами технического обслуживания, и большая часть затрат на их содержание ляжет на плечи заказчика.

### **Ремонтные работы**

Это подмножество аварийно-восстановительных работ помимо прибытия на объект подразумевает минимальные меры для восстановления работоспособности инженерных систем. Ремонтные работы зачастую тре-

буют комплексного вмешательства в работу систем, включая их временную остановку, частичный разбор, замену неисправных элементов. Они могут оказаться существенно более трудозатратными, нежели восстановительные работы. На этапе заключения контракта сложно оценить, сколько и каких элементов системы может выйти из строя за период договорных отношений, поэтому затраты на ремонтные работы прогнозировать трудно. Зачастую заказчики хотят включить в сервисный контракт все возможные ремонтные работы вместе с необходимыми материалами и оборудованием. Тогда подрядная организация, пытаясь нивелировать свои риски, может существенно повысить стоимость договора. Оптимальный и экономически целесообразный вариант для обеих сторон – введение в договор таких понятий, как единичные расценки и стоимость нормо-часа. Первый вариант более привлекателен, поскольку можно предварительно договориться о стоимости всех видов работ, например, замены или ремонта компрессора, ремонта фреоновой трассы, замены АКБ и пр. В дальнейшем стоимость ремонтов будет прозрачной. Вторым вариантом несколько проще – не нужно составлять список из нескольких сотен видов работ с ценами и проверять его при подписании контракта. Минус в том, что стоимость нормо-часа для разных видов работ может существенно различаться, поскольку для них могут требоваться специалисты разной квалификации. Мы рекомендуем разделить в договоре виды производимых работ на подгруппы и присвоить соответствующую стоимость нормо-часа каждой из них.

Кроме того, заказчик должен понимать, что затраты подрядчика на проведение ремонтных работ зависят не только от длительности пребывания инженеров на объекте, но и от скорости их прибытия на площадку.

Еще один нюанс – наличие запасных частей (ЗИП). Ситуация с запасными частями для инженерного оборудования осложняется тем, что сроки их поставки могут достигать нескольких месяцев, что неприемлемо для поддержания непрерывной работы ЦОДа. Безусловно, все критические элементы инженерных систем ЦОДа должны быть зарезервированы, но работа в условиях, когда один из элементов системы уже вышел из строя, может привести к аварийной остановке всего объекта. Поэтому требование заказчика к наличию склада ЗИП вполне обоснованно, но параметры его полноты и наличия требуют дополнительного внимания. Маловероятно, чтобы сервисная компания, приходя на новый объект, имела в наличии полный набор запчастей для ремонта установленного на нем оборудования. На рынке присутствует несколько десятков производителей инженерного оборудования, у каждого из которых свои линейки из нескольких десятков различных моделей кондиционеров, ИБП, ДГУ и т.д. Даже у представителей производителя и авторизованных сервисных партнеров зачастую имеется лишь малая часть запасных частей, требуемых для восстановления всей выпускаемой их заводами продукции. Поэтому необходимость наличия полного перечня запчастей для объекта может в несколько раз увеличить

стоимость сервисного контракта. Такое требование может отчасти служить заградительной мерой для ограничения конкуренции в конкурсе по выбору сервисной организации. Компания, уже обслуживавшая данный объект и имеющая необходимый ЗИП, будет иметь существенное преимущество перед остальными.

Оптимальна, на наш взгляд, схема с детальной оценкой рисков выхода из строя всех элементов оборудования инженерных систем, составление минимально необходимого перечня запчастей, соблюдение баланса «стоимость/вероятность выхода из строя/степень влияния на работоспособность и непрерывность работы системы в целом/сроки поставки» и закупка запчастей согласно этому перечню. Причем желательно, чтобы закупку проводил сам заказчик, это существенно увеличит прозрачность стоимости сервисного контракта. Ведь при включении стоимости запчастей в сервисный контракт затраты все равно лягут на плечи заказчика, но при переходе к новому подрядчику ему придется заплатить за этот ЗИП еще раз.

Фактор последний по счету, но не по важности, – штрафные санкции и ответственность поставщика услуг. К сожалению, в России пока недостаточно развит институт страхования рисков простоя ЦОДа, а ущерб от подобных происшествий трудно переоценить, поэтому заказчик хочет по максимуму возложить риски на подрядчика – вплоть до возмещения финансовых убытков и репутационного ущерба. В итоге подрядчик отказывается от контракта или значительно увеличивает его стоимость.



В заключение дадим некоторые рекомендации, которые позволят сделать сервисный контракт значительно более прозрачным с точки зрения ценообразования и объема работ как для заказчика, так и для подрядчика:

- целесообразно привести развернутую спецификацию передаваемого на техобслуживание оборудования инженерных систем с указанием его наименования, производителя, серийных номеров и количества;
- разработать детализированный план-график работ, в котором будут перечислены все выполняемые работы с указанием их периодичности;
- установить для каждого из видов услуг временные рамки проведения работ: рабочие или выходные дни, ночные часы, круглосуточный режим;
- перечислить оборудование, для доступа к которому требуется спецтехника (автовышка, кран) или специализированное оборудование. **ИКС**

# Холодные стены для российских ЦОДов



**Евгений Андраников,**  
генеральный директор,  
ООО «Вайсс Климатехник»

**Weiss Klimatechnik предлагает российскому рынку системы охлаждения, значительно повышающие энергоэффективность дата-центров.**

Для охлаждения ЦОДов, как правило, используют прецизионные кондиционеры. Но если компания хочет повысить энергоэффективность своего дата-центра, ей стоит обратить внимание на технологию холодных стен, разработанную компанией Weiss Klimatechnik.

Компания Weiss Klimatechnik входит в группу Schunk и имеет представительства в 29 странах. На российском рынке она работает с 1999 г., где за это время реализовала более 100 проектов. Поддержкой решений в России занимаются специальные проектный и сервисный отделы. Вся продукция производится в Европе, оборудование для ЦОДов – только в Германии.

Направлению кондиционирования для ЦОДов уделяется повышенное внимание. Weiss Klimatechnik предлагает как стандартные решения на базе прецизионных кондиционеров CoolMaster мощностью 10–200 кВт, так и компактные, оптимизирующие использование площади машзала холодные стены CoolWall. Это теплообменники во всю стену с единичной мощностью 90–200 кВт, работающие на охлаждаемой чиллерами воде. Большая поверхность теплообмена значительно снижает нагрузку на вентиляторы – воздух будет охлаждаться за счет естественного движения через теплообменник даже в случае одновременного выхода всех вентиляторов из строя. Благодаря однородности потока воздуха, проходящего через теплообменники большой площади, и низкой скорости его движения потери энергии из-за турбулентности или сужений, которые имеют место в кондиционерах, существенно уменьшаются. CoolWall имеет встроенную систему управления. Гибкое управление вентиляторами позволяет охлаждать машзал зонально, перераспределяя нагрузку внутри системы.

Технология холодных стен существует с 2012 г. В своих ЦОДах ее использует американская компания Equinix, один из крупнейших заказчиков Weiss Klimatechnik. Система CoolWall установлена, например, в нидерландском дата-центре Equinix IBX мощностью 10 МВт. Решения Weiss Klimatechnik также эксплуатируются в ЦОДах компаний Bosch, SAP и Hewlett Packard.

Решения на основе CoolWall для конкретных проектов разрабатываются в центре компетенций компании в Германии. Каждый проект имеет свою специфику, и каждый раз ищется решение, позволяющее оптимизировать

энергопотребление в конкретном помещении и более эффективно использовать площадь машзала. Гибкость обеспечивается за счет

выбора модели из линейки типовых холодных стен и различных способов размещения вентиляторов, в том числе под фальшполом машинного зала дата-центра или между охлаждающими панелями в помещениях без фальшпола. В саму стену вентиляторы не устанавливаются, что уменьшает занимаемую системой площадь пола. Особенность подхода Weiss Klimatechnik в том, что система представляет собой не монолитный кондиционер в виде стены, а конструкцию, собираемую по частям, как «Лего».



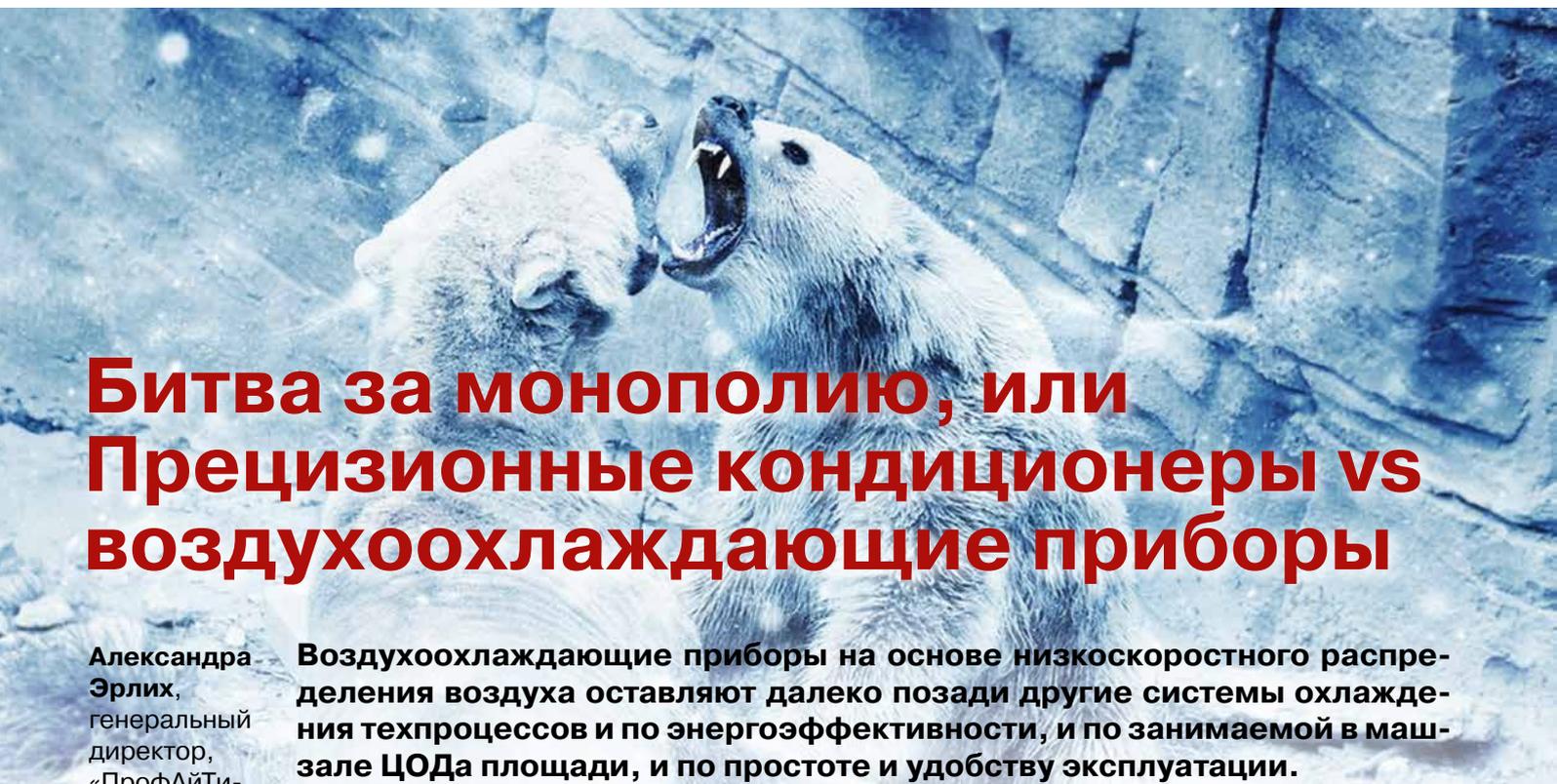
После разработки проектной документации и заключения контракта на поставку и монтаж холодной стены заказ размещается на заводе в Германии. Сроки выполнения работ зависят от масштаба проекта. Несмотря на карантинные ограничения, существенно затруднившие производство, компания не подводит заказчиков и поставляет продукцию в срок.

Гарантийную и сервисную поддержку решений, в том числе и поставленных интеграторами, осуществляет Weiss Klimatechnik. На объекты заказчика выезжают высококвалифицированные специалисты компании, прошедшие обучение в Германии и имеющие опыт работы 10–15 лет. У компании большой склад в Москве, на котором по договоренности может храниться ЗИП для конкретного клиента. Как показывает международный опыт Weiss Klimatechnik, эта услуга особенно востребована в проектах кондиционирования дата-центров, так как снижает время простоя объекта.

Weiss Klimatechnik внедряет свои решения в Европе и Азии, настал черед продвигать технологию холодных стен в России. Компания поддерживает существующих партнеров и ищет новых – интеграторов и конечных заказчиков.



[www.weiss-technik.com](http://www.weiss-technik.com)



# Битва за монополию, или Прецизионные кондиционеры vs воздухоохлаждающие приборы

**Александра Эрлих**,  
генеральный директор,  
«ПрофАйТи-Кул»

**Анна Галкина (Васильева)**,  
руководитель консультационного центра,  
«ПрофАйТи-Кул»

**Василий Казаков**,  
начальник проектного отдела,  
«ПрофАйТи-Кул»

**Воздухоохлаждающие приборы на основе низкоскоростного распределения воздуха оставляют далеко позади другие системы охлаждения техпроцессов и по энергоэффективности, и по занимаемой в машзале ЦОДа площади, и по простоте и удобству эксплуатации.**

Авторство создания прецизионных кондиционеров – вещь спорная. Сразу несколько компаний утверждают, что именно им принадлежит честь вывода данного продукта на рынок. Сходятся они лишь в одном: это произошло на рубеже 60-х и 70-х годов прошлого века.

С тех пор прецизионные кондиционеры (далее – ПК) стали неотъемлемой частью дата-центров. До недавнего времени около 90% всех систем охлаждения ЦОДов базировались на этих продуктах. Своеобразная монополия, в которой производители ПК почти полвека чувствовали себя спокойно и уверенно. Но с появлением в машзалах большого количества высоконагруженных стоек возникла потребность в новых аппаратах для охлаждения.

Первой попыткой удовлетворить растущие потребности рынка стали межрядные кондиционеры – компактные устройства для охлаждения оборудования с высокой плотностью тепловыделения. Ради компактности и высокой производительности этих ПК разработчики значительно увеличили их энергопотребление. И все бы хорошо, но при повышении средней мощности стоек растет и площадь машинного зала, занятая межрядными кондиционерами. В результате на каждые две стойки приходится по одному межрядному ПК. Кроме того, для этих устройств в машинном зале нужно проложить трубопроводы и организовать фальшпол, обеспечить отдельное (от ИТ-оборудования) энергоснабжение. И не забудем про риск протечек,

недостатки обслуживания кондиционеров в машинном зале и пр.

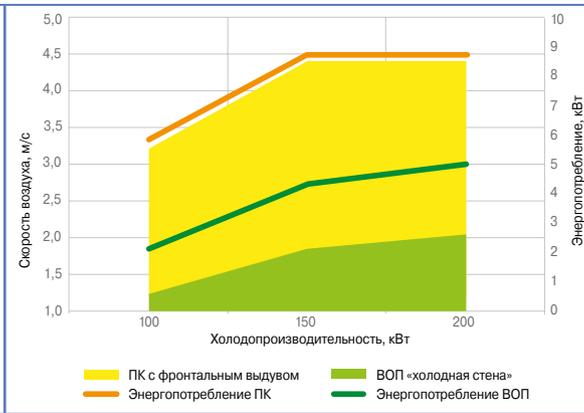
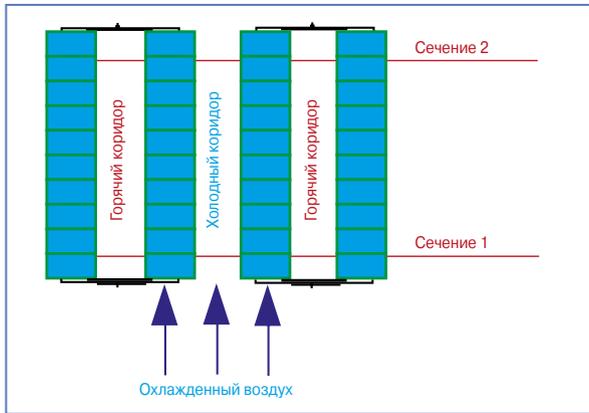
Решение достигло предела своих возможностей и перестало удовлетворять рынок, и его участники снова занялись поисками более современной технологии охлаждения. Ею стала технология, в основе которой лежит принцип низкой скорости движения воздушных потоков. Оборудованием, реализующим этот принцип, являются воздухоохлаждающие приборы (ВОПы), широко известные в профессиональной среде как холодные стены. Чем подобная организация системы охлаждения лучше? Чем отличается от традиционных систем прецизионного кондиционирования? Общий ответ на эти вопросы можно найти в статье «Что придет на смену прецизионникам в ЦОДах»\*. В этой статье раскроем тему более подробно.

## Особенности воздухоохлаждающих приборов

Преимущества применения ВОПов столь существенны, что монополия ПК оказалась под угрозой, и на рынке под видом холодных стен появились давно известные и редко используемые ПК с фронтальным выдувом воздуха. В чем разница?

Помимо большой площади теплообмена и невероятно низкого энергопотребления (за счет снижения потребления вентиляторами и до-

\* А. Эрлих. Что придет на смену прецизионникам в ЦОДах. [www.iksmedia.ru](http://www.iksmedia.ru).



◀◀ Рис. 1. Схема движения воздуха при фронтальной подаче

◀ Рис. 2. Зависимость скорости воздуха и энергопотребления от типа охлаждающего устройства и производительности

полнительного уменьшения нагрузки на насосы) – характеристик, по которым ПК, в том числе с фронтальным выдувом, значительно уступают ВОПам, – немаловажен принцип работы аппаратов. У ВОПов это низкоскоростное распределение воздуха внутри холодного бассейна.

Разберем разницу между ВОПами и ПК с фронтальным распределением воздуха на примере небольшого сегмента машинного зала (рис. 1). Рассмотрим два модуля стоек с изолированными горячими коридорами и условимся, что для сечения 1 все параметры будут помечены индексом 1, а для сечения 2 – индексом 2 соответственно.

Очевидно, что при работающих стойках скорость воздуха в сечении 1 больше, чем в сечении 2 ( $v_1 > v_2$ ), так как площади прохода воздуха равны ( $S_1 = S_2$ ), а объем воздуха в сечении 2 меньше, чем в сечении 1, поскольку часть воздуха, поступающего в холодный коридор, будет забираться стойками на их охлаждение.

Давление воздуха в разных точках холодного объема машинного зала (холодного бассейна) различается из-за трения, возникающего между потоком воздуха и поверхностями, с которыми он соприкасается, а также из-за потерь при огибании воздухом препятствий. Полное давление – это сумма динамического и статического давлений. Полное давление в сечении 1 будет отличаться от полного давления в сечении 2 на величину потерь, связанных с преодолением силы трения. Эту разницу давлений и должен компенсировать вентилятор охладителя. Получается, что чем больше потери на трение, тем большее давление предстоит создать вентилятору для его преодоления.

Представим, что наш участок холодного бассейна между сечениями 1 и 2 – обычный воздуховод, только очень шероховатый, поскольку поверхность ИТ-стоек далеко не гладкая. При расчете потерь давления из-за трения в классическом воздуховоде учитываются потери на преодоление силы трения между его поверхностью и воздухом, а также потери на местные сопротивления (загибы, повороты

потока и пр.). Потери давления зависят от скорости движения воздуха, и зависимость эта квадратичная.

Таким образом ясно, что на давление, которое должны создать вентиляторы охлаждающего устройства, оказывает сильное влияние скорость потока воздуха, а давление, в свою очередь, напрямую влияет на энергопотребление вентиляторов.

Проверим нашу теорию на практике, используя вышеприведенные исходные данные для сравнения ПК с фронтальным выдувом и ВОПа типа «холодная стена» при условии, что ВОП и ПК с равной производительностью занимают одинаковую площадь. Для сравнения выберем аппараты производительностью 100, 150 и 200 кВт.

На рис. 2 показана зависимость скорости потока воздуха и энергопотребления для ПК с фронтальным выдувом и ВОПа «холодная стена». Скорость воздуха при прохождении через ВОП минимум в два раза меньше, чем при прохождении через блок ПК, при одинаковой площади, занимаемой этими устройствами. Это объясняется прежде всего конструкцией теплообменного блока. Дело в том, что сечение блока ПК, через который проходит воздух, заведомо меньше, чем сечение блока ВОПа с аналогичной площадью размещения.

При увеличении производительности блока неизменно растет расход воздуха, проходящего через него. На рис. 2 видно, что для ПК скорость воздуха одна и та же при производительности 150 кВт и при производительности 200 кВт. И это не ошибка: при заданном температурном напоре в 6°C ПК уже не могут обеспечить требуемую производительность в габаритных размерах шкафа. Поэтому приходится увеличивать температурный напор на ПК, и самый простой способ – снизить температуру теплоносителя, ухудшая при этом возможности фрикулинга. Скорость же потока воздуха через ВОП может быть увеличена, так как в этом случае она не является предельной, что дает возможность дальнейшего повышения производительности при сохранении занимаемой площади и темпе-

Характеристика	ПК А	ПК В	ВОП С	ПК А	ПК В	ВОП С	ПК А	ПК В	ВОП С
Холодопроизводительность, кВт	100 кВт			150 кВт			200 кВт		
Чистая явная ХП, кВт	95	101,2	97,72	144	150,1	150,3	210,4	200,3	200
Расход воздуха, куб. м/ч	31500	26090	25650	34500	38752	44850	50500	49161	54620
Температура воздуха на входе, °С	34	34	34	35	34	34	34	34	34
Температура воздуха на выходе, °С	22,5	22	22,1	21,5	22,1	21,7	21,6	21,4	22
Свободный напор, Па	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Энергопотребление, кВт	5,01	3,33	1,38	5,9	7,74	3,2	9,9	10,91	5
Длина, мм	2500	2550	2500	2899	2950	2850	3160	3350	3100
Ширина, мм	930	890	900	930	890	900	950	890	900
Высота, мм	1980	2570	2380	2580	2570	2390	1998	2570	2390
Расход жидкости, л/с	2,96	4,73	4,52	3,6	7,13	7,1	8,92	9,52	9,04
Потери напора, кПа	17,3	142	83	15,6	209	56	101,4	217	85
Температура жидкости на входе, °С	17	19,5	20	16	18,9	20	17,9	18	20
Температура жидкости на выходе, °С	26	25,2	26	26	24,9	26	23,9	24	26

▲ Табл. 1. Сравнение ПК и ВОП при одинаковых температурах в машзале

ратурного напора. Поскольку потери давления тем ниже, чем ниже скорость воздуха, то и на ВОП они ниже, чем на ПК, и соответственно энергопотребление почти в два раза меньше (см. рис. 2).

При использовании низкоскоростного воздухораспределения (основной принцип работы ВОПов) воздух равномерно распределяется по потребителям, что подтверждается как CFD-моделированием, так и практикой, и каждая стойка забирает ровно столько воздуха, сколько необходимо ей для охлаждения. В то же время при работе с ПК с фронтальным выдувом из-за высоких скоростей температурное поле в машзале очень неравномерное как по площади зала, так и по его высоте.

### Сравнение ПК и ВОПов

Проведем более детальное сравнение двух систем охлаждения машзала. С этой целью выберем ПК двух известных производителей (А и В) и одного производителя ВОПов (С).

В качестве опорных точек возьмем чистые явные производительности 100, 150 и 200 кВт для следующего режима:

- рабочая жидкость – этиленгликоль (40%);
- температура воздуха – 34/22°С;
- температура рабочей жидкости – 20/26°С.

Из табл. 1 видно, что ПК не могут обеспечить нужную температуру 22°С в холодном бассейне машзала, не понизив температуру рабочей жидкости и не сократив таким образом значи-

тельно количество часов работы в режиме свободного охлаждения.

При работе на повышенном температурном графике ПК могут обеспечить температуру в машинном зале не ниже 23°С. И то исключительно до производительности 150 кВт (табл. 2). При более высокой производительности работа на высоком температурном графике для ПК невозможна, как минимум при адекватных габаритных размерах с адекватным энергопотреблением.

Воздухоохладительные приборы безусловно энергоэффективнее прецизионных кондиционеров, что видно из сравнительных таблиц: потребление ВОПов минимум в два раза ниже, чем у самого эффективного ПК; количество часов бескомпрессорной работы минимум на 5% больше, чем у ПК.

По стоимости (при сравнении аппарата с аппаратом без учета других факторов) ВОПы будут примерно на 10% дешевле ПК из нижнего ценового сегмента и на 25% – из среднеценового. При сравнении с ПК из премиум-сегмента экономическая выгода от приобретения ВОПов достигает 40% и более.

Помимо этих неоспоримых преимуществ ВОПы по сравнению с ПК обладают целым рядом других:

- нет необходимости в фальшполе и/или фальшпотолке;
- возможность адаптации к любой архитектуре;
- неограниченная глубина мониторинга;

Рис. 3. Сравнение энергоэффективности ПК и ВОП



Характеристика	ПК А	ПК В	ВОП С	ПК А	ПК В	ВОП С	ПК А	ПК В	ВОП С
Холодопроизводительность, кВт	100 кВт			150 кВт			200 кВт		
Чистая явная ХП, кВт	98,5	95,4	97,72	157	150,2	150,3	210,4	200,3	200
Расход воздуха, куб. м/ч	31500	27276	25650	51700	46293	44850	50500	49161	54620
Температура воздуха на входе, °С	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Температура воздуха на выходе, °С	23,9	23,2	22,1	24,2	23	21,7	21,6	21,4	22
Свободный напор, Па	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Энергопотребление, кВт	5,9	6,13	1,38	8,7	7,39	3,2	9,9	10,91	5
Длина, мм	2899	2050	2500	3510	3350	2850	3160	3350	3100
Ширина, мм	930	890	900	930	890	900	950	890	900
Высота, мм	1980	2570	2380	2580	2570	2390	1998	2570	2390
Расход жидкости, л/с	4,64	4,59	4,52	7,37	7,13	7,1	8,92	9,52	9,04
Потери напора, кПа	28,9	242	83	31,5	127	56	101,4	217	85
Температура жидкости на входе, °С	20	20	20	20	20	20	17,9	18	20
Температура жидкости на выходе, °С	26	26	26	26	26	26	23,9	24	26

- возможность зонального управления машзалом;
- отсутствие конденсата;
- уменьшение нагрузки на систему энергообеспечения ЦОДа как минимум на 50%;
- простота эксплуатации.

### Значение преимуществ ВОПов для ЦОДа в целом

Какое практическое значение все выше сказанное имеет для вас?

Предположим, вы планируете построить в Москве ЦОД с четырьмя машзалами по 287–288 стоек каждый; тип стоек – 600 × 1200 × 50U; средняя нагрузка на стойку – 10 кВт, площадь каждого машзала – 1000 кв. м. В машзале вы хотите получить температуру холодного бассейна 22°C при температуре в горячем коридоре 34°C. Доступная мощность – 14 МВт без возможности увеличения.

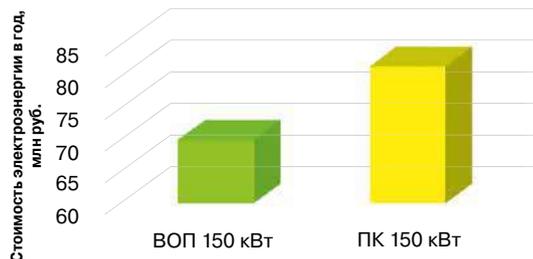
Предположим, что часть системы охлаждения, состоящая из водоводяного чиллера внутренней установки и гибридной градирни, которая, с одной стороны, поддерживает высокие температуры фрикулинга в сухом режиме, а с другой – обеспечивает в мокром режиме низкую (25°C) температуру конденсации на чиллере, одна и та же при охлаждении машзала и с помощью ПК, и с помощью ВОП. Допустим, что потребление этой части системы не меняется в зависимости от температурного графика внутренних систем охлаждения.

Для охлаждения машзалов были выбраны ПК и ВОП чистой явной производительностью 150 кВт. При расчете PUE (табл. 3) учитывались потребление и потери электроэнергии от всех тепловыделяющих элементов, включая розетки. В качестве ПК был принят ПК производителя В с параметрами из табл. 1.

Как видите, даже такая незначительная единица оборудования, как ВОП или ПК, оказывает значительное влияние на потребление ЦОДа. В рассмотренном примере при использовании ПК, имея в распоряжении всего 14 МВт электроэнергии, вы должны будете либо сократить ко-

▲ Табл. 2. Сравнение ПК и ВОП при повышенном температурном графике

Характеристика	ВОП 150 кВт	ПК 150 кВт
Количество стоек, шт.	1150	1150
Средняя нагрузка на стойку, кВт	10	10
Среднегодовой PUE	1,175	1,231
Пиковый PUE	1,312	1,362
Энергопотребление/год, кВт	17432400	20201322
Стоимость электроэнергии/год, руб.	69 729 600	80 805 288
Максимальная мощность, кВт	13840	14600
Разница мощности, кВт	0	760



▲ Табл. 3. Сравнение энергетической и экономической эффективности ПК и ВОП

◀ Рис. 4. Затраты на электроэнергию в ЦОДе с ПК и ВОП

личество стоек до 1074, либо уменьшить среднюю нагрузку на стойку до 9 кВт.

Если же вам все-таки удастся получить дополнительные мощности, то помимо расходов на само подключение, которое может обойтись в сотни миллионов рублей, а также дополнительных вложений в систему бесперебойного питания ЦОДа, вы, как видно из рис. 4, в течение всего срока эксплуатации будете тратить на 11 млн руб. в год больше, оплачивая счета за электричество. И это при тарифе 4 руб./кВт.

Итак, выбирая ВОП, вы получаете:

- низкие инвестиционные затраты;
- великолепные показатели энергоэффективности;
- стабильную работу машзала;
- возможность предлагать высоконагруженные стойки с низкой себестоимостью стойко-места даже при нехватке мощностей;
- простоту и удобство эксплуатации.

Или вы можете остаться на устаревшей технологии, рискуя в любой момент потерять конкурентоспособность. Выбирайте сами. ИКС



# Пожара не надо бояться, главное – быть к нему готовым

**Недавний пожар в крупном ЦОДе SBG2 во Франции повысил интерес к противопожарной защите таких объектов. О недостатках существующих подходов и путях их преодоления – Василий Углов, технический директор Marioff Russia.**

**– Несмотря на самые современные системы противопожарной защиты, ЦОДы все-таки горят. Последний пример – пожар в крупном ЦОДе SBG2 во Франции. В чем вы видите основные проблемы, приводящие к пожарам?**

– Может быть, мой ответ прозвучит необычно, но пожар я не считаю проблемой. Причины пожаров естественны: в воздухе, которым мы дышим, содержится кислород; оборудование, которое применяется в ЦОДах, может выходить в аварийные режимы работы; материалы, из которых изготовлено это оборудование, часто горючи – эти три фактора дают нам потенциальную возможность пожара, от которой мы не сможем избавиться полностью. Возгорания могут происходить – это естественный процесс; естественный процесс проблемой быть не может.

Проблемой могут быть – и регулярно становятся – последствия возгораний. Одно и то же возгорание может стать незначительным происшествием, строчкой в сервисном журнале службы эксплуатации, а может – крупным пожаром, который обанкротит компанию-оператора. В чем разница? В том, была ли компания готова к такому возгоранию.

Главное, на мой взгляд, что позволит избежать разрушительных последствий, – готовность к пожару, принятие мысли о том, что пожар произойдет. Нужно перестать мыслить в парадигме «...если у нас случится пожар...» и начать рассуждать по формуле «...когда у нас случится пожар...». Именно тогда можно выстроить реалистичные деревья событий, определить возможные риски, а значит, управлять ими. И главное, с чего начинается правильное управление рисками в пожарной безопасности, – быть морально готовым к неприятным сценариям и трезво оценивать их последствия. «Да, когда у нас произойдет возгорание, мы понесем ущерб. Мы потеряем одну стойку, может быть, две – но сохраним сам дата-центр, не допустим прерывания предоставления ИТ-сервисов, сведем ущерб к минимуму».

Любой компании-оператору нужен подробный план действий на случай пожара – с учетом проектных решений, технологии эксплуатации, оперативного реагирования, аварийного резервирования и нейтрализации последствий.

**– Есть ли у вас данные о финансовом и ином ущербе, который приносят пожары в ЦОДах?**

– К сожалению, нет. Собственники и инвесторы крайне неохотно раскрывают подобные данные – и у нас, и за рубежом. Статистика пожаров – по крайней мере в России –

собирается и обрабатывается таким образом, что получить какие-либо внятные данные по интересующему вас вопросу невозможно.

Кроме того, ущерб от пожара в ЦОДе крайне сложно подсчитать. Да, есть прямой ущерб – стоимость пострадавшего оборудования. Но значительно серьезнее ущерб от прерывания процесса, от потери данных, от остановки серверов. А как подсчитать репутационный ущерб? Если в результате пожара в ЦОДе нарушается работа онлайн-сервисов, которыми пользуются миллионы людей на разных континентах (как это случилось недавно во Франции), – как оценить упущенную выгоду из-за репутационных потерь? Как оценить стоимость контрактов, которые уже не будут заключены? Как это может повлиять на капитализацию, на рыночную стоимость компании?

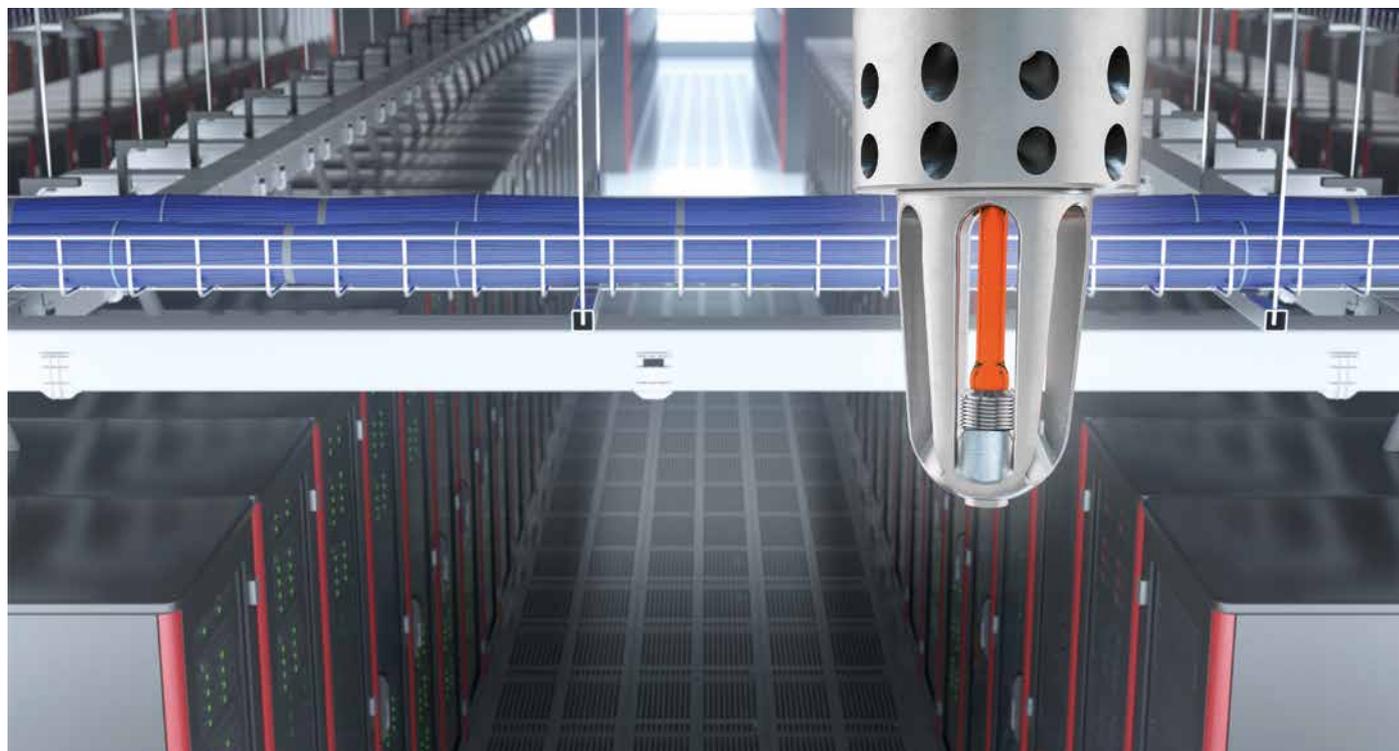
**– Индустрия ЦОДов сейчас переживает период бурного роста. Как на эту ситуацию реагируют поставщики систем противопожарной защиты? Появляются ли новые технологии и подходы к решению соответствующих задач?**

– Скорее нет, чем да. Технологии противопожарной защиты вообще развиваются достаточно медленно, консервативно. Наша компания занимается установками пожаротушения тонкораспыленной водой. Для кого-то эта технология – новинка. Но первые системы сданы в эксплуатацию в конце восьмидесятых годов, в России мы работаем с 2007 г., наши установки успешно эксплуатируются на десятках объектов – от атомных станций и музейных комплексов до автомобильных заводов и пищевых предприятий. Наша технология – совсем не новинка. Да и альтернативные технологии применяются очень давно – газовые установки пожаротушения существуют почти сто лет, а водяные системы – уже больше ста.

**– Попадались статистика о том, что число инцидентов в ЦОДах, связанных с некорректной работой противопожарных систем, превосходит число инцидентов, связанных с собственно пожарами. Значит, используемые системы далеко не совершенны? Как можно исправить ситуацию?**

– Да, ложные срабатывания установок пожаротушения происходят, как правило, чаще, чем пожары. Можно было





бы списать этот феномен на несовершенство технологий и алгоритмов пожарной автоматики, но я был удивлен, когда наткнулся в материалах Uptime Institute на данные о том, что наиболее частой причиной ложных срабатываний установок пожаротушения является человеческий фактор, ошибки персонала. Значит, свести «ложняки» к нулю вряд ли удастся. Получается, важно минимизировать последствия ложных срабатываний, сделать так, чтобы они не нарушали работу машинных залов. Именно поэтому при проектировании своих систем мы уделяем особое внимание предотвращению ложных срабатываний. Технология PRE-ACTION позволяет исключить появление воды в трубопроводах установки в дежурном режиме и предотвратить распыление воды как при ложном срабатывании пожарной сигнализации, так и при случайном разрушении колбы спринклера – водяной туман распыляется только в случае реального пожара и только там, где нужно.

**– Каковы основные недостатки наиболее популярных газовых систем пожаротушения? И что вы можете предложить в качестве более эффективной альтернативы?**

– Газовые установки пожаротушения – хорошее решение, и заменять их в каждом первом проекте на тонкораспыленную воду я бы не стал. Однако есть проекты, в которых наша технология будет работать надежнее, справится с пожаром эффективнее и при этом будет дешевле – и на стадии строительства, и в эксплуатации. Один из принципиальных недостатков газовых установок пожаротушения – крайняя чувствительность к герметичности помещения. Если количество щелей и отверстий в ограждающих помещение конструкциях будет больше расчетного, газ из него попросту вытечет, и огнетушащая концентрация не будет достигнута.

Проблема в том, что в России при сдаче газовых установок в эксплуатацию никто не проводит вентиляционных ис-

пытаний, обязательных во многих зарубежных странах, так называемых door fan test, определяющих реальную герметичность помещения. В России степень герметичности помещения оценивается на основании расчета, и заказчик вынужден просто верить проектировщику и надеяться, что установка сработает эффективно.

Во многом особенности работы газовых систем зависят от применяемых газовых огнетушащих составов. Фторированные углеводороды, широко распространенные сейчас в качестве газовых огнетушащих составов, – это тяжелые, плотные газы. Некоторые из них при нормальных условиях вообще жидкости. Пары таких веществ с трудом рассеиваются в воздухе защищаемого помещения, и при срабатывании установки сложно добиться их равномерного распределения по защищаемому объему. Старые, испытанные составы – азот и инерген – могут давать неприятные эффекты. Так, к примеру, произошло в Швеции, где в 2018 г. были повреждены серверы биржи Nordic Nasdaq Exchange\*. В результате ложного срабатывания азотной установки пожаротушения свист выпускаемого в помещение газа вызвал резонанс записывающих головок жестких дисков, которые массово вышли из строя. Множество тонкостей надо учесть, чтобы газовые установки пожаротушения работали безопасно и эффективно.

С другой стороны, установки пожаротушения тонкораспыленной водой чрезвычайно надежны; они нечувствительны к герметичности помещения, они тушат пожар локально, не воздействуя на весь объем машинного зала, а специальные технические решения сводят к минимуму потенциальные последствия «ложняков».

**– Если говорить о наилучшей практике в области противопожарной защиты, то чем подходы в России**

\* [www.datacenterdynamics.com/en/news/fire-suppression-failure-at-digiplex-brings-down-nordic-nasdaq](http://www.datacenterdynamics.com/en/news/fire-suppression-failure-at-digiplex-brings-down-nordic-nasdaq)

**отличаются от тех, что приняты, скажем, в Европе или США? Есть ли нам что перенять у западных партнеров?**

– В России для защиты ЦОДов традиционно используют газовые системы пожаротушения, мотивируя это тем, что они якобы безопасны для ИТ-оборудования. В США, например, ЦОДы защищают обычными спринклерными водяными системами – да-да, с огромным расходом воды на защищаемую площадь. В некоторых странах Европы системы пожаротушения в ЦОДах не являются обязательными – собственник выполняет расчет рисков и сам решает, нужно ли ему автоматическое тушение. Установки пожаротушения тонкораспыленной водой нашего производства применяются в ЦОДах во всем мире – от Швеции до Малайзии, от Москвы до Бангкока. По моему мнению, если что-то и нужно перенимать на Западе, так это эффективную систему противопожарного страхования, но это уже отдельная тема.

**– Есть ли различия в выборе противопожарных систем для ЦОДов разных размеров, скажем, для небольшого корпоративного ЦОДа на десяток стоек и мегаЦОДа на десяток тысяч стоек?**

– Да, по нашим подсчетам, для небольших ЦОДов выгоднее газ, для крупных – тонкораспыленная вода. Естественно, на это влияет огромное количество факторов – объемно-планировочные решения, технология вентиляции и кондиционирования, расстановка стоек, наличие фальшполов и фальшпотолков.

На выбор оптимальной технологии пожаротушения влияет не только размер ЦОДа, но и его назначение – например, для ЦОДов, предоставляющих услуги colocation, тонкораспыленная вода дает уникальные преимущества. Можно создавать однообъемные машзалы на тысячи стойко-мест, которые нетрудно быстро и дешево переформатировать для разных заказчиков, размещая при этом больше стойко-мест на единицу площади. В целом мы готовы быстро и точно рассчитать стоимость защиты любого ЦОДа при помощи нашей системы автоматизированного проектирования, оптимизируя противопожарную защиту для нужд конкретного заказчика.

**– Сейчас активно развиваются периферийные (edge-) ЦОДы. Часто это небольшие объекты, в том числе контейнерные или модульные. Какова практика противопожарной защиты таких ЦОДов?**

– Для подобных ЦОДов наша компания поставляет модульные установки контейнерного исполнения, в которых насосная установка, системы автоматики и баки с запасом воды установлены в одном обогреваемом 40-футовом транспортном контейнере. Такое решение давно нами разработано для объектов энергетики и нефтегазового комплекса. Один контейнер может защитить все пожароопасные отсеки edge-ЦОДа – дизель-генераторные, телекоммуникационные, контейнеры с ИБП и, конечно, серверные стойки – независимо от их количества.

**– При оснащении ЦОДов системами противопожарной защиты основное внимание уделяют серверным (машинным) залам, которые часто представляют собой гермозоны. Но возгорания вне их могут привести к повреждению кабельных и других инженерных си-**

**стем, что также вызовет остановку предоставления ИТ-сервисов. Как лучше защитить проходы и другие помещения в ЦОДах?**

– Именно здесь установки пожаротушения тонкораспыленной водой выходят на первый план. Никакая другая технология не защитит одновременно машинные залы большого объема, кабельные каналы и полуэтажи, дизель-генераторные, аккумуляторные (в том числе с применением литий-ионных батарей) – и при этом пультовые, офисные помещения, мастерские и пути эвакуации. Все эти помещения можно защитить единой трубопроводной сетью от одной насосной станции с минимальными затратами. Это особенно важно, поскольку в соответствии с требованиями п.4.5 СП 486.1311500.2020, если площадь помещений, подлежащих защите автоматическим тушением, в здании составляет 40% и более, все помещения здания подлежат защите установкой пожаротушения. Это значит – нужно защищать и офисные помещения, и пути эвакуации, где газовые установки неприменимы.

**– Сегодня имеются эффективные датчики раннего обнаружения, которые способны выявить потенциальный источник возгорания (например, повышение температуры оболочки кабеля) за несколько часов до его возникновения. Может быть, имеет смысл вообще отказаться от дорогих систем пожаротушения, а проактивно реагировать на показания таких датчиков – отключать либо заменять проблемные элементы или (если дело зашло далеко) локально тушить с помощью переносных огнетушителей?**

– На самом деле, это идеальный вариант – если люди действительно хорошо обучены и действительно готовы реагировать 24 ч в сутки семь дней в неделю. Человек всегда действует эффективнее, чем любая автоматика, – если он правильно подготовлен. Проблема в том, что поддерживать боеготовность персонала в течение многих лет эксплуатации – сложная задача. Есть (пока неподтвержденные) данные\* о том, что дата-центр, недавно сгоревший во Франции, как раз не был оборудован установками автоматического пожаротушения. Возможно, владельцы тоже понадеялись на действия персонала, но что-то пошло не так...

Совмещение двух стратегий – быстрое реагирование персонала и вторая линия обороны в виде надежной автоматической установки пожаротушения – минимизирует все возможные риски. Здесь опять окажутся к месту установки пожаротушения тонкораспыленной водой – они безопасны для людей и не требуют эвакуации персонала из защищаемых помещений при первом сигнале пожарной тревоги, позволяют специалистам спокойно ликвидировать нештатную ситуацию в месте ее возникновения, при этом обеспечивают локализацию и тушение пожара автоматически, если действия людей успехом не увенчались.

[www.marioff.com/ru](http://www.marioff.com/ru)

\* [journal.uptimeinstitute.com/learning-from-the-ovhcloud-data-center-fire](http://journal.uptimeinstitute.com/learning-from-the-ovhcloud-data-center-fire)

## Анонс исследования

# Цифровые сервисы в телекоме 2020–2025

Операторы связи активно ищут для себя новые точки роста и комплексные решения для основного телекоммуникационного бизнеса 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

# ЦОДы для телекома

**Массовый переход на удаленную работу и грядущее внедрение 5G, развитие цифровой инфраструктуры и сервисов, усиливающаяся децентрализация на рынке ЦОДов – эти тенденции определяют требования к техническим решениям для ИКТ-объектов операторов связи.**

Телеком-рынок имеет большой потенциал для роста. Развитие инфраструктуры связи и цифровых сервисов требует ИКТ-объектов разного масштаба – от базовых станций сотовых сетей до традиционных и edge-ЦОДов, которые используются, в частности, для предоставления услуг colocation и облачных сервисов.

## Когда спрос опережает развитие

Текущие потребности операторов связи в технических решениях, в том числе в инженерном оборудовании, обусловлены в основном планами развития сетей и сервисов. В свою очередь, на эти планы большое влияние оказывают два фактора: предстоящее внедрение технологий 5G и увеличение объема передаваемого трафика. Резкий рост этого объема в 2020–2021 гг. связан с переводом персонала многих компаний на удаленную работу, а также с необходимостью выполнения требований «закона Яровой».

Большая четверка операторов связи (МТС, «Вымпелком», «Мегафон», «Ростелеком», включая Tele2) продолжает вкладывать серьезные средства в развитие инфраструктуры сетей доступа. Помимо расширения и усовершенствования собственно телекоммуникационной инфраструктуры, операторы связи наращивают активность в области центров обработки и хранения данных, строя собственные объекты и приобретая операторов коммерческих ЦОДов. Большая часть таких ЦОДов располагается в Москве (ближнем Подмосковье) и Санкт-Петербурге. Заслуживают упоминания покупка «Ростелекомом» компании DataLine, МТС – дата-центра «Авантаж», а также инвестиции «ЭР-Телеком» в приобретение российских активов Linxdatacenter. Наряду с оказанием услуг colocation операторы используют ЦОДы для развертывания облачных платформ и формирования портфеля цифровых сервисов. Развитая сетевая инфраструктура обеспечивает хорошую связность и для доступа к таким сервисам, и для взаимодействия элементов экосистемы, участвующей в их предоставлении.

Основными показателями, определяющими выбор технических решений для того или иного проекта, всегда считались время и стоимость его реализации. Но если несколько лет назад эти показатели были хорошо прогнозируемы, то теперь ситуация на рынке меняется столь быстро, что прогноз стало делать намного сложнее. Важно уметь работать на опережение, однако сегодня спрос часто обгоняет темпы увеличения мощности дата-центров, а развитие технологий – текущее состояние инфраструктуры.

## От узлов связи к edge-ЦОДам

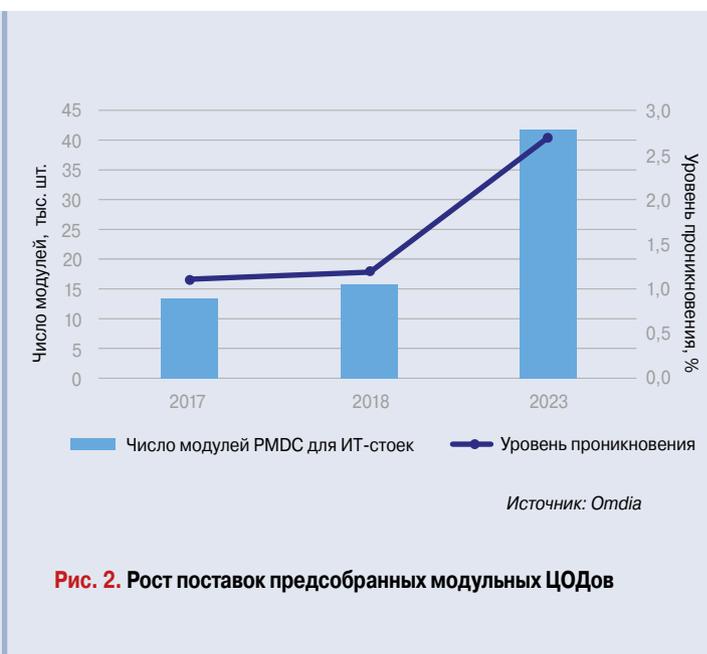
Можно выделить три категории ИКТ-объектов операторов связи. Первый – это традиционные **узлы связи**, в которых располагается сетевое оборудование. Для обеспечения бесперебойного электропитания таких узлов обычно используют системы постоянного тока (-48 В). В портфеле Vertiv это направление представлено продуктами NetSure, которые установлены на многих объектах в России. Необходимость расширения инфраструктуры доступа побуждает операторов к повышению мощности систем электропитания соответствующих узлов. Инфраструктура на уровне ядра действующей сети также модернизируется, однако средств в нее вкладывается в разы меньше, чем в развитие уровня доступа.

Важная тенденция в решениях для постоянного тока – увеличение плотности мощности при сохранении времени резервирования. Прогресс в области силовой электроники позволяет Vertiv предлагать все более компактные системы. Кроме того, снизить занимаемую системами электропитания площадь помогает применение литий-ионных аккумуляторов, спрос на которые быстро растет.

Для охлаждения узлов связи, как правило, применяются стандартные фреоновые кондиционеры. Даже с учетом вышеупомянутой тенденции к повышению плотности мощности уровень тепловыделения одной стойки с сетевым оборудованием остается небольшим (не более 3–5 кВт), что во многих случаях позволяет использовать фрикулинг без установки компрессорных систем.

Вторая категория ИКТ-объектов операторов связи – это **классические ЦОДы**, используемые главным образом для предоставления услуг colocation и облачных сервисов. Инженерная инфраструктура каждого крупного ЦОДа во многом уникальна. Но наибольшее распространение получили системы бесперебойного гарантированного электропитания на базе классических ДГУ и статических ИБП. Комплексы охлаждения таких объектов создаются, как правило, на базе чиллерных систем. Для сокращения сроков строительства ЦОДов при сохранении высокого качества все чаще задействуют предсобранные на заводе модули различного назначения – энергетические, охлаждения, серверных залов.

Наконец, третья категория объектов – **региональные (edge-) ЦОДы**. Это наиболее перспективная группа, которая будет стремительно развиваться в ближайшие годы. В целом телеком-операторы имеют потенциал стать главными игроками на рынке региональных ЦОДов, по-



сколькx обладают развитой инфраструктурой связи на всей территории страны. Во многих крупных городах у них есть офисы с квалифицированным персоналом, партнерская сеть, что упрощает как построение ЦОДов, так и предоставление сервисов на их основе. По данным аналитиков, именно операторы связи имеют хорошие шансы стать лидерами развития цифровых сервисов на уровне edge (рис. 1).

Edge-ЦОДы, максимально приближенные к источникам данных и потребителям использующих эти данные цифровых сервисов, могут стать для операторов связи многоцелевыми объектами. Они могут задействоваться при предоставлении местным заказчикам услуг colocation, развитии облачных сервисов (особенно критичных к задержке), а также для решения собственных инфраструктурных задач – размещения сетевого оборудования, реализации сетевых функций (NFV) и т.д. Это требует от инженерной инфраструктуры особой адаптивности.

Преимущества в части решений для edge-ЦОДов получают производители, в портфеле которых имеется широкий спектр решений, например, ИБП переменного и постоянного тока, различные варианты систем охлаждения, средства и системы мониторинга и управления. Для многих региональных проектов привлекательны модульные предсобранные решения, как отдельные блоки, так и ЦОДы в комплексе – Prefabricated Modular Data Centers (PMDC). Аналитики прогнозируют быстрый рост спроса на такие решения (рис. 2).

Заказчики региональных ЦОДов обычно выбирают фреоновую архитектуру для системы охлаждения и модульные ИБП для обеспечения бесперебойного электропитания. Лишь в крупных ЦОДах, владельцы которых заинтересованы в высокой энергоэффективности и ориентируются на технологии естественного охлаждения, устанавливаются чиллерные системы. В таких ЦОДах также чаще применяют моноблочные ИБП с максимально высоким КПД.

В целом сегодня в средних и крупных ЦОДах заказчики готовы использовать достаточно сложные с точки зрения

проектирования системы охлаждения типа «воздух/воздух» с промежуточными теплообменниками или с забором свежего воздуха. Все больший интерес вызывают системы с низкоскоростным распределением воздушных потоков (Low Speed Ventilation, LSV), которые также известны как холодные стены. При выборе технических решений для системы бесперебойного питания все чаще рассматриваются литий-ионные АКБ, уже хорошо зарекомендовавшие себя на российском рынке.

### Работа на опережение

Сегодня заказчики, как правило, выбирают решения, исходя из показателя TCO. Они стремятся либо снизить CAPEX, либо сэкономить на OPEX. В первом случае потребители проявляют интерес к недорогим решениям, во втором – к максимально эффективным. И Vertiv готова удовлетворить обе потребности.

В портфеле компании – широкий спектр продуктов, которые позволяют выбрать оптимальное решение для любой задачи заказчика. Помимо комплекса систем охлаждения (кондиционеры, чиллеры и т.д.) и ИБП переменного тока (линейка Liebert), Vertiv предлагает разнообразные варианты блоков распределения питания (Geist), уже упомянутые системы постоянного тока (NetSure), KVM-переключатели (Avocent), системы управления класса DCIM (Trellis).

Vertiv не останавливается на достигнутом. Отдел R&D продолжает работу над новыми технологиями. Компания готова самыми современными и эффективными техническими решениями поддержать развитие бизнеса телеком-операторов.



Александр  
Барсков

**Как показал анализ ТСО, наибольшую выгоду использование литий-ионных АКБ дает в крупных ЦОДах со стандартным временем автономного электропитания от батарей. Среди разных типов АКБ наилучший баланс безопасности и плотности энергии обеспечивают аккумуляторы LFP.**

Каждый раз, когда мир начинает использовать новое поколение источников энергии – будь то огонь, пар или атомная реакция, – в нашей жизни происходят фундаментальные и масштабные улучшения. Электрическая энергия, хранящаяся в аккумуляторных батареях, будет иметь огромное значение для мира в ближайшие двадцать лет, поскольку благодаря ей цифровая (ИТ-) инфраструктура, электромобили, «умные» дома, робототехника и другие инновации смогут полностью реализовать свой потенциал.

Среди всех технологий аккумуляторов литий-ионная видится сегодня наиболее перспективной. Разработчики и производители литий-ионных аккумуляторов (ЛИ АКБ) регулярно демонстрируют улучшения характеристик этих источников энергии, которые по большинству показателей уже превосходят другие технические решения. А масштабные инвестиции в эту область служат еще одним доказательством, что именно данный тип АКБ в ближайшие годы станет основным, в том числе для центров обработки данных.

### **АКБ в системе электропитания ЦОДа**

Гарантированное обеспечение ИТ-оборудования бесперебойным качественным электропитанием – ключевая функция современных ЦОДов. Надежность системы бесперебойного

гарантированного питания (СБГП) является важнейшим условием непрерывного предоставления ИТ-сервисов. По данным Uptime Institute, чаще всего инциденты, приводящие к нарушению работы ИТ-сервисов, вызваны именно проблемами в электропитании ЦОДов. Согласно данным исследования, опубликованного в 2020 г., этими проблемами обусловлено 37% отказов (рис. 1).

Основу комплекса бесперебойного электропитания ЦОДа составляют ИБП. В большинстве ЦОДов используют статические ИБП с аккумуляторными батареями. АКБ позволяют гарантировать качественное и бесперебойное электропитание критической нагрузки при появлении искажений во внешней электросети или временном отключении электричества. Как правило, характеристики АКБ подбираются таким образом, чтобы гарантировать автономное электропитание в течение 10–15 мин. За это время на объекте должен быть запущен дизель-генератор, который обеспечит долговременное автономное питание ИТ-нагрузки и инженерных систем ЦОДа.

Согласно статистике, именно нарушение работы АКБ является основным источником перебоев и незапланированных отключений в ЦОДах (рис. 2). Обусловлено это в значительной степени недостатками традиционных свинцово-кислотных батарей, которые сейчас

используются в большинстве проектов. Переход на литий-ионные технологии устраняет многие недостатки АКБ, что повышает надежность всей СБГП.

В ближайшее время повышению спроса индустрии ЦОДов на аккумуляторные батареи, в первую очередь на более передовые литий-ионные АКБ, будет способствовать ряд тенденций:

■ ускорение темпов развития отрасли, протестированное, в частности, ростом спроса на аутсорсинг ИТ и цифровые (облачные) сервисы во время пандемии;

■ развитие небольших дата-центров, в том числе для периферийных вычислений (edge-ЦОДов);

■ рост потребности в ЦОДах с повышенным временем автономии без ДГУ;

■ использование систем накопления электроэнергии, позволяющих снизить зависимость от центральной электросети и расходы на оплату электроэнергии.

### Литий-ионные АКБ: от идеи до массового внедрения

Принципиальная возможность создания литиевых аккумуляторов была показана в 1970 г. Майклом Стэнли Уиттингемом. Существенным недостатком таких аккумуляторов являлось низкое напряжение (2,3 В) и высокая пожароопасность. Позднее Джону Гуденафу удалось повысить напряжение до 4 В, заменив материал катода аккумулятора. Вариант литий-ионного аккумулятора с анодом из графита и катодом из кобальтита лития предложил в 1991 г. Акира Ёсино. Первый литий-ионный аккумулятор по его патенту выпустила корпорация Sony в 1991 г. В 2019 г. Уиттингем, Гуденаф и Ёсино получили Нобелевскую премию по химии с формулировкой «За создание литий-ионных батарей».

По данным Avicenne, объем рынка перезаряжаемых АКБ в 2018 г. составил по общей емкости проданных батарей примерно 600 ГВт•ч, по их стоимости – \$80 млрд. По общей емкости явным лидером на рынке остаются свинцово-кислотные батареи, хотя доля литий-ионных стремительно растет. И они уже опережают свинцово-кислотные батареи по объему продаж. Связан такой расклад с тем, что сегодня большое количество литий-ионных АКБ используется в приборах бытовой электроники, тогда как свинцово-кислотные работают преимущественно в более «тяжелых» приложениях, в первую очередь в качестве стартовых батарей автомобилей с двигателями внутреннего сгорания (75% общей емкости всех поставленных АКБ) и в промышленных системах. К последним относятся телекоммуникационные системы (в них приме-



Источник: Uptime Institute, 2020

◀ Рис. 1. Основные причины инцидентов, приводящих к нарушению работы ИТ-сервисов

няется примерно 3,7% всех свинцово-кислотных батарей) и ИБП (3,4%).

Интересно отметить, что если в 2000 г. литий-ионные батареи использовались исключительно в бытовой электронике (телефоны, ноутбуки и т.д.), то к 2018 г. доля электронных устройств в общем объеме литий-ионных батарей составила всего 20%, тогда как основной областью применения (64%) стали электромобили. На промышленные приложения, куда входят телекоммуникационные системы и ИБП, в 2018 г. пришлось 5% всего рынка литий-ионных батарей (рис. 3).

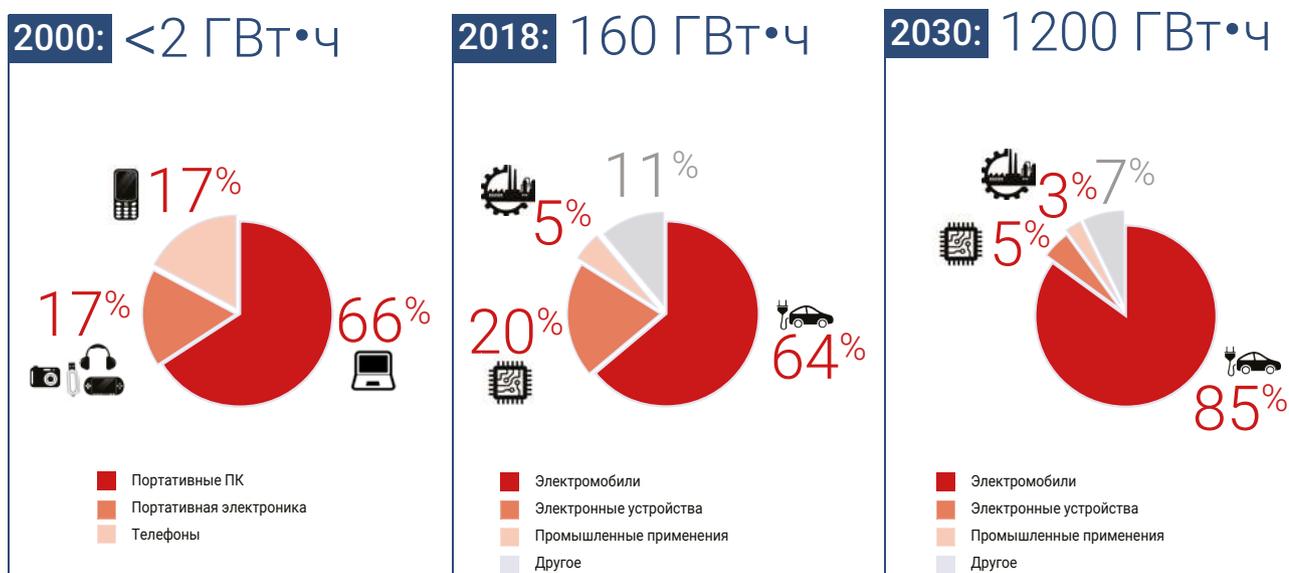
К 2030 г., по прогнозу экспертов Avicenne, общий объем рынка литий-ионных батарей (измеряемый в суммарной емкости) увеличится в 7,5 раз и достигнет 1200 ГВт•ч. Его основным драйвером останутся электромобили, на которые в 2030 г. придется 85% поставок всех таких батарей. Объем рынка промышленных применений ЛИ АКБ вырастет в 4,5 раза и достигнет 36 ГВт•ч.

Одним из ключевых факторов роста спроса на литий-ионные батареи, помимо совершенство-



Источник: по данным Ponemon Institute, Vertiv

◀ Рис. 2. Основные причины незапланированных перерывов и простоев в работе ЦОДов



Источник: Avicenne Energy, 2019

**▲ Рис. 3.** Основные области применения ЛИ АКБ в разное время

вания технологий, является снижение стоимости таких батарей, обусловленное усиливающейся конкуренцией среди производителей, использованием более эффективных материалов и совершенствованием процессов производства.

Средняя цена ЛИ АКБ за 2015–2020 гг. снизилась практически вдвое до \$120 за 1 кВт·ч (рис. 4). Аналитики Bloomberg New Energy Finance прогнозируют, что к 2030 г. она упадет еще как минимум вдвое – примерно до \$62 за 1 кВт·ч.

### Технологии и безопасность ЛИ АКБ

Литий-ионный аккумулятор состоит из электродов (катода и анода), разделенных пропитанным электролитом пористым сепаратором. Переносчиком заряда в таком аккумуляторе является положительно заряженный ион лития,

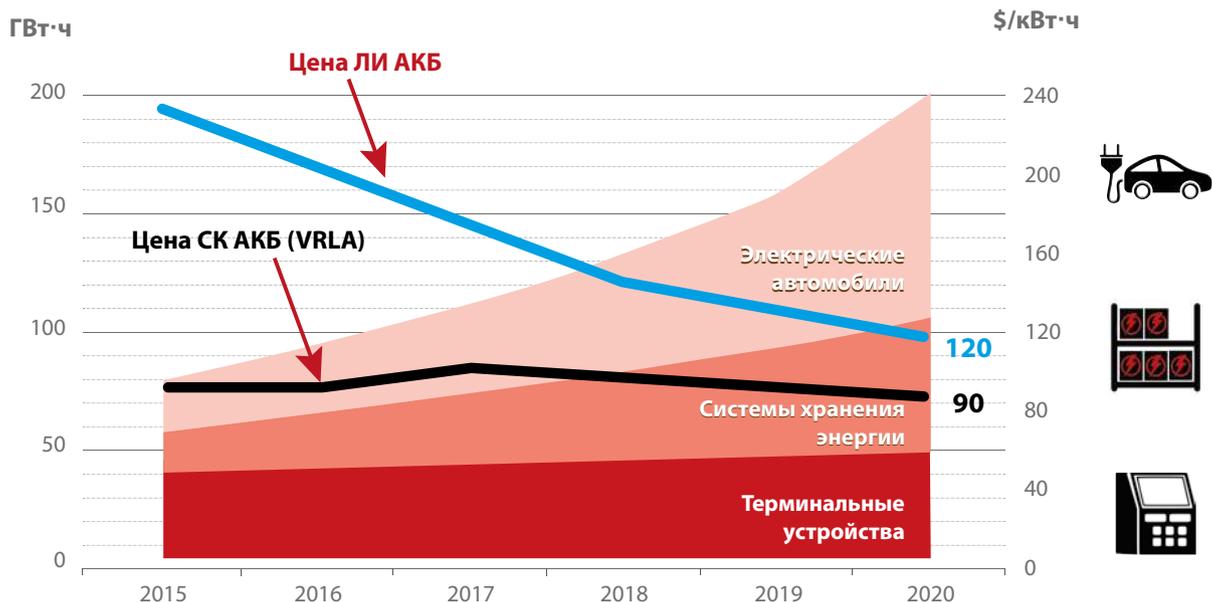
который имеет способность внедряться в кристаллическую решетку других материалов (например, в графит, оксиды и соли металлов) с образованием химической связи. Литий-ионные аккумуляторы различаются по типу используемого катодного материала.

В настоящее время распространение получили шесть основных типов ЛИ АКБ (см. таблицу), различающихся удельной энергоемкостью (рис. 5, для сравнения приведена энергоемкость свинцовых и никелевых АКБ).

По совокупности характеристик для использования в ЦОДах (и других ИКТ-приложениях) лучше всего подходят NMC (литий-никель-марганец-кобальтовые) и LFP (литий-железо-фосфатные) АКБ.

Отдельно следует рассмотреть вопрос безопасности литий-ионных АКБ, поскольку до не-

**Рис. 4.** Динамика снижения стоимости и рост рынка ЛИ АКБ



Источники: CBIA, СААМ, Huawei

давнего времени они практически не использовались на ИТ-объектах именно по причине пожароопасности. Говоря проще, такие аккумуляторы часто взрывались и приводили к пожару. Однако совершенствование химического состава, материалов, процессов разработки, производства и тестирования, применение средств защиты ячеек от перезаряда позволили решить эту проблему.

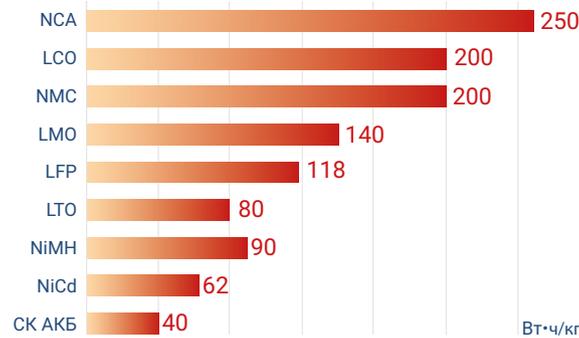
В современных аккумуляторах используют развитые средства защиты, что практически исключает подобные негативные явления. Это, в частности, пассивный слой внутри ячейки, который останавливает химическую реакцию при критическом нагреве; встроенная аппаратная защита от перезаряда – когда напряжение превышает критическое значение, срабатывает защита, цепь размыкается и процесс зарядки останавливается; встроенные предохранители и т.д.

Однако следует обратить внимание, что используемый в аккумуляторах LFP материал ( $\text{LiFePO}_4$ ) имеет более стабильную структуру (чем материалы, применяемые в других типах ЛИ АКБ) и не выделяет кислород при разложении. Даже при разложении, которое происходит при температуре  $480^\circ\text{C}$ , в LFP-батареях не выделяется кислород или другие горючие вещества (рис. 6). Это еще один дополнительный уровень безопасности, «на уровне химии». Важно и то, что LFP-аккумуляторы имеют наименьшее тепловыделение среди всех типов ЛИ АКБ.

### Сравнение литий-ионных и свинцово-кислотных АКБ

Преимущества ЛИ АКБ перед СК АКБ уже много раз рассматривались (см., например, А. Нискогороднов. Батареи для ЦОДа: пора выбирать литий-ионные. «ИКС» № 1'2021, с. 52). Поэтому здесь перечислим их с краткими пояснениями.

**Более выгодные массогабаритные характеристики (меньшие вес и габариты).** Существенно большая удельная энергоемкость обеспечи-



◀ Рис. 5. Удельная энергоемкость свинцовых, никелевых и литий-ионных батарей

Источник: batteryuniversity.com

вает меньший вес и размеры литий-ионных АКБ. В среднем они весят вдвое меньше и занимают на 70% меньшую площадь, чем свинцово-кислотные. Это не только позволяет экономно расходовать дорогостоящую площадь помещений в ЦОДах, но и снижает расходы на транспортировку.

**Большой циклический ресурс.** При глубине разряда 100% ЛИ АКБ поддерживают не менее 3000 циклов, тогда как свинцово-кислотные приблизительно 150, т.е. в 20 раз меньше. При глубине разряда 50% эти показатели составляют соответственно 6000 и 600 циклов.

**Большая скорость и эффективность разряда.** Для многих применений важна способность аккумулятора «отдать» как можно больше энергии за короткий промежуток времени. По скорости разряда ЛИ АКБ существенно превосходят свинцово-кислотные. Важно и то, что при увеличении скорости разряда емкость ЛИ АКБ остается стабильной и может превышать 90%. Свинцово-кислотные АКБ способны кратковременно высвободить существенно меньше энергии. А при увеличении скорости разряда их емкость быстро уменьшается.

**Меньше величина саморазряда и время зарядки.** Для литий-ионных аккумуляторов величина саморазряда составляет 1–2% в месяц, а у свинцово-кислотных она может достигать 5%. При этом литий-ионные АКБ заряжаются не более 3 ч. Для свинцово-кислотных батарей этот показатель доходит до 15 ч.

Рис. 6. Реакции при зарядке и тепловом разгоне различных типов ЛИ АКБ ▼



Источник: Huawei

Сравнительные характеристики основных типов ЛИ АКБ ▶

Тип	Удельная энергоёмкость	Удельная мощность	Безопасность	Производительность	Срок службы	Стоимость
LCO	Наивысшая	Средняя	Средняя	Высокая	Средняя	Средняя
LMO	Высокая	Высокая	Высокая	Средняя	Средняя	Средняя
NMC	Наивысшая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Средняя
LFP	Средняя	Наивысшая	Наивысшая	Высокая	Наивысшая	Средняя
NCA	Наивысшая	Высокая	Средняя	Высокая	Высокая	Высокая
LTO	Средняя	Высокая	Наивысшая	Наивысшая	Наивысшая	Наивысшая

Источник: batteryuniversity.com

**Большой срок службы.** Срок службы ЛИ АКБ минимум в два раза превышает аналогичный показатель СК АКБ. Так, при эксплуатации при температуре 25°C и непрерывном подзаряде ЛИ АКБ способны через 15 лет сохранить 70% своей емкости. Для СК АКБ этот показатель (при аналогичных условиях) составляет максимум семь лет.

**Меньшая требовательность к температурному режиму.** Для эксплуатации СК АКБ нормальной считается температура 25°C. Для ее поддержания нужно устанавливать батареи в отдельном помещении с хорошей системой кондиционирования. Соответственно, увеличиваются общая площадь ЦОДа и затраты на инженерные системы. При эксплуатации в условиях повышенных температур фактический срок службы СК АКБ по сравнению с расчетным сокращается: превышение эталонной температуры на каждые 10°C уменьшает этот срок вдвое. Литий-ионные аккумуляторы менее чувствительны к температуре. Для них приемлемой является температура от 0 до 40°C. Такие батареи можно разместить в общем помещении без специальной системы кондиционирования.

**Встроенные средства мониторинга.** Для свинцово-кислотных аккумуляторов наличие систем контроля – это дополнительная опция. Литий-ионные батареи оснащаются ими в обя-

зательном порядке. Системы мониторинга используются для контроля степени зарядки, измерения напряжения и температуры каждой ячейки или всего батарейного шкафа. Они позволяют ограничить ток заряда, избежать ложных срабатываний и глубокого разряда батарей. В результате обеспечивается более стабильная и безопасная работа.

### ЛИ АКБ в различных типах ЦОДов

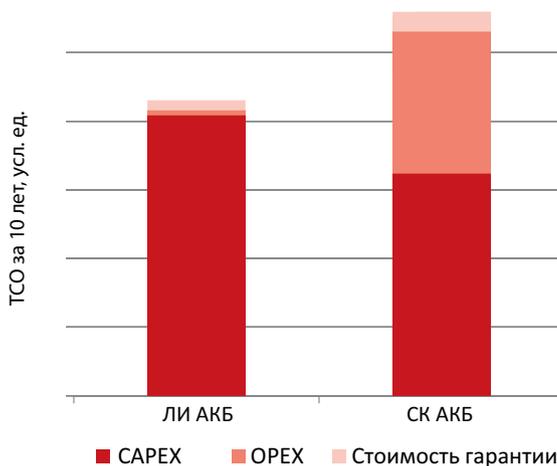
Как отмечают российские специалисты, именно наличие встроенных средств управления делает решения на базе ЛИ АКБ сопоставимыми по стоимости с решениями на базе свинцово-кислотных батарей, дополненными довольно дорогими средствами мониторинга. В исследовании, выполненном совместно экспертами iKS-Consulting и Huawei, рассчитана общая стоимость владения (ТСО) ЛИ АКБ и СК АКБ для основных типов ЦОДов: корпоративного, коммерческого (для colocation), облачного и edge-ЦОДа.

Как показал анализ ТСО, наибольшая выгода при использовании ЛИ АКБ достигается на крупных объектах со стандартным временем автономного электропитания от батарей. Так, для типичного ЦОДа с мощностью нагрузки 10 МВт (2 тыс. стоек по 5 кВт) и временем автономии 10 мин при 10-летнем горизонте планирования общая стоимость владения ЛИ АКБ примерно в 1,4 раза меньше, чем ТСО свинцово-кислотных АКБ (рис. 7).

Также в исследовании iKS-Consulting и Huawei проанализированы факторы, способствующие и препятствующие внедрению ЛИ АКБ на различных типах объектов. В частности, отмечается, что, поскольку корпоративные ЦОДы нередко организуются в выделенных помещениях внутри основного офиса компании, массогабаритные преимущества ЛИ АКБ могут оказаться фактором, определяющим выбор. Вот несколько примеров таких ситуаций:

- недостаточная несущая способность перекрытия в офисном здании не позволяет установить СК АКБ необходимой емкости;

Рис. 7. ТСО литий-ионных и свинцово-кислотных АКБ за 10 лет ▶



- площадь выделенного под ИБП и/или АКБ помещения недостаточна для размещения СК АКБ при модернизации и увеличении общей общности ЦОДа;

- помещение для ИБП и/или АКБ на неспециализированном объекте выделяли по остаточному принципу, и его характеристики не подходят для СК АКБ.

Во всех подобных случаях использование ЛИ АКБ оказывается чуть ли не единственным путем решения задачи. Кроме того, меньшая температурная требовательность таких батарей упрощает их размещение в помещениях, где отсутствует специальная подготовка (например, выделенные системы кондиционирования).

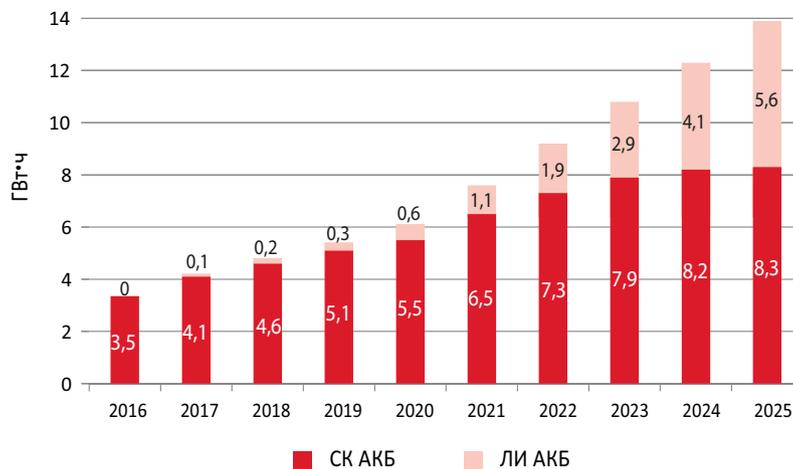
Коммерческие ЦОДы в большинстве случаев находятся в специально построенных (или прошедших капитальную реконструкцию) зданиях, подготовленных для размещения инженерных систем. Поэтому проблем с недостаточной несущей способностью перекрытий для размещения тяжелых батарей в них не возникает (тем более что для установки оборудования СБГП в таких зданиях обычно отводят помещения на первом этаже). Проблемы с местом и обеспечением температурного режима в специализированных зданиях не так остры, как в корпоративных дата-центрах, располагающихся в офисах. Однако возможность изначально спроектировать помещения под АКБ меньшего размера позволяет увеличить площадь машинных залов, а значит, получить больший доход от услуг colocation, что поможет сократить срок окупаемости батарей.

В отношении edge-ЦОДов эксперты отмечают, что, поскольку они должны размещаться в непосредственной близости к местам генерации/потребления данных, часто их устанавливают в неподготовленных местах, например, на площадках промышленных предприятий. Кроме того, они должны быть компактными и отличаться высокой степенью автономности. Литий-ионные АКБ практически идеально отвечают этим требованиям.

### Перспективы использования ЛИ АКБ

Преимущества ЛИ АКБ по сравнению с СК АКБ по большинству характеристик, наряду с более низким TCO, делают их все более популярными. Эксперты Bloomberg New Energy Finance пришли к заключению, что в Северной Америке и Европе к 2025 г. 40% (5,6 ГВт·ч) энергии для ЦОДов будет храниться в литий-ионных батареях (рис. 8). Что касается гиперскейлеров, таких как Google, Apple, Amazon, Facebook и Microsoft, то для них аналогичный прогноз еще выше: до 55%.

В ряде российских ЦОДов также успешно используют ЛИ АКБ. Так, в одном из крупней-



Источник: по данным Bloomberg New Energy Finance

ших коммерческих ЦОДов IXcellerate, начиная с 2017 г., закупают только литий-ионные АКБ. Компактный размер таких батарей позволил компании выделить больше места для размещения коммерческих стоек, что обеспечило быструю окупаемость решения. ЛИ АКБ успешно эксплуатируются и на корпоративных объектах, например, в компании «Газпром нефть».

Важным фактором повышения спроса на литий-ионные АКБ может стать рост спроса на накопители энергии. С учетом неравномерного потребления энергии ИТ-нагрузкой такие устройства (выполненные, например, как часть ИБП) будут накапливать энергию в периоды низкого спроса и отдавать, когда потребность вырастет. Это даст существенную экономию за счет снижения общей присоединяемой мощности и построения инженерной инфраструктуры без переразмеривания.

Хотя массовое внедрение литий-ионных аккумуляторов в ЦОДах только начинается, все больше участников рынка рассматривают возможность использования литий-ионных хранилищ энергии в сочетании с различными технологиями ее генерации, чтобы уменьшить свою зависимость от традиционных дизель-генераторов. В ближайшее время вряд ли стоит рассматривать прямую замену генераторов на литий-ионные накопители. Но, реализуя перенос нагрузки и закрытие приложений в соответствии с уровнем их критичности, можно значительно увеличить время автономной работы от ИБП, а значит, позже запускать генераторы (или вовсе от них отказаться).

Важно и то, что эксперты прогнозируют дальнейшее снижение стоимости литий-ионных батарей. Наряду с их неоспоримыми преимуществами эта тенденция делает данные источники автономного электропитания оптимальными для большинства ЦОДов всех типов. ИКС

▲ Рис. 8. Использование ЛИ и СК АКБ в ЦОДах (Северная Америка и Европа)

# Умные решения АВВ для бесперебойной работы ЦОДа

**О передовых решениях АВВ для инженерной инфраструктуры дата-центров – эксперты компании Евгений Вецпер и Александр Нилов.**

**«ИКС»:** Компания АВВ хорошо известна в мире электротехники. На рынке инженерной инфраструктуры для ЦОДов ее знают меньше. Какие продукты АВВ готова предложить ЦОДам?

**Александр Нилов:** Основная экспертиза АВВ – электротехнические системы, которые формируют базис инженерной инфраструктуры ЦОДов. Наш портфель решений охватывает всю цепочку поставки электричества вплоть до серверной стойки (за исключением ДГУ). Это системы бесперебойного энергоснабжения и распределения: ИБП, низковольтные комплектные устройства, ГРЩ, автоматические выключатели, шинопроводы, средства распределения среднего напряжения, сетевые анализаторы, силовые разъемы, средства коммерческого и технического учета энергопотребления, АВР, решения по цифровизации. Кстати, ячейки среднего напряжения производятся на заводе в Липецке.

**Евгений Вецпер:** Наряду с классическими ИБП мы предлагаем ИБП, рассчитанные на среднее напряжение: 6, 10, 20 кВ, скоро появится система на 35 кВ. Мощности таких систем измеряются десятками мегаватт. Сейчас реализуются несколько проектов для гиперЦОДов за рубежом, а с учетом тенденции к укрупнению ЦОДов эти решения скоро будут актуальны и в России.

**«ИКС»:** Какие тенденции АВВ отмечает на рынке систем электропитания ЦОДов?

**А.Н.:** Заказчики стали обращать больше внимания на цифровую составляющую своего объекта. Например, если раньше автоматические выключатели покупались просто как электротехническое изделие, то теперь это часть цифровой системы распределения. Она обеспечивает технический и коммерческий учет электроэнергии, анализ качества электроснабжения, предиктивный анализ состояния оборудования, прогнозирование сервиса и ТО, ведение журнала событий и т.д.

Цифровая составляющая становится все более востребованной. Например, чтобы выполнить требования Uptime Institute в части операционной устойчивости, важно знать состояние каждого автомата ввода резерва на объекте. АВВ давно это предлагает, наши цифровые решения многое «умеют». Простой пример: если обычно селективность автоматических выключателей реализуется на электромеханическом уровне, то сейчас наши аппараты могут быть связаны в единую информационную сеть, в которой они «общаются» и могут, например, координировать очередность выключения.



**Евгений Вецпер**, менеджер по развитию бизнеса «Защита электропитания», АВВ



**Александр Нилов**, менеджер по развитию бизнеса «Дата-центры и телеком», АВВ

**Е.В.:** Для проактивного управления важен учет состояния многих объектов, анализ данных с этих объектов, выявление негативных трендов – чтобы не допустить аварии. Все это часть нашей цифровой платформы АВВ Ability. Мы уже развернули эту платформу у себя на заводе в Липецке, убедились в ее эффективности и теперь начинаем внедрение у заказчиков.

**«ИКС»:** АВВ, точнее, приобретенная ею швейцарская компания Newave, стояла у истоков первых модульных ИБП. Несмотря на многочисленные преимущества таких ИБП, всегда считалось, что они дороже моноблочных. Ситуация изменилась?

**Е.В.:** Если сравнивать стоимость ИБП на паллетах в зоне разгрузки, то и сегодня модульные системы дороже. Но сейчас заказчики сравнивают стоимость комплексных решений. И в этом случае проекты на основе модульных ИБП выгоднее, поскольку они помогают упростить систему распределения, организацию распределительных щитов, особенно при больших мощностях.

Если говорить об общей стоимости владения (ТСО), то за счет более высокой гибкости модульные ИБП дают дополнительный выигрыш. Они позволяют реализовать принцип *as you grow*, наращивая мощность по мере необходимости, что особенно важно для коммерческих ЦОДов. А наша децентрализованная параллельная архитектура (DPA) дает возможность заменять и добавлять модули на ходу, не прерывая работы системы.

**А.Н.:** Архитектура построения модульных ИБП от АВВ – обслуживание одним человеком без специнструмента. Даже с новейшим ИБП MegaFlex, 250-киловаттный модуль которого весит около 350 кг, легко справится один человек – модуль вкатывается в стойку, его можно выкатить, заменить и отвезти в сервисную зону.

**«ИКС»:** У ИБП MegaFlex КПД, близкий к совершенству, – 97,4%. Как этого удалось достичь?

**Е.В.:** Да, это рекордный показатель, причем это не расчетные значения, а данные, подтвержденные авторитетной лабораторией Eurofins. Такой КПД был достигнут еще в ИБП DPA 250 S4, который вышел на рынок несколько лет назад.

Секрет прост: новое поколение полупроводниковых приборов, схемотехнических решений и оптимизация алгоритмов управления.

Обращу внимание операторов ЦОДов на технологию оптимизации КПД при неполной нагрузке Extra VFI, которая реализована во всех наших модульных ИБП последнего поколения. Система анализирует количество модулей, необходимое для поддержания нагрузки и обеспечения требуемого уровня резервирования. Избыточные модули переводятся в спящий режим, тем самым уровень загрузки смещается в оптимальную (для КПД) зону. При любых изменениях модули мгновенно возвращаются в активный режим.

**А.Н.:** Простой пример. Мегаваттная система 2N, в каждом плече ИБП по 1 МВт (четыре модуля по 250 кВт). На старте проекта нагрузка составляет 200 кВт, по 100 кВт на каждый ИБП, т.е. 10% номинала – при такой нагрузке КПД, как правило, очень низкий. Если в каждом ИБП соблюдать резервирование N + 1, два модуля можно перевести в спящий режим. Нагрузка на два оставшихся вырастает до 20%, а это уже зона с высоким КПД.

**«ИКС»: Насколько заказчиком сегодня важна высокая энергоэффективность?**

**А.Н.:** Все зависит от конкретного заказчика. Скажем, металлургический завод вряд ли будет сильно озабочен энергоэффективностью своего дата-центра. Но для коммерческого ЦОДа на 20 МВт каждая десятая доля процента дает весьма существенную ежемесячную экономию.

**Е.В.:** Нельзя забывать, что низкая эффективность ИБП влечет за собой необходимость отвода избыточного тепла. Это затраты на дополнительные кондиционеры, их обслуживание, электричество.

**«ИКС»: Каковы другие преимущества вашей новинки, важные для ЦОДов?**

**А.Н.:** Наша архитектура DPA предусматривает, что каждый силовой модуль является законченным ИБП. Он содержит все компоненты классического онлайн-ИБП. Более того, к каждому модулю можно подключить собственную АКБ. Отсюда максимальная надежность. Выход из строя любого модуля никак не повлияет на обслуживание нагрузки.

Также обращу внимание на гибкую шину постоянного тока. Она позволяет точно подобрать число АКБ в цепочке и не платить за лишнее. Скажем, если нужно 4 минуты автономной работы, вы получите ровно столько. Другие производители не обеспечивают такую гибкость.

**«ИКС»: А что с поддержкой литий-ионных АКБ (ЛИ АКБ)?**

**Е.В.:** Все наши современные ИБП поддерживают работу с ЛИ АКБ. Мы понимаем, что будущее за литий-ионными технологиями. Но для российских заказчиков важна стоимость, а свинцово-кислотные АКБ (СК АКБ) сегодня дешевле.

**А.Н.:** Тема ЛИ АКБ активно подогревается маркетингом. При этом «свинец» незаслуженно отодвигают в сторону. Но пока более 90% проектов реализуются с использованием СК АКБ.

**Е.В.:** СК АКБ еще долго будут актуальны на рынке. И эта технология тоже развивается. Разработаны батареи, которые приспособлены для ЦОДов: могут работать при повы-

шенных температурах, обеспечивают короткий разряд, длительный срок службы (10, 15 и даже 20 лет).

**«ИКС»: В мире ЦОДов есть мнение, что для мегаваттных объектов выгоднее динамические ИБП (ДИБП). Что вы думаете по этому поводу?**

**А.Н.:** Это мнение (а возможно, миф) сформировалось, когда на рынке не было мегаваттных статических ИБП, только устройства до 600–800 кВт, и для большей мощности требовалась установка нескольких ИБП в параллель. Сейчас такие ИБП появились, например наш MegaFlex, и они успешно конкурируют с ДИБП.

Заказчикам важна надежность и уверенность. ДИБП имеет крайне малую автономию на маховике (10–20 с), далее должен включиться дизель-генератор. А если он не запустится? Статические ИБП дают автономию от 2 минут и более, и если ДГУ не заведется, есть время на корректное завершение работы оборудования.

Аргументом в пользу ДИБП также считались их меньшие габариты. Но сейчас статические ИБП стали очень компактными. Так, наш ИБП на 1,5 МВт с СК АКБ на 4,5 минуты автономии занимает всего 7,3 кв. м, а в случае использования ЛИ АКБ площадь будет еще меньше. К тому же в случае статических ИБП возможны более гибкая расстановка блоков в помещении и обслуживание ИБП и АКБ с одной стороны, тогда как ДИБП требует подхода со всех четырех сторон.

**Е.В.:** Для MegaFlex расчетный срок службы составляет 15 лет, срок замены компонентов, подверженных старению (вентиляторов и конденсаторов), – 7 лет. Наши расчеты ТСО на 15 лет показывают, что это решение гораздо выгоднее ДИБП, даже с учетом расходов на замену полного комплекта АКБ.

**«ИКС»: Где в России установлены ваши системы? Каковы ближайшие планы?**

**А.Н.:** ИБП АВВ установлены на сотнях объектов в России, включая коммерческие и корпоративные ЦОДы. Недавно мы завершили проект в одном из московских коммерческих ЦОДов, где помимо модульных ИБП установлены самые современные системы распределения с цифровыми функциями.

В сети ЦОДов одного из крупнейших российских банков ИБП АВВ успешно функционируют более 10 лет, еще со времен Newave. Кстати, недавно мы провели первое техобслуживание этих ИБП, причем модульная конструкция позволила сделать это без остановки систем.

**Е.В.:** Индустрия ЦОДов – одно из приоритетных направлений для АВВ. Компания активизирует работу в этой области, усиливает команду российского офиса, разрабатывает новые продукты. В своем учебном центре в ОЭЗ «Технополис Москва» мы готовим специальную выставочную зону, посвященную ЦОДам. Там будут представлены новейшие ИБП, системы распределения и другие решения, актуальные для российских дата-центров. Приглашаем вас в гости в сентябре!



# ГОТОВИМ ЦОД К СКОРОСТЯМ 400 Гбит/с

**Андрей Семенов,**  
профессор,  
МТУСИ

**Чтобы широко использовать в ЦОДах высокоскоростные каналы связи следующего поколения, необходимы соответствующие сетевые интерфейсы и трансиверы, а информационная проводка должна быть готова к поддержке подобных скоростей.**

Информационные системы (ИС), предоставляющие услуги широкому кругу пользователей, на новом витке развития возвращаются к централизованной модели построения ИТ-инфраструктуры, опорными компонентами которой становятся центры обработки данных. Переход к системе ЦОДов позволяет повысить качество обработки пользовательских запросов за счет привлечения большего количества данных, в том числе архивных. Одновременно ЦОД как специализированный объект обеспечивает заведомо лучшую сохранность той информации, которая была накоплена и обработана ранее. Наконец, существенно уменьшается время выдачи результата благодаря потенциальной простоте распараллеливания процесса обработки запроса.

Среди факторов, влияющих на скорость получения ответа на запрос, далеко не последним становится быстродействие каналов связи, объединяющих отдельные серверы и накопители массовой памяти в аппаратном зале ЦОДа. Поскольку типовые скорости передачи составляют десятки гигабит в секунду и более, в абсолютном большинстве случаев применяются волоконно-оптические каналы связи.

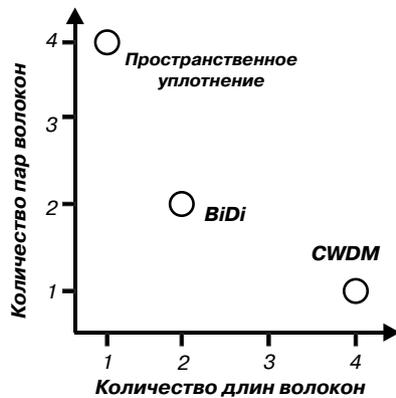
## Организация транспорта данных в ЦОДе

Уникальность аппаратного зала с точки зрения построения его ИТ-инфраструктуры заключается в том, что типовые скорости обмена данными между отдельными сетевыми устройствами заметно превышают быстродействие современной электроники, что означает невозможность организации моноканала. Чтобы преодолеть это ограничение, используются следующие основные подходы:

- использование блочных кодов (обычно 64B66B), которые обеспечивают надежную синхронизацию приемника и передатчика и одновременно минимальную величину превышения линейной скорости над информационной;
- скремблирование исходного сообщения для максимальной утилизации потенциальной шенноновской пропускной способности канала связи;
- применение при формировании линейного сигнала многоуровневого кодирования, которое позволяет передавать за один такт несколько бит полезной информации;
- обращение к принципу параллельной передачи, в соответствии с которым канал связи на передающем конце разбивается на несколько субканалов с меньшим быстродействием с последующим восстановлением исходного сообщения в приемнике.

Существует несколько основных схем параллельной передачи. До уровня практического внедрения доведены две: физическая параллельная передача, когда каждому субканалу выделяется по отдельному волокну для передачи и приема, и спектральная параллельная передача, когда отдельный субканал формируется с использованием оптической несущей со своей длиной волны, совокупность которых вводится в общее волокно.

Механизмы физической и спектральной параллельной передачи независимы друг от друга, и их можно использовать совместно в различных сочетаниях. Примеры практической реализации такого подхода в серийном оборудовании ЛВС приведены на рис. 1 для случая четырехканальной схемы организации связи.



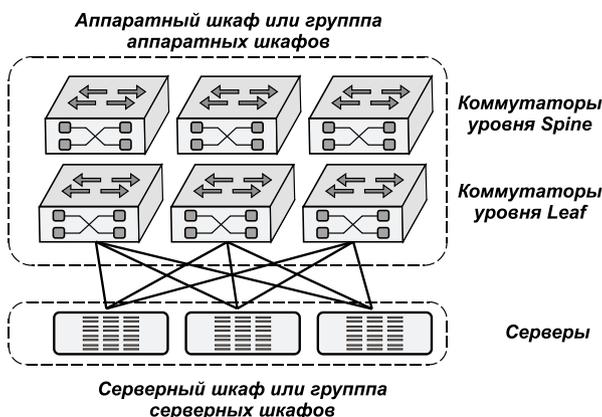
▲ Рис. 1. Спектрально-волоконная диаграмма четырехканальной многомодовой параллельной передачи

Дополнительно отметим, что в большинстве случаев линии волоконно-оптической связи в ЦОДе имеют небольшую протяженность – как следствие относительной компактности аппаратного зала, поскольку в нем применяется главным образом воздушное охлаждение активного оборудования. Эта особенность позволяет брать за основу физического уровня ИТ-инфраструктуры экономически выгодную в таких условиях многомодовую технику.

### Наращивание быстродействия волоконно-оптических линий связи

Главными факторами, стимулирующими постоянное наращивание скорости передачи, становятся:

- рост количества отдельных сетевых устройств в составе ИТ-инфраструктуры аппаратного зала;
- массовое применение схем параллельной обработки пользовательского запроса;
- переход на двухуровневые структуры типа spine – leaf (рис. 2), которые за счет устранения одного уровня коммутации минимизируют время задержки сигнала и позволяют нарастить общее быстродействие ЦОДа.



▲ Рис. 2. Схема spine – leaf организации ИТ-инфраструктуры аппаратного зала ЦОДа

Несмотря на то что средняя скорость информационного обмена постоянно увеличивается, этот процесс демонстрирует достаточно умеренные темпы. Основная причина этого, кроме чисто схемотехнических сложностей, в том, что быстродействие канала связи, при всей важности этого параметра, – лишь один из многих факторов, которые определяют время получения ответа на пользовательский запрос.

Фактически при внедрении новых поколений трансиверов их быстродействие увеличивается сейчас обычно в 2–2,5 раза против привычных 15–20 лет назад для техники Ethernet 10-кратного шага по скорости (пример – переход от 1 Гбит/с сразу к 10 Гбит/с). Это подтверждается тем, как много стандартов линий волоконно-оптической связи для ЦОДов было официально принято за последние несколько лет. Разработчик аппаратуры, в зависимости от потребности, имеет в своем распоряжении скорости 50, 100, 200 и 400 Гбит/с в различных вариантах организации каждого из субканалов. Одновременно каждый из субканалов объединяется с другими за счет добавления в сигнал несложных меток и может использоваться самостоятельно.

### Особенности построения нижних уровней ИС

Согласно требованиям профильных нормативных документов физический уровень ИТ-инфраструктуры аппаратного зала ЦОДа реализуется на основе структурированной кабельной системы (СКС). В стандартах отдельно не оговариваются предпочтительные подходы к построению линейной части ее волоконно-оптической подсистемы, однако в реалиях сегодняшнего дня широко используется претерминированная техника, которая

- существенно снижает объем монтажных работ непосредственно на объекте;
- минимизирует время вскрытия фальшпола при использовании нижней схемы прокладки в процессе ремонта или модернизации кабельного хозяйства;
- гарантирует выполнение норм по оптическому skew.

Для достижения требуемой для ЦОДа геометрической компактности в кабеле используются волокна без вторичного буферного покрытия, а пользовательский интерфейс формируется при помощи кассет. Последние фактически берут на себя функции согласующего адаптера между компактным транковым кабелем и довольно габаритным на его фоне трансивером интерфейса. Простота их замены в случае необходимости обеспечивает удовлетворительный уровень эксплуатационной гибкости.

Волоконно-оптические трансиверы интерфейсов активного оборудования ЦОДа конструктивно выполнены как сменные модули, которые подключаются в гнездо со стандартизованными характеристиками. Они отличаются довольно высокой стоимостью и могут эксплуатироваться продолжительное время без морального устаревания. Все это, во-первых, означает возможность, простоту и целесообразность переноса интерфейсного модуля в новый сервер при замене старого, а во-вторых, определяет высокую популярность схем агрегации каналов при организации связи.

Идея организации связи по схеме агрегации выгодна тем, что позволяет плавно наращивать быстродействие, распределяя во времени связанные с этим довольно большие финансовые затраты. Она может быть реализована на соединении через кабельные тракты СКС или с помощью претерминированных сборок активного типа, как показано на рис. 3 применительно к 400-гигабитной технике.

### Как упростить переход на скорость 400 Гбит/с и выше

Массовое использование каналов связи следующего поколения по быстродействию возможно, во-первых, при наличии соответствующих сетевых интерфейсов и трансиверов, во-вторых, в случае готовности информационной проводки к поддержке подобных скоростей.

Немаловажно, чтобы увеличение скорости происходило бесшовно, т.е. без серьезного изменения конфигурации нижних уровней проводки. Дело в том, что в рамках существующей стандартизации максимальная скорость по двухволоконному тракту при совместном использовании кода PAM-4 и четырехканального спектрального уплотнения SWDM составляет  $25 \times 2 \times 4 = 200$  Гбит/с. Таким образом, 400-гигабитные тракты требуют физической многоволоконной передачи и замены типа разъема. Дополнительно предполагается наличие соответствующих интерфейсов, реализованных на ос-

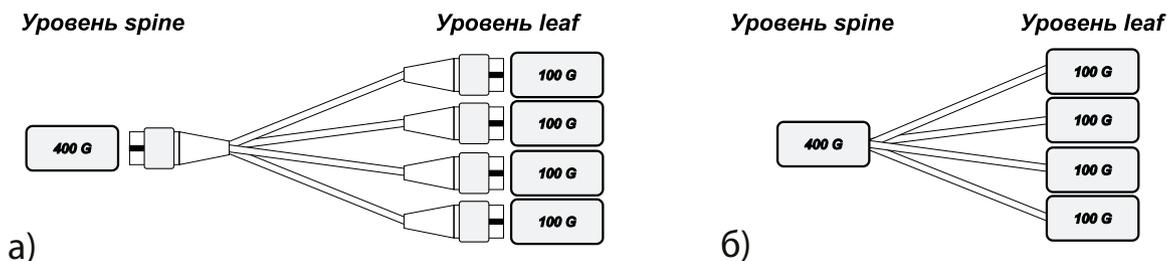
нове розетки MPO или иного многоволоконного изделия. Последнее не представляет серьезной технической проблемы, что подтверждает и недавняя публикация предварительной спецификации 800-гигабитной техники.

Модульно-кассетная схема построения трактов физического уровня в современном исполнении носит скорее переделочный характер: соответствующие положения нормативной части стандартов СКС лишь адаптируют для ЦОДов технику (разъемы MPO и LC), которая создавалась совсем для других целей. Выбор такого подхода обосновывался соображениями экономии времени и средств. Отказ от безусловного его соблюдения открывает неплохие перспективы улучшения потребительских характеристик физического уровня ИС аппаратного зала ЦОДа. Для этого достаточно:

- выбирать число физических каналов связи с шагом  $2^n$  (наибольшую популярность получила 8-канальная схема, известная как Base8);
- отказаться от замены кассеты при изменении схемы связи с передачей функций адаптера на вилки разъема, форм-фактор которых корректируется непосредственно в полевых условиях по мере потребности;
- перейти на тип соединителя пользовательского интерфейса, единого для существующего и перспективного диапазона скоростей.

### Новые разработки разъемов

Обсуждаемый подход может быть реализован на уже доступных для использования разъемах SN от японской компании Senko и MDC американской формы US Conec. Вилка дуплексного варианта этого изделия реализуется как моноблочный компонент и строится вокруг пары керамических наконечников диаметром 1,25 мм. Они смонтированы в пластиковом корпусе с предельно минимизированными габаритами. Наконечники механически независимы друг от друга, а их установка в корпусе по плавающей схеме позволяет добиться параметров по вносимым потерям и обратным от-



▲ Рис. 3. Варианты схем агрегации каналов при организации взаимодействия коммутаторов уровня spine и leaf: а) соединение по кабельным трактам СКС; б) соединение с помощью активных претерминированныхборок

ражениям на уровне прекрасно зарекомендовавшего себя LC.

Оба разъема относятся к малогабаритным изделиям следующего поколения, так называемым VSFF (Very Small Form Factor). В отличие от ранних разработок они реализованы по ранее не встречавшейся в серийной технике блочно-модульной схеме, т.е. штатно допускают эксплуатацию как одиночной вилки, так и группы из двух или четырех вилок, фиксируемых вместе крепежной обоймой. Розетки могут устанавливаться как в коммутационном оборудовании, так и в трансиверах SFP-DD и QSFP-DD.

Обойма имеет простейшую конструкцию, выполнена из пластика, а установка вилок выполняется с фиксацией под защелку. Использование пластика позволяет также сохранить привычную для пользователей цветовую идентификацию типа коммутационных шнуров.

Мидель вилки SN и MDC составляет 31–35 кв. мм, т.е. ¼ от дуплексного LC (см. таблицу). Это позволяет при прочих равных условиях добиться значительного, в несколько раз, увеличения конструктивной плотности коммутационного оборудования.

Разработки фактически развивают известные ранее изделия, предназначенные для внутриаппаратурных соединений, а также используют наработки созданного в середине нулевых годов разъема URM немецкой компании Eurocom (нормирован на международном уровне стандартом IEC 61754-34).

Наряду с очевидным выигрышем по плотности конструкции оба изделия обеспечивают качественно новый уровень формирования и эксплуатации физического уровня волоконно-оптической ИС. Назовем только некоторые возможности в этой области.

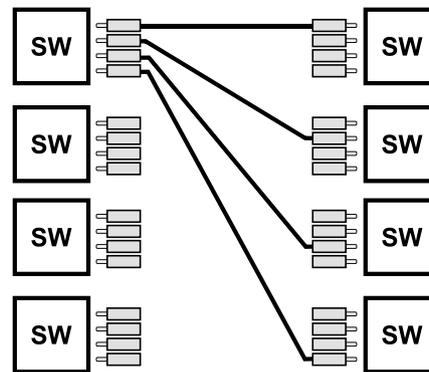
Переход от дуплексной схемы к многоволоконной не требует замены кассеты и не нарушает условий функционирования системы воздушного охлаждения. Это достигается за счет того, что функции согласующего адаптера переносятся с кассеты на вилку соединителя и при необходимости многоволоконной передачи отдельные дуплексные вилки объединяются обоймой. Многоволоконный шнур при необходимости легко формируется из дуплексных изделий одинаковой длины путем объединения вилок через крепежную обойму прямо на объекте.

За счет наличия у сетевых интерфейсов режима агрегации отдельных каналов появляется возможность формировать отказоустойчивые структуры простой коммутацией их интерфейсов отдельными дуплексными шнурами (рис. 4).

При обращении к рассмотренной схеме максимальная скорость передачи в канале связи

Тип разъема	LC-D	URM	CN	MDC
Разработчик	AT&T, США	Euromicron, Германия	Senko, Япония	US Conec, США
Год создания	1993	2001	2019	2019
Международный стандарт	IEC 61754-20	IEC 61754-34	-	-
Размеры вилок, мм	10,7 × 12,3	6 × 8,6	3,85 × 9,46	3,29 × 9,15
Расстояние между осями волокон, мм	6,25	2,8	3,1	3,1
Площадь миделя, кв.мм	131	51,6	34,1	30,1

▲ Сравнительные размеры малогабаритных оптических разъемов разных поколений



◀ Рис. 4. Организация отказоустойчивой структуры высокоскоростных коммутаторов (SW) с использованием агрегатной схемы связи физических субканалов сетевых интерфейсов (показана только четвертая часть шнуров)

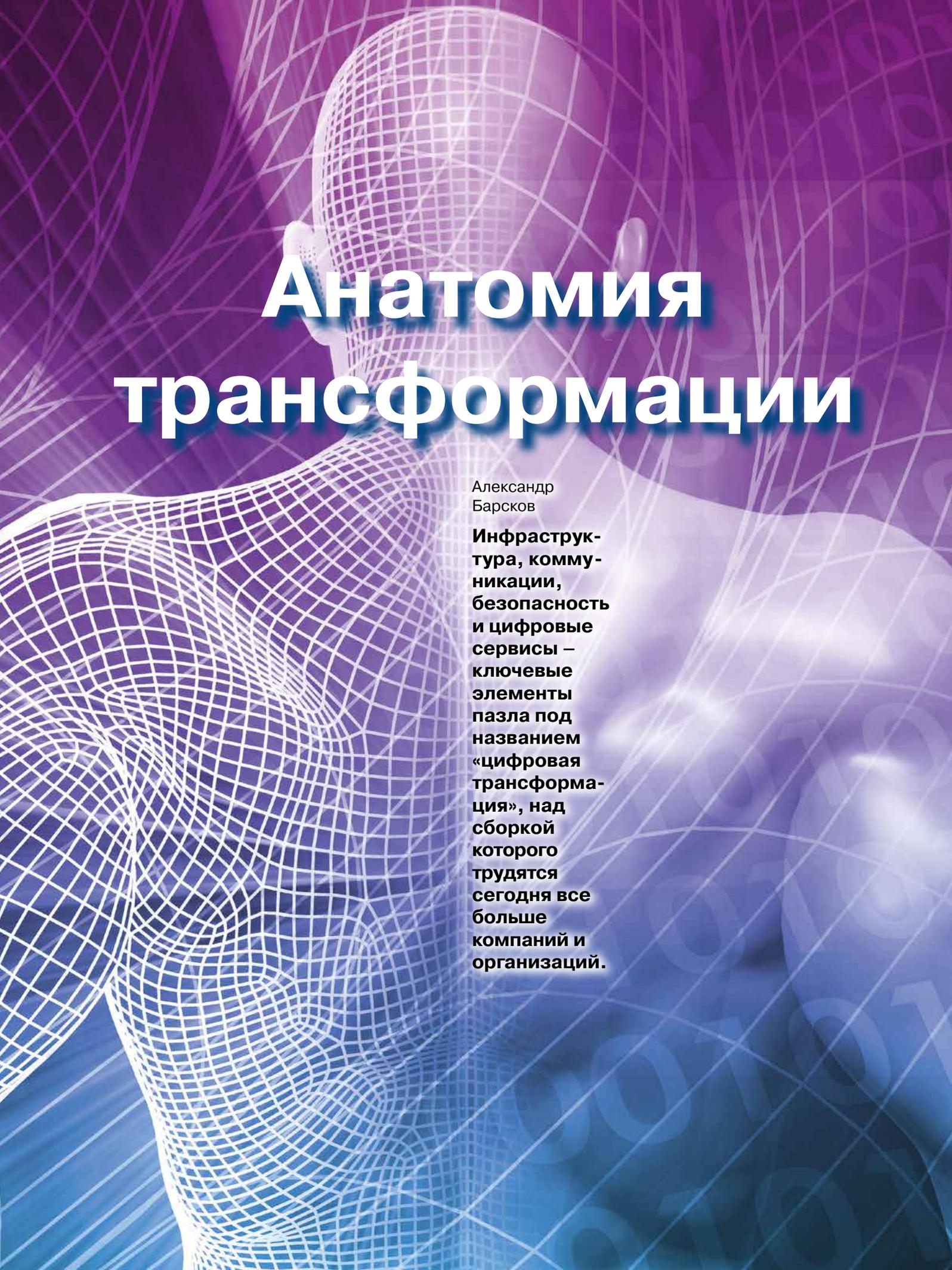
увеличивается как минимум в четыре раза, достигая 800 Гбит/с, чего достаточно по крайней мере на среднесрочную перспективу. Дальнейшее наращивание, которое потребует ориентировочно не ранее 2030 г., вполне возможно за счет перехода на комбинированную амплитудно-фазовую модуляцию, что не потребует изменения проводки.



Существующая элементная база СКС, которую, согласно действующим стандартам, допустимо закладывать в проекты физического уровня ИС аппаратного зала ЦОДа, обеспечивает удовлетворительный уровень поддержки скоростей 400 Гбит/с и выше.

Потребительские качества информационной проводки перспективных ЦОДов в части дружелюбности к пользователю и функциональной гибкости можно значительно улучшить, перейдя на единый тип нового разъемного соединителя, реализующего сборномодульный принцип формирования вилки и представленного в настоящее время изделиями SN и MDC.

Площадь миделя дуплексной вилки перспективных типов разъемов должна составлять 30–35 кв. мм, а в основу ее конструкции может быть положен типовой для СКС керамический наконечник диаметром 1,25 мм. ИКС

A wireframe human figure is shown from the back, rendered in a light blue/white grid. The background is a gradient of purple and blue, overlaid with a complex network of white lines and circles, suggesting a digital or network environment. The overall aesthetic is futuristic and technological.

# Анатомия трансформации

Александр  
Барсков

**Инфраструктура, коммуникации, безопасность и цифровые сервисы – ключевые элементы пазла под названием «цифровая трансформация», над сборкой которого трудятся сегодня все больше компаний и организаций.**

Пандемия и связанные с ней события существенно повысили значимость ИТ и цифровых сервисов. С констатации этого факта начинали свое выступление многие эксперты организованной «ИКС-Медиа» конференции Cloud & Digital Transformation. Как показал опрос, проведенный по заказу Veeam Software, более чем в 50% компаний пандемия ускорила реализацию проектов в области цифровой трансформации, и лишь четверть респондентов сообщила, что эти проекты пришлось затормозить (рис. 1).

Другим очевидным следствием пандемии стал массовый переход компаний на удаленную работу. Согласно данным, которые привел Сергей Халяпин, главный инженер Citrix, 82% руководителей планируют разрешить сотрудникам регулярно работать удаленно и после окончания пандемии. Очевидно формирование гибридного режима работы, что меняет и архитектуру ИТ-систем. По оценкам Citrix, две трети ИТ-лидеров ожидают «уход в облако», а 62% – снижение использования ресурсов локальных инфраструктур.

Как отмечает С. Халяпин, если раньше пользователи работали в основном с приложениями, размещенными в ЦОДе, а те при необходимости дополнительных ресурсов или функций взаимодействовали с облачными сервисами, то сейчас пользователи все чаще обращаются к облачным сервисам напрямую (рис. 2) и все больше приложений размещают сразу в облаке.

**«Удаленка», облака и безопасность**

Прямой доступ в интернет с контролируемых и неконтролируемых корпоративной ИТ-службой устройств, которые используют сотрудники компаний, повышает риски информационной безопасности. «Если раньше службе ИБ достаточно было обеспечить защищенность небольшого числа офисов компании, то теперь каждый удаленный сотрудник, по сути, представляет собой мини-офис. И таких офисов – сотни, тысячи, десятки тысяч. Снабдить каждый из них устройствами защиты – задача невыполнимая, – отмечает С. Халяпин. – А поскольку дома к устройствам могут получить доступ члены семьи, в том числе дети, риски повышаются еще больше».

В такой ситуации Citrix предлагает подход нулевого доверия – Zero Trust. «По умолчанию ни одно устройство не является доверенным. Среда строится так, что постоянно проверяется, кто, откуда и для чего осуществляет вход в корпоративную систему. Строится цифровой профиль действий каждого сотрудника, сравнивается с типичным для него профилем и оцениваются риски. Если поведение в чем-либо отличается от традиционного (необычное место входа, необычные запросы и т.д.), то даже когда логин и пароль введены верно, уровень риска повышается и активируются



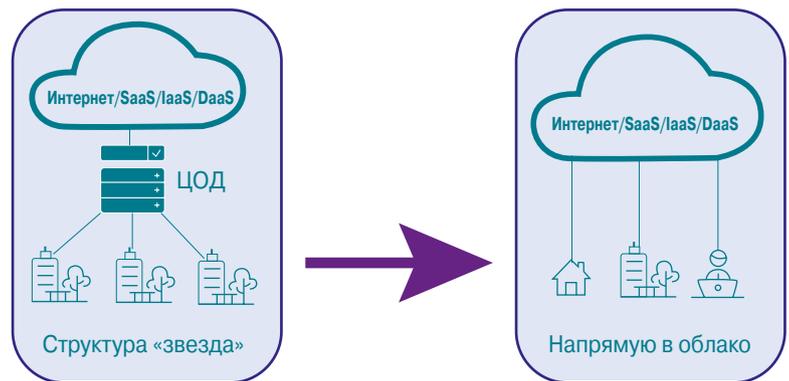
▲ Рис. 1. Влияние пандемии на реализацию проектов цифровой трансформации

различные механизмы: запись действий пользователя, уведомление службы ИБ, вплоть до блокировки подключения. Причем все это осуществляется автоматически», – объясняет С. Халяпин.

Безопасность часто считается самым высоким барьером на облачной дороге. По данным, которые приводит Андрей Тимошенко, руководитель практики информационной безопасности Accenture, более 70% компаний ссылаются на необходимость обеспечивать безопасность и соответствие нормативным требованиям как на основное препятствие на пути к использованию публичного облака. Но на самом деле, считают в Accenture, именно рост требований в части безопасности может сильнее всего ускорить «переход в облака».

Эксперт компании полагает, что с помощью механизмов ИБ, предоставляемых из облака, можно автоматизировать защиту, сократив тем самым время на принятие ответных мер. Облачные инструменты позволяют ускорить выполнение различных регуляторных требований, обеспечить более эффективный мониторинг, а также оптимизировать операции ИБ (в частности, обнаружение угроз) и снизить риски с помощью функций самовосстановления. А встроенные облачные инструменты анализа безопасности и библиотеки корреляции событий, которые постоянно обновляются с учетом меняющихся угроз и нормативных требований, повышают эффективность реагирования на инциденты.

Рис. 2. Эволюция архитектуры использования приложений ▼





Источник: Veeam Software

▲ Рис. 3. С каждым годом все больше данных резервируется в облаке

### Защита данных: разрыв между ожиданиями и реальностью

Важность ИТ для бизнеса растет, а с ней и требования к непрерывности работы приложений и сервисов. Ключевое значение для повышения уровня их доступности имеют современные системы резервного копирования и восстановления данных. Хотя эти процессы стремятся «в облака» (рис. 3), ситуация здесь далеко не безоблачная. Более того, данные недавнего проведенного компанией Veeam опроса, в котором приняли участие 2800 организаций, можно назвать шокирующими.

Согласно результатам этого исследования, всего у 20% опрошенных реальное время восстановления приложений не расходится с ожидаемым. И доля недовольных растет: если в прошлом году их было 60%, то в этом уже 80%. Владимир Клявин, региональный директор Veeam Software по России, СНГ, Грузии, Украине и Монголии, объясняет это отчасти тем, что пользователи привыкли к безостановочной работе мессенджеров, соцсетей и других подобных сервисов на смартфонах, поэтому и от своего ИТ-отдела они требуют непрерывной работы корпоративных приложений. Ну а более значимой причиной, конечно, является рост важности ИТ-приложений для бизнеса компаний.

Почему вообще вопрос резервного копирования стоит так остро? По статистике, всего 63% бэкапов успешны, а восстановление работы приложений успешно только в 66% случаев. Это означает, что обеспечить должное резервирование с последующим восстановлением получается только в 42% случаев. Пугающие данные.

Что побуждает к замене системы резервного копирования? На первом месте (эту причину

назвали 30% респондентов) – стремление к повышению надежности. Получается, что системы, главный показатель которых – надежность, недостаточно надежны. По образному сравнению В. Клявина, это то же самое, как если бы причина замены автомобиля заключалась в том, что он не выполняет свою основную функцию, не довозит из пункта А в пункт Б. Понятно, что это весомый повод срочно поменять автомобиль на более надежный. То же относится и к системам резервного копирования и восстановления информации.

### Пользовательский опыт как новый критерий оценки сетей

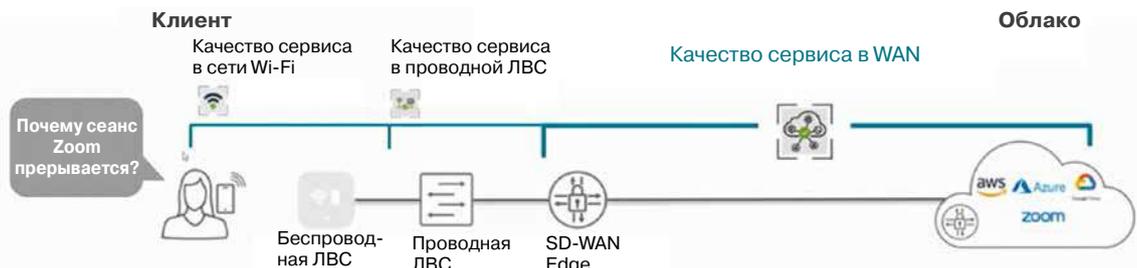
Корпоративные сети являются инфраструктурным фундаментом всех процессов цифровой трансформации на любом предприятии. Как отмечает Владимир Ураев, менеджер по развитию бизнеса Juniper Mist в России, СНГ и Центральной Европе, за последний год корпоративные сети сильно изменились, особенно с точки зрения качества сервисов, которые они предоставляют пользователям. «Уже недостаточно, чтобы сеть просто работала. Она должна предоставлять сервисы необходимого качества, которые стали критичными как для внутренних пользователей (сотрудников), так и для внешних (партнеров и заказчиков)», – говорит он.

Качество сетевых сервисов характеризуется рядом факторов, среди которых один из самых важных – величина задержки. Поскольку все больше приложений выполняются в реальном времени, большая задержка существенно ухудшает их работу. Другой значимый фактор – достаточная пропускная способность каналов связи, что особенно важно, например, для видеоконференцсвязи, которая за время пандемии стала основным инструментом для любого бизнеса. Еще один момент связан с переводом сотрудников на гибридный режим работы, что требует повышения гибкости инфраструктуры, а также учета местонахождения пользователя при предоставлении сервисов.

Понятно, что для поддержания должного качества сетевых сервисов необходим постоянный мониторинг работы сети. В условиях же экспоненциального роста числа подключаемых к сетям устройств, когда все больше задач приходит-

Рис. 4. ► Обеспечение качества сервисов во всей инфраструктуре – от конечного пользователя до облака

Источник: Juniper



ся выполнять в короткие сроки тем же количеством ИТ-персонала, все нужнее оказывается автоматизация сети. По мнению эксперта Juniper, такая автоматизация сегодня невозможна без искусственного интеллекта (ИИ). Важным шагом в развитии решений этого производителя стала покупка компании Mist, разработчика системы управления сетевыми сервисами на базе технологий ИИ. Эта система позволяет обеспечить качество во всей инфраструктуре – от конечного пользователя до облака, где находятся используемые им сервисы (рис. 4). ИИ помогает сделать сеть максимально автономной и выработать рекомендации относительно того, что надо изменить, чтобы устранить возникающие проблемы или деградацию сервисов.

### Корпоративные коммуникации: от аналогового телефона к корпоративному мессенджеру

Коммуникации – один из ключевых сервисов для работы любой организации. Сохранится ли их значимость в цифровой экономике? «Коммуникации – это тот стержень, на который можно нанизать цифровую трансформацию, – считает Александр Серeda, технический директор Alcatel-Lucent Enterprise (ALE). – Только коммуникации могут объединить людей, процессы и вещи, став основой цифровой трансформации предприятия».

Корпоративные коммуникации претерпели долгую эволюцию. От простейшей телефонной связи «точка – точка» предприятия перешли к системам, позволяющим общаться практически неограниченному числу людей с использованием самых разных устройств и технологий, в том числе в мобильном режиме. При этом обычный телефонный звонок может быть «расширен» до уровня сеанса ВКС с подключением различных инструментов совместной работы в рамках виртуальной проектной команды.

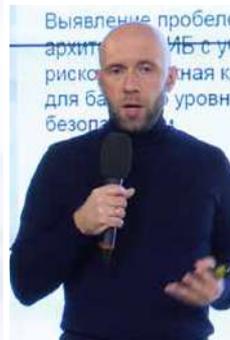
Несмотря на моральное устаревание традиционных УПАТС, голос еще долго будет оставаться доминирующей компонентой связи, а голосовые коммуникации сохраняют критически важное значение. «Каким бы странным это ни казалось сегодня, когда у каждого в кармане смартфон, рынок проводных телефонов продолжает расти, – замечает А. Серeda. – Система проводной телефонии может занимать достойное место в стратегии цифровой трансформации бизнеса каждого предприятия».

Вместе с тем тенденция сокращения доли локального «железа» в компаниях и перевода все большего объема ресурсов в облако справедлива и для корпоративных коммуникаций. Система облачных коммуникаций сегодня имеет максимальный потенциал развития. При этом, уверен эксперт ALE, важно, чтобы она обеспечивала интеграцию с классическими системами корпоративной связи, когда часть сотрудников пользуется проводными



С. Халяпин / Citrix

Кадр из видеотрансляции



А. Тимошенко / Accenture

Кадр из видеотрансляции



В. Клявин / Veeam Software

Кадр из видеотрансляции



А. Серeda / ALE

Кадр из видеотрансляции



А. Салов / MTC

Кадр из видеотрансляции



**АЛЕКСАНДР ОСИПОВ**  
 РУКОВОДИТЕЛЬ ПО ОБЛАЧНЫМ ПЛАТФОРМАМ  
 И ИНФРАСТРУКТУРНЫМ РЕШЕНИЯМ, МЕГАФОН

телефонами, а часть – смартфонами. Такую интеграцию обеспечивает, например, предлагаемая ALE облачная система Rainbow.

Однако использование облаков для коммуникаций серьезно ограничивают национальные законы, в частности, о защите персональных данных. Такие ограничения существуют не только в России, но и во многих других странах. Поэтому заказчикам нужна возможность размещения облачных элементов внутри предприятия, когда критичные данные будут храниться или в самой компании, или у доверенного облачного провайдера. «Важно, агитируя за облако, предлагать заказчикам и «маленькое облачко», которое они могут разместить там, где считают необходимым», – добавляет А. Серeda.

Еще одна тенденция – растущий спрос на корпоративные мессенджеры, похожие на WhatsApp или Teams. Но, предупреждает А. Серeda, использование публичных сервисов внутри компаний – пагубный шаг. Лучше задействовать специализированные корпоративные мессенджеры.

«Телефонию рано списывать в утиль. Традиционную проводную систему, установленную на предприятии, можно эффективно связать с облачной системой. Это позволит, не отказываясь от вложений прежних лет, трансформировать коммуникации, сделав их основой цифровой экосистемы», – заключает эксперт ALE.

### Цифровые сервисы в помощь

Существенно помочь компаниям в осуществлении цифровой трансформации бизнеса могут различные цифровые сервисы, предоставляемые провайдерами, в том числе операторами связи. Большой блок таких сервисов связан с интернетом вещей (IoT).

Так, свою IoT-платформу, MTS Connector, создала МТС. Цель этой платформы – предоставить универсальную конвергентную вычислительную и коммуникационную инфраструктуру разработчикам облачных и IoT-решений. MTS

Connector поддерживает сбор данных с огромного числа различных устройств (счетчиков электричества, воды, тепла и газа, датчиков температуры, влажности, освещенности, звука, движения, качества воздуха и т.п.). Каналом связи может служить как сеть МТС, так и инфраструктура других провайдеров. Данные собираются и обрабатываются в облаке, а при необходимости могут быть переданы в хранилище заказчика. Платформа позволяет предоставить готовый сервис, сделать решение под заказ, а может использоваться по модели PaaS.

Платформа MTS Connector поддерживает не только облачные сценарии, но и гибридные, на основе edge-узлов. Это важно, например, для систем промышленной автоматизации, когда требования безопасности запрещают передавать данные во внешнее облако. Устанавливать MTS Connector на edge-узлах имеет смысл и для региональных проектов. На этих узлах будет проводиться базовый анализ данных, а верхнеуровневая аналитика будет обсчитываться на головной платформе, размещенной в двух гео-распределенных ЦОДах в Москве.

Платформа MTS Connector, как сообщил Антон Салов, руководитель по стратегии Интернета вещей МТС, уже применяется в целом ряде проектов, в частности, в «умных» автомобилях (сервис IoT Connected Car), для управления уличными LED-светильниками, автоматизации работы корпоративного автопарка, а также для дистанционного снятия показаний с приборов учета (электроэнергии, газа, тепла).

Еще один крупный игрок на рынке цифровых сервисов, компания «Мегафон», активно развивает не только комплексные решения на базе своей облачной платформы, но и другие направления, в том числе интеграторский бизнес, включая построение частных LTE-сетей, сборку облачных кластеров для конкретных крупных заказчиков и т.д. «Мы видим потенциал в области больших данных, разрабатываем решения как для малого бизнеса, так и для крупных банков», – рассказывает Александр Осипов, руководитель по облачным платформам и инфраструктурным решениям «Мегафона». Он отмечает, что многие цифровые сервисы «очень конвергентны». Так, сервисы кибербезопасности прекрасно интегрируются в облачные системы, а инфраструктурные решения, в том числе на базе SDN, обеспечивают бесшовный переход от одного сервиса к другому.

В целом цифровые сервисы, развиваемые операторами связи, вкупе с возможностями последних доставлять такие сервисы по собственной сетевой инфраструктуре могут стать привлекательным вариантом для многих идущих по пути цифровой трансформации компаний. **ИКС**

# РaaS как драйвер развития облачных технологий

**Облачные платформенные сервисы упрощают пользователям разработку кастомизированных решений и сокращают время вывода продуктов на рынок. Провайдерам же они помогают усилить позиции на рынке и повысить лояльность клиентов.**

**Николай Носов**

«Сегодня РaaS – самые интересные из облачных сервисов. Они уменьшают сложность использования стандартных платформ, позволяя без глубокой собственной экспертизы в этой области, но с опорой на экспертизу провайдера быстро запускать собственные сервисы», – отметил на организованной «ИКС-Медиа» конференции Cloud & Digital Transformation Михаил Соловьев, директор по развитию продуктов компании DataLine (входит в ГК «Ростелеком – Центры обработки данных»).

Экосистема платформенных сервисов упрощает выбор инструментов. «В облаке задача выбора идеального инструмента решается быстро и дешево. Можно одновременно создать несколько решений, в онлайн сравнить их работу, выявить преимущества и недостатки и сделать оптимальный выбор», – пояснил руководитель направления по работе с корпоративными клиентами SberCloud Петр Предтеченский. К тому же клиент платит только за фактическое потребление вычислительных ресурсов – не надо покупать лицензии и нанимать дорогих специалистов узкого профиля.

Сервисы РaaS дают пользователю уровень кастомизации, недоступный для сервисов SaaS, которые являются, по сути, законченным решением. Это особенно важно для крупных корпоративных клиентов, занимающихся разработкой кастомизированных решений, в том числе на основе методологии DevOps. «В вертикальных РaaS, к которым относятся и существующие более 10 лет коммуникационные платформы, облачные сервисы позволяют ускорить и стандартизировать создание решений, нанизываемых на платформу. Поддержка DevOps обеспечивает воспроизводимость кода и снижает избыточность, появляющуюся при разработке на разных инфраструктурах. Мы сами пользуемся облачной платформой и ее же отдаем клиентам», – рассказал руководитель по стратегии Интернета вещей МТС Антон Салов.

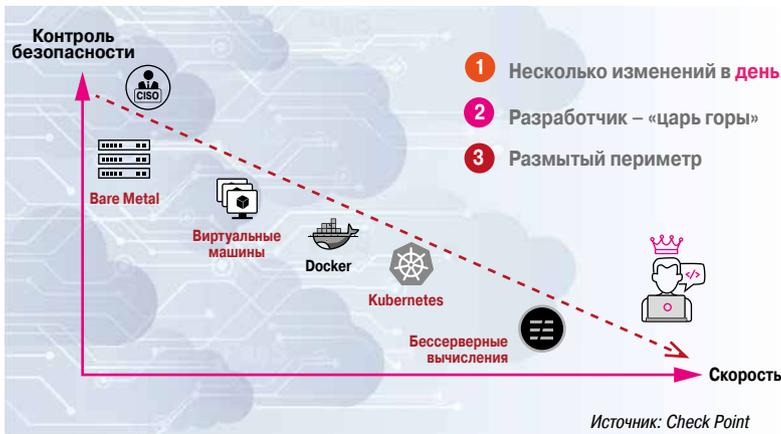
По данным недавно проведенного консалтинговым агентством iKS-Consulting исследования, компании, использующие сервисы РaaS более года, отмечают, что нагрузка на ИТ-специалистов снижается на 50–60%. При этом освобождается время специалистов, ускоряются запуск пилотных проектов и вывод продуктов на рынок.

Сервисы РaaS интересны и самим облачным провайдерам, поскольку они, по выражению Антона Салова, «обеспечивают якорность клиентов», т.е. привязывают их к провайдеру, причем сильнее, чем это происходит в случае стандартных сервисов IaaS. Существенно выше будет и цена миграции. Другой отмеченный экспертом момент: облачные компании, имеющие собственные РaaS, привлекательны для инвесторов, так как сегмент облачных платформенных сервисов растет значительно быстрее рынка.

## Управление в мультикластерах и гибридных средах

Большой вклад в развитие РaaS внесла контейнерная виртуализация, которая решила основную проблему разработчиков – привязку к платформе разработки. В контейнере автономно исполняемый фрагмент программного кода получает всё, что нужно для запуска: собственный код, среду выполнения, системные инструменты, библиотеки, установочные файлы. Такой подход «отвязывает» разработчика от конкретной облачной платформы и упрощает миграцию решений между облаками.

«Среда становится все более сложной и разнородной, а требования бизнеса к ИТ ужесточаются. Приложения надо развертывать, обслуживать и распространять очень быстро. Возникает проблема управления мультисредой, когда множество разнообразных кластеров работают в разных средах», – обозначил проблему управляющий директор SUSE Владимир Главчев. SUSE приобрела open source-компанию Rancher



▲ Технологии, повышающие скорость разработки приложений, усложняют обеспечение безопасности

Lab, сфокусированную на разработках в сфере управления Kubernetes, наиболее популярной системой оркестровки контейнеризированных приложений.

Kubernetes позволяет развернуть единую вычислительную платформу на любых инфраструктурах – на персональных компьютерах разработчиков, в облаках, в edge-ЦОДах, на базовых станциях сети 5G. Решения Rancher разворачивают кластер Kubernetes на «голом железе», осуществляют управление этими кластерами в любой среде, даже в устройствах интернета вещей, обеспечивают согласованность нескольких кластеров в разных средах, выполняют централизованную аутентификацию с контролем доступа.

### Нет жизни без бэкапа

Согласно исследованию, проведенному осенью 2020 г. компанией Veritas, 63% российских компаний хранят данные или приложения в облаке. При этом 62% топ-менеджеров ИТ-отрасли отметили, что средства безопасности не успевают за темпами развития облаков, 43% компаний сталкивались с атаками шифровальщиков, а 35% компаний признались, что заплатили вымогателям выкуп.

Одним из путей снижения рисков директор по развитию бизнеса компании КРОК Сергей Зинкевич назвал использование мультиклаудной модели. Этот подход обеспечивает непрерывность работы бизнес-систем не только в случае атаки на одно из облаков, но и в случае прекращения облачным провайдером предоставления нужных сервисов. Кроме того, подчеркнул эксперт, мультиклауд дает и другие преимущества: поддержку команд разработчиков, ориентированных на разные программные продукты и облачные сервисы, возможность использования сильных сторон разных облачных провайдеров и оптимизацию расходов.

Однако самый простой способ защиты – резервное копирование. Так, в случае атаки шифровальщика компания восстанавливает данные по сохраненному варианту. К сожалению, на практике

резервному копированию не уделяется достаточно внимания. Только 15% компаний следуют известному правилу «3-2-1» (для надежного бэкапа нужны три копии, физически находящиеся в разных местах, на двух типах носителей, причем одна копия должна храниться вне офиса).

Обеспечить резервное копирование и восстановление в гибридных и мультиоблачных средах поможет единая платформа для защиты данных Veritas Enterprise Data Services Platform. «Мы предлагаем объединить бэкап для всех данных компании в локальных и облачных средах и за счет дедубликации и оптимизации хранения в резервных копиях снизить расходы на инфраструктуру», – пояснил технический специалист компании Veritas Алексей Казем. Резервные копии защищены от повторной записи, и хакеры не смогут их зашифровать, как это произошло, например, при атаке шифровальщика на крупную больницу в немецком Дюссельдорфе. Услугу резервного копирования Veritas по подписке предлагает компания КРОК.

### Защита облаков и в облаках

Шифровальщики – самая распространенная, но далеко не единственная угроза. Нашумевшая атака на компанию SolarWinds была реализована с использованием уязвимостей в процессе создания обновлений ПО. «Разработчики все больше влияют на процесс развертывания новых версий рабочих систем, так как бизнесу важно реализовать новую функцию как можно быстрее», – отметил консультант по информационной безопасности компании Check Point Валерий Денисов. Однако о безопасности при этом часто забывают, хотя уязвимость новых облачных решений только растет. На смену локальным решениям с bare metal, защищенность которых обеспечивала классическими методами ИБ-служба предприятия, приходят более эффективные, но и более уязвимые виртуальные машины, контейнеры и бессерверные приложения, работающие в условиях постоянно размывающегося периметра безопасности (см. рисунок).

Дополнительную сложность вносит использование моделей непрерывной интеграции и непрерывного развертывания.

Модель защиты облаков «4С» включает четыре линии защиты – облачного периметра, ресурсов внутри облака, контейнеров (приложений) и самого кода приложений. Получается своего рода пирамида, в которой каждый следующий уровень усиливает общую защиту.

На уровне защиты периметра нельзя допускать, чтобы пользователь входил в систему с правами администратора без многофакторной аутентификации. Если ее нет, пользователь будет взломан. Затем надо проверить, что в кла-

стере Kubernetes нет активных незакрытых сна-ружи уязвимостей, а его API защищен. На следующем уровне нужно убедиться, что развернутые контейнеры тоже безопасны и не несут угрозы продукту. И последний слой – защита кода. Здесь проверяется, что код приложения не несет угроз, не обращается к взломанным IP-адресам, а к приложению не подключаются вредоносные библиотеки.

Для охвата всех векторов атак модели «4C» Check Point предлагает средство облачной безопасности CloudGuard Native, которое подключается к кластеру Kubernetes, ищет в публичном облаке базы данных с административным доступом извне, сообщает о необходимости исправлений, выявляет хранилища данных S3, в которых выключено шифрование и нет двухфакторной аутентификации. Затем проводятся поиск уязвимостей и слишком широких прав доступа, анализ трафика в публичном облаке и кластере Kubernetes, сканирование кода и проверка собранных контейнеров.

### Почталыоны интернета

Из-за введенного в прошлом году локдауна медийный трафик интернета вырос на 30%. Раньше 80% трафика приходилось на Москву и Санкт-Петербург, но с массовым переходом на удаленную работу произошло перераспределение нагрузки в пользу регионов.

Инфраструктура многих домашних провайдеров оказалась не готова к изменениям. Сеансы видеоконференцсвязи проходили с перебойми, страдало качество звука и видео. Снизить задержки помогает CDN (Content Delivery Network) – географически распределенная сетевая инфраструктура, оптимизирующая доставку и дистрибуцию контента конечным пользователям. Например, у компании CDNVideo, как пояснил ее директор по облачным технологиям Андрей Листопад, есть глобальный балансировщик, благодаря которому ускоряется доставка контента конечному пользователю в любой момент времени, из любой точки мира и на любое устройство. Для клиента подобная инфраструктура становится единой точкой входа, и он может не думать о том, где находятся его пользователи.

### Импортозамещение в PaaS

В соответствии с политикой импортозамещения государственные компании переходят на российское программное обеспечение. В качестве такового зачастую выступают адаптированные локальными разработчиками продукты open source. Проявляют к ним интерес и коммерческие компании – отечественные продукты зачастую дешевле, стоимость номинирована в рублях, да и санкционные риски ниже.

На запрос рынка отвечают облачные провайдеры. В частности, свои экосистемы на базе облачной платформы OpenStack и решений open source предлагают Mail.ru Group и «Ростелеком». Так, входящая в «Ростелеком» компания «Тионикс» построила облачную экосистему импортозамещения на продуктах, входящих в реестр российского ПО. Не комментируя перспективы использования Tionix Cloud Platform в качестве основы для построения Государственной единой облачной платформы, продакт-менеджер «Тионикс» Владимир Ливинский отметил, что технически это возможно, поскольку управление облачной платформой поддерживает работу с системами, виртуализация в которых реализована с помощью решений VMware (vSphere) или Microsoft (Hyper-V).

### Лидеры популярности

Какие же PaaS-сервисы сегодня наиболее востребованы пользователями? По словам Петра Предтеченского, у клиентов SberCloud самым популярным является сервис KaaS (Kubernetes as a Service). Также он выделил Database as a Service – в первую очередь реляционные и резидентные базы данных. Большим спросом пользуются нереляционное хранилище данных Elasticsearch и распределенный брокер сообщений Kafka.

Михаил Соловьев сообщил, что перечисленные сервисы популярны и у клиентов DataLine. Но эксперт подчеркнул, что по спросу их в разы опережают платформенные сервисы информационной безопасности, например, межсетевой экран веб-приложений (web application firewall). М. Соловьев также констатировал, что в пандемию повысился спрос на системы аварийного восстановления (Disaster recovery as a service, DRaaS).

У «Ростелекома» наиболее востребованным платформенным сервисом стала Единая система идентификации и аутентификации, а у МТС – платформенные сервисы интернета вещей.

Антон Салов не согласен с включением Kubernetes as a Service в категорию PaaS, он рассматривает услугу как инфраструктурную. Возражение вызвало и отнесение к PaaS сервисов резервного копирования.

Границы PaaS все еще не устоялись. Одни эксперты считают KaaS, CDN и SECaaS (Security as a Service) PaaS-сервисами, другие – IaaS или SaaS. Облака развиваются как конструктор, в котором сервисы взаимосвязаны, а их классификация часто зависит от деталей использования. Да и так ли важно их позиционирование? Главное – облачных инфраструктурных и платформенных сервисов на российском рынке становится все больше, и от этого выигрывают как облачные провайдеры, так и их клиенты. ИКС

# Искусственный интеллект как поводырь



**Сергей Побезимов,**  
независимый  
эксперт

**Один из путей к созданию «автопилота» для слабовидящих лежит через использование свойств пластичности человеческого мозга наряду с возможностями ассистивных технологий, опирающихся на искусственный интеллект.**

Сегодня мы все чаще слышим об автономных автомобилях и других робототехнических устройствах, способных самостоятельно передвигаться даже по дорогам общего пользования. В них применяются системы машинного зрения на основе нейронных сетей, одного из наиболее продвинутых направлений ИИ. Эти системы осуществляют распознавание и идентификацию людей и предметов по фотографиям, изображениям с видеокамер и лидаров. Нельзя ли эти же технологии использовать для помощи слепым и слабовидящим?

Планирование траектории для автопилота робототехнического устройства схоже с задачей программного ассистента слабовидящего: необходимо определять местоположение человека/устройства и оценивать окружающую его среду, т.е. решать задачу одновременной навигации и построения карты (Simultaneous Localization and Mapping, SLAM). При этом подразумевается, что о среде нет никакой валидной информации. Можно использовать только бортовые приборы, фиксирующие изменения в окружающем пространстве. Для того чтобы перемещаться из начального положения в заданное, необходимо создать и все время поддерживать в актуальном состоянии карту местности

и получать точную оценку траектории своего движения.

## Ограничения нейронных сетей

Казалось бы, описанный подход может быть использован для помощи слабовидящим и можно ожидать, что скоро будет создан «умный» ассистент для них. Но пока никаких сообщений об испытаниях систем со схожим функционалом нет.

Почему? В качестве одной из причин можно назвать малую емкость рынка. Рынок (если иметь в виду количество слабовидящих и слепых людей) действительно невелик – около 300 млн человек во всем мире. Но, согласно тревожным данным ВОЗ, это число имеет устойчивую тенденцию к росту. Встречаются оценки об увеличении количества слепых и слабовидящих до 500 млн к 2030 г. Получается, что задача – во многом социального плана. Но тогда финансирование таких разработок – это уже филантропия, а не бизнес. С точки зрения бизнеса – рынка нет, есть только социальная потребность.

Все верно, но посмотрим также на SLAM-решения. Чем ИИ-ассистент слабовидящего отличается от ИИ-автопилота робототехнических устройств? По функционалу только типом конеч-

ных – управляющих – команд. ИИ-автопилот вырабатывает команды для управления отдельными механизмами и блоками робота, а ИИ-ассистент синтезирует вербальные голосовые команды (рекомендации). Значит, разработки систем для управления беспилотным автомобилем в городе могут быть адаптированы для ИИ-ассистентов слабовидящих, а рынок робототехнических систем – это сотни миллиардов долларов.

Если бы этот вывод был верным, то на рынке, наверное, уже были бы прототипы или даже готовые решения для ИИ-ассистентов слабовидящих. В действительности автопилоты робототехнических устройств не очень подходят для создания таких «умных» ассистентов. И дело тут, скорее, в завышенных ожиданиях в отношении возможностей нейронных сетей.

### Мозг работает по-другому

Чего же не умеют нейронные сети, и как это неумение ограничивает возможности их использования в ИИ-ассистентах слабовидящих?

Исследователи Сергей Николенко, Артур Кадурин и Екатерина Архангельская сформулировали целый ряд различий в функционировании человеческого мозга и нейронных сетей. В своей книге «Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей» они пишут: «Во-первых, у человека еще в раннем детстве появляется понимание нескольких крайне важных для нормального функционирования основных предметных областей... Понимание того, как работает окружающий нас физический мир... Это нечто вроде логических рассуждений, построенных на модели физической симуляции... Модель эта, конечно, крайне приближительная, ...но достаточно точная для повседневных выводов и, главное, способна к очень мощным обобщениям и переносу на новые визуальные входы.

Во-вторых, люди очень хороши в том, что называется переносом обучения: мы можем быстро построить модель нового объекта или процесса, порождая правильные абстракции из очень малого числа обучающих примеров.

В-третьих, настоящим камнем преткновения для искусственного интеллекта остается причинность, т.е. способность распознавать и выделять «истинные причины» наблюдаемых эффектов, строить модели процессов, которые могли бы привести к таким наблюдениям... Часто сеть корректно распознает все ключевые объекты на фото, но не может связать их правильным логическим образом».

Нейронная сеть не понимает, что изображено на фотографии или видео с камеры. Для нее это всего лишь набор оттенков от белого до черного, которые сохраняются в виде градиентов цветов. И для того чтобы идентифицировать объ-

ект видео, нужно обработать миллионы пикселей, различая их по градиенту цвета, и запомнить верно опознанные сочетания. Нейронным сетям нужна память, чтобы хранить входные данные, весовые параметры и функции активации. Поэтому потребности этих систем в вычислительных ресурсах очень велики.

Для реализации компьютерного зрения автопилотов робототехнических устройств более всего подходят сверточные нейронные сети (ResNet). Именно эти сети демонстрируют наилучшие показатели точности и скорости. Однако их потребности в вычислительных ресурсах весьма велики. Например, 50-слойная сеть ResNet имеет около 26 млн весовых параметров и вычисляет 16 млн активаций в прямом направлении. Если для хранения каждого веса и активации использовать 32-разрядное число с плавающей запятой, то потребуется около 168 Мбайт. Дополнительная память также нужна для хранения входных данных, временных значений и инструкций программы. Замеры использования памяти при обучении ResNet-50 на высокопроизводительном графическом процессоре показали, что ей требуется более 7,5 Гбайт локальной DRAM-памяти.

Из этого можно сделать вывод: с ростом сложности задачи компьютерного зрения растет вычислительная сложность. Идентификация лица



◀ Рис. 1. Чемодан-поводырь Чиеко Асакавы

Источник: [www.techcult.ru/robots/7956-chemodan-s-ii-pomozhet-slabovidyashim-lyudyam-puteshestvovat](http://www.techcult.ru/robots/7956-chemodan-s-ii-pomozhet-slabovidyashim-lyudyam-puteshestvovat)

на фотографии несравнима по вычислительной сложности с распознаванием изображений на видео с нескольких камер автомобиля, движущегося со скоростью несколько десятков километров в час. Нейронная сеть автомобиля «Тесла» выполняет 35 млрд операций для обработки изображений с восьми камер со скоростью 2,1 тыс. кадров в секунду. Вычислитель «Теслы» – это компьютер, созданный специально для автопилота. Его характеристики вызывают уважение и одновременно понимание, что это не решение для слабовидящего. В автомобиле разместить специализированный вычислитель для работы нейронных сетей не проблема. Но слабовидящего с подобным ассистентом придется снабжать отдельным блоком размером с сумку или чемодан.

Тем не менее такие устройства уже тестируются. Идею превратить в ассистента чемодан (рис. 1), оснатив его необходимыми датчиками, предложила сотрудница IBM Japan Чиеко Асакава, имеющая проблемы со зрением. В проекте приняли участие несколько компаний – IBM Japan (ИИ), Alps Alpine (тактильные технологии), Omron (распознавание изображений и датчики), Shimizu (навигационная система) и Mitsubishi (технологии автоматизации).

Чтобы принимать правильные решения при ориентировании человека в пространстве, нужно понимать ситуацию. Мозг обрабатывает поток зрительной информации не так, как нейронная сеть. Он в основном опирается на уже имеющиеся знания, которые помогают понять ситуацию даже при небольшом количестве зри-

тельной информации. А для нейронной сети именно симуляция «понимания» – задача, требующая колоссальных ресурсов вычислителя и памяти, и не только в процессе обучения.

Отчасти эту проблему могут решить рекуррентные ассоциативные нейронные сети, которые можно обучить запоминанию образцов. Для этого приходится строить сложные комбинации из сетей различного типа. В результате вычислительная сложность еще больше увеличивается. Но именно по такому пути идут все лидеры в создании автопилотов – Tesla, Google и пр.

Возможно, нейронные сети в чистом виде действительно не подходят для нашей задачи. Возможно, более подходящим окажется гибридное решение. Кроме того, нужно обратить внимание на человеческую способность к забыванию, которая позволяет не хранить в памяти устаревшую информацию. Так можно будет уменьшить объем требуемых для работы ИИ вычислительных ресурсов, повысив при этом скорость принятия решений.

В гибридной системе нейронная сеть будет делать то, что она умеет лучше всего, – решать задачу компьютерного зрения. А вот «осмысление» изображения можно переложить на семантическую сеть. Тогда запоминать огромное количество данных не придется. Конечно, обучение такой гибридной сети останется процессом долгим, требующим огромных вычислительных мощностей и больших наборов данных и, возможно, даже более ресурсоемким, чем обучение нейронной сети.

### Нужна семантическая сеть

Но дело не только в ограниченности вычислительных ресурсов. Необходимо извлечь данные из нейронной сети и создать на их основе семантическую сеть окружающего пространства, на которой каждый объект получит соответствующие смысловые метки, перестав быть просто набором цветовых градиентов.

Например, нейронная сеть автопилота «Тесла» научится различать идущий впереди автомобиль с велосипедом, закрепленным на заднем бампере, принимая сначала один объект за два – собственно автомобиль и велосипед. Если данные организованы в семантическую сеть, смысловая нагрузка редуцируется из двух объектов в один и, следовательно, в режиме эксплуатации не требуется дополнительное «узнавание». Самое важное здесь – именно редуцирование. Вследствие такого редуцирования отпадает необходимость в получении и обработке детального изображения. Фиксируются лишь основные признаки.

Представим себе, что детальная семантическая сеть, описывающая все возможные виды

**Рис. 2. Унифицированное представление пространственного восприятия в модели 3D Dynamic Scene Graphs ▼**

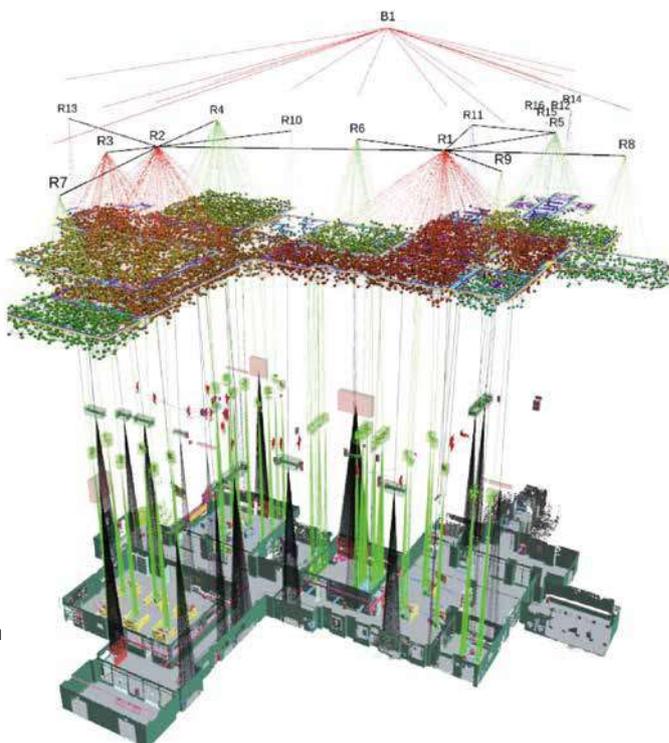
**Уровень 5:**  
здания

**Уровень 4:**  
помещения

**Уровень 3:**  
отдельные места и структуры в помещении

**Уровень 2:**  
объекты и агенты действий

**Уровень 1:**  
метрико-семантическая модель



рекламных щитов, стягивается в один-единственный узел с меткой «рекламный щит». Вычислительная сложность в режиме эксплуатации кардинально уменьшится, и значит, при использовании сравнительно недорогих вычислительных ресурсов скорость обработки и принятия решений об управлении повысится.

Подобная модель создается в Массачусетском технологическом институте. С помощью 3D Dynamic Scene Graphs, модели представления пространственного восприятия (рис. 2), робот может быстро создать 3D-карту своего окружения, включающего объекты и их семантические метки (например, стул против стола), а также людей, комнаты, стены и другие видимые им конструкции. Модель также позволит роботу извлекать соответствующую информацию из 3D-карты, запрашивать местоположение объектов и помещений или движение людей на своем пути.

Возможно, будущее именно за такой технологией, в которой нейронные сети выполняют задачу машинного зрения и фиксации окружающей среды, а интерпретатор, использующий семантическую сеть как базу данных (знаний), хранящую «смысловую нагрузку объектов», вырабатывает команды управления.

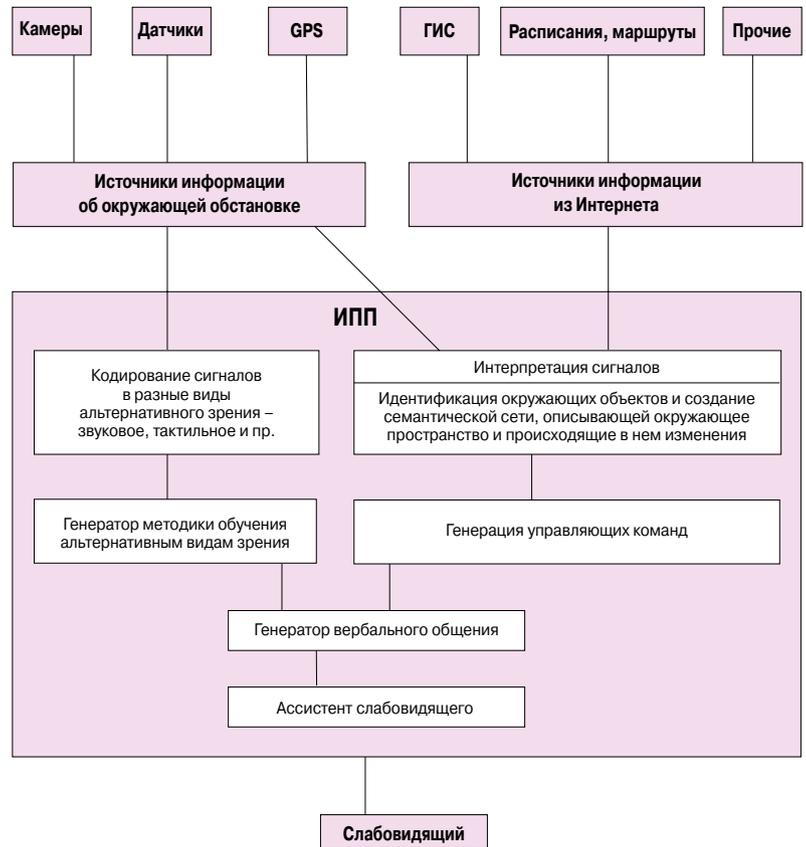
### СППР для слабовидящих

ИИ-ассистента слабовидящего предлагается реализовать в виде системы поддержки принятия решений (СППР). Эта система, основу которой составит единая интеграционная программная платформа (ИПП), соединит в себе сильные стороны нейронных и семантических сетей и будет опираться как на свойства пластичности головного мозга, так и на достижения ассистивных технологий\*.

Пластичность мозга позволит с помощью специальных алгоритмов заменить зрение слухом (восприятием изменяющегося по частоте и амплитуде звука) и/или тактильной чувствительностью (восприятием изменяющегося вибрационного воздействия на кожу). Для ориентации слабовидящего в пространстве будут задействованы его координаты, технологии машинного зрения и трехмерная модель окружающего пространства.

Такая система (рис. 3) может предоставлять слабовидящему дружественный интерфейс со звуковыми командами (рекомендациями) на естественном языке. Подобный ИИ-ассистент слабовидящий может использовать для самостоятельного обучения звуковому и тактильно-

\* Подробнее о пластичности мозга и ассистивных технологиях см. С. Побежимов. ИТ помогают видеть. [www.iksmmedia.ru](http://www.iksmmedia.ru).



му зрению при помощи специально разработанной методики.

Конструктивно комплекс может состоять из следующего оборудования и программного обеспечения:

- смартфон с установленной в него ИПП;
- голосовой ассистент с дружественным интерфейсом;
- наушники с закрепленным на них лидаром;
- очки с двумя встроенными и максимально широко разнесенными камерами;
- GPS-навигатор, возможно, в смартфоне;
- акселерометр в смартфоне;
- жилет, перчатки или надеваемые на предплечья манжеты с встроенными вибраторами;
- трость с камерой, встроенной в утолщение.

Все устройства по беспроводному каналу связи соединены со смартфоном для передачи в ИПП генерируемой информации.

Система будет строиться по модульному принципу. Интеграционная программная платформа будет связывать компоненты в единое целое, подключая к системе различные модули управления робототехническими устройствами и модули нейропластики. Кроме того, она будет обладать самостоятельной функциональностью.

С помощью камер и лидаров ИПП будет строить 3D-модель окружающего пространства, а с помощью инерционных датчиков (гироскопов

▲ Рис. 3. Принципиальная схема решения для слабовидящих на основе ИПП



## Энергия интеллекта

**Ведущее аналитическое агентство России и СНГ в сфере телекоммуникаций, ИТ и медиа**

- Аналитика
- Стратегии
- Бизнес-планирование
- Информационно-аналитическая поддержка
- Потребительские опросы в B2C и B2B сегментах



Лондон



Киев



Москва



Алматы

ИТ

Телеком

Медиа

Контент и сервисы

Системная интеграция

Голосовые услуги

Платное ТВ

Навигация и LBS

Дата-центры

ШПД

Мобильное видео

M2M

Облачные сервисы

Мобильный интернет

Игры

NFC

ИТ инфраструктура

VAS

Интернет-порталы

E-commerce

Офисная техника

Межоператорские услуги

Видео-контент

Теле-медицина

и акселерометров) уточнять местоположение слабовидящего в привязке к карте этой 3D-модели. Важной особенностью ИПП должна стать семантическая сегментация визуального контента (изображений, получаемых с камер, и облака точек, получаемых с лидаров). ИПП будет не просто строить 3D-модель окружающего пространства, но и делать его смысловую оценку, присваивая семантические метки всему, что окружает слабовидящего. Таким образом, ИПП будет строить метрико-семантическую 3D-модель окружающего пространства, давая описания не только с помощью координат, но и в терминах улиц, зданий, помещений и объектов.



Такую модель будет легко понять человеку, поскольку это не просто информация «до препятствия такое-то расстояние». Модель не только облегчит ориентацию в пространстве, но и будет способствовать более точному принятию решений, например, выбору оптимального маршрута передвижения. Метрико-семантическая модель будет разбиваться на отдельные слои, и слабовидящий будет получать описание окружающего пространства в разных ракурсах, т.е. полную смысловую картину окружающего мира.

Создание интеграционной программной платформы с использованием искусственного интеллекта, реализованного на основе нейронных сетей, позволит адаптировать подходы, применяемые в разработках ИИ для машинного зрения, для ассистивной помощи слабовидящим, а также для создания робототехнических систем, ориентирующихся в пространстве без человеческого вмешательства и управления. Наличие подобных систем существенно повысит социализацию и уровень благополучия слабовидящих.



Полный текст статьи читайте на

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



**IT&Med**

Москва 

**3 ноября 2021**

## цифровая трансформация медицины

Цифровизация медицины – ключевое направление развития здравоохранения. На помощь врачам и пациентам приходят такие инновационные технологии, как искусственный интеллект, большие данные и интернет вещей. Современные ИТ-сервисы делают медицинские услуги более удобными и доступными в самых удаленных уголках России.

### Основные темы конференции:

- Цифровые медицинские сервисы. Обзор рынка
- Комплексные системы автоматизации деятельности медицинского учреждения
- Искусственный интеллект и большие данные в системах поддержки принятия решений
- Мобильная и телемедицина
- Медицинские информационные системы



По вопросам участия обращайтесь по тел.: +7 (495) 150-64-24 и e-mail: [dim@iksmedia.ru](mailto:dim@iksmedia.ru)

подробно о программе и участниках на сайте конференции [itmedforum.ru](http://itmedforum.ru)

ОРГАНИЗАТОРЫ



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ И УЧАСТИИ



Минцифры  
России



Реклама

# Ландшафт угроз: МЕЙНСТРИМ И НОВАЦИИ

Николай Носов

Главной проблемой кибербезопасности стали программы-шифровальщики, а основным каналом распространения зловредов остаются электронные письма. Набирают «популярность» атаки через цепочку поставок, риски которых снизят лишь жесткие требования к интеграторам и разработчикам ПО.



## Взлом года

Успешная атака на компанию – разработчика ПО для бизнеса SolarWinds, выявленная в декабре 2020 г., стала самым резонансным событием минувшего года в области информационной безопасности. Достаточно сказать, что тема взлома, бездоказательно приписываемого русским хакерам, наряду с вопросом продления договора СНВ-3 обсуждалась в ходе первого телефонного разговора нового президента США с президентом России.

Это неудивительно – в список пострадавших от атаки попали госдеп США, министерства внутренней безопасности, финансов и энергетики США, Национальное управление ядерной безопасности страны и некоторые штаты. Хакеры в течение нескольких месяцев отслеживали электронные письма сотрудников, отправленные через Office 365 в Национальное управление по телекоммуникациям и информации Министерства торговли США. Под удар попал и ряд компаний, среди которых такие гиганты, как Microsoft и Cisco.

Список жертв продолжает пополняться – ими могут быть все пользователи платформы мониторинга и управления локальной, гибридной и облачной инфраструктурой SolarWinds Orion, получившие обновление в марте-июне 2020 г.

Первое сообщение о последствиях атаки поступило 8 декабря 2020 г. Злоумышленники с использованием украденных учетных данных зарегистрировали устройство в системе многофакторной идентификации компании FireEye. После того, как система защиты предупредила службу безопасности о появлении неизвестного устройства, специализирующаяся на кибербезопасности компания FireEye поняла, что ее система взломана.

Расследование привело к SolarWinds. Выяснилось, что хакеры получили доступ к системе сборки SolarWinds Orion, добавили в один из файлов обновления бэкдор, причем до заключительного этапа сборки. Содержащий вредоносный код DLL-файл имел цифровую подпись и без проблем распространился среди клиентов через платформу автоматического обновления.

После внедрения бэкдор проводил проверки, чтобы убедиться, что работает в реальной корпоративной сети, а не на компьютере аналитика. И даже проверял окружение на предмет запущенных процессов, связанных с обеспечением безопасности. Затем, по истечении случайно выбранного времени задержки, связывался с удаленным сервером, чтобы получить задание для исполнения на зараженном компьютере, оказавшемся в полном распоряжении злоумышленника.

Под удар попало и облако Microsoft Azure, где хакеры получали административный доступ к Active Directory жертв.

Чтобы выявить бэкдор, подобный внедренному при атаке на SolarWinds, необходимо анализировать трафик в облаке, анализировать логи и, самое главное, вести непрерывный мониторинг с помощью наложенных средств информационной безопасности или встроенных средств, если они есть. Однако далеко не все облачные провайдеры предоставляют для анализа внутренний трафик или достаточный уровень логирования.

«Риски атак через цепочку поставок (supply chain) с каждым годом растут. Решением может стать формулирование четких требований безопасности к интеграторам и разработчикам ПО, что рано или поздно сделают крупные заказчики», – считает директор экспертного центра Positive Technologies Алексей Новиков.

«Одна из мер защиты от атак такого типа – формулирование требований к уровню доверия разработки систем и подтверждение соответствия, например, путем сертификации процесса разработки и самого продукта, – поддерживает коллегу директор экспертно-аналитического центра ГК «ИнфоВотч» Михаил Смирнов, но предупреждает: – Следует учесть, что выполнение требований неизбежно увеличит стоимость и время выпуска обновлений. Нужны работа квалифицированных специалистов по инфобезопасности, динамический анализ кода, а это долго и дорого».

Необходим баланс между безопасностью и экономикой. Требования должны быть экономически обоснованы, исходя из рисков и моделей угроз, различающихся в разных отраслях.

## Хакеры убивают

Еще одно знаковое происшествие в сфере информационной безопасности произошло в сентябре 2020 г. в Германии. Кибератака привела к отказу информационных систем в крупной больнице в Дюссельдорфе – данные оказались зашифрованы вирусом-вымогателем Doppel-Raumer. Женщину, поступившую для срочной госпитализации, пришлось отправить в другой город. По дороге она умерла. Немецкие СМИ объявили, что это первая смерть в результате атаки программы-вымогателя.



**Алексей Новиков,**  
директор  
экспертного центра  
Positive  
Technologies



**Михаил Смирнов,**  
директор  
экспертно-  
аналитического  
центра  
ГК «ИнфоВотч»



▲ Кибератака привела к отказу информационных систем больницы и смерти пациента

Информационные системы больницы вышли из строя на неделю. На одном из тридцати зашифрованных серверов осталась записка с требованиями вымогателей, причем она была обращена не к самой больнице, а к Университету Генриха Гейне, к которому больница относится. Полиция Дюссельдорфа установила контакт со злоумышленниками и сообщила им, что пострадала больница, а не университет, и что их действия поставили под угрозу жизнь пациентов. После этого преступники прекратили вымогательство и предоставили цифровой ключ для расшифровки данных. Прокуратура начала расследование в отношении неизвестных лиц по подозрению в непредумышленном убийстве по неосторожности.

### Ключевые киберугрозы

Повышение рисков в сфере здравоохранения, обусловленное пандемией COVID-19, – один из основных трендов киберугроз 2020 г., отмечается в отчете Cisco Secure’s Defending Against Critical Threats. Участились атаки на медицинские учреждения с требованием выкупа; компьютерные сети организаций, занимающихся исследованиями в области COVID-19, взламываются с целью кражи их секретов.

Снизилось число классических атак на финансовые организации с последующим выводом средств. Работа дропперов, обналичивающих похищенные деньги, в условиях локдаунов и пандемии сильно усложнилась, да и уровень защиты финансовых организаций значительно вырос.

Главной проблемой кибербезопасности в 2020 г. стали шифровальщики. Общее количество атак уменьшилось, но их опасность увеличилась. Вымогатели стали меньше интересоваться рядовыми пользователями – акцент сместился на предприятия. Доходы при атаке на компании на порядок выше, выплата выкупа – не эмоции, а обычные расходы, диктуемые целесообразностью

бизнеса, да и потери часто покрывает страхование киберрисков. В результате, по оценке Cisco, 51% компаний пришлось столкнуться с вымогателями и у 97% из них проникновение в корпоративную сеть заняло в среднем 4 ч.

При атаках на корпоративные сети посредством программ-вымогателей начали применяться новые тактики. Например, злоумышленники встраивают в вымогатели таймеры обратного отсчета с угрозой полного уничтожения данных. Пострадавших шантажируют публикацией интеллектуальной собственности, коммерческих тайн и другой конфиденциальной информации. Данные жертв, отказывающихся платить, выкладывают в интернет или продают на черном рынке для запугивания и демонстрации серьезности намерений.

Чаще встречаются объявления о продаже доступа к взломанным сетям.

Экономическая эффективность атак шифровальщиками сильно возросла: по данным Cisco, выкуп платит каждая четвертая успешно атакованная компания, средняя сумма выкупа составила \$178 тыс. (для малого бизнеса – \$5,9 тыс.), а в даркнете стоимость инструментария для атаки снизилась до \$50.

Другой тренд – массовый переход на удаленную работу, который привел к размыванию периметра безопасности предприятий. По данным Cisco, в России у 24% компаний доля удаленных сотрудников составляет 76–100%, у 31% предприятий работают из дома 51–75% специалистов, у 27% предприятий удаленный формат взаимодействия используют 26–50% работников.

Зачастую удаленная работа с информационной системой предприятия ведется с помощью недостаточно защищенных домашних устройств. При успешной атаке на них злоумышленник крадет идентификационные данные, которые могут храниться в памяти, базах данных или в конфигурационных файлах. При помощи легальных паролей хакер получает незаметный доступ к сети организации. Кража – второй по распространенности после фишинга способ завладеть учетными записями, которые злоумышленники используют для взлома.

### Каналы распространения

Как и прежде, основным каналом распространения зловредного ПО являются электронные письма. Но в последнее время их роль снизилась, поскольку общение стало смещаться в мессенджеры и социальные сети. Зато с переходом на удаленную работу резко возросло число атак через протокол RDP (Remote Desktop Protocol), причем этот канал доставки зловредов вышел на второе место.

На третьей позиции находятся классические атаки drive-by download, когда человек, не понимая последствий, загружает программное обеспечение из интернета.

Получила дальнейшее развитие специализация злоумышленников. Одни осуществляют проникновение в сеть жертвы, другие – непосредственно атаку, в том числе с помощью программ-вымогателей по сервисной модели (Ransomware-as-a-Service), платя комиссию с полученного выкупа предоставившим доступ злоумышленникам.

Сохранили свое значение и традиционные способы реализации киберугроз: использование слабых паролей и уязвимостей, USB-устройств и машинных носителей, вредоносной рекламы и сетевых червей.

В связи с нашумевшим делом SolarWinds отдельного упоминания заслуживает способ проникновения через цепочку поставок. Отвечая на вопрос нашего издания, бизнес-консультант по безопасности Cisco Алексей Лукацкий сообщил, что и в России есть компании, пострадавшие от атаки на SolarWinds, во всяком случае выявившие у себя после обновления программного обеспечения упоминавшуюся уязвимость.



Российские компании уже сталкивались с атаками через цепочку поставок. Например, заражались шифровальщиком NotPetya, распространявшимся через обновление бухгалтерской программы М.Е.Дос. Российские пользователи популярного приложения CCleaner пострадали после взлома сайта чешской компании Avast, с которого загружалось средство для оптимизации и «чистки» ОС семейства Windows.

### Что делать?

Для борьбы с программами-вымогателями Cisco рекомендует своевременное обновление и интеграцию используемых ИБ-технологий. Не стоит забывать о регулярном резервном копировании и защите резервных копий от шифровальщиков.

Важно соблюдать принцип нулевого доверия – устройства и приложения подлежат про-

Атака через цепочку поставок – один из трендов. Но такой путь пока нельзя назвать массовым. Это специфические атаки через множество промежуточных звеньев, не всегда до конца изученные.

Компании, в продукцию которых внедрен зловредный код, стремятся как можно быстрее устранить последствия, далеко не во всех случаях проводя полноценное расследование. Например, в инциденте с SolarWinds известны не все факты.

верке каждый раз, когда требуют доступ к какому-либо корпоративному ресурсу. И следует систематически проводить тщательную инвентаризацию активов.

При работе через RDP рекомендуется принимать дополнительные меры защиты: использовать RDP через VPN-соединение, применять многофакторную идентификацию, блокировать доступ после разумного числа неудачных попыток. Удаленным пользователям следует регулярно устанавливать обновления приложений и операционных систем и не прибегать к административному доступу.

Чтобы предотвратить кражу паролей и идентификационных данных, целесообразно вести мониторинг доступа к базам данных сервиса проверки подлинности локальной системы безопасности (Local Security Authority Subsystem Service) и системы управления средой хранения (Storage Area Management), отслеживать аргументы командной строки, используемые в атаках со сбросом учетных данных (credential dumping). Важно анализировать журналы для выявления незапланированной активности на контроллерах домена и выявлять неожиданные и неназначенные соединения с IP-адресов к известным контроллерам доменов.

Одной из основных проблем обеспечения информационной безопасности в России и мире Cisco считает отсутствие целостного взгляда на архитектуру, неполный мониторинг и недостаточную реакцию на инциденты.

Важный совет – не экономить на информационной безопасности. Согласно отчету Cisco 2021 Data Privacy Benchmark Study, средние годовые расходы на защиту данных в российских организациях, участвовавших в опросе, составили порядка \$1,4 млн. При этом выгоды, которые компании получили вследствие усиления защиты данных, российские респонденты оценили в \$2,1 млн в год. ИКС



**Алексей Лукацкий,**  
бизнес-консультант  
по безопасности,  
Cisco

# Безопасность в облаке: угрозы и меры предотвращения

**Мурад Мустафаев,**  
руководитель  
службы ин-  
формацион-  
ной безо-  
пасности,  
«Онланта»  
(ГК ЛАНИТ)

**Информационная безопасность в облаке обеспечивается в целом так же, как и в локальных центрах обработки данных, только без затрат на физические серверы и команду, поддерживающую их постоянную работу.**

Использование облаков для размещения данных, приложений и других активов дает ряд преимуществ с точки зрения управления, доступа и масштабируемости. Облачная среда позволяет бизнесу быстро наращивать необходимые мощности, но когда речь заходит о масштабировании ИТ-инфраструктуры, информационная безопасность нередко отступает на второй план. Некоторые организации и вовсе не задумываются об усилении системы защиты, поскольку полностью доверяют облачному провайдеру.

## Потенциальные угрозы в облаке

**Неправильная конфигурация параметров безопасности.** Это одна из основных причин утечки данных из облачной среды. Если облачная инфраструктура спроектирована неверно, то возникают риски небезопасного доступа к ресурсам, компрометации учетных данных, выдачи чрезмерных разрешений, отключения журналирования или отсутствия мониторинга, а также неограниченного доступа к портам и службам.

Многие компании не знакомы с защитой облачной инфраструктуры и используют облачные решения от разных поставщиков: частное, публичное или мультиоблако – каждое со своим набором средств управления безопасностью, предоставляемых поставщиками. Из-за неправильной конфигурации или отсутствия контроля безопасности облачные ресурсы организации могут оказаться открытыми для злоумышленников.

**Отказ в обслуживании.** Функционирование облачной среды напрямую зависит от подключения к интернету. Однако такая инфраструктура особенно уязвима к атакам типа отказ в обслуживании (DoS) и распределенный отказ в обслуживании (DDoS).

Злоумышленники могут наводнить облачную сеть компании большим объемом веб-трафика, делая ресурсы недоступными как для клиентов, так и для сотрудников. Чем больше сервисов и приложений компании размещено в облаке, тем больший ущерб могут нанести действия киберпреступников.

**Утечка данных.** Недостаточный уровень защиты может позволить злоумышленнику получить прямой доступ к конфиденциальной информации компании и привести к утечке данных, как из локальной сети компании, так и из облачной инфраструктуры.

Утечка данных, в свою очередь, может нанести ущерб репутации компании, вызвать недоверие со стороны клиентов и партнеров. Нарушение конфиденциальности данных сопряжено и с финансовыми издержками в виде санкций как со стороны регуляторов, так и со стороны клиентов, пострадавших от утечки. Еще один риск – потеря интеллектуальной собственности (ноу-хау, собственные разработки компании, технологии, модели товара и т.п.), что повлияет на выпуск на рынок новой услуги или продукта, обладающего конкурентными преимуществами.

**Взлом аккаунтов.** Взлом (компрометация) учетной записи – одна из наиболее серьезных проблем, поскольку сотрудники компании не всегда имеют достаточно сложные пароли, а иногда используют один пароль для нескольких учетных записей. В результате злоумышленник с помощью одного украденного пароля может получить доступ к нескольким системам, и бизнес-логика, данные и приложения, а порой и компоненты инфраструктуры, зависящие от учетной записи, могут оказаться под угрозой.

**Небезопасные API-интерфейсы.** Пользовательские интерфейсы приложений (API) предназначены для оптимизации облачных вычислений. Однако, если их оставить без контроля и не применять адекватные меры защиты, API-интерфейсы могут открыть злоумышленникам линии связи для доступа к облачным ресурсам.

Часто разработчики создают API без надлежащих элементов управления аутентификацией, в результате эти интерфейсы можно задействовать для доступа к корпоративным данным и системам. При отсутствии соответствующих элементов управления авторизацией компрометация внутренних данных станет для злоумышленников тривиальной задачей.

Многие API-интерфейсы имеют собственные уязвимости безопасности, использование которых может поставить под угрозу облачную среду. Чтобы уменьшить эту угрозу, необходимо регулярно тестировать на уязвимости приложения, с которыми работают сотрудники, анализировать риски перед их внедрением и оперативно устранять уязвимости. Не забывайте следить за обновлениями безопасности и исправлениями приложений.

### Как предотвратить угрозы в облачной среде

**Используйте многофакторную аутентификацию.** Помимо введения корпоративного логина и пароля для доступа к корпоративным системам в облаке рекомендуется настроить более строгую аутентификацию пользователя. Сотрудникам при авторизации нужно будет не только ввести доменное имя, но и использовать токены-аутентификаторы. Это обеспечит более высокий уровень безопасности при работе в облаке.

**Постройте прочные взаимоотношения с облачным провайдером.** При переходе на облачную инфраструктуру провайдера необходимо убедиться в защищенности предоставляемой среды и в том, что она отвечает стандартам ИБ, например, стандарту ISO/IEC 27001, регламентирующему требования к системе менеджмента информационной безопасности.

Если вы обрабатываете персональные данные, нужно, чтобы облако было аттестовано в соответствии с требованиями Ф3-152 «О персональных данных». Это позволит избежать санкций со стороны регуляторов. Также рекомендуется заключить соглашение об оказании услуг (SLA), согласно которому облачный провайдер в случае недобросовестного оказания услуг несет финансовую ответственность.

**Позаботьтесь о сохранности данных при возникновении угроз.** Разработайте план действий в нештатных ситуациях. Резервное копирование должно осуществляться по план-графику с минимальной потерей информации и оптимальным жизненным циклом восстановления данных. Также можно прибегнуть к услуге аварийного восстановления, которая позволяет в случае реализации угроз переключиться на аварийную площадку с выделенным репозиторием.

**Не забывайте о тестах на проникновение в облако.** С технической точки зрения тест на проникновение (PenTest) в облачной среде не сильно отличается от любого другого теста на проникновение. Моделирование действий злоумышленника, направленное на обнаружение уязвимостей облачных сред, позволит детально оценить состояние безопасности. К примеру, если конечные пользователи устанавливают де-

фолтные пароли для доступа к виртуальным машинам, которые имеют внешний интерфейс, они дают злоумышленникам большой простор для атаки на облачную инфраструктуру и приложения. Поэтому тест на проникновение в облако должен быть не разовой инициативой, а регулярной процедурой.

**Ведите мониторинг.** Мониторинг и анализ поведения конечных пользователей в режиме реального времени дают возможность обнаружить несанкционированный доступ или действия, отклоняющиеся от обычных шаблонов, например, вход в систему с ранее неизвестного или подозрительного IP-адреса или устройства, а также предотвратить неосторожные шаги пользователей, которые могут снизить уровень безопасности. Для мониторинга и анализа поступающей информации стоит использовать SIEM-систему, которая позволяет оперативно реагировать на инциденты информационной безопасности, тем самым снижая риск проникновения в облачную инфраструктуру.

**Не пренебрегайте VPN.** VPN-сеть обеспечивает высокий уровень безопасности для любого устройства, подключенного к облаку. Без VPN потенциальный злоумышленник с помощью анализатора пакетов может определить, какие участники имеют доступ к учетной записи, и получить доступ к данным. VPN-сеть также шифрует весь трафик и предоставляет авторизованный доступ. Это помогает обезопасить учетные данные пользователя и служит надежным способом защиты при работе в интернете.

**Применяйте средства защиты информации.** Внедрение комплекса средств защиты информации (СЗИ), обеспечивающих своевременное реагирование на события информационной безопасности, гарантирует сохранность данных. СЗИ могут быть установлены как на виртуальные серверы в облаке, так и на автоматизированные рабочие места сотрудников.

Использование облачной инфраструктуры наравне с локальными рабочими сервисами, серверами и приложениями требует проактивного подхода к информационной безопасности. Проактивность позволит предотвратить возникновение серьезных и дорогостоящих проблем и поможет укрепить репутацию компании и сосредоточиться на задачах, повышающих ценность и конкурентоспособность бизнеса на рынке.





## Система контроля доступа в ИТ-шкафы

**Для предотвращения несанкционированного доступа к оборудованию, размещенному в ИТ-шкафах VX-IT, компания Rittal снабжает новые считыватели магнитных карт и кодовые замки этих шкафов функцией двойного контроля.**

При активации функции для получения доступа в стойку требуется прикладывание двух карт или ввод двух кодов в течение установленного короткого промежутка времени. Таким образом доступ персонала в стойку будет контролироваться дополнительным ответственным сотрудником.

Также система регистрирует в журнале все успешные и неудачные попытки получения доступа с детализацией номеров карт и кодов доступа. Фиксация этих данных позволяет не только отслеживать все факты доступа к оборудованию, но и выявлять потенциальные угрозы.

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

## Суперкомпактный ИБП

**Компания Schneider Electric представила трехфазный ИБП Galaxy VL мощностью 200–500 кВт, предназначенный для средних и крупных дата-центров, коммерческих компаний и промышленных предприятий.**

В основе Galaxy VL лежит модульная и масштабируемая платформа, обеспечивающая возможность повышения мощности по мере увеличения нагрузки. Мощность наращивается в диапазоне от 200 до 500 кВт с шагом в 50 кВт без увеличения занимаемого пространства.

Galaxy VL – наиболее компактный ИБП в своем классе. Он занимает в среднем в два раза меньше пространства, чем схожие модели, – всего 0,8 кв. м. Дополнительной экономии пространства – до 70% по сравнению с классическими решениями на базе свинцово-кислотных АКБ – можно добиться при использовании литий-ионных батарей Galaxy.

КПД Galaxy VL составляет до 99% в режиме EcoNversion и 97% в режиме двойного преобразования. Благодаря наличию мощного зарядного устройства, которое использует до 80% мощности ИБП для заряда батарей, ИБП обеспечивает заряд как больших блоков

свинцово-кислотных батарей, так и литий-ионных АКБ.

В Galaxy VL реализована технология Live Swap, которая обеспечивает защиту от поражения электрическим током при прикосновении в процессе замены или добавления силовых модулей в работающий ИБП при непрерывном подключении к сети. Эта технология повышает безопасность работы персонала при обслуживании ИБП, исключая необходимость переключать ИБП на механический байпас или батарею при установке или изъятии силовых модулей.

Благодаря подключению Galaxy VL к EcoStruxure – открытой и обладающей высокой функциональной совместимостью архитектуре и платформе на основе интернета вещей – операторы дата-центров получают возможность пользоваться сервисами и приложениями EcoStruxure IT. Это позволяет заказчикам осуществлять мониторинг, управлять собственной



ИТ-инфраструктурой и моделировать ее, а также получать повсеместную поддержку 24/7.

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

## Шкафные фреоновые кондиционеры

Компания Vertiv обновила свою линейку Liebert PDX напольных шкафных фреоновых кондиционеров, оснащенных компрессорами с инверторным приводом и имеющих диапазон мощности 15–165 кВт.

Устройства предназначены для крупных ЦОДов и обеспечивают эффективное управление климатом в серверных залах с переменной нагрузкой и температурами, например, для сред облачных вычислений.

Доступны версии с воздушным и водяным охлаждением, обеспечивающие соответствие требованиям установки на различных объектах. Кроме того, система может оснащаться разнообразными вариантами функции естественного охлаждения: «Непосредственное воздушное охлаждение», «Косвенное водяное охлаждение», «Водяное охлаждение с чиллером с фрикулингом» и режимом экономайзера с насосной циркуляцией хладагента Liebert EconoPhase.

Применение экономайзера с насосной циркуляцией хладагента Liebert EconoPhase и микроканальных конденсаторов Liebert PDX и Liebert MC позволяет повысить эффективность управления климатом, сократить расходы на электроэнергию и снизить коэффициент энергоэффективности (PUE).

Кондиционер может быть укомплектован компрессором с переменной производительностью для точного поддержания температуры подаваемого воздуха и снижения энергопотребления, а функция экономайзера с охлаждением посредством свежего воздуха на базе технологии iCOM используется в случае, когда температура окружающего воздуха ниже температуры возвращаемого.



Помимо этого, повысить энергоэффективность позволяет сочетание хладагента R410A, электронного расширительного клапана (EEV) и вентиляторов нового поколения с электронным управлением Liebert EC Fans 2.0.

[www.vertiv.com](http://www.vertiv.com)

## Свинцово-кислотные АКБ с карбоновой добавкой



ФДС ENERCON представляет свинцово-кислотные аккумуляторы DELTA серии CGD. АКБ предназначены для установки в промышленные источники бесперебойного питания, включая ИБП для ЦОДов.

ценное) разрушение сульфата свинца. Таким образом влияние сульфатации на пластины АКБ снижается, и батареи DELTA CGD легче восстанавливаются после разбалансировки.

Продукцию данной серии легче восстановить до номинальной емкости после длительного недозаряда, при работе во флотирующем режиме. Благодаря способности батареи принимать ток заряда до 0,5 C<sub>ном</sub> время заряда АКБ может быть сокращено до 2,5 раз, что позволяет оперативно привести систему резервного питания к готовности после срабатывания и работы в автономном режиме. Аккумуляторы способны функционировать как в буферном, так и в циклическом режимах.

Особенность продукта – использование карбонового добавления в виде графена, которое обеспечивает устойчивость АКБ к глубоким разрядам и высокую температурную стабильность при неблагоприятных условиях работы. Карбон в составе намазной пасты электрода создает дополнительные проводящие дорожки, благодаря которым происходит максимальное (полно-

Срок службы АКБ DELTA CGD в буферном режиме составляет 15 лет. При использовании в циклическом режиме с глубиной разряда 30% модели АКБ емкостью до 55 А·ч включительно обеспечивают 1800 циклов, а АКБ емкостью от 100 А·ч – 2600 циклов.

Рабочая температура заряда аккумуляторов – 25°C. При заряде (2,25–2,3 В/элемент) для работы в циклическом режиме температурная компенсация составляет 30 мВ/°С/элемент, для работы в буферном режиме – 20 мВ/°С/элемент. Саморазряд батарей при 20°C не превышает 3% в месяц.

Серия изготовлена по технологии AGM (электролит абсорбирован в стекловолоконном сепараторе). Продукция герметична и не требует обслуживания.

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

**ВАЙСС КЛИМАТЕХНИК**

Тел.: (495) 787-2043  
E-mail: weiss.ru@weiss-technik.com  
www.weiss-technik.ru..... с. 51

**СВОБОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНЖИНИРИНГ**

Тел.: (495) 120-2866  
E-mail: info@sv-tech.ru  
www.sv-tech.ru..... с. 24-25, 4-я обл.

**ABB**

Тел.: (495) 777-2220  
www.abb.com..... с. 68-69

**КОМПТЕК**

Тел.: (495) 789-6565  
Факс: (495) 287-3053  
E-mail: sales@comptek.ru  
www.comptek.ru..... с. 46-47

**HUAWEI**

Тел.: (495) 234-0686  
www.huaweicloud.com..... с. 6-8

**MARIOFF**

Тел.: (495) 933-1175  
www.marioff.com/ru..... с. 56-58

**RITTAL**

Тел.: (495) 775-0230  
Факс: (495) 775-0239  
E-mail: info@rittal.ru  
www.rittal.ru..... с. 43, 44-45

**SCHNEIDER ELECTRIC**

Тел.: (495) 777-9990  
Факс: (495) 777-9992  
www.schneider-electric.ru..... 1-я обл., с. 34-35

**VERTIV**

Тел/факс: (495) 755-7799  
www.vertiv.com..... с. 60-61

Указатель фирм и организаций

3data . . . . . 1, 4, 9, 10, 14	IEEE . . . . . 38, 39, 41	Shimizu . . . . . 84	Министерство торговли
ABB . . . . . 22, 68, 69	iKS-Consulting . . . . . 1, 4, 9, 15,	SolarWinds . . . . . 80, 89, 91	США . . . . . 89
Accenture . . . . . 75	. . . . . 16, 17, 18, 19,	SUSE . . . . . 13, 79	Министерство цифрового
AirCinema . . . . . 12	. . . . . 20, 36, 62, 66, 79	Swiss RE . . . . . 31	развития, связи и массовых
Akamai . . . . . 15	ISO . . . . . 38	Systemair . . . . . 22	коммуникаций РФ . . . . . 9
Alcatel-Lucent Enterprise . . 77, 78	IXcellerate . . . . . 67	Talos Fund I LP . . . . . 14	Минкомсвязь России . . . . . 17
Alps Alpine . . . . . 84	JLL . . . . . 36	Tele2 . . . . . 14, 60	МТС . . . . . 1, 60, 78, 79, 81
Amazon . . . . . 67	Juniper . . . . . 76, 77	Tesla . . . . . 84	МТУСИ . . . . . 70
Apple . . . . . 15, 67	Key Point . . . . . 10, 14	TIA . . . . . 38	«Онланта» . . . . . 92
ASHRAE . . . . . 30	Linxdaticenter . . . . . 14, 60	Uponor . . . . . 22	«Основа Дата Нэт» . . . . . 9
Avast . . . . . 91	Mail.ru для бизнеса . . . . . 4	Uptime Institute . . . . . 14, 26,	«ПрофАйТиКул» . . . . . 11, 52
Avicenne . . . . . 63	Mail.ru Group . . . . . 19, 81	. . . . . 27, 30, 33, 63	«Релком Дата» . . . . . 14
AWS . . . . . 7	Marioff . . . . . 11	Uptime Institute Intelligence . . 28	Росархив . . . . . 5
Bloomberg New Energy	Marioff Russia . . . . . 56	US Conec . . . . . 72	«Росатом» . . . . . 14
Finance . . . . . 64, 67	MDC . . . . . 72	Veeam Software . . . . . 10, 75, 76, 77	«Роскосмос» . . . . . 14
Bosch . . . . . 51	Microsoft . . . . . 7, 8, 15, 67, 81, 89	Veritas . . . . . 80	«Российские космические
CAAM . . . . . 64	Mist . . . . . 77	Vertiv . . . . . 10, 60, 61, 63, 95	системы» . . . . . 13
CABERO . . . . . 11	Mitsubishi Electric . . . . . 11, 84	Viega . . . . . 22	Российский фонд прямых
CBIA . . . . . 64	Newave . . . . . 68, 69	VMware . . . . . 81	инвестиций . . . . . 14
CBRE . . . . . 38	Nordic Nasdaq Exchange . . . . . 57	Weiss Klimatechnik . . . . . 51	«Ростелеком» . . . . . 60, 81
CDNVideo . . . . . 81	Omron . . . . . 84	Xelent . . . . . 1, 14	«Ростелеком-ЦОД» . . . . . 1, 10, 79
Check Point . . . . . 80	Oracle . . . . . 7	«Авантаж» . . . . . 60	Ростехнадзор . . . . . 5
Cisco . . . . . 46, 47, 89, 90, 91	Orbital Express . . . . . 14	АНО «Координационный совет	«Росэнергоатом» . . . . . 1, 14
Citrix . . . . . 4, 10, 75, 77	Ostec . . . . . 22	по ЦОДам и облачным	«Рубеж» . . . . . 22
CommScope . . . . . 11, 22, 36	Oventrop . . . . . 22	технологиям» . . . . . 11, 14	«Рубикон» . . . . . 22
DataLine . . . . . 60, 79, 81	Panduit . . . . . 22	Ассоциация CRB . . . . . 38	Сбер . . . . . 13, 19, 20
Digital Energy . . . . . 10	PG&E . . . . . 29	«Атомдата-центр» . . . . . 14	«Свободные Технологии
DKC . . . . . 22	Ponemon Institute . . . . . 63	«Вайсс Климатехник» . . . . . 51	Инжиниринг» . . . . . 14, 21, 24
ENERGON . . . . . 95	Positive Technologies . . . . . 89	«Вымпелком» . . . . . 60	«Стек Дата Нетворк» . . . . . 14
EPLAN . . . . . 45	Rancher Lab . . . . . 79, 80	ВЭБ.РФ . . . . . 14	«ТерраТех» . . . . . 13
Eurofins . . . . . 68	REG.RU . . . . . 14	«Газпром нефть» . . . . . 67	«Тинькофф» . . . . . 20
Euromicron . . . . . 73	Rittal . . . . . 44, 45, 94	«ДатаДом» . . . . . 48	«Тионикс» . . . . . 81
Facebook . . . . . 15, 67	RuVDS . . . . . 14	«ИКС-Медиа» . . . . . 4, 9, 14, 75, 79	Университет Висконсин-
FireEye . . . . . 89	RVi . . . . . 22	ГК «ИнфоВотч» . . . . . 89	Мэдисон . . . . . 29
Gartner . . . . . 10, 15	SAP . . . . . 51	«КомпТек» . . . . . 46, 47	Университет Орегона . . . . . 29
Google . . . . . 15, 30, 67, 84	SberCloud . . . . . 5, 7, 8, 79, 81	КРОК . . . . . 80	Университет Генриха Гейне . . 90
HEITEC . . . . . 44	SBG2 . . . . . 56	ГК ЛАНИТ . . . . . 92	Федерация спортивного
Hewlett Packard . . . . . 51	Schneider Electric . . . . . 22, 34,	Массачусетский	туризма России . . . . . 13
Huawei . . . . . 6, 7, 62, 64, 65, 66	. . . . . 35, 94	технологический институт . . 85	«ЭР-Телеком Холдинг» . . 1, 14, 60
IBM Japan . . . . . 84	Selectel . . . . . 15	«Мегафон» . . . . . 1, 5, 60, 78	«Яндекс» . . . . . 19
IEC . . . . . 38	Senko . . . . . 72		

Учредители журнала «ИнформКурьер-Связь»:

**ООО «ИКС-Медиа»:**

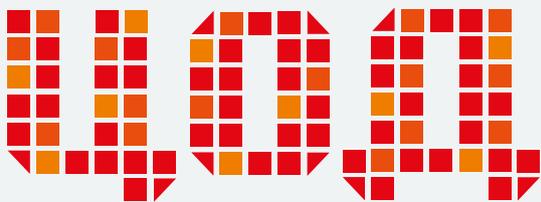
105066, Москва  
ул. Новорязанская, д. 31/7, корп. 14;  
тел.: (495) 150-6424

**МНТОРЭС им. А.С. Попова:**

107031, Москва, ул. Рождественка,  
д. 6/9/20, стр. 1;  
тел.: (495) 921-1616.



## 16-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА



Москва 8 сентября 2021

Holiday Inn Moscow Sokolniki

За свою 16-летнюю историю конференция «ЦОД» стала главным российским профессиональным событием для тех, кто проектирует, строит и эксплуатирует дата-центры. Важнейшие задачи форума – обмен знаниями и наилучшими практиками, выявление и обсуждение отраслевых и глобальных трендов, которые оказывают непосредственное влияние на развитие критически важных корпоративных информационных инфраструктур.



подробно о программе и участниках  
на сайте конференции [dcforum.ru](http://dcforum.ru)



Реклама

16+

За дополнительной информацией обращайтесь  
по тел.: +7 (495) 150-64-24 и e-mail: [dim@iksmedia.ru](mailto:dim@iksmedia.ru)

ОРГАНИЗАТОРЫ



ПРИ  
ПОДДЕРЖКЕ  
И УЧАСТИИ



Минцифры  
России



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

