

ЦОД, как часть природы

Новые достижения в «зеленом» цодостроительстве



Дата-центры в мире стремительно «зеленеют». Для ответственных мировых компаний борьба с изменениями климата — не пустой звук, да и новые экологические нормы на подходе. Поэтому сейчас все главные технологические, как, впрочем, и идеологические тенденции в сфере ЦОД, вращаются вокруг экологии.

Сегодня ЦОД расходуют чрезвычайно много электроэнергии и воды — для питания и охлаждения оборудования. По различным оценкам, в 2021 году суммарное энергопотребление всех дата-центров на Земле превысит 235 ТВт·ч, что, для сравнения, лишь немного меньше, чем потребляет вся Бразилия, и больше, чем ежегодные энергетические потребности таких стран, как Мексика или Казахстан. С другой стороны, за последние десять лет абсолютные расходы энергии дата-центрами выросли не так уж и сильно — в 2011 году этот показатель едва преодолевал 200 ТВт·ч, зато суммарная вычислительная мощность с тех пор увеличилась в 7 раз, IP-трафик — более

чем десятикратно, а объемы хранимых данных выросли почти в 30 раз. То есть очевидно, что эффективность ЦОД растет. Это стало следствием того, что крупнейшие операторы по всему миру активно внедряют технологии, позволяющие оптимизировать энергопотребление и максимально утилизировать ИТ-ресурсы.

Нынешний год не стал исключением, наоборот, движение в «зеленом» направлении заметно ускорилось, даже несмотря на последствия пандемии, а возможно, и благодаря ей. Ведь, как известно, в условиях карантина по всему миру резко вырос спрос на облачные сервисы и увеличилась нагрузка на коммерческие дата-центры.

«Зеленый» пакт

Год начался с того, что 25 ведущих игроков европейской индустрии центров обработки данных и облачной инфраструктуры, объединенных соответствующей ассоциацией (European Data Centre Association, EUDCA), договорились предпринять решительные шаги, чтобы к 2030 году сделать свою отрасль климатически нейтральной, как минимум в регионе ЕС. Инициатива была скреплена соответствующим пактом — Climate Neutral Data Centre Pact, под которым поставили подписи как представители организаций, входящих в EUDCA, так и руководители других компаний. Ее поддержали, в частности, такие гиганты отрасли,

как Equinix, Digital Realty, CyrusOne, Amazon Web Services (AWS), Google, OVHCloud и др. Среди положений пакета значатся вполне конкретные цели.

Например, к 1 января 2025 года все новые ЦОД (мощностью свыше 50 кВт) должны строиться с тем расчетом, чтобы обеспечить среднегодовой PUE 1,3 или 1,4 для стран с холодным и теплым климатом соответственно. Существующие объекты должны достичь этих же целей к 1 января 2030 года. Кроме того, к 2025 году 75% потребляемой электроэнергии должно вырабатываться из возобновляемых источников, к 2030 году этот показатель планируется довести до 100%. В целом данный шаг является частью континентальной программы, направленной на превращение Европы в первый климатически нейтральный регион к 2050 году. Прогресс, достигнутый операторами в рамках подписанного пакта, будет отслеживаться Европейской комиссией.

Сама ЕК тоже не собирается выступать в роли пассивного наблюдателя. В июле нынешнего года ею был подготовлен и опубликован пакет законов под общим названием «Fit for 55», нацеленный на пересмотр климатических и энергетических целей ЕС до 2030 года. Как ожидается, нормы, заложенные в документе, подтолкнут операторов ЦОД к дальнейшему внедрению энергоэффективных

решений, особенно в части систем охлаждения. Отдельные положения законов начнут вступать в силу в 2023 году, а полностью пакет заработает в 2026-м.

В целом же борьба за «углеродную нейтральность» уже давно вышла на глобальный уровень и ее поддерживают как правительства разных стран, так и крупнейшие технологические компании. Из важнейших инициатив здесь можно отметить недавнюю инициативу компаний Hewlett Packard Enterprise, Facebook и Microsoft, которые взяли на себя обязательство делиться патентами, касающимися технологий, помогающих снижать уровень выбросов углекислого газа в атмосферу, которые прямо или косвенно возникают вследствие эксплуатации ЦОД.

Партнеры уже успели перевести сотни специализированных патентов в статус открытых и бесплатных, чтобы ускорить внедрение низкоуглеродных технологий. ИТ-гиганты открыли документы, касающиеся вопросов управления электропитанием, балансировки мощности и нагрузки, систем охлаждения и архитектуры энергоэффективных дата-центров в целом. Дополнительно желающие смогут получить доступ к патентам Microsoft, связанным с разработкой подводных дата-центров в рамках фирменного проекта Project Natick.

Эксперименты с газами

Вообще Microsoft является одним из мировых лидеров в том, что касается внедрения «зеленых» технологий в работу дата-центров. Огромные финансовые и, соответственно, профессиональные ресурсы, которыми располагает компания, позволяют ей проводить эксперименты в самых разных направлениях. Часть из них терпит неудачу, но некоторые достижения находят практическое применение. В частности, софтверный гигант довольно успешно тестирует идеи в области иммерсионного охлаждения, замены ДГУ на массивы аккумуляторов и т.д. Упомянутый выше проект подводного ЦОД — Project Natick — как раз одна из инициатив такого рода (рис. 1).

Энергоэффективность здесь обеспечивается за счет возможности охлаждения серверов с использованием забортной воды (технология позаимствована у атомных подводных лодок и творчески переосмыслена в контексте задач ЦОД). Преимуществом является и продление срока службы оборудования благодаря эксплуатации в среде со строго контролируемыми условиями.

Еще одним важным направлением для компании, да и всей отрасли дата-центров, является использование водородных топливных элементов



Рис. 1. ЦОД Microsoft Project Natick — снаружи и внутри



Рис. 2. Водородные хранилища в одном из дата-центров Microsoft

для электропитания серверов, которое также согласуется с отказом от применения дизельного топлива в системах гарантированного электроснабжения. Здесь Microsoft уже много лет ведет разработки и внедряет небольшие пробные проекты на собственных объектах. В частности, недавно были проведены успешные испытания водородных топливных ячеек мощностью 250 кВт, разработанных Power Innovations (рис. 2).

Инженеры Microsoft эксплуатировали инфраструктуру из десяти стоек в течение 48 часов, поскольку большинство инцидентов с отключением подачи электроэнергии в ЦОДах вписываются в этот временной отрезок. Результаты теста убедительно показали, что подобные топливные элементы можно использовать вместо

дизельных генераторов в течение нескольких суток.

Следующим шагом в данном направлении стало партнерство с Caterpillar

и Ballard Power Systems, о котором стало известно нынешней осенью. В рамках сотрудничества компании проверят возможность питания дата-центра с помощью электрогенераторов, работающих на водороде. К вопросу подошли обстоятельно — исследовательская часть проекта рассчитана на три года. Caterpillar станет генеральным подрядчиком, обеспечивающим общую интеграцию всех систем, работу силовой электроники и средств управления. Ballard предоставит водородный электрогенератор на топливных элементах ClearGen-II мощностью 1,5 МВт, а Национальная лаборатория возобновляемых источников энергии США выполнит анализ безопасности, экологичности и технико-экономических вопросов эксплуатации решения.

Более того, к концу 2021 года компания Caterpillar планирует выпустить в продажу генераторные установки



Рис. 3. Электрогенератор Caterpillar, работающий на водороде



Складний 2021 рік вже за нами. Потреба в загальній цифровізації принесла багато можливостей, якими ми скористалися і розширили пропозицію продуктів для сегменту SOHO, структурованих кабельних систем, комп'ютерних та офісних аксесуарів. Спільно з партнерами ми намагалися надати клієнтам найкращі рішення для обладнання

сучасної інфраструктури та робочих місць. З нашим брендом DIGITUS® ми готові до нових технологій завтрашнього дня. Дякуємо всім за продуктивну співпрацю і сподіваємося на успішний 2022 рік для нас, наших партнерів та замовників.

<https://www.assmann.com/en/>

ДАТА-ЦЕНТРЫ — ТОП-10 ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

По данным исследования Uptime Institute, в 2020 году среднемировой уровень PUE для ЦОД составлял около 1,6. Показатель 1,3–1,4 считается очень хорошим, к нему стремятся многие. Но есть объекты, у которых этот коэффициент фантастически низок. Вот первая десятка таких дата-центров.

Switch (Рино, США) — PUE 1,2. С января 2016 года полностью работает на энергии СЭС. Две электростанции, построенные Switch, имеют суммарную установленную мощность около 200 МВт. Благодаря специальным технологиям собственной разработки оператор радикально повысил эффективность систем охлаждения, достигнув рекордного показателя PUE — одного из лучших в отрасли коммерческих ЦОД.

Lefdal (Молёй, Норвегия) — PUE 1,15. Коммерческий дата-центр расположен в переоборудованной заброшенной шахте и использует воду из близлежащего фьорда для охлаждения оборудования. Электропитание осуществляется от близлежащей ГЭС. На сегодняшний день это один из наиболее «зеленых» и энергоэффективных ЦОД Европы.

Green House Data (Шайенн, США) — PUE 1,14. Прохладный и сухой климат, который держится большую часть года в месте расположения дата-центра, позволяет эффективно использовать фрикулинг. Электропитание полностью обеспечивается с помощью ВЭС.

Facebook (Папион, США) — PUE 1,1. ЦОД питается от ВЭС с установленной мощностью турбин свыше 310 МВт, применяются прогрессивные методы энергосбережения и охлаждения с использованием фрикулинга.

United Airlines (Чикаго, США) — PUE 1,09. Главный ЦОД международной авиакомпании охлаждается с помощью систем на основе роторных теплообменников Kyoto Cooling. По данным компании,

в перспективе десяти лет такой подход позволит сэкономить 420 ГВт·ч электроэнергии, более 120 тыс. тонн воды и сократит выбросы углерода на 250 тыс. тонн по сравнению с другими технологиями.

Microsoft Project Natick 2 (район Оркнейских островов, Шотландия) — PUE 1,07. Система представляет собой очень компактный контейнерный ЦОД емкостью 12 стоек. ИТ-оборудование опосредовано охлаждается морской водой с помощью той же технологии, которая используется на кораблях и подводных лодках.

LinkedIn (Хиллсборо, США) — PUE 1,06. Питается полностью от возобновляемых источников электроэнергии. В системе охлаждения максимально используется фрикулинг, а также усовершенствованные водные экономайзеры. Активное оборудование внутри машинного зала размещается в изолированных серверных шкафах.

Verne Global (Кеблавик, Исландия) — PUE 1,06. ЦОД, размещенный на территории бывшей военной базы НАТО, полностью питается геотермальной электроэнергией. Кроме того, прохладный климат данной местности позволяет круглый год использовать фрикулинг для охлаждения оборудования.

Национальная лаборатория возобновляемых источников энергии, NREL (Боулдер, США) — PUE 1,04. В дата-центре организации отрабатываются различные технологии для снижения энерго- и водопотребления. Исследуются и оптимизируются не только инженерные системы, но также ИТ-оборудование и другие составляющие общей инфраструктуры ЦОД.

BitFury (Тбилиси, Грузия) — PUE 1,02. Этот ЦОД занят только одной задачей — майнингом криптовалюты. Объект использует фрикулинг и двухфазное иммерсионное охлаждение на основе состава 3M Novac Engineered Fluid с низкой температурой кипения.

для ЦОД и других критически важных объектов, которые способны работать на 100% водородном топливе (рис. 3). Дополнительно будут выпущены газовые турбины, использующие топливные смеси с долей водорода в 25%. Как ожидается, массовые поставки газогенераторов модели Cat G3516H мощностью до 1250 кВт, полностью работающих на водороде, начнутся на рубеже

2021–2022 годов — для начала в США и ЕС, а затем и в других регионах.

Использовать водород, а также биодизель для обеспечения резервным энергоснабжением своих дата-центров планирует и крупнейший в мире оператор коммерческих ЦОД Equinix. Кроме того, в начале года французская ИТ-компания

Atos сообщила о совместном проекте с компанией по производству и хранению возобновляемой энергии HDF Energy, в рамках которого к 2023 году будет построен ЦОД мощностью до 3 МВт, полностью работающий на водороде. Собственные разработки, связанные с водородными технологиями для дата-центров, ведут и другие известные компании. Скажем, Bosch

SOFTPROM

ПІДСУМКИ РОКУ

Компанія **Softprom** вітає Вас з прийдешнім 2022 роком. Нехай Новий рік буде насичений хорошими новинами та фінансовими успіхами! Бажаємо міцного здоров'я та реалізації задуманих планів.

У 2021 році Softprom спільно з вендором STULZ продовжує розвивати напрямок енергоефективного ІТ-кондиціонування. Зокрема, реалізовано кілька цікавих проектів із сумарною холодильною потужністю близько 1,2 МВт, у яких обладнання STULZ було обрано клієнтами завдяки високим показникам

енергоефективності, надійності, відкритості вендора для обговорення питань будь-якої складності та кваліфікованої технічної підтримки.

У зв'язку з невпинним зростанням обчислювальних потужностей та модернізацією вже існуючих об'єктів як у світі, так і в Україні попит на ІТ-кондиціонування буде лише зростати.

Команда Softprom з радістю допоможе Вам вирішити будь-які завдання з ІТ-кондиціонування!

www.softprom.com

планирует инвестировать в ближайшие годы €1 млрд для организации производства водородных топливных элементов и электростанций, которые будут их использовать.

Но газ — это не только водород. Сейчас в сфере крупных дата-центров активно обсуждается (а кое где и внедряется) инициатива, направленная на то, чтобы заменить дизельные генераторы установками, работающими на природном метане. Такие решения имеют ряд преимуществ перед ДГУ — они более экологичные, не зависят от подвоза топлива (газ поставляется по трубам), могут использоваться для генерации тепловой энергии и т.д. Но в то же время они стоят все еще очень дорого, требуя больших капитальных вложений на начальном этапе, в т.ч. для подведения и подключения коммуникаций. Даже в развитых странах такие проекты рассматривают только для дата-центров мощностью свыше 3–5 МВт, при этом срок окупаемости оценивается в десять лет и более. В то же время общая тенденция такова, что лидеры отрасли ЦОД стараются избавиться от «грязных» дизелей, рассматривая в качестве альтернативы, в том числе, и метановые установки.

Еще одно интересное применение для газа нашли в Азии. Не так давно южнокорейский газовый оператор Kogas и Korea Telecom объявили об инициативе, связанной со строительством дата-центра на заводе Kogas Incheon, который

осуществляет регазификацию сжиженного природного газа. Данный процесс требует много тепла, которое может выделять крупный дата-центр. Обратная сторона процесса — бесплатный ресурс для охлаждения оборудования, возникающий вследствие фазового перехода СПГ из жидкого состояния в газообразное. По данным Korea Telecom, такой подход позволит сэкономить десятки МВт·ч в год для крупного дата-центра. Проблема лишь в том, что этот завод, как и все объекты подобного типа, размещен на большом расстоянии от жилых объектов и, соответственно, удален от основной коммуникационной инфраструктуры, что существенно ограничивает сферу применения подхода, хотя и позволяет экономить энергоресурсы. Однако для ряда задач технология вполне применима. В другой азиатской стране — Сингапуре — процесс регазификации сжиженного природного газа планируют использовать для энергоэффективного охлаждения нового суперкомпьютера мощностью 1 Пфлопс, который построят прямо в сингапурском газовом терминале SLNG Terminal на острове Джуронг.

Тепло ЦОДа в каждый дом

Использование процесса регазификации для охлаждения дата-центра — это пока не более чем интересная концепция, но зато вполне рабочим инструментом стала рекуперация «лишнего» тепла, которое

вырабатывают крупные ЦОД. Его уже научились эффективно использовать для обогрева хозяйственных, офисных или жилых помещений. Хотя такие технологии появились довольно давно, но лишь в последние год-два их стали использовать в действительно ощутимых масштабах. Так, голландский оператор коммерческих ЦОД Interxion (принадлежащий Digital Realty) заявил о старте проекта по внедрению технологий, которые позволят перенаправить бросовое тепло крупного дата-центра в коммунальную систему тепло- и водоснабжения городской агломерации Рандстад (Нидерланды). В начале планируется, что ЦОД будет поставлять эквивалент 12,5 МВт·ч тепла ежегодно (что позволит сэкономить 1,5 млн м³ природного газа). Через пять лет Interxion и местный коммунальный оператор Polderwarmte планируют улучшить этот показатель до 21 МВт·ч. Если все пройдет удачно, то оператор ЦОД готов задействовать и другие свои площадки.

Похожие инициативы рассматриваются даже на национальном уровне. Скажем, в Великобритании правительство включило дата-центры в число основных источников теплового загрязнения. Власти предлагают использовать «мусорное» тепло ЦОД для отопления домов и офисов. Также правительственная стратегия предусматривает снижение выбросов парниковых газов до нулевого уровня к 2050 году благодаря отказу от традиционных видов топлива и массовому переходу на возобновляемую энергию.




ПІДСУМКИ РОКУ

Ж

авіть ті компанії, які завжди були дуже вправні у складанні найрізноманітніших планів та в їх виконанні, зрозуміли на другий поспіль коронавірусний рік, що вони мають бути гнучкими! Адже будь-який план, який важко змінити — це недосконалий план.

Інша важлива річ для ІТ-дистриб'ютора — диверсифікувати вчасно свій бізнес та портфель, щоб вміти максимально швидко пристатися під потреби стрімкого та мінливого ІТ-ринку та ІТ-середовища.

Команда **DIWEAVE** разом із нашим багаторічним партнером — виробником ДЖБ **PowerWalker** — спромоглася зберегти існуючі здобутки на ринку України в сегменті електроживлення, наростити обсяги в різних сегментах роботи, розширити продуктивний портфель і таким чином запропонувати нашим партнерам якомога більше якісних ІТ-продуктів за прийнятними цінами.

Ми вітаємо всю ІТ-спільноту із прийдешнім новим 2022-м роком!

ІТ-команда DIWEAVE

www.diweave.com



Рис. 4. Теплица, расположенная на крыше дата-центра Windcloud, обогревается теплом ИТ-оборудования. А выращивают в ней специальные водоросли

Кроме того, в 2021 году Министерство климата, энергии и коммунальных услуг Дании (KEFM) даже опубликовало правила, регулирующие сбыт и налогообложение продаж «избыточного» тепла, выделяемого дата-центрами и передаваемого в системы отопления жилых объектов. Документ, естественно, больше интересен внутренним операторам и потребителям тепла, но он отражает весьма показательную тенденцию — в Европе тепло дата-центров уже рассматривают как ценный ресурс.

А пока бросовое тепло дата-центров все шире используется в сельском хозяйстве. Например, в 2021 году интересную реализацию предложил немецкий оператор облачных

сервисов Windcloud. ЦОД компании не только работает за счет электричества, получаемого с помощью энергии ветра, но перенаправляет излишки тепла в оранжерею, площадью 240 кв. м. расположенную на крыше машинного зала. Пока что там выращиваются только специальные водоросли, но это связано с выбором самой компании, вместо них вполне могли бы быть и другие культуры (**рис. 4**).

Подобных примеров становится все больше. Канадская компания QScale начала передавать тепло от кампуса ЦОД в теплицы, где выращиваются помидоры и малина, чтобы внести вклад в продовольственную автономность провинции Квебек. Финский

застройщик Yit и голландская компания Blockheating предложили технологию, позволяющую передавать тепло дата-центров теплицам, где выращивают помидоры и огурцы. Также интересный проект реализовал крупный норвежский оператор коммерческих дата-центров Green Mountain, который с нынешнего года обеспечивает теплом от своих объектов аквафермы, где выращивают лобстеров и форель. Есть экспериментальные разработки, направленные на то, чтобы использовать тепло дата-центров для сушки кофейных зерен, что актуально в странах с крупным производством этой сельскохозяйственной культуры, вроде Бразилии, Колумбии, Индонезии. И число подобных проектов множится.



Уходящий 2021 год не был простым ни для кого, но для «Эксим-Стандарт» он стал знаковым в развитии команды и отношений с клиентами. Продукцию Powercom выбирали при участии в тендерах на крупных коммерческих и телекоммуникационных предприятиях, для защиты серверов, рабочих мест сотрудников. Произошло существенное изменение в структуре продаж, первое место все еще за линейно-интерактивными устройствами, но мы отметили стремительный прирост продаж онлайн-ИБП мощностью от 1000 до 6000 ВА. Более 70% от продаж заняли модели для монтажа в

серверные стойки, что говорит о вложении средств предприятиями в сетевую инфраструктуру.

В новый год мы вошли и с новым сайтом Powercom.ua. Он получился по-настоящему космическим — в прямом и переносном смысле!

Желаем всем в следующем году развития, покорения новых вершин и умения извлекать полезные уроки из самых нестандартных ситуаций. Пусть ваш бизнес будет успешным — а мы всегда готовы вам в этом помочь.

С Новым годом! ООО «Эксим-Стандарт», официальный дистрибьютор Powercom в Украине

<https://powercom.ua/>

Солнце, ветер и мирный атом

А как обстоят дела с генерацией и формированием запасов «зеленой» энергии? Оба этих взаимосвязанных направления активно развиваются. Проекты солнечных и ветряных электростанций для ЦОД поражают воображение. Так, в начале нынешнего года компания Amazon подписала соглашение с нидерландским оператором Hollandse Kust North о поставке возобновляемой энергии с новой оффшорной ветряной электростанции в Северном море.

По условиям контракта Amazon арендует половину, то есть 380 МВт, установленной мощности будущей ВЭС, которую начнет потреблять с 2024 года. Ветропарк, в который совместно инвестировали Shell и Eneco, расположен в 18,5 км от побережья Нидерландов и объединит почти семьдесят гигантских ветряных турбин Siemens Gamesa SG 11.0–200 DD. В целом же Amazon является крупнейшим корпоративным покупателем возобновляемой энергии в мире. По состоянию на конец 2021 года в распоряжении компании находилось свыше 10 ГВт «зеленых» мощностей, распределенных по более чем 230 энергетическим объектам в разных точках земного шара.

Другие ИТ-гиганты тоже пытаются не отставать. В марте 2021 года новую солнечную электростанцию в штате Кентукки (США), установленной мощностью более 170 МВт, ввела



Рис. 5. Новая солнечная электростанция Sun Streams 2 установленной мощностью 200 МВт будет питать дата-центр Microsoft

в эксплуатацию компания Facebook. Летом СЭС Sun Streams 2 на 200 МВт для питания ЦОД и другой нагрузки запустила Microsoft в американском штате Аризона. Но это только часть проекта, до 2024 года установленная мощность Sun Streams 2 будет доведена до 900 МВт, а возможно и больше (рис. 5).

Еще один вариант — геотермальная энергия. Ее всерьез рассматривает, например, компания Google, которая скоро начнет использовать соответствующую технологию для питания своего гипермасштабируемого дата-центра в Неваде (по завершении это будет крупнейшее в мире внедрение такого рода). Проект реализуется при участии специализированной компании Fervo Energy. Отметим, что

геотермальные источники давно и успешно используются для питания дата-центров и других объектов, например, в Исландии, но в масштабах проектов уровня ЦОД Google подобные технологии ранее не применялись.

Есть и более радикальные подходы к обеспечению дата-центров дешевым и надежным электропитанием. Об одном из них мы писали в прошлом номере «СИБ». Речь идет об инициативе компании Rolls-Royce, которая планирует наладить выпуск малых ядерных реакторов, предназначенных для удовлетворения потребностей в электроэнергии гиперскейлеров. Как сообщают в компании, благодаря мини-АЭС дата-центры будут полностью автономными,

Для компанії **IQ Trading** 2021 рік став роком розвитку. Компанія зростає, реалізуються складні комплексні проекти разом з нашими партнерами, підсилюється служба технічної підтримки, підписуються контракти з новими вендорами.

Підтримуючи актуальний тренд тотальної цифровізації, ми активно розвиваємо такі напрямки, як Safe & Smart City, «Розумний дім» та «Контейнерні ЦОД». Разом з нашими партнерами у 2021 році ми реалізували багато цікавих проектів для державного та приватного секторів — побудова комплексів

відеоспостереження та відеоаналітики, систем біометричного контролю доступу, а також комплексних рішень безпеки; створення ситуаційних центрів; забезпечення різних об'єктів мережевою кабельною інфраструктурою та електрофурнітурою; реалізація проектів «Розумний дім»; розробка та створення ЦОД різної потужності.

Напередодні Нового року бажаємо журналу «СІБ», нашим колегам та партнерам стабільності та процвітання!

www.iqtrading.ua





Рис. 6. Накопители энергии Tesla Megapack

независимыми от электросетей общего пользования и на 100% углеродно-нейтральными. Малые модульные реакторы (SMR) установленной мощностью до 500 МВт разрабатываются консорциумом, возглавляемым Rolls-Royce, а первые коммерческие образцы ожидаются примерно через десять лет — к началу 30-х. Побочным проектом программы является создание сверхмалых модульных реакторов (AMR) установленной мощностью 10 МВт.

Как видим, генерация «зеленой» электроэнергии для ЦОД развивается очень активно, но тут возникает другая проблема — как хранить

излишки? И пока внятного ответа нет, хотя эксперименты ведутся. На данном этапе крупнейшие операторы в качестве рабочего решения рассматривают только использование огромных массивов литий-ионных АКБ. Скажем один из крупнейших мировых операторов ЦОД, американская компания Switch, объявила о планах по использованию новой системы запасаения электроэнергии Tesla Megapack емкостью более 800 МВт·ч (рис. 6).

Объекты оператора расположены в американском штате Невада и питаются от гигантских массивов солнечных панелей установленной мощностью в сотни мегаватт.

Руководители Switch давно искали способ, как запасти излишки энергии в аккумуляторах и обеспечить эффективную балансировку нагрузки. Похоже, Megapack показался им хорошим решением. Схожим путем сейчас идут Microsoft, Google и некоторые другие крупные игроки, подключающие к своим ЦОД массивы литий-ионных аккумуляторов, но пока удельная стоимость подобных решений еще очень высока для того, чтобы стать повсеместным явлением.

Инициатив, направленных на энергоэффективность и снижение «углеродного следа» в сфере ЦОД, сегодня немало, и чем дальше, тем больше их появляется. Сейчас в авангарде стоят лидеры отрасли — крупнейшие мировые владельцы и операторы дата-центров. Но тенденция набирает обороты, и быстро «зеленеют» уже и средние по размеру площадки. Это неудивительно — под «климатические» инициативы в развитых странах щедро выделяются государственные субсидии и выдаются коммерческие кредиты. К тому же имидж «экологически ответственной» компании — большой плюс к маркетинговой стратегии. Да и правительственные инициативы ставят жесткие временные рамки для модернизации дата-центров уже в ближайшее десятилетие.

Игорь КИРИЛЛОВ, **СИБ**

legrand

ПІДГУМКИ РОКУ

Дорогі партнери, колеги та друзі!
Ми закінчуємо ще один цікавий рік. Час летить швидко: здається, ще вчора ми ставили ялинку, готували подарунки для своїх близьких, і ось знову на порозі зимові свята!

У Різдвяний вечір ми збираємось у родинному колі та обмінюємось подарунками, які так довго готували для своїх близьких, сподіваємось вразити їх та очікуємо, що вони їм сподобаються. Найбільше на подарунки чекають діти, які з задоволенням їх знаходять: хто під ялинкою, хто в шарпетці Святого Миколая.

Але найцінніший подарунок для них — це час, проведений з батьками, бабусями та дідусями. Та зрештою, і для нас, дорослих, час, проведений у сімейному колі став задоволенням, яке ми не так часто можемо собі дозволити.

Кожна людина має лише 24 години на добу незалежно від соціального статусу, посади чи місця проживання. Жодна людина не може змінити це. Ми не можемо обмінити, купити, покласти у свій кошик додатковий час, але можемо та маємо ним скористатись на свій розсуд.

Тож давайте скористаймося цим чудовим подарунком долі і проведемо його в колі сім'ї та близьких нам людей, щоб гарно відпочити, набратися сил та далі підкорювати нові шляхи!

Щиро вітаю вас з Різдвом та Новим роком!

Директор ТОВ «Легранд Україна»
МОСКВІН ВЯЧЕСЛАВ

www.legrand.ua