

# Тенденции бесперебойного питания

Российский рынок источников бесперебойного питания продолжает устойчиво расти на 15–20% в год. Основные направления технологического развития этой категории продуктов связаны с разработкой модульных решений, совершенствованием экономичных режимов, обеспечивающих повышение КПД, и расширением функционала ПО управления — в направлении поддержки виртуализированных сред и интеграции в комплексные системы управления класса DCIM.

Александр Барсков

Большинство опрошенных нами экспертов, представляющих производителей ИБП и интеграторов, отмечают, что в 2012 году наибольший рост продаж пришелся на ИБП большой (10–120 кВА) и сверхбольшой (от 120 кВА) мощности. Связано это с продолжающимся бумом строительства центров обработки данных (ЦОД), рынок которых пока не насыщен. Примечательно, что успех фиксируется в том сегменте, где статические ИБП — а когда термин «ИБП» используется без каких-либо пояснений, подразумеваются именно такие системы — испытывают все большую конкуренцию со стороны динамических систем бесперебойного питания (см. Рисунок 1).

Для ряда интеграторов внедрение решений от 120 кВА становится привычным делом, и, как заметил Сергей Ермаков, технический директор компании «Инэлт», данный сегмент некорректно относить к категории «сверхбольших» систем — это «обычный диапазон для трехфазных ИБП». За прошлый год этим интегратором было установлено более 50 устройств мощностью свыше 120 кВА. Сергей Ермаков отмечает повышенный интерес заказчиков к «сверхтяжелым решениям» на 500 кВА и свыше 1 МВА: на стадии реализации сейчас находится семь проектов мощностью от 1 МВА, на стадии проектирования — пять объектов мощностью от 10 до 80 МВА.

Другие группы продуктов, предназначенных для обеспечения бесперебойного питания, также «чувствуют себя» весьма неплохо. Как отмечает Андрей Вотановский, менеджер по продажам систем переменного тока

компания Emerson Network Power, заметный рост в сегменте устройств малой мощности во многом связан с обновлением парка ИБП крупных корпоративных заказчиков.

По словам Александра Халаева, главы представительства Tripp Lite в России и странах СНГ, несмотря на тотальное проникновение мобильных технологий в сферу ИТ и рост использования мобильных устройств (планшетов, нет/ноут/ультрабуков и смартфонов), спрос на ИБП для защиты ПК остается устойчивым. В этом сегменте все большей популярностью пользуются ИБП с розетками типа Schuko и более высокими, по сравнению с аналогами, показателями эффективности.

При развертывании систем средней и большой мощности в региональных узлах связи и ЦОД, по словам Александра Халаева, заказчики отдают предпочтение комплексным решениям от одного поставщика. Производители включают в такие решения, помимо собственно систем бесперебойного питания, средства его распределения (PDU, см. Рисунок 2), монтажные конструктивы, ПО управления и пр.

Возможности крупных интеграторов в части комплексных предложений — еще шире. Как рассказал Петр Вашкевич, главный инженер департамента интеллектуальных зданий компании «Крок», создаваемые ее специалистами комплексные системы электроснабжения обычно включают распределительные электрические сети с развернутым механизмом мониторинга и диспетчеризации в их ответственных точках, средства освещения и учета электроэнергии, а также

средства для повышения надежности электроснабжения потребителей — это ИБП различных типов, дизельные генераторы, переключатели резервных линий.

## ЭКОНОМИЯ И(ИЛИ) НАДЕЖНОСТЬ

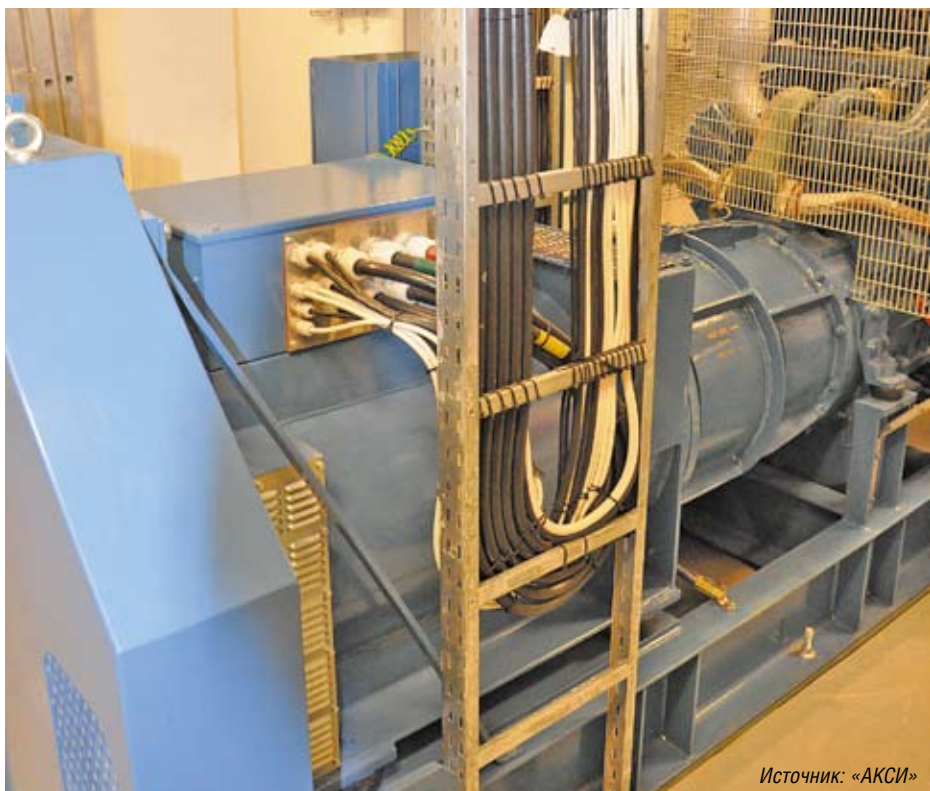
Последнее десятилетие один из главных векторов развития ИБП был направлен на повышение их КПД, что достигалось совершенствованием алгоритмов управления полупроводниками, применением новых схемных решений и другими способами. Большинство ведущих производителей заявляют, что их ИБП нового поколения в режиме двойного преобразования приблизились к уровню КПД в 96%. Важно, что столь высокий КПД сохраняется даже при существенном снижении нагрузки (подробнее см. статью «Все цвета “зеленого” ЦОД» в номере «Журнала сетевых решений/LAN» за июль-август 2012 года).

«Основные направления технологического развития классических ИБП в ближайшей перспективе не будут связаны с каким-либо одним трендом, — считает Андрей Вотановский из Emerson Network Power. — Дальнейшее значимое повышение КПД при современных принципах управления и элементной базе вряд ли возможно, речь может идти о долях процента роста. Основной потенциал лежит в области применения модульных решений с алгоритмами минимизации числа активных модулей и интеграции ИБП с комплексными системами управления DCIM, которые могут предоставлять данные для превентивного управления потребностью в мощности».

Для повышения КПД в режиме двойного преобразования многие компании пошли по пути отказа от использования выходных трансформаторов. «Без них решение становится экономичнее — удастся сохранить около 0,5–1% энергии, но при этом оно несколько теряет в надежности, — считает Петр Вашкевич. — Поэтому в рамках проектов, где для заказчика критична надежность, мы по-прежнему устанавливаем ИБП, изготовленные по современным технологиям, но использующие трансформаторы. На наш взгляд, в подобных случаях экономия в 1% не стоит риска».

Еще один путь повышения КПД — контролируемый переход ИБП из режима двойного преобразования в так называемый экономичный (по сути off-line) режим, в котором КПД возрастает до 98–99%. Тонкий момент здесь — обеспечить минимальное время переключения обратно на инвертор в случае ухудшении параметров электросети.

«Снижение времени переключения из экономичного в режим двойного преобразования становится возможным как за счет более производительных вычислительных платформ, применяе-



Источник: «АКСИ»

Рисунок 1. Динамический ИБП на объекте.



Источник: Eaton

Рисунок 2. Интеллектуальные PDU — вещь очень полезная, пока несколько дорогая для массового внедрения в ЦОД.



Источник: Eaton

Рисунок 3. Модуль системы BladeUPS компании Eaton.

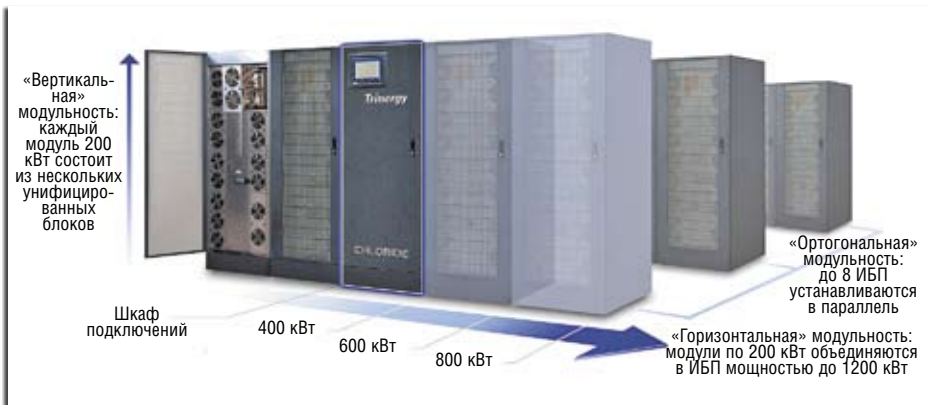


Рисунок 4. ИБП Trineergy, разработанный компанией Chloride, но теперь вместе с ней принадлежащий Emerson Network Power, допускает возможности «вертикального», «ортогонального» и «горизонтального» наращивания.

мых в качестве системы управления, так и за счет алгоритмов прогнозирования изменения состояния выходного каскада ИБП при изменяющихся внешних условиях», — отмечает Константин Соколов, начальник отдела технической экспертизы компании «Абитех».

Ведущие производители достигли здесь хороших результатов: как показывают предоставленные результаты испытаний, такой переход осуществляется практически без разрыва синусоиды (подробнее см. статью «Все цвета “зеленого” ЦОД» в номере «Журнала сетевых решений/LAN» за июль-август 2012 года). Однако заказчики по-прежнему неохотно включают «экорезжим».

«Практически во всех решениях, которые мы применяем в проектах, имеется возможность работы в экорезжиме, но обычно заказчики не используют его, предпочитая схему двойного преобразования, обладающую множеством преимуществ. Самое главное из них — это “нулевая” задержка при переключении на автономное питание и обратно, — продолжает Петр Вашкевич. — Одна из основных причин, почему заказчики до сих пор отдают предпочтение двойному пре-

образованию, в том, что у нас в стране стоимость электроэнергии не так велика, а качественные сети электропитания, необходимые для благоприятной эксплуатации в экорезжиме, отсутствуют».

### МОДУЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Важное направление развития ИБП — разработка и совершенствование модульных решений (см. Рисунок 3). «Такие решения сегодня крайне востребованы, — отмечает Сергей Амелькин, менеджер по продуктам Eaton по направлению “Качественное электропитание”. — Они помогают снизить капитальные затраты: заказчик получает возможность разместить столько “мощностей”, сколько ему требуется на данный момент. Кроме того, благодаря использованию модульных решений, существующую систему можно расширять без значительных затрат; дальнейшее обслуживание и эксплуатация также не потребуют больших денежных вложений».

Александр Халаев полагает, что отдаваемое заказчиками предпочтение модульным решениям в первую очередь связано не с очевидным удобством наращивания мощности, а с воз-

можностью быстрого ремонта системы без остановки бизнес-процессов.

Чем крупнее объект, тем, очевидно, больше можно снизить капитальные затраты при модульном подходе. Но высокая стоимость модульных ИБП большой мощности пока сдерживает их применение. «Мы не используем ИБП модульного типа в ЦОД больше 100–200 кВт, отдавая предпочтение одиночным источникам бесперебойного питания, соединенным в параллельную систему. В таких схемах можно использовать до восьми ИБП, увеличивая мощность системы по мере необходимости. Кроме того, отказ одного ИБП не влияет на питание нагрузки, а эксплуатация системы становится более удобной. Преимущество подобных схем — их стоимость: они гораздо экономичнее, чем готовое модульное решение на большую мощность», — делится своим опытом Петр Вашкевич.

При этом специалист «Крок» отмечает появление на рынке систем большой мощности, которые имеют модульную конструкцию, но в то же время обладают возможностью работать вместе в параллельных системах. По сути, речь идет о том, что Сергей Ермаков называет «разнонаправленной модульностью». Примером технического решения, в котором реализована эта концепция, служит ИБП Trineergy, допускающий возможности «вертикального», «ортогонального» и «горизонтального» наращивания (см. Рисунок 4). Каждый модуль Trineergy на 200 кВА — сборный из нескольких унифицированных блоков (это «вертикальная» составляющая модульности). В качестве «горизонтальной» оси принято масштабирование по мощности, наращиваемой до 1,2 МВт. «Ортогональное» измерение позволяет параллельно работать восьми таким ИБП суммарной мощностью до 9,6 МВт.

### «ОСТЕРЕГАЙТЕСЬ ПОДДЕЛОК»

Многие сегменты российского рынка, особенно потребительского, страдают от большого числа подделок. Неужели этой болезнью рискует заразиться и рынок систем бесперебойного питания для корпоративных заказчиков?! О такой проблеме нам сообщили в инженеринговой компании «Гулливер». По словам руководителя отдела продаж Георгия Шишкова, в настоящее время появилось немало компаний (как производителей, так и их российских партнеров), предлагающих откровенно старые разработки в области ИБП, но при этом с более «интересными» ценами, а главное — с заявленными техническими характеристиками, соответствующими современным передовым разработкам. В результате заказчик перестает пони-

мать, почему нужно отдать предпочтение современной (и более дорогой) модели ИБП, если по заявленным параметрам она ничуть не лучше значительно более дешевых вариантов.

На самом деле, разъясняет ситуацию Георгий Шишков, заявляемые параметры ИБП не всегда соответствуют реальным. «Параметры более дешевых моделей попросту “подгоняются” под общий тренд. При внимательном

анализе подделок оказывается: где-то вес чуть больше заявленного; габариты “не те”; электрические параметры указаны “слишком округленно”; схемотехника “не совсем та”, что объявлена; производство расположено не в центре Европы, а на юго-востоке Азии», — рассказывает он.

Насколько серьезное влияние окажет на развитие рынка та негативная тенденция, о которой предупреждают

в компании «Гулливер», — сказать пока сложно. Но заказчики должны про нее знать.

### ПЯТЬ АКТУАЛЬНЫХ ВОПРОСОВ

Мы сформулировали несколько спорных утверждений относительно ИБП, которые, по нашим наблюдениям, волнуют многих заказчиков, и попросили экспертов высказаться за или против, представив свою аргументацию.

## 1. На объектах мощностью от 1 МВт выгоднее использовать динамические ИБП.

### «За»

- Петр Вашкевич, главный инженер департамента интеллектуальных зданий компании «Крок» — интегратора и владельца трех ЦОД (в двух установлены статические ИБП, в одном — динамические): «Согласен, но при условии, что эти системы имеют одинаковые параметры: мощность и продолжительность непрерывного питания потребителя. Нужно учесть все дополнительные механизмы и оборудование, обеспечивающие функционирование этих систем, и оценить экономические параметры, исходя из срока эксплуатации не менее 10 лет. Динамические ИБП имеют ряд очевидных преимуществ — они занимают меньшую площадь, позволяют экономить электроэнергию и снизить затраты на обслуживание, а для их работы не требуется большая климатическая установка, необходимая статическим источникам питания. Но нужно учитывать, что первоначальные расходы на установку дизель-динамического ИБП выше, хотя через несколько лет затраты окупятся и можно будет начать экономить. Максимальный КПД ДДИБП на несколько процентов больше, чем у систем, реализующих статические схемы».
- Сергей Большаков, генеральный директор компании «АКСИ» (российский партнер производителя динамических ИБП компании Hitzinger): «Динамические ИБП не требуют системы кондиционирования, проще в обслуживании, позволяют экономить площади, а главное — обеспечивают гарантированный запуск дизель-генератора в случае пропадания электричества во внешней сети».

### «Против»

- Сергей Ермаков, технический директор инженеринговой компании «Инэлт»: «Пришедшие из тяжелой промышленности в мир ИТ, динамические решения представляются для многих очень заманчивыми, но ни один из аргументов сторонников “динамики” не является абсолютно бесспорным. Экономия занимаемых площадей возможна только при строительстве в “чистом поле”, экономия эксплуатационных затрат, по-моему, завышена из-за отсутствия статистики по сложности и стоимости ремонтов и ТО для ДИБП, а линейно-интерактивная идеология заставляет сомневаться в надежности системы. Однако нельзя отказывать ДИБП в “праве на существование” в ЦОД. При целом ряде преимуществ они могут обеспечивать электропитанием одно из плечей в двухплечевых схемах. Такая “гибридная” архитектура позволит воспользоваться

преимуществами ДИБП, сохраняя надежность на высоком уровне, который гарантирует “статика”».

- Андрей Вотановский, менеджер по продажам систем переменного тока компании Emerson Network Power: «Современные статические ИБП, имеющие динамический режим преобразования, имеют средневзвешенный КПД близкий к 97%, обеспечивая при этом более высокое качество питания и безопасность для нагрузки. Если учитывать совокупную стоимость инсталляции и обслуживания систем мощностью от 2–3 МВт за длительный период, даже при сопоставимой стоимости владения фактор гарантированной безопасности нагрузки и информации перевешивает в пользу статических ИБП».
- Сергей Амелькин, менеджер по продуктам Eaton по направлению «Качественное электропитание»: «На подобных объектах использование динамических ИБП действительно возможно, но, на наш взгляд, гораздо разумнее применять их статические аналоги. Один из основных аргументов в пользу динамических ИБП — отсутствие аккумуляторных батарей — легко опровергается. Во-первых, не все динамические ИБП обладают этим преимуществом, а во-вторых, статические ИБП также могут быть укомплектованы маховиками. Сегодня важная тенденция — стремление к созданию и использованию модульных решений, так как они, помимо всего прочего, более удобны с точки зрения эксплуатации. Современные статические ИБП в полной мере отвечают данной тенденции,

чего нельзя сказать о динамических, которые не являются достаточно «гибкими».

**«Особое мнение»**

- Георгий Шишков, руководитель отдела продаж ИК «Гулливвер»: «Данный вопрос просчитывался нами и нашими заказчиками не один раз. В диапазоне от 1 МВт по стоимости первичных вложений предпочтительней выглядят стандартные системы, а вот по обслуживанию — динамические ИБП. Но такие ИБП тоже требуют некоторых затрат, которые не позволяют заявить об их бесспорном преимуществе (в дальнейшем сервисном обслуживании). В некоторых случаях системы бесперебойного электропитания, к сожалению, проектируются по «остаточному» принципу, и поэтому в уже построенных помещениях не находится места для установки системы бесперебойного электропитания нужной мощности. В данном случае динамические ИБП выигрывают за счет меньших габаритов при установке их в контейнере (при размещении в контейнерах стандартных ИБП необходимо еще и дополнительное место для ДГУ). Но в большинстве случаев место для размещения стандартных ИБП заказчик находит и на первый план выходят первичные вложения».
- Александр Халаев, глава представительства Tripp Lite в России и странах СНГ (Tripp Lite — производитель статических ИБП): «У

каждого решения есть свои плюсы и свои минусы, есть множество дополнительных аспектов, которые могут перевести кажущуюся выгоду в убыток. Каждый проект по энергообеспечению уникален, имеет свои подводные камни, и каждый должен рассматриваться в свете этой уникальности и своих условий. Не всегда возможно применить динамический ИБП там, где это действительно выгодно. Каждый конкретный случай требует отдельного конкретного анализа и расчетов».

**Выводы «Журнала сетевых решений/LAN»**

Динамические ИБП используются и/или планируются к установке в нескольких крупных российских ЦОД (см. статью «Тенденции года – 2013. Инженерная инфраструктура: акцент на управлении» в январском номере «Журнала сетевых решений/LAN» за 2013 год). Но в подавляющем большинстве ЦОД, равно как и на других объектах ИКТ, применяются статические ИБП. Мы согласны с тем, что каждый конкретный случай требует отдельного рассмотрения с учетом требований по качеству электричества на выходе ИБП, продолжительности автономной работы, возможностей для установки конкретного инженерного оборудования и других факторов. Подробнее про различные типы и конструктивные особенности динамических ИБП можно прочитать в статье «Старые новые динамические ИБП» («Журнал сетевых решений/LAN», № 02, 2011).

**2. Статические ИБП достигли «потолка» КПД: 96% в режиме двойного преобразования и 98–99% в экорежиме. Дальнейшие работы в этом направлении нецелесообразны.**

**«За»**

- Петр Вашкевич («Крок»): «Да, я согласен с этим утверждением, но стоит иметь в виду, что борьба за проценты важна, когда речь идет об объектах с большой мощностью. Возьмем, например, ЦОД мощностью электроснабжения 10 МВт. В данном случае экономия 1% электроэнергии существенна — она позволяет сэкономить около 0,1 млн долларов в год. Получится ли сохранить сэкономленные средства? Здесь все практически полностью зависит от службы эксплуатации, которая должна правильно отслеживать «жизнь» объекта».
- Андрей Вотановский (Emerson Network Power): «Согласен. Однако рост в пределах 0,5 % от максимально достигнутых значений в ближайшие 5–7 лет возможен».
- Сергей Ермаков («Инэлт»): «Согласен. Куда повышать КПД дальше? Ведь 100% недостижимы. При прохождении тока по проводникам обязательно выделяется Джоулева теплота. Невозможно создать вечный двигатель, поэтому дальнейшие работы в этом направлении не только нецелесообразны, но и бессмысленны. Понятное дело, каждая завоеванная доля процента эффективности в двойном преобразовании на больших мощностях может дать потрясающую экономию, и разработчики будут и дальше совершенствовать электронику, но мне кажется, они все ближе и ближе к физическому пределу».

**«Против»**

- Павел Пономарев, системный инженер подразделения IT Business (APC by Schneider Electric) компании «Шнейдер Электрик»: «Дальнейший рост КПД, скажем, на 1% потенциально возможен, однако его будет осуществить гораздо сложнее, чем в случае с реализованным несколько лет назад увеличением КПД с 94 до 95%».
- Сергей Амеликин (Eaton): «Подобные утверждения звучали еще несколько лет назад, когда КПД составлял не более 92%. Однако сегодня мы видим увеличение этого показателя на

3–4% — за счет совершенствования конструкции, элементной базы устройств и оптимизации работы при использовании соответствующего программного обеспечения. Прежде всего это касается модульных ИБП. При использовании определенного ПО можно добиться перераспределения нагрузки внутри модульной системы — таким образом повысить КПД каждого модуля. Например, мы предлагаем для этого режим VMMS (адаптивная система управления модулями) — он применяется в ИБП 9395, а также будет реализована в нашей новинке — ИБП 93PM. Так или иначе, говорить о достигнутом потолке пока рано. Конечно, за пределы 100% показатели КПД выйти не смогут, но некоторого увеличения мы ожидать вправе».

- Георгий Шишков (ИК «Гулливвер»): «Насколько нам известно, работы в плане повышения КПД ведутся и будут продолжены производителями. Об их целесообразности говорить крайне сложно. С одной стороны — физику не перепрыгнешь, а с другой — желание сделать идеальную технику, утерев нос конкурентам, — правильный подход,двигающий технику вперед».

**«Особое мнение»**

- Александр Халаев (Tripp Lite): «Возможно, на текущий момент эти работы нецелесообразны, но с появлением новых материалов и технологий вероятно кардинальное изменение ситуации за считанные годы».

**Выводы «Журнала сетевых решений/LAN»**

Мы полагаем, что отрасль ИБП (по крайней мере в лице ее ведущих представителей) добилась очень высокого уровня КПД, и каждая последующая десятая доля процента будет даваться ценой огромных инвестиций в НИОКР. Возможно, научно-исследовательский потенциал следует переориентировать на развитие ПО управления, интеграцию систем электропитания в новую виртуализованную среду ИТ, а также на повышение эффективности и удешевление аль-

тернативных источников электричества, которые на данный момент практически не используются в ЦОД. Подробнее об этом см. статью

«ИБП в эпоху постПК и мегаЦОД» («Журнал сетевых решений/LAN», № 02, 2012).

### 3. Значение ИБП в повышении энергоэффективности ЦОД мало. Куда больше может дать совершенствование систем охлаждения.

#### «За»

- Константин Соколов, начальник отдела технической экспертизы компании «Абитех»: «Да, с первой частью можно, безусловно, согласиться. Достаточно посмотреть на энергетический баланс такого объекта, как ЦОД. Дальнейшее повышение энергоэффективности может лежать в области совершенствования как систем охлаждения, так и самой нагрузки (серверов и т. д.)».
- Андрей Вотановский (Emerson Network Power): «Согласен. Если принимать во внимание не только заявленную паспортную эффективность систем, но и реальные режимы эксплуатации. Ухудшить эффективность систем охлаждения неоптимальным режимом работы и ошибками при проектировании гораздо проще».
- Александр Халаев (Tripp Lite): «Даже если мы возьмем 100-процентно эффективный ИБП вместо устройства с КПД 96%, при неправильной реализации системы охлаждения (ее размещение, выбор типа, способ отвода тепла и т. п.) эти 4% не сыграют особой роли в энергоэффективности ЦОД».

#### «Особое мнение»

- Павел Пономарев (APC by Schneider Electric): «При создании ком-

плексных решений надо внимательно подходить к проектированию и подбору всех подсистем, а не только системы бесперебойного питания. И безусловно, решения с естественным охлаждением разных типов или с теплообменниками воздух – воздух, способны дать дополнительный серьезный прирост энергоэффективности всего решения».

- Георгий Шишков (ИК «Гулливвер»): «Энергоэффективность ЦОД определяется не только уровнем развития систем охлаждения, но и характеристиками серверного оборудования и систем бесперебойного электропитания. Однобокость в решении задачи энергоэффективности ЦОД никогда не приведет к желаемым результатам».

#### Выводы «Журнала сетевых решений/LAN»

Поскольку аргументов «против» мы не услышали, вывод очевиден: главный резерв снижения энергопотребления ЦОД лежит в первую очередь в области развития систем охлаждения, внедрения современных схем естественного охлаждения и пр. Подробнее об этом можно прочитать в статье «Все цвета “зеленого” ЦОД» («Журнал сетевых решений/LAN», № 07–08, 2012).

#### 4. Интеллектуальные PDU слишком дороги. Их применение для отслеживания энергопотребления нецелесообразно. Скоро функции мониторинга энергопотребления будут реализованы непосредственно в микросхемах серверов.

**«Против»**

- Сергей Амелькин (Eaton): «Как инженерные, так и ИТ-системы постоянно развиваются и совершенствуются. Продукты с обновленным функционалом выходят фактически для всех систем ЦОД. Однако говорить о том, что уже в ближайшее время все перейдут на самые новые, топовые системы преждевременно. Заказчик обычно стремится найти баланс между ценой и качеством. Заменить уже действующее оборудование на серверы нового поколения — гораздо более трудоемкий и дорогостоящий процесс, чем установить интеллектуальные PDU. Это простое, быстрое и отлично зарекомендовавшее себя решение, которое пока рано сбрасывать со счетов».
- Андрей Вотановский (Emerson Network Power): «Для всеобщего внедрения функций мониторинга в серверы должно пройти еще некоторое время, и это никак не решит вопрос с распределением питания. Современные PDU, выполняя одновременно множество функций, являются ключевым узлом для систем управления DCIM, применение которых может в значительной степени улучшить энергоэффективность ЦОД».
- Александр Халаев (Tripp Lite): «Да, эти системы дороги, несомненно, но они позволяют предупредить несанкционированные подключения оборудования, заранее уведомить о превышении допустимого уровня нагрузки на блок и предотвратить отключение блока из-за перегрузки. В современном бизнесе несколько минут простоя и потерянная информация по стоимости несопоставимо выше, чем стоимость управляемых блоков PDU».
- Георгий Шишков (ИК «Гулливвер»): «Для кого-то из заказчиков будет достаточно решения на базе серверов (в будущем), но для многих других может оказаться, что оно не в полной мере отвечает их запросам. И тогда решения на базе PDU выходят на первый план. При этом стоимостные характеристики данных решений с применением новых технологий будут меняться в сторону уменьшения. А применение систем PDU и функций мониторинга непо-

средственно в микросхемах серверов может вообще изменить структуру отслеживания энергопотребления и привести к более интересным решениям».

**«Особое мнение»**

- Павел Пономарев (APC by Schneider Electric): «Для того чтобы следить за потреблением электричества на уровне стойки, можно поступить по-разному — установить интеллектуальные блоки розеток или дожидаться появления этой функции в самих серверах. Правда, в последнем случае непонятно, как узнать потребление всей стойки: вешать на нее калькулятор или блокнот с ручкой для суммирования в столбик? Желая сэкономить, один из заказчиков на каждой стойке сверху установил счетчик электроэнергии и амперметр. Стоимость подобного “решения” около 9000 рублей, задачу свою оно выполняет, однако очевидно отсутствие полезных функций по дистанционному контролю, возможностей анализа и обработки данных в автоматическом режиме. То есть опять возвращаемся к “блокноту с ручкой”. Конечно, когда вся серверная — пять стоек, это приемлемо, когда больше — тут без интеллектуальных решений не обойтись».

**Выводы «Журнала сетевых решений/LAN»**

Поставщики интеллектуальных PDU, очевидно, не рады переносу функций мониторинга из их разработок непосредственно в серверы. На настоящий момент вариант на базе PDU действительно доказал свою работоспособность и эффективность, тогда как серверный подход только появляется. Но мы все же рекомендуем обратить внимание на признанное нашим журналом Продуктом 2012-го года решение Intel Data Center Manager (DCM), которое реализует функции мониторинга в самих микросхемах серверов (см. статью «Продукты года – 2012: инженерная инфраструктура» в январском номере «Журнала сетевых решений/LAN» за 2013 год).

#### 5. ИБП должны активно вмешиваться в работу ИТ-систем — например, иницируя миграцию виртуальных машин в случае аварии электропитания.

**«За»**

- Александр Халаев (Tripp Lite): «ИБП должны и будут вмешиваться, так как только они “в курсе” того, что происходит с электропитанием, каково состояние и уровень заряда батарей, а значит, способны выдать в сеть сигнал защищаемым серверам о необходимости корректного завершения задач. И здесь уже давно ведется работа в направлении большей гибкости при работе с виртуальными машинами».
- Андрей Вотановский (Emerson Network Power): «Если рассматривать именно приведенный пример, то это аналогично стандартной функции корректного завершения работы операционных систем при аварии, сигнал для которого формирует ИБП. Почему нет? Более сложные сценарии взаимодействия я бы исключил».

про ИБП: а они власть на объекте не захватят? Современные ИБП достаточно интеллектуальны, чтобы самостоятельно выбирать режим работы, проводить самотестирование, автоматически переходить в спящий режим для повышения эффективности. И этого вполне достаточно. ИБП должны обеспечивать бесперебойное электропитание и делать это хорошо, то есть надежно и эффективно. А если это так, то и аварий электропитания не будет, и никакая миграция не потребуется».

- Сергей Большаков («АКСИ»): «Это болезнь статических ИБП. ИБП не должны вмешиваться в работу ИТ-систем, их основная задача — обеспечение бесперебойного питания. Вмешательство же приводит к усложнению систем, обилию электроники, что, как следствие, увеличивает риск отказа ИБП».

**«Против»**

- Сергей Ермаков («Инэлт»): «Не согласен. На одном из проводимых мной семинаров из зала был задан полушутливый вопрос

**«Особое мнение»**

- Сергей Амелькин (Eaton): «У инженеров и ИТ-специалистов будут разные точки зрения на этот вопрос. Вторые не слишком поощря-

ют вмешательство программного обеспечения для мониторинга ИБП в работу ИТ-систем. Однако процесс интеграции инженерных и ИТ-систем идет, что в конечном итоге приведет к созданию доступных объединенных систем управления. В результате будет обеспечен более удобный мониторинг и появится возможность управлять всеми системами из единого центра. Комплексные управление и мониторинг — вот наиболее эффективное решение. Только при рассмотрении всех систем как единого механизма можно достичь максимальной эффективности».

- Георгий Шишков (ИК «Гулливвер»): «По нашему мнению, ИБП могут вмешиваться в работу ИТ-систем, но первоначальной их задачей является подача качественного напряжения на нагрузку. А миграция виртуальных машин должна выполняться системой, способной расставить приоритеты в соответствии с бизнес-задачами заказчика. ИБП должен быть исключительно исполнительным механизмом для решения таких задач».
- Петр Вашкевич («Крок»): «Инженерная, телекоммуникационная и ИТ-инфраструктура здания взаимосвязаны, но это абсолютно не означает, что одна подсистема может вмешиваться в работу другой. Источники бесперебойного питания выдают сигналы об ошибках, определенная программа эти сигналы обрабатывает и решает, как поступить с полученным сообщением. Но ИБП не может ни решать задачи прогнозирования, ни определять дальнейшее развитие ситуации. В цепи всей инфраструктуры объекта это всего лишь одно звено с четко обозначенными функциями.

Для нас, как компании, создающей системы электроснабжения в рамках комплексных проектов, в состав которых входят программы диспетчеризации и мониторинга инженерной инфраструктуры, наиболее важно, чтобы оборудование «хорошо управляло собой», собирало данные о своей работе и передавало их в высокоуровневую систему диспетчеризации, которая контролирует все процессы в здании и составляет общий отчет. Но при этом подача сигналов программам, управляющим виртуальными серверами, все-таки необходима, так как позволяет своевременно переместить их при проблемах с электропитанием физических серверов».

#### **Выводы «Журнала сетевых решений/LAN»**

Ответ на поставленный вопрос лежит не столько в плоскости функционала конкретных продуктов, сколько в плоскости операционной модели, которую определяет менеджер ЦОД или другого объекта, где соседствуют ИБП и оборудование ИТ. Даже при наличии технических возможностей сегодня вряд ли целесообразно разрешить полностью автоматическое взаимодействие названных систем. Однако процесс информирования со стороны ИБП или интеллектуальных PDU о негативных тенденциях в контролируемых ими процессах подачи электричества чрезвычайно важен для отказоустойчивого функционирования систем ИТ и предотвращения (минимизации) потерь важной информации.

Александр Барсков — ведущий редактор «Журнала сетевых решений/LAN». С ним можно связаться по адресу: [ab@lanmag.ru](mailto:ab@lanmag.ru).