

# Вычисления на периферии



**Павел СВАРНИК,**  
директор Центра стратегического развития, компания «ЛАНИТ-Интеграция» (группа ЛАНИТ)

Сейчас заказчики не оперируют терминами периферийных вычислений – для них первична задача обработки данных непосредственно рядом с местом их возникновения, но теперь они называют это иначе. В настоящей статье мы разберемся, как сегодня развивается отечественный рынок решений для локальных или распределенных вычислений, которые также можно назвать периферийными.

## Распределенные вычисления

Термин «периферийные вычисления» возник как антитеза централизованному вычислению при использовании дата-центров. Эксплуатация одного центра обработки данных, в который стекается информация из всех источников компании и выполняется обработка всех данных, не всегда оправдана. В некоторых случаях

Тема периферийных, или туманных, вычислений как продолжение облачных технологий некоторое время назад была сформулирована западными аналитическими агентствами и начала активно продвигаться иностранными компаниями 3–4 года назад. По мнению консультантов и аналитиков, это была точка роста для продвижения своих продуктов и технологий. Сегодня же, когда многие западные вендоры и поддерживающие их аналитические агентства приостановили свою деятельность в России, тема периферийных вычислений отошла в тень.

лучшего эффекта можно добиться при перенесении небольших вычислительных ресурсов «на места», где генерируется основной поток данных, а после их предварительной обработки уже пересылать наиболее ценные сведения в центр. Такая ИТ-инфраструктура оказывается более устойчивой к внешним воздействиям, надежно функционирующей и менее требовательной к доступности линий связи с центром.

Архитектура периферийных вычислений может быть востребована в том случае, если по тем или иным причинам нецелесообразно

производственном контуре, а за его пределы можно передавать только обработанные данные, например сводные отчеты или список событий видеомониторинга. Сырые данные в этом случае хранятся на объекте в закрытом контуре, а в центр или в облако передаются только «выхолощенные» или обезличенные сведения.

Второй вариант использования такой архитектуры обработки – это ограничения при передаче данных, например, в случае использования протяженного канала связи или даже спутникового канала. При этом от системы

---

Архитектура периферийных вычислений может быть востребована в том случае, если по тем или иным причинам нецелесообразно передавать данные в центр.

---

но передавать данные в центр. Важная причина для внедрения такой инфраструктуры – соблюдение требований информационной безопасности, когда данные обрабатываются в закрытом

требуется оперативная реакция на происходящие события, и задержка в обработке данных может оказаться существенной для технологического процесса или принятия управленческих решений.

Классическим примером является видеоаналитика, которая используется для распознавания критических событий, таких как задымление, подтопление, пожар и др.

Третий набор причин для внедрения периферийных вычислений – экономическая целесообразность. Подобная ситуация возникает, когда передача большого потока данных тарифицируется по объему, и в результате покупка «железа» в филиал может оказаться дешевле, чем оплата услуг связи. Такая ситуация нередко возникает в случае использования спутниковых услуг связи, например в регионах Крайнего Севера или местах с минимальной плотностью населения.

Какие данные логично обрабатывать локально? Это промышленная телеметрия и IIoT, данные систем связи и безопасности, а также видеоданные, получаемые с камер безопасности или технологического видео. Если эти типы данных необходимо хранить и оперативно обрабатывать, то приходится использовать архитектуру периферийных вычислений. Однако важно, чтобы они представляли ценность только для самого удаленного объекта или филиала, а в центр можно было предавать только статистику или ключевые выводы.

## Компоненты для «периферии»

Сразу отмечу, что сейчас отечественные разработчики располагают всеми необходимыми продуктами во всем технологическом стеке периферийных вычислений: и системы связи (корпоративная коммутация и маршрутизация), и вычислительные серверы, и серверы хранения данных, и системы защиты, и даже готовые стойки, которые можно установить на объект для организации удаленной технологической площадки.

Причем названные решения можно реализовать как из существующих на рынке стандартных компонентов, так и на базе продуктов класса Open Compute

Project (OCP), разработанных открытым сообществом, участники которого делятся разработками в сфере программного, аппаратного и физического проектирования современных ЦОД и оборудования для них. В рамках OCP разработан набор типовых модулей, объединенных для распределения вычислительной нагрузки с общими системами пассивного охлаждения и электропитания. Этот стандарт создания готовых решений является одним из наиболее эффективных для периферийных

Существующие технологии для периферийных вычислений позволяют создавать решения, сервисное обслуживание которых достаточно проводить раз в несколько лет, и это может сделать как поставщик подобного решения, так и сертифицированный специалист сервисной компании на месте установки. Возможно обслуживание подобных решений и самими сотрудниками заказчика, однако здесь возникают вопросы по соответствующей подготовке специалистов.

---

Периферийные вычисления на текущий момент – это решения, а не коробочный продукт, поскольку универсальных для всех клиентов программно-аппаратных комплексов сейчас нет.

---

вычислений. Причем OCP обеспечивает достаточно низкое энергопотребление в отношении вычислительных мощностей и может работать при довольно высоких температурах без активной системы охлаждения.

Кроме того, существующее оборудование позволяет минимизировать требования к окружающей среде для подобных «периферийных» стоек – достаточно, чтобы в воздухе не было абразивных материалов, были обеспечены приемлемые температуры окружающей среды и контроль доступа к стойкам. Если же параметры окружающей среды предприятия являются точкой риска для периферийных вычислений, то можно использовать дополнительные компоненты защиты. Если не удастся эффективно изолировать вычислительные стойки на предприятиях от мелкодисперсной пыли, то можно, например, создавать избыточное давление внутри стоек с помощью бризера. Это решение уже активно используется и доказало свою эффективность.

Для управления подобными удаленными технологическими площадками уже разработано программное обеспечение, причем также российского производства. Компоненты управления инфраструктурой – обработкой и хранением данных – сейчас встроены в операционные системы российского производства. При необходимости есть решения для управления системами виртуализации. Для этого можно использовать системы управления ИТ-инфраструктурой, которые позволяют из единого центра проводить мониторинг функционирования каждой отдельной удаленной стойки и в случае необходимости перенастраивать узлы посредством инструментов удаленного администрирования.

Отдельно можно создать решения для централизованного управления основной функциональностью периферийных модулей: видеонаблюдением, сбором телеметрии или работой с другими данными – в зависимости от предназначения удаленной

площадки. Поэтому периферийные вычисления на текущий момент – это решения, а не коробочный продукт, поскольку универсальных для всех клиентов программно-аппаратных комплексов сейчас нет. Основными поставщиками компонентов для периферийных вычислений на российском рынке

востребована лишь локально. Особенно если это небольшие необслуживаемые технологические площадки, например базовые станции связи, силовые трансформаторы или оборудование буровых. В этом случае «периферия» автоматизирует обслуживание установленного

локаций необходима максимальная автоматизация технологических площадок, резервирование оборудования и возможность удаленного обслуживания. Такие объекты есть на территории Заполярья, в Сибири или в горных районах.

Собственно, периферийные вычисления могут использоваться для решения разных задач при сочетании таких условий, как удаленное расположение или сложная доступность технологической площадки с необходимостью обрабатывать на ней достаточно большие объемы сырой информации. Важно, чтобы технология следовала за потребностями заказчика, а не была самодостаточной целью внедрения.

## Важно, чтобы технология следовала за потребностями заказчика, а не была самодостаточной целью внедрения.

являются интеграторы, которые не просто собирают все устройства в один корпус, но и оптимизируют их для решения конкретных задач заказчика.

### Работа в полях

Сейчас в России технологии периферийных вычислений используются в основном для решения следующих задач.

- **Видеонаблюдение с возможностями аналитики.** Цель периферийных вычислений в этом случае – выделить в видеопотоке важные фрагменты, обработать их и передать в центр уже готовый вердикт о произошедшем событии. Как правило, такие системы требуют достаточно широкого канала связи и значительных вычислительных мощностей, причем большая часть трафика мало информативна, поэтому логично проводить аналитику видео максимально близко к источнику данных.
- **Промышленная телеметрия и IIoT.** Современные промышленные объекты порождают большое количество данных с датчиков, автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП) и решений в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), большая часть которых

на такой технологической площадке оборудования для минимального привлечения человека с высокой квалификацией.

- **Временные ЦОД.** В некоторых случаях технологии периферийных вычислений используются для организации временных центров обработки данных в виде модульных контейнеров. Это, как правило, контейнерные ЦОД, которые располагают максимально близко к месту возникновения данных. Они позволяют обеспечить выездные бригады всеми необходимыми цифровыми инструментами для локальной обработки данных и передачи в центр уже первично обработанных сведений. Передвижные ЦОД могут пригодиться энергетикам и добывающим предприятиям.
- **Географически удаленные объекты.** В этом случае у технологических площадок, как правило, возникают проблемы с каналами связи – они обычно построены на основе спутниковых технологий с высокими затдержками, которые не позволяют вести оперативную обработку данных централизованно. Кроме того, такие объекты характеризуются сложной физической доступностью при доставке технологического оборудования и логистике специалистов. Для таких

### Перспективы периферии

На мой взгляд, в ближайшем будущем точно будет развиваться направление, связанное с контейнерными дата-центрами различного форм-фактора и назначения. Это связано с устойчивой потребностью в осуществлении коммерческой деятельности в условиях Крайнего Севера и низкой логистической доступности. Интеграторы создают их под определенный профиль задач заказчика и в соответствии с требованиями надежности и отказоустойчивости.

Основные драйверы развития технологий периферийных вычислений – это экономически привлекательные области национальной экономики. Сейчас их немного – сельское и лесное хозяйство, добыча полезных ископаемых. Но их число может быть увеличено, например, за счет увеличения интереса со стороны рыночных игроков к теме экологического мониторинга. Сейчас тема ESG «на паузе», однако в течение 1–1,5 лет ее ждет ренессанс, когда существующие экономические противоречия будут сняты, и тогда решения для обработки данных об окружающей среде будут востребованы и государственными, и бизнес-структурами. ■