



Программно-аппаратный комплекс AdvantiX Сфера: отечественное решение отказоустойчивой виртуализации для критически важной инфраструктуры

Василий Лусин

В данной статье будет рассмотрен отечественный программно-аппаратный комплекс (ПАК) AdvantiX Сфера, состоящий из серверов AdvantiX GS и ПО «ГиперСфера» от компании СТР. Данный ПАК позволяет резервировать работу сервера, создавая отказоустойчивые кластеры, автоматически перенося виртуальные машины между серверами при сбоях. Он совместим с российскими ОС (Ред ОС, Astra Linux). Решение служит отечественной альтернативой VMware vSphere и EverRun, обеспечивая бесперебойную работу SCADA, ERP, MES и других систем.

Введение

Многие отрасли, такие как нефтегазовая промышленность, пищевая промышленность, ритейл, телекоммуникации, энергетика, общественная безопасность, транспорт и логистика в силу своей специфики традиционно предъявляют повышенные требования к инфраструктуре информационных технологий (ИТ), рассчитанной на круглосуточную работу большого количества критичных к простоя приложений, незапланированный простой которых может повлечь за собой не только экономические и репутационные потери, но и катастрофические последствия. Для всех критичных к простоя систем существуют специализированные решения с разным уровнем доступности работы в зависимости от класса критичности, которые обеспечивают предоставление услуг, сервисов, работу производственных процессов в режиме 24/7/365.

События марта 2022 года кардинально изменили ландшафт российского рынка ИТ-инфраструктуры. Уход VMware, долгие годы доминировавшей в корпо-

ративной серверной виртуализации, и Stratus Technologies с платформой everRun поставил под угрозу работу критически важных систем в энергетике, транспорте, финансах и промышленности. В этих условиях летом 2024 года компании Адвантикс и СТР начали технологическое партнёрство, создав программно-аппаратный комплекс «AdvantiX Сфера» – полноценную российскую альтернативу западным отказоустойчивым решениям.

Аппаратные решения от AdvantiX

Компания AdvantiX, основанная в 2004 году, за 20 лет стала ведущим российским производителем промышленных компьютеров и серверов. Производственная площадка в Москве, сертифицированная по ISO 9001:2015, обеспечивает полный цикл производства промышленного оборудования. Компания предлагает своим клиентам широкий модельный ряд промышленных компьютеров в различных исполнениях: для монтажа в стойку в безвентиляторном исполнении или с активным охлажде-

нием, панельные компьютеры, безвентиляторные встраиваемые компактные вычислители, системы на базе отечественного ЦПУ «Эльбрус», офисные компьютеры, промышленные корпуса, а также промышленные серверы и системы хранения данных. Практически все сборки совместимы с отечественными операционными системами. Более 50% продукции – собственные разработки, что критически важно для глубокой интеграции с отечественным ПО виртуализации. Именно с таким ПО под названием «ГиперСфера» предлагается новый программно-аппаратный комплекс AdvantiX Сфера, куда входят промышленные серверы GS производства AdvantiX и программный пакет ПО «ГиперСфера» от СТР.

Критические требования к аппаратной платформе для отказоустойчивой виртуализации

Отказоустойчивая виртуализация предъявляет специфические требования к серверному оборудованию, которые выходят за рамки стандартных



Рис. 1. Сервер серии GS от AdvantiX высотой 2U

офисных вычислительных станций. Важно, чтобы комплектующие удовлетворяли следующим пунктам.

ЕСС-память с расширенной коррекцией ошибок – обязательное условие для режима Fault Tolerance (подробнее этот режим будет рассмотрен далее в статье). При репликации состояния виртуальных машин любая нескорректированная ошибка памяти приводит к рассинхронизации узлов. Серверы GS используют память DDR4 ECC REG с поддержкой Advanced ECC и Memory Mirroring.

Предсказуемый термальный профиль – процессоры не должны использовать динамическое изменение частоты при нагреве (throttling). Серверы GS обеспечивают стабильную работу на номинальных частотах в расширенном температурном диапазоне благодаря промышленным компонентам и эффективной системе охлаждения.

Повышенная механическая надёжность – в промышленной среде вибрация от работающего оборудования может нарушить контакт в слотах расширения. Все серверы AdvantiX используют усиленные системы фиксации

плат, исключая потерю связи с сетевыми адаптерами во время синхронизации состояния виртуальной машины.

Долгосрочная доступность платформы – критически важные системы требуют стабильности аппаратной базы. AdvantiX обеспечивает длительный жизненный цикл для промышленных моделей, что соответствует требованиям эксплуатации АСУ ТП и систем критической инфраструктуры.

Изображение сервера серии GS от AdvantiX высотой 2U представлено на рис. 1.

Конфигурации серверов AdvantiX для ПАК «AdvantiX Сфера»

На основе опыта внедрений компания AdvantiX предлагает три сборки серверов для ПАК «AdvantiX Сфера», которые подойдут под разные применения, бюджет и степень отказоустойчивости.

В табл. 1 представлены основные характеристики этих моделей и приведены примеры типовых сценариев использования.

Оптимизация под российские реалии

В отличие от массовых серверов Dell/HP (которые ещё эксплуатируются на многих объектах в РФ), разработанных для идеальных условий ЦОД, серверы AdvantiX GS учитывают специфику российской инфраструктуры:

- **работа в неподготовленных помещениях** – расширенный температурный диапазон позволяет размещать оборудование в производственных цехах и технологических помещениях без специального кондиционирования;
- **устойчивость к нестабильному электропитанию** – встроенные системы защиты от скачков напряжения и возможность работы от источников с широким диапазоном входных напряжений;
- **адаптация к логистическим условиям** – усиленная упаковка и конструкция, рассчитанная на транспортировку в сложных условиях.

В принципе, основные преимущества использования российского сервера для отказоустойчивых решений наглядно

Таблица 1. Конфигурации серверов AdvantiX для ПАК «AdvantiX Сфера»

Модель	Low (GS-208C-S1/HS)	Mid (GS-208C-S2/HS)	High (GS-208C-S2/HS)
Форм-фактор	2U, малонагруженная система	2U, средненагруженная система	2U, высоконагруженная система
Процессор	Однопроцессорный сервер начального уровня Xeon (4/12 vCPU)	Двухпроцессорный сервер начального уровня Xeon Scalable (12/24 vCPU)	Двухпроцессорный сервер старшего уровня Xeon Scalable (24/48+ vCPU)
Память	32+ Гбайт RAM	64+ Гбайт RAM	До 2 Тбайт RAM
Хранилище	1 Тбайт дискового пространства; SATA/SAS RAID	2/4 Тбайт дискового пространства; SATA/SAS аппаратный RAID	4/8 Тбайт SSD/HDD; SAS/NVMe аппаратный RAID
Сеть	10 Gbit Private/A-link	2 × 10 Gbit Private/A-link	До 8 × 10 Gbit Private/A-link
Питание	1 × 300 Вт, опция резервирования	2 × 800 Вт, hot-swap	2 × 1200 Вт, hot-swap, N+1
Температура	+5...+40°C	+5...+40°C	+5...+40°C
Применение	Edge, филиалы, АСУ ТП нижнего уровня	Средний бизнес, производство	ЦОД, критические системы
VM capacity	До 5 VM	До 30 VM	До 60 VM

Примечание: точные характеристики могут варьироваться в зависимости от конфигурации. Актуальную информацию уточняйте у производителя.

Таблица 2. Преимущества российских серверов AdvantiX перед зарубежными

Серверы	AdvantiX GS	Dell PowerEdge	HPE ProLiant
Локализация производства	Россия, полный цикл	Отсутствует	Отсутствует
Доступность компонентов	Складские запасы в РФ	Параллельный импорт: под заказ 16–20 недель	Параллельный импорт: под заказ 16–20 недель
Техподдержка	Доступна на русском языке, также доступно расширение гарантии до 5 лет	Ограничена	Ограничена
Кастомизация	Возможна для партий от 1–2 шт.	Ограничена	Ограничена

сведены в табл. 2, где для сравнения взяты наиболее массовые импортные серверы Dell и HP.

Архитектура ПО «ГиперСфера» и техническая реализация отказоустойчивости

Рассмотрим теперь подробно другую основную часть ПАК «AdvantiX Сфера» – это программное обеспечение «ГиперСфера» от СТР. Компания СТР была основана в 2022 году группой российских инженеров с многолетним опытом работы с VMware vSphere и Stratus everRun. Целью стало создание не просто замены западных решений, а принципиально новой архитектуры, оптимизированной под реалии российского рынка. ПО «ГиперСфера» (также известное как «Гиперкуб») зарегистрировано в реестре российского ПО Минцифры России под номером 26712.

«ГиперСфера» – это отказоустойчивая виртуализация, обеспечивающая безотказную работу инфраструктуры информационных технологий (ИТ) и операционных технологий (ОТ) (рис. 2). Рассмотрим основные классы надёжности систем для безотказной работы.



Рис. 2. ПО «ГиперСфера» («Гиперкуб»)

Классы надёжности High Reliable (HR), High Availability (HA) и Fault Tolerance (FT) в ИТ-инфраструктуре

Термин «надёжность» или «доступность» в ИТ – это характеристика того, насколько качественно вычислительная система может функционировать и выполнять задачи, для которых она была разработана. Он измеряется в процентах от времени, в течение которого ваши приложения работают и доступны для пользователей (например, в течение года). Однако доступность не всегда одинакова. Разные решения обеспечивают разный уровень доступности.

Резервное копирование и восстановление (HR) High Reliable: для восстановления служб в случае сбоя или катастрофы используются базовые решения и процедуры для резервного копирования, репликации данных. Эти недорогие решения не предотвращают возникновения незапланированных простоев, но обеспечивают возможность сохранности данных для последующего восстановления, что обеспечивает показатель доступности до 99,9%.

Решения высокой доступности (High Availability – HA): как правило, это более затратные решения, реализуемые с помощью сложной кластерной архитектуры, обеспечивающие показатель доступности от 99,95% до 99,99%. В случае сбоя приложения перезапускаются с небольшим временем незапланированно простоя.

Решения постоянной доступности (Fault Tolerance – FT): благодаря их использованию даже в случае сбоя работа приложений не прерывается. Эти решения направлены на предотвращение незапланированных простоев, что обеспечивает доступность на 99,999%.

	Показатель надёжности (Uptime)	Время незапланированных простоев в год (Downtime)	Класс критичности	Класс решения
	99,9%	8,76 часов	Office Production	High Reliable
	99,95%	4,38 часов	Business Operational	High Availability
ГИПЕРСФЕРА	99,99%	52,56 минут	Business Critical	Fault Tolerance
	99,999%	5,26 минут		

Рис. 3. Таблица сравнения классов надёжности (доступности)

«ГиперСфера» позволяет обеспечить класс доступности от 99,99% до 99,999%, что проиллюстрировано на рис. 3.

Принцип построения отказоустойчивой системы с ПО «ГиперСфера»

Использование ПО «ГиперСфера» позволяет обойтись без сложной инфраструктуры. Для создания кластера не потребуется СХД, SAN или Fibre Channel – достаточно двух серверов AdvantiX серии GS, связанных между собой по каналу Ethernet. Это позволит существенно экономить как на первоначальных затратах, так и в дальнейшем на обслуживании и техподдержке. Приложения работают внутри виртуальных машин, состояние которых синхронизируется на двух серверах. Если один сервер выйдет из строя, виртуальная машина продолжит работать на резервном сервере прозрачно для приложений и бизнес-процессов. ПО «ГиперСфера» обеспечивает постоянную доступность для критически важных приложений, избегая сложной и затратной архитектуры, присущей другим решениям, одновременно снижая зависимость от дорогостоящего ИТ-персонала. На рис. 4 изображён принцип построения отказоустойчивой системы с ПО «ГиперСфера». А на рис. 5 представлен интерфейс и графическая оболочка данного ПО.

Основные преимущества ПО «ГиперСфера»

К основным преимуществам ПО «ГиперСфера» можно отнести следующее.

- **Простая схема лицензирования:** одна лицензия на кластер из двух серверов вне зависимости от мощности систем (количества процессоров, ядер, ОЗУ).
- **Простое внедрение и эксплуатация:** встроенная отказоустойчивость из коробки. Простая и быстрая настройка кластера HA или FT, не требующая постоянной поддержки ИТ-специалистов.
- **Гибкость:** для каждой задачи, в зависимости от её критичности, можно настроить необходимый уровень отказоустойчивости – режим работы HA или FT.
- **Низкая совокупная стоимость владения:** лучшее соотношение экономичности решения и его функциональности за счёт простой архитектуры решения, минимизации аппаратного обеспечения и времени на внедрение.

ADVANTIX

ADVANTIX
Intellect

РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЬЮТЕРОВ И СЕРВЕРОВ



+ Рабочие станции на основе
плат ATX или кросспанелей

+ Панельные компьютеры

+ Серверы и СХД

+ Встраиваемые
безвентиляторные системы

+ Программно-аппаратные комплексы

+ Промышленные корпуса

PROSOFT[®]

ОФИЦИАЛЬНЫЙ
ДИСТРИБЬЮТОР

+7 (495) 234-06-36

info@prosoft.ru

www.prosoft.ru



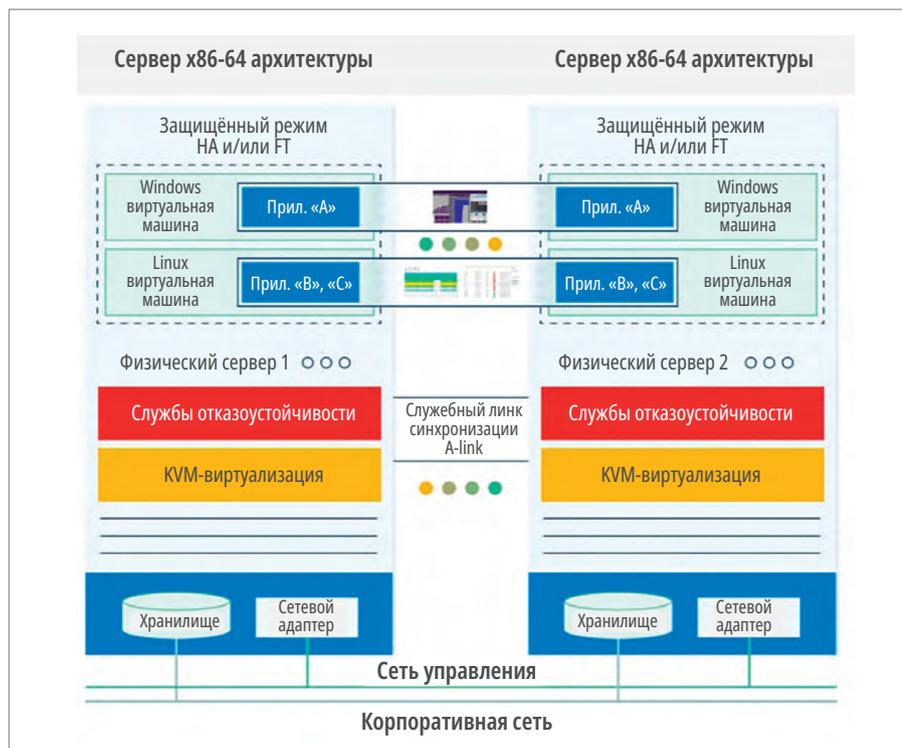


Рис. 4. Схема отказоустойчивой системы

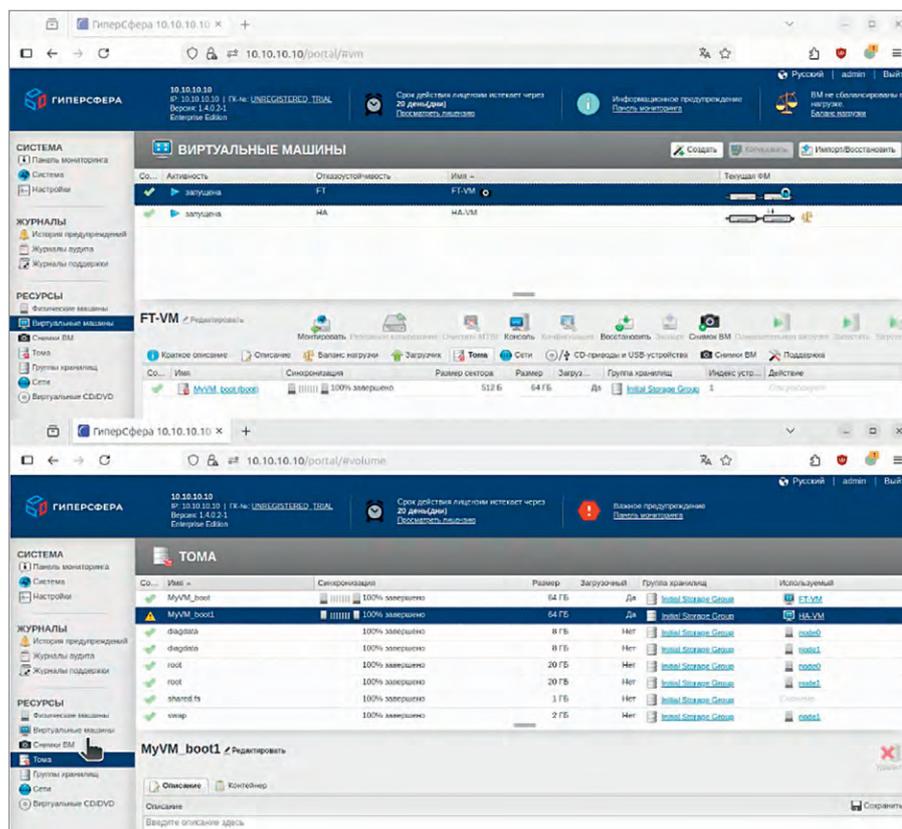


Рис. 5. Интерфейс ПО «ГиперСфера»

- **Импортозамещение и быстрая миграция:** «ГиперСфера» – это отечественная разработка, позволяющая заменить импортные решения. Миграция с основных гипервизоров производится без потери данных.
- **Удобное управление:** легко управляется через интуитивно понятный

веб-интерфейс, не требуя установки дополнительных приложений.

- **До 24 виртуальных машин:** на одном кластере «ГиперСфера» можно развернуть до 24 виртуальных машин, а 8 vCPU для каждой виртуальной машины в режиме FT позволяют максимально защитить даже самые

требовательные к производительности приложения.

- **Геораспределение:** отдельные узлы кластера «ГиперСфера» могут быть развернуты на разных этажах, в разных зданиях или в разных концах города. Благодаря синхронной репликации обеспечивается автоматический перезапуск приложений и сервисов на резервный.
- **Гетерогенная полезная нагрузка:** в качестве гостевых операционных систем поддерживаются различные серверные и настольные версии Microsoft Windows, а также операционные системы на базе Linux (Red Hat, Ubuntu, CentOS, SUSE, Oracle), в том числе отечественные (РЕД ОС, Astra, ALT).

Выводы: устойчивое конкурентное преимущество

Таким образом, совместное использование серверов AdvantiX и ПО «ГиперСфера» в составе ПАК «AdvantiX Сфера» демонстрирует, что импортозамещение может быть драйвером инноваций. Помимо ключевых факторов по отказоустойчивости ИТ-инфраструктуры, при применении ПАК можно выделить и такие конкурентные преимущества:

- 1) **экономическая эффективность:** снижение совокупной стоимости владения (TCO) на 40–50% относительно западных аналогов;
- 2) **техническая зрелость:** обеспечение требуемых уровней доступности для критических систем;
- 3) **государственная поддержка:** доступность субсидий и льготного финансирования для проектов с применением отечественных решений и программно-аппаратных комплексов;
- 4) **локальная экспертиза:** техническая поддержка на русском языке;
- 5) **технологическая независимость:** полный контроль над развитием продукта.

Опыт внедрений 2024–2025 годов показывает, что отечественное решение не только успешно заменяет западные системы, но и обеспечивает дополнительные преимущества за счёт адаптации к российским условиям эксплуатации и интеграции с отечественным ПО. ПАК «AdvantiX Сфера» имеет все шансы стать отраслевым стандартом для построения критически важной инфраструктуры. ●

Автор – сотрудник фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru