

УДК 004

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛИЗАЦИИ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Виноградская М.Ю.,

к.пед.н., доцент,

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,

Калуга, Россия

Ратников Р. Е.,

магистрант,

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,

Калуга, Россия

Аннотация

В статье рассматривается применение возможностей технологий виртуализации как инструментальной платформы для тестирования отечественных операционных систем в условиях импортозамещения. Обосновывается актуальность перехода на виртуальные среды, позволяющие сократить материальные затраты и обеспечить изолированность экспериментов при работе с такими системами, как Astra Linux, РЕД ОС и ALT Linux. Проводится сравнительный анализ гипервизоров первого и второго типов. В практической части рассматривается поэтапная методология развертывания тестовой среды, включая конфигурацию виртуальных машин, настройку сети и использование механизма снапшотов для управления состояниями системы. Отдельное внимание уделяется специфике функционального, нагрузочного и безопасного тестирования российских ОС, а также выявленным ограничениям производительности в виртуализированном окружении. В заключении делается вывод о целесообразности применения виртуализации на этапах разработки и первичной валидации отечественного программного обеспечения (далее ПО).

Ключевые слова: виртуализация, тестирование, операционные системы, импортозамещение, виртуальные машины, гипервизор.

USING VIRTUALIZATION TO TEST DOMESTIC OPERATING SYSTEMS

Vinogradskaya M.Y.,

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky,

Kaluga, Russia

Ratnikov R.E.,

Undergraduate,

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky,

Kaluga, Russia

Annotation

The article examines the application of virtualization technologies as an instrumental platform for testing domestic operating systems in the context of import substitution. The relevance of transitioning to virtual environments is substantiated, as they allow for reduced material costs and ensure the isolation of experiments when working with systems such as Astra Linux, RED OS, and ALT Linux. A comparative analysis of Type 1 and Type 2 hypervisors is conducted. The practical part presents a step-by-step methodology for deploying a test environment, including virtual machine configuration, network setup, and the use of snapshots for system state management. Special attention is paid to the specifics of functional, load, and security testing of Russian operating systems, as well as to the identified performance limitations within a virtualized environment. The conclusion highlights the feasibility of using virtualization at the stages of development and initial validation of domestic software.

Keywords: virtualization, testing, operating systems, import substitution, virtual machines, hypervisor.

В условиях активного развития политики импортозамещения программного обеспечения, вызванного как внешними санкционными ограничениями, так и курсом на обеспечение технологического суверенитета страны, особую значимость приобретает разработка и тестирование отечественных операционных систем, таких как Astra Linux, РЕД ОС, ALT Linux и т.д. Эти системы становятся фундаментом цифровой инфраструктуры государственных учреждений, оборонных предприятий, критически важных объектов и крупного корпоративного сектора, постепенно вытесняя зарубежные аналоги – Windows и различные дистрибутивы Linux западной сборки. Переход на российские операционные системы (ОС) – это не просто техническая замена, а комплексная трансформация всей ИТ-экосистемы, затрагивающая совместимость с прикладным ПО, драйверами оборудования, системами управления базами данных и средствами защиты информации [3], [4].

Тестирование подобных систем требует создания гибкой, масштабируемой и изолированной среды, что делает технологии виртуализации одним из наиболее эффективных инструментов.

Виртуализация представляет собой технологию создания абстрактного уровня между аппаратным обеспечением и программным обеспечением, позволяющую запускать несколько операционных систем на одном физическом устройстве.

Основные преимущества использования виртуализации при тестировании ОС [1]:

1. Изоляция среды – каждая тестируемая система работает независимо.
2. Снижение затрат – отсутствует необходимость в большом количестве физического оборудования.
3. Гибкость настройки – возможность быстрого изменения конфигурации.
4. Масштабируемость – запуск нескольких экземпляров систем одновременно.

5. Безопасность – тестирование потенциально нестабильных систем без риска для основной ОС.

Таким образом, использование виртуализации является актуальным и экономически обоснованным решением.

Для реализации виртуальной среды тестирования применяются разные программные решения, которые делятся на гипервизоры первого типа, работающие непосредственно на «железе», такие как VMware ESXi и Microsoft Hyper-V, а также гипервизоры второго типа, устанавливаемые поверх операционной системы, включая VirtualBox и VMware Workstation [2].

Выбор конкретного инструмента определялся несколькими ключевыми критериями, среды которых поддержка отечественных операционных систем, удобство настройки, общая производительность и наличие бесплатной версии.

Процесс развертывания тестовой виртуальной среды включает несколько последовательных этапов. На первом этапе выполняется установка выбранного гипервизора, после чего приступают к созданию виртуальной машины, где задаются такие параметры, как объем оперативной памяти, количество выделяемых процессорных ядер и размер виртуального диска. Следующим шагом является установка операционной системы, для чего загружается ISO-образ отечественной ОС и производится её инсталляция на подготовленную виртуальную машину. После установки системы переходят к настройке среды, которая включает конфигурацию сетевых параметров, установку необходимых драйверов и регулировку прав доступа для пользователей. Важным элементом тестирования является создание снимков состояния системы, которые позволяют быстро возвращаться к исходной конфигурации при возникновении ошибок или необходимости отката нежелательных изменений.

Особенности тестирования отечественных операционных систем в виртуальной среде охватывают несколько направлений. В рамках функционального тестирования проверяется корректность работы системных компонентов, файловую систему, пользовательский интерфейс и сетевые

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМН ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

службы. Тестирование совместимости направлено на анализ работоспособности прикладного программного обеспечения, такого как офисные пакеты, браузеры и специализированные приложения, в условиях виртуального окружения. Отдельное внимание уделяется тестированию безопасности, в ходе которого оцениваются механизмы аутентификации, системы разграничения доступа и средства защиты данных. Нагрузочное тестирование позволяет моделировать различные сценарии использования, однако при проведении таких экспериментов в виртуальной среде следует учитывать неизбежные ограничения производительности, накладываемые гипервизором.

Применение виртуализации для тестирования обеспечивает ряд существенных преимуществ, среди которых быстрое развертывание изолированных сред, возможность параллельного тестирования нескольких конфигураций, экономия физических ресурсов оборудования и удобство централизованного администрирования. Вместе с тем, данный подход имеет и определенные ограничения, включая снижение производительности по сравнению с работой на физическом «железе», ограниченный прямой доступ к аппаратным ресурсам и потенциальные проблемы совместимости драйверов с некоторыми устройствами. Тем не менее, перечисленные преимущества значительно перевешивают недостатки, особенно на этапе разработки и первичного тестирования, когда важна гибкость и скорость настройки, а не пиковая производительность.

Использование технологий виртуализации является не просто удобным, а стратегически необходимым инструментом в цикле разработки и тестирования отечественных операционных систем. Виртуальные среды обеспечивают кардинальное сокращение материальных и временных затрат на этапе доводки дистрибутивов, позволяют мгновенно переключаться между различными версиями ядра и конфигурациями оборудования, а также гарантируют абсолютную безопасность экспериментов за счёт аппаратной изоляции тестируемых экземпляров. Однако наиболее значимый эффект достигается в

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМН ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

долгосрочной перспективе: развитие лёгких контейнерных решений (например, на базе LXC/Docker) и платформ оркестрации (Kubernetes) позволит выйти на новый уровень автоматизации. Вместо ручного развёртывания стендов станет возможным создание динамических тестовых полигонов, которые поднимаются «по требованию» в рамках конвейеров непрерывной интеграции (CI/CD) и самоуничтожаются после завершения проверок. Это не только упростит регрессионное тестирование и проверку совместимости со стеком российского прикладного ПО, но и ускорит сертификационные испытания, поскольку любую конфигурацию можно будет воспроизвести с точностью до байта на любом совместимом оборудовании. Параллельно с этим интеграция виртуализации с облачными платформами (в том числе российскими, такими как VK Cloud, Yandex Cloud или гибридные решения на базе OpenStack) даст возможность распределённым командам разработчиков работать с едиными эталонными средами независимо от географического положения.

В конечном счёте эволюция виртуализации в сторону «инфраструктуры как кода» и бессерверных моделей тестирования станет тем катализатором, который превратит процесс внедрения отечественных ОС из длительного и дорогостоящего мероприятия в гибкий, непрерывный и максимально предсказуемый инженерный процесс, что критически важно для ускорения темпов цифрового суверенитета страны.

Библиографический список:

1. Виртуализация QEMU/KVM в Astra Linux [Электронный ресурс] // Справочный центр Astra Linux. — Режим доступа: <https://wiki.astralinux.ru/pages/viewpage.action?pageId=381351467> (дата обращения: 21.05.2026).
2. Гайд по виртуализации на ALT Linux: KVM/QEMU, VirtualBox, Альт Виртуализация (PVE) [Электронный ресурс] // Servermon.ru. — Режим доступа: <https://servermon.ru/blog/pomoshch-po-rabote-s-alt-linux/gayd-po-virtualizacii-na->

alt-linux-kvm-qemu-virtualbox-alt-virtualizaciya-pve.html (дата обращения: 29.05.2026).

3. Представлена первая в России матрица импортозамещения в сегменте ПО для серверной виртуализации [Электронный ресурс] // Цифровая экономика. — 14.03.2025. — Режим доступа: <https://d-economy.ru/news/predstavlena-pervaja-v-rossii-matrica-importozameshhenija-v-segmente-po-dlja-servernoj-virtualizacii/> (дата обращения: 22.05.2026)

4. РЕД СОФТ и Открытые технологии виртуализации подтвердили полную совместимость гиперконвергентной инфраструктуры HCI ОТВ эвЗ с операционной системой РЕД ОС 8 [Электронный ресурс] // Ред Софт. — Режим доступа: <https://docs.red-soft.ru/ru/blog/red-soft-i-otkrytye-tehnologii-virtualizacii-podtverdili-polnuyu-sovmestimost> (дата обращения: 29.05.2026).

5. Сравнительный анализ гипервизоров первого и второго типов [Электронный ресурс] // Developer.baidu.com. — 23.09.2025. — Режим доступа: <https://developer.baidu.com/article/detail.html?id=3696986> (дата обращения: 24.05.2026).