

Актуальность исследования.

В последние годы в средствах массовой информации стали активно использоваться термины "виртуализация", "виртуальный" в применении к самым разнообразным областям и с вкладыванием различного смысла в эти термины. Термин "виртуальный" (лат. Virtualis) имеет два значения: 1) возможный; такой, который может или должен проявиться при определённых условиях, но в реальности не существующий; 2) созданный на экране компьютера; воспроизводимый компьютерными средствами. Из множества словосочетаний, в состав которых входит прилагательное виртуальный, наиболее близким к точным техническим терминам является понятие виртуальной машины, с которым зачастую напрямую и связывается термин виртуализация. Виртуальная машина (ВМ) определяется как совокупность ресурсов, которые эмулируют поведение реальной машины. Концепция ВМ появилась в Кембридже, штате Массачусетс, в конце 1960-х годов как расширение концепции виртуальной памяти манчестерской вычислительной машины Atlas. В последние годы ВМ снова набирают популярность, поскольку на смену мэйнфреймам пришли серверы и серверные комплексы, обслуживающие большие группы потребителей. Стремительный рост числа пользователей информационными технологиями, происходящий одновременно с непрекращающимся ростом производительности современных компьютеров, привёл к возобновлению интереса к проблеме виртуализации. Под виртуализацией при этом понимается технология, которая позволяет разделить один физический сервер на несколько виртуальных машин, на каждой из которых может быть создана своя виртуальная среда, имитирующая для пользователя полную среду вычислительной системы со своей операционной системой (ОС) [25].

По мнению многих экспертов и исследователей в области информационных технологий [1, 3, 10, 19], виртуализация становится одной из самых важных технологий в области ИТ-инфраструктуры. Производители электронных устройств и компьютерных компонентов выпускают все больше новых устройств, поддерживающих технологию аппаратной виртуализации [35]. Разработчики ОС активно развивают свои

продукты с учетом появления возможностей виртуализации. На рынке ОС появились новые игроки, специализирующиеся на построении виртуальной ИТ-инфраструктуры предприятий. На базе технологии виртуализации развивается концепция обработки данных, в которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю через компьютерную сеть (КС) в виде сервиса, позволяющего использовать Web-интерфейс для удаленного доступа к выделенным ресурсам (концепция облачных вычислений). VM могут эффективно использоваться в качестве стандартных блоков для построения систем с высоким уровнем защиты. На базе технологии виртуализации можно создавать компьютерные среды с различными категориями защиты, тем самым решая проблему обеспечения информационной безопасности и надёжности. Именно эти функции становятся даже более важными, чем организация многозадачности, для чего виртуализация когда-то была задумана [24]. С каждым годом все больше организаций при строительстве внутренней сети используют решения, основанные на технологии виртуализации [18, 27, 29].

Активное развитие технологий в области виртуализации и использование их различными организациями при построении своих КС подтверждают необходимость рассмотрения данных информационных технологий в аспекте защищенности информации. На сегодняшний день обеспечение доступности является одной из наиболее важных проблем [15]. Существуют большое количество угроз, связанных с нарушением доступности информационных ресурсов КС [8, 9, 39]. Во-первых, это угрозы атак типа "отказ в обслуживании" различных видов: переполнение буфера, превышение пропускной способности канала связи, загрузка процессора, отправка поддельных команд, вызов ложного срабатывания [2, 4, 23]. Во-вторых, нагрузки, возникающие в результате одновременного обращения пользователей КС к ее информационным ресурсам [2]. В-третьих, отказ оборудования, на котором построена КС [5, 6]. Применение технологии виртуализации при построении КС является одним из вариантов решения данной проблемы. Это достигается за счет:

- более рационального использования ресурсов аппаратного обеспечения, на базе которого строится КС;

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы является проведение сравнительного анализа программных средств, реализующих технологию аппаратной виртуализации, при ДИВ, направленных на нарушение доступности защищаемой информации в КС.

Для достижения поставленной цели в работе решались задачи:

- формирование описательной модели программных средств, реализующих технологию аппаратной виртуализации, при ДИВ, направленных на нарушение доступности защищаемой информации в КС;

- разработка алгоритма оценки программных средств, реализующих технологию аппаратной виртуализации, при ДИВ, направленных на нарушение доступности защищаемой информации в КС;

- экспериментальные исследования программных средств, реализующих технологию аппаратной виртуализации, при ДИВ, направленных на нарушение доступности защищаемой информации в КС;

- оценка экономических показателей эффективности сравнительного анализа программных средств, реализующих технологию аппаратной виртуализации, при ДИВ, направленных на нарушение доступности защищаемой информации в КС;

- рассмотрение исследуемой проблематики с точки зрения обеспечения безопасности жизнедеятельности.

Объект исследования. Объектом исследования является программное средство, реализующее технологию аппаратной виртуализации, при ДИВ, направленных на нарушение доступности защищаемой информации в КС.

Предмет исследования. Предметом исследования является алгоритм оценки программных средств, реализующих технологию аппаратной виртуализации, при ДИВ, направленных на нарушение доступности защищаемой информации в КС.

Методы исследования. Для реализации намеченной цели исследования и решения поставленных задач используются методы теории рисков, теории вероятности, математической статистики и системного анализа, методы имитационного моделирования, методы планирования эксперимента.

Научная новизна. В работе представлена описательная модель программных средств, реализующих технологию аппаратной виртуализации, отличающаяся тем, что рассматривает программные средства, реализующие технологию аппаратной

Работа посвящена исследованию программных средств, реализующих технологию аппаратной виртуализации, при ДИВ, направленных на нарушение доступности защищаемой информации в КС. В ходе её выполнения были получены следующие основные результаты:

1. Разработана описательная модель программных средств, реализующих технологию аппаратной виртуализации, при ДИВ, направленных на нарушение защищаемой информации в КС. Приведено описание и основные характеристики технологии аппаратной виртуализации, суть которой заключается в оказании поддержки технологии виртуализации со стороны аппаратного обеспечения для того чтобы более эффективно реализовать представление аппаратных ресурсов компьютера в виде ВМ, а также для решения некоторых сложностей, возникающих в результате такого представления. Представлено описание моделируемых ДИВ, направленных на нарушение доступности защищаемой информации, и отмечены те ДИВ, которым позволяет противодействовать использование технология виртуализации. Рассмотрена архитектура программных средств, реализующих технологию аппаратной виртуализации.

2. Предложен алгоритм оценки программных средств, реализующих технологию аппаратной виртуализации, при ДИВ, направленных на нарушение защищаемой информации в КС. Алгоритм используется для проведения сравнительного анализа СВ. Алгоритм основан на вычислении показателя защищенности информации при помощи функции риска в результате проведения компьютерных экспериментов с имитационной моделью КС, использующей технологию аппаратной виртуализации, в условиях ДИВ, направленных на нарушение доступности защищаемой информации.

3. Разработана имитационная модель КС, использующей технологию аппаратной виртуализации, в условиях ДИВ, направленных на нарушение доступности защищаемой информации. Проведены экспериментальные

исследования на разработанной имитационной модели. В результате анализа данных, полученных во время проведения компьютерных экспериментов, предложены рекомендации по выбору СВ для построения КС, использующей технологию аппаратной виртуализации, при ДИВ, направленных на нарушение доступности защищаемой информации.

4. Проведена оценка экономических показателей эффективности работ сравнительного анализа программных средств, реализующих технологию аппаратной виртуализации, при ДИВ, направленных на нарушение доступности защищаемой информации в КС. Проведен расчет экономического ущерба от реализации ДИВ, направленного на КС, использующую технологию аппаратной виртуализации. Расчеты показали, что данная работа является экономически эффективной.