

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Чубина Татьяна Васильевна**

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Керченский государственный  
морской технологический университет»

г. Керчь, Республика Крым

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ В ОБЛАЧНЫХ СИСТЕМАХ IAAS-ТИПА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

*Аннотация:* в статье рассматриваются проблемы построения виртуальных лабораторий для проведения лабораторных занятий по информатике, программированию, операционным системам и другим техническим дисциплинам, ориентированным на изучение программного обеспечения. Представлены результаты исследования методов построения виртуальных лабораторий в системах облачной инфраструктуры типа IaaS. Рассмотрены вопросы быстрого развёртывания гетерогенных систем сложной топологии.

*Ключевые слова:* виртуализация, паравиртуализация, виртуальная сеть, облачная инфраструктура, виртуальная лаборатория, облачные системы, организация обучения.

Современные облачные системы IaaS-типа, такие как Microsoft Azure [1], Amazon Web Services [2], и многие другие коммерческие, а также системы, построенные на базе OpenStack [3] и подобных, позволяют разворачивать полноценные сложные программные комплексы за считанные секунды, не тратя на это особых усилий.

Это позволяет динамически менять конфигурацию изучаемой системы в ходе учебных занятий, что в свою очередь позволяет расширить спектр изучаемого программного и аппаратно обеспечения с одной стороны и аспектов его использования, с другой стороны.

В предлагаемой виртуальной лаборатории могут использоваться и изучаться все операционные системы, которые могут быть работать в Xen (или Hyper-V) в паравиртуальном режиме или в режиме полной аппаратной виртуализации. В их числе Linux, OpenSolaris, FreeBSD, NetBSD, другие системы с открытым исходным кодом и операционные системы семейства Windows.

Кроме того, внутри инстанций могут использоваться эмуляторы сетевых устройств, позволяющие включать в виртуальные сети наряду с виртуальными машинами виртуальные сетевые устройства, такие как, например, маршрутизаторы, коммутаторы, сетевые экраны и другие.

Части виртуальной сети при необходимости могут исполняться в отдельных инстанциях облачной системы. При этом узлы виртуальной сети соединяются с помощью распределённых виртуальных коммутаторов, таких как Open vSwitch [4] или Xen Vnet [5].

Open vSwitch это высококачественный, многослойный виртуальный коммутатор, распространяющийся по открытой лицензии. Он позволяет осуществлять построение больших виртуальных и гибридных сетей.

Точки подключения виртуального коммутатора на всех хостах являются равнозначными. Части виртуального распределённого коммутатора соединяются между собой при помощи туннелей или, в простейшем случае, с помощью коммутируемой сети, которая передаёт трафик каждого распределённого моста в отдельном VLANе.

Инстанции облачных систем IaaS-типа представляют собой виртуальные машины Xen, Hyper-V или аналогичных систем. Виртуальные машины Xen могут использовать в качестве своих дисков файлы или блочные устройства Linux. В частности, это позволяет сделать так чтобы хост-системы были бездисковыми, а диски виртуальных машин находились на специализированных сетевых хранилищах или на других машинах, на которых есть диски. Доступ виртуальных узлов к дискам осуществляется с помощью протоколов подобных iSCSI и AoE.

Узлы виртуальной сети создаются на основе существующих исходных образов машин, которые могут использоваться как есть или донастраиваться при

помощи системы управления конфигурацией, такой SaltStack [6] или Ansible [7]. Изменения необходимые на всех узлах виртуальной сети описываются конфигурационным файлом (или множеством файлов) системы управления конфигурацией.

Доступ к устройствам сети осуществляется из специальной управляющей консоли, в которую сведены консоли управления всеми устройствами сети. Для удобства переключения между ними используется текстовый менеджер терминалов такой как GNU Screen [8] или tmux [9].

Так же через менеджер терминалов осуществляется автоматизация действий в консоли устройств. Команды отправляются менеджеру терминалов через его API, а он в свою очередь пересылает их дальше в консоль соответствующего устройства. Графические консоли доступны с помощью VNC [10].

Все операции во всех консолях всех устройств автоматически фиксируются, сортируются по времени и затем предоставляются в электронном виде, в качестве электронных журналов лабораторных работ.

### *Список литературы*

1. Microsoft Azure Облако для современного бизнеса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://azure.microsoft.com/>
2. Amazon Web Services [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aws.amazon.com/>
3. OpenStack [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.openstack.org/>
4. Open vSwitch [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://openvswitch.org/>
5. Xen Vnet [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.xenproject.org/>
6. SaltStack [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://saltstack.com/>
7. Ansible [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ansible.com/>
8. GNU Screen [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gnu.org/software/screen/>

9. Tmux [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tmux.github.io/>

10. VNC [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.realvnc.com/>