

# ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В БГУИР

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Марков А.Н., Божков Р.А.*

*Парамонов А.И. – к.т.н., доцент*

За последние 20-30 лет в современном мире потребность в вычислительных мощностях росла в геометрической прогрессии как для обычных пользователей, так и для использования в промышленных масштабах. В связи с этим, как и предполагается, её ресурсы вычислительных мощностей внушительно возросли. Как следствие, учитывая текущий уровень развития, вырос и

объём используемых данных.

По данным исследовательской компании IDC (International Data Corporation) представлен график роста количества цифровой (структурированной и неструктурированной) информации в мире за 2020 год.

**Структурированные данные** – данные, находящиеся в реляционных базах и электронных таблицах.

**Неструктурированная информация** – это информация, которая либо не имеет заранее определенной структуры данных, либо не организована в установленном порядке. График представлен на рисунке 1:



Рис.1 – График роста структурированных и неструктурированных данных

В связи с увеличением нагрузки на ресурсы вычислительных центров всё чаще задействуется такое понятие как облака или облачные вычисления.

**Облачные вычисления** (англ. Cloud computing) — модель обеспечения удобного сетевого доступа по требованию к некоторому общему фонду конфигурируемых вычислительных ресурсов (например, сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, приложениям и сервисам — как вместе, так и по отдельности), которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами или обращениями к провайдеру.

Актуальность использования облачных вычислений растёт с геометрической прогрессией в связи с рядом некоторых особенностей [2]:

1. **Доступность** – облака доступны всем, из любой точки, где есть Интернет, с любого компьютера, где есть браузер. Это позволяет пользователям (предприятиям) экономить на закупке высокопроизводительных, дорогостоящих компьютеров. Также сотрудники компаний становятся более мобильными, так как могут получить доступ к своему рабочему месту из любой точки земного шара, используя ноутбук, нетбук, планшетный ПК или смартфон.

2. **Низкая стоимость.** Косвенный показатель, однако зачастую не соответствующий действительности. Перечислим факторы, позволившие снизить стоимость использования облаков:

- снижение расходов на обслуживание виртуальной инфраструктуры, вызванное развитием технологий виртуализации, за счет чего требуется меньший штат для обслуживания всей ИТ инфраструктуры предприятия, однако увеличивается квалификация данного штата сотрудников;

- оплата фактического использования ресурсов, пользователь облака платит за фактическое использование вычислительных мощностей облака, что позволяет ему эффективно распределять свои денежные средства. Это позволяет пользователям (предприятиям) экономить на покупке лицензий к ПО;

- развитие аппаратной части вычислительных систем, в связи с чем снижение стоимости оборудования.

3. **Гибкость** – неограниченность вычислительных ресурсов (память, процессор, диски), за счет использования систем виртуализации, процесс масштабирования и администрирования «облаков» становится достаточно легкой задачей, так как «облако» самостоятельно может предоставить необходимые ресурсы.

4. **Надёжность** – надёжность «облаков», особенно находящихся в специально оборудованных центрах обработки данных (ЦОД), очень высокая, так как такие ЦОД имеют резервные источники питания, профессиональных работников, регулярное резервирование данных, высокую пропускную способность Интернет-канала, высокая устойчивость к DDOS атакам.

5. **Безопасность** – «облачные» сервисы имеют достаточно высокую безопасность при должном ее обеспечении, однако при халатном отношении эффект может быть полностью противоположным.

6. **Большие вычислительные мощности** – вы как пользователь «облачной» системы можете использовать все ее вычислительные способности, заплатив только за фактическое время использования. Предприятия могут использовать данную возможность для анализа больших объемов данных.

В целом, **облако** может иметь различное строение. К примеру, может быть просто хранилищем данных, а может иметь в составе один или несколько вычислительных кластеров.

**Вычислительный кластер** – это совокупность компьютеров, объединенных в рамках некоторой сети для решения одной задачи, которая для пользователя представляется в качестве единого ресурса.

Ввиду того, что облачные вычисления используют в различных целях, существует несколько моделей развёртывания облака [3].

– **Частное облако** – инфраструктура, предназначенная для использования одной организацией, включающей несколько потребителей (например, подразделений одной организации), возможно также клиентами и подрядчиками данной организации. Частное облако может находиться в собственности, управлении и эксплуатации как самой организации, так и третьей стороны (или какой-либо их комбинации), и оно может физически существовать как внутри, так и вне юрисдикции владельца.

– **Публичное облако** – инфраструктура, предназначенная для свободного использования широкой публикой. Публичное облако может находиться в собственности, управлении и эксплуатации коммерческих, научных и правительственных организаций (или какой-либо их комбинации). Публичное облако физически существует в юрисдикции владельца — поставщика услуг.

– **Общественное облако** — вид инфраструктуры, предназначенный для использования конкретным сообществом потребителей из организаций, имеющих общие задачи (например, миссии, требований безопасности, политики, и соответствия различным требованиям). Общественное облако может находиться в кооперативной (совместной) собственности, управлении и эксплуатации одной или более из организаций сообщества или третьей стороны (или какой-либо их комбинации), и оно может физически существовать как внутри, так и вне юрисдикции владельца.

– **Гибридное облако** — это комбинация из двух или более различных облачных инфраструктур (частных, публичных или общественных), остающихся уникальными объектами, но связанных между собой стандартизованными или частными технологиями передачи данных и приложений (например, кратковременное использование ресурсов публичных облаков для балансировки нагрузки между облаками).

Так, к примеру, в БГУИР было запущено внутреннее частное гибридное облако для общеуниверситетских компьютерных классов на базе технологии VMware vCenter решением VMware Horizon.

Технология подразумевает работу по различным дисциплинам, предоставляя доступ к полноценной операционной системе или конкретным приложениям, посредством обращения к виртуальному терминальному серверу с использованием тонких клиентов.

Реализации данных технологий подразумевают различные решения для конечных пользователей.

**Виртуализация рабочих столов** (Virtual Desktop Infrastructure) – решение, позволяющее запускать операционную систему внутри виртуальной машины на сервере в ЦОД и работать с ней удаленно с помощью специальных протоколов передачи данных с любого устройства. На сегодняшний момент наиболее популярные решения в VDI – Citrix XenDesktop, VMware View, Microsoft VDI, Quest vWorkspace. Непосредственно в процессе IT-образования в БГУИР используются и применены решения компаний VMware и Huawei FusionCloud.

**Виртуализация приложений** (Application Virtualization) – технология, позволяющая доставлять и выполнять приложения на реальных машинах без привычной установки программ в ОС. Наиболее популярные решения – Microsoft App-V, Citrix XenApp, VMware ThinApp. В БГУИР широко применяется в процессе обучения студентов технология VMware ThinApp, а для работы некоторых структурных подразделений развернуты также приложения на базе программного продукта Citrix XenApp.

Для работы преподавателей и, соответственно, обучения учащихся было установлено два класса по 15 терминальных сессий на виртуальные серверы (termsrvclass9 и termsrvclass11).

Однако при построении столкнулись с рядом проблем.

В связи с тем, что проведение модернизации существующего оборудования лишь незначительно повлияет на качество работы, планируется провести ряд мероприятий, включающий в себя установку дополнительного кластера в состав ЦОД в первом корпусе БГУИР, а также установку дополнительной системы хранения данных (СХД).

Задумка расширения ЦОД в БГУИР зародилась благодаря потребности иметь сконцентрированную вычислительную мощность, но расположенную физически в разных местах.

Как следствие, будет осуществлён переход на тонкие клиенты канцелярии и администрации университета. Для сотрудников это будет удобно, потому как система будет проста в использовании, личные данные сохраняются в пределах своего профиля. Ещё одним, и наиболее значительным, достоинством является возможность работать удалённо. То есть можно получить доступ с чего бы то ни было, имея подключение к сети, к примеру, с планшетного ПК или смартфона. Это существенно упрощает работу, и, в случае отсутствия у сотрудников возможности посетить свои рабочие места, ущерб предприятию либо отсутствует, либо значительно уменьшается (разумеется, всё зависит от выполняемых должностных обязанностей).

Что же касается администрирования, ситуация обстоит следующим образом: обслуживать кластер легче ввиду централизации управления. В связи с этим можно использовать меньшее количество кадров для обслуживания как оборудования, так и виртуальных серверов. Однако здесь встаёт вопрос о высокой квалификации работников.

С другой стороны, цены на серверные комплектующие значительно выше цен на комплектующие для персональных ЭВМ. Такая же ситуация обстоит и с программным обеспечением.

Выгода заключается в следующем: поскольку кластером будет замещаться довольно внушительное количество персональных ЭВМ, суммарное количество лицензий для ПЭВМ будет превосходить по стоимости серверное лицензионное ПО.

Хотя и с лицензированием ПО могут возникнуть неувязки. Существуют программы, в которых процедура лицензирования может проводиться для каждого терминального сеанса в отдельности, что, по сути, является аналогичным лицензированию ПО на персональных ЭВМ.

Если применять данные технологии для организации учебного процесса, нужно будет продумывать всё до мелочей, поскольку в данном вопросе присутствуют некоторые нюансы.

В процессе обучения студентам и преподавателям необходимы различные виды ПО, в зависимости от дисциплины. В связи с тем, что ПО, используемое для организации учебного процесса (проектирования, создания чертежей и т.п.) бывает весьма ресурсоёмким, стоит задуматься об использовании более производительной вычислительной техники, что в свою очередь отрицательно влияет на бюджет.

Говоря о дополнительной СХД, нельзя не заметить ряд преимуществ.

Во-первых, использование дополнительной СХД позволит упростить структуру хранилища, т.е. все данные, равно как и вычислительные мощности, будут сконцентрированы в одном месте. При этом данные между собой будут разграничены так, как необходимо пользователям в соответствии с разграничениями прав доступа.

Во-вторых, СХД будет использоваться не только в качестве хранилища данных сотрудников структурных подразделений университета (и, возможно, студентов), но и для хранения резервных копий, инсталляционного и сервисного ПО, а также учебных материалов для учащихся (библиотечные материалы). Однако и в данном вопросе присутствует проблема, а именно: причина кроется в том, что учащиеся и сотрудники хранят в своих профилях не так уж и мало не значимой, а порой и мусорной информации, и, что самое важное, значительная её часть может совершенно не использоваться. Поэтому придётся расширять хранилище до куда больших размеров вопреки рентабельности.

В итоге, с точки зрения реализации проекта, выход на общепринятые тенденции повысит статус ВУЗа как на республиканской, так и на международной арене, с учетом наличия высококвалифицированных специалистов, которых готовит БГУИР.

**Список использованных источников:**

1. International Data Corporation. Analysts.
2. Каменщиков А.А. Облачные технологии и интероперабельность информационных систем в здравоохранении, Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, Москва, 2013
3. Морозова О.А., Лосева В.В Информационные технологии в государственном и муниципальном управлении. Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры 2-е издание, Москва, Юрайт. – 2018. – 131 с.