Выступление на секции РМО

учителей математики и информатики

«Облачные технологии в практике

современного учителя»

Припутина С.В.

МБОУ «СОШ №2 г. Суворов»

Суворов 2014г.

**Описание проблемы**

В настоящее время без использования современных информационных технологий не может эффективно работать ни одно образовательное учреждение. При этом содержание и развитие собственной IT-инфраструктуры при каждом образовательном центре обходится очень дорого. С каждым годом уровень данных затрат все больше и больше возрастает. Учреждения расходуют большие суммы на компьютерную технику, телекоммуникационное оборудование и *программное обеспечение*. Помимо вышеуказанных затрат значительные финансовые вложения требуются и для поддержания высокого уровня профессионализма этих сотрудников.

"Облачные вычисления" (*Cloud* *computing*) являются хорошей альтернативой классической модели обучения. Главным ее плюсом можно считать существенную экономию средств образовательного учреждения, в котором они используются. Ведь в этом случае компьютерная *инфраструктура* и/или информационные сервисы предоставляются как услуги "облачного" провайдера. Документы, электронные письма, программы и прочие данные участников образовательного процесса хранятся на удаленных серверах провайдера. При этом для учреждения нет необходимости содержать собственную дорогостоящую IT-инфраструктуру и переплачивать за вычислительные ресурсы, которые в большинстве случаев не задействованы на полную *мощность*. Единственное, чем необходимо обеспечить преподавателей и обучающихся с использованием облачных технологий, – это *доступ* к сети *Интернет*.

В настоящее время существует множество поставщиков облачных решений. Такие крупные компании как Amazon, Google, Microsoft и т.д. предлагают значительные скидки образовательным учреждениям, за счёт чего они получают *доступ* к облачным сервисам практически бесплатно.

Надежность, доступность и легкая *масштабируемость* являются ключевыми достоинствами облачных технологий. Может ли все это означать, что в скором времени большая часть образовательных услуг будет предоставляться на базе облачных вычислений? Приведет ли это к полному отказу образовательных учреждений от собственных громоздких IT-инфраструктур?

Настоящий курс ставит целью рассмотреть и оценить все преимущества и недостатки использования облачных вычислений в сфере образования, а также даёт практические рекомендации по применению облачных вычислений в процессе обучения как в школе, так и в вузах.

### Характеристики облачных вычислений

В облачных вычислениях выделяют следующие ключевые характеристики:

* **Самообслуживание по требованию.** Потребитель самостоятельно выбирает, каким набором вычислительных возможностей и ресурсов он будет пользоваться (например, сетевые хранилища, базы данных, процессорное время, объем оперативной памяти). Также потребитель может при необходимости изменять этот набор без согласования с провайдером в автоматическом режиме.
* **Высокая эластичность (гибкость) сервисов.** Вычислительную мощность можно легко уменьшить или увеличить, исходя из потребностей пользователя. В случае высокой нагрузки на сервис количество ресурсов оперативно повышается, в случае уменьшения нагрузки – ресурсы освобождаются. Если образовательному учреждению потребуется срочно увеличить объем вычислительных ресурсов, то руководству учреждения не придется тратить средства и время на закупку и настройку дополнительного оборудования и программного обеспечения, которое впоследствии может использоваться достаточно редко.
* **Возможность объединение ресурсов.** Вычислительные ресурсы "облачного" провайдера группируются в пулы с возможностью динамического перераспределения физических и виртуальных ресурсов между конечными потребителями. С применением современных технологий виртуализации это позволяет "облачному" провайдеру легко наращивать мощности и заменять вышедшее из строя оборудование без снижения уровня производительности и надежности.
* **Учет потребления ресурсов и оплата по факту использования.** Потребители платят только за фактически потребленные услуги (например, за объем переданной информации, пропускную способность и т.д.).
* **Технологичность.** Можно смело утверждать, что в дата-центрах поставщиков облачных услуг используются более современные инновационные технологии, чем в большинстве учебных заведений. Эти технологии позволяют автоматически оптимизировать использование вычислительных ресурсов и сократить издержки на обслуживание оборудования по сравнению аналогичными издержками в учебных заведениях.
* **Отказоустойчивость и высокий уровень доступности.** Дата-центры для облачных вычислений представляют собой надежную распределенную сеть, узлы которой могут располагаться в различных уголках мира. Отказоустойчивость у такой сети как правило заведомо выше любой пользовательской локальной сети, т.к. обеспечивается многократным резервированием и квалифицированным обслуживанием технического персонала. В итоге, такая распределенная сеть позволяет получить услуги с высоким уровнем доступности. Позволить себе организовать подобную сеть дата-центров может далеко не каждое образовательное учреждение. Кроме того, дата-центры как правило строят вблизи дешевых источников электроэнергии, что является экономически более целесообразным, чем поддержание работоспособности ИТ-инфраструктуры при работе по обычным для небольших потребителей тарифам на электроэнергию.

1. **Применение облачных вычислений в образовании**

Поскольку опыт использования облачных услуг в школах нашей страны пока не слишком велик и (в связи с этим) недостаточно обобщен, предлагаем ознакомиться с рекомендациями по выбору и применению облачных услуг (а также описанием особенностей и рисков, связанных с таким применением), которые дают исследователи института ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании. Для многих образовательных учреждений первым шагом в использовании облачных вычислений была передача им поддержки электронной почты для своих учащихся. Электронная почта – это базовая, достаточно хорошо стандартизированная услуга, которая легко может поддерживаться извне и не является ключевой для работы образовательного учреждения. Многие компании предоставляют образовательным учреждениям электронную почту бесплатно. Компании Google и Microsoft включают электронную почту в более обширный программный пакет, к которому, как правило, учащиеся получают доступ наряду с электронной почтой. Google Apps for Education и Microsoft Live@edu располагают средствами поддержки коммуникаций в виде программ мгновенного обмена сообщениями наряду с адресной книгой и планировщиком заданий. Интегрированные системы общения Google Apps для учебных заведений (http://www.google.com/a/help/intl/ru/edu/index.html, Приложение 7) включают электронную почту, чат, а также сервисы для работы с документами и расписаниями. Переключаться с электронной почты на мгновенные сообщения, голосовой или видеочат можно прямо в папке «Входящие». Быстро отвечать на срочные сообщения можно с помощью чата. Возможно совместное использование календарей для быстрого создания и просмотра расписаний занятий и экзаменов, собраний и других мероприятий (даже с мобильного устройства), а также добавление записей в календарь во время написания или чтения сообщения электронной почты. Можно получать электронную почту с разных адресов с помощью Сборщика писем.

Интегрированные системы общения Microsoft Live@edu (http://www.microsoft.com/rus/studentmail/what.aspx, Приложение 8) включают следующие сервисы: Hotmail – служба электронной почты; SkyDrive – защищенное паролем хранилище файлов в сети объемом 25 ГБ, предназначенное для обмена документами Microsoft Office и фотографиями; Office Live Workspace – место, где можно хранить, просматривать и совместно использовать документы и файлы. Позволяет хранить в одном месте свыше 1000 документов Microsoft Office, а также организовывать совместную работу с документами Spaces – при помощи бесплатного веб-сайта позволяет создать сообщество своей группы. Также образовательным учреждениям предоставляются приложения для создания документов, позволяющие работать с текстами, электронными таблицами и презентациями, а также создавать веб-сайты. Эти документы могут редактироваться совместно с другими пользователями. Пользователи получают значительное пространство для хранения документов всех типов, которым они могут пользоваться и после окончания образовательного учреждения. Образовательные учреждения также начинают использовать низкоуровневые облачные услуги с целью хранения данных. Это может оказаться выгодным, если безопасность доступа к данным не является приоритетом, например, если видео- и аудиоматериалы предоставляются в качестве открытых образовательных ресурсов. Другой вариант использования облачных услуг, который начинает распространяться в сфере образования, это перемещение в «облако» используемых учреждениями систем управления обучением (LMS, Learning Management Systems). Передача поддержки таких систем как, например, Blackboard и Moodle, внешним провайдерам имеет смысл для образовательных учреждений, которые не могут позволить себе покупку и поддержку дорогостоящего оборудования и программного обеспечения.

Одной из первых облачных услуг, которую стали использовать европейские образовательные учреждения, стала *электронная почта*. Обеспечение работоспособности (*аутсорсинг*) сервиса электронной почты – несложная задача, которая определенно не играет ключевой роли в работе образовательного учреждения. Корпорации Google и Microsoft предоставляют сотрудникам и учащимся образовательных учреждений *доступ* к электронной почте бесплатно.

Помимо услуг электронной почты эти корпорации обеспечивают возможность использовать в облаке функции стандартного офисного пакета для совместной работы с электронными документами, таблицами и для создания презентаций. Облачные сервисы для образовательных организаций Google Apps for *Education* и Microsoft Office 365 for *education* позволяют использовать встроенные системы для обмена мгновенными сообщениями, календари для совместного планирования и общие адресные книги. Каждый *пользователь* облачных систем получает значительное дисковое *пространство* для хранения любой информации, которая была получена в результате работы с облаком.

Может показаться странным, что эти услуги предоставляются образовательным учреждениям бесплатно, в то время как для коммерческих организаций цены на программное обеспечения как были, так и остаются традиционно высокими. Такая ценовая политика объясняется следующим образом. На современном рынке облачных технологий сохраняется высокая конкуренция между поставщиками программного обеспечения, поэтому они стараются предоставлять свои сервисы образовательным учреждениям бесплатно. Расчет идет на будущих выпускников, которые после получения образования устроятся на работу и смогут убедить будущих работодателей приобрести *программный продукт*, о преимуществах которого они уже знают. Также это обеспечит привязанность и лояльность пользователей к продуктам определенной марки и её узнаваемость и популярность.

Если для образовательного учреждения *безопасность* доступа к данным не является приоритетным направлением, тогда может оказаться выгодным использование низкоуровневых IaaS-сервисов в качестве систем хранения данных, например для видео- и аудиоматериалов.

Для некоторых образовательных учреждений может оказаться выгодным перемещение в "облако" внутренних систем управления обучением (*LMS*, *Learning* *Management* Systems). Это хорошая возможность для таких учреждений, которые не могут позволить себе покупку и поддержку дорогостоящего оборудования и программного обеспечения, что позволяет оптимизировать *расходы*на IT-инфраструктуру в современных посткризисных условиях.

1. **Преимущества облачных вычислений для образовательных учреждений и учащихся**

Рассмотрим основные преимущества использования облачных услуг для образовательных учреждений.

* **Экономия средств.**

Основным преимуществом для многих образовательных учреждений является экономичность. Это особенно заметно, когда услуги, подобные электронной почте, бесплатно предоставляются внешними провайдерами. Оборудование для этих услуг может использоваться для других целей или ликвидироваться, освобождая помещения – что является все более актуальным в условиях, когда все чаще ощущается недостаток учебных аудиторий. Оплата по факту использования вместо оплаты за часто простаивающее оборудование выглядит привлекательной альтернативой для образовательных учреждений.

* **Эластичность**

Другим существенным преимуществом является эластичность облачных вычислений, благодаря которой образовательное учреждение может, начав с использования небольшого количества информационных услуг, постепенно наращивать их объем без значительных предварительных вложений. Это также позволяет справляться с пиковыми ситуациями, возникающими, например, в начале учебного года или в экзаменационные периоды. Следовательно, у образовательного учреждения не возникает необходимости заранее планировать нагрузку на свою информационную систему.

* **Увеличение доступности**

К преимуществам облачных вычислений также относится возможность сделать услуги более доступными, снизив время простоев благодаря первоклассным ресурсам и квалификации, которыми обладают поставщики «облаков». Google предлагает доступность своего образовательного пакета в 99,9 % случаев.

* **Уменьшение воздействия на окружающую среду**

В России при реализации Федеральной программы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» планируется уменьшение на 40 процентов энергоемкости валового внутреннего продукта и формирование в стране энергоэффективного общества. Облачные вычисления предоставляют образовательным учреждениям возможность снизить их собственный расход электроэнергии.

* **Концентрация на главных задачах**

Другим предполагаемым преимуществом облачных вычислений является возможность для образовательных учреждений сконцентрироваться на их основных задачах: образовании. Вычислительные сервисы становятся товаром, и организации с нужной квалификацией и масштабируемыми ресурсами справятся с ними лучше.

* **Удовлетворение потребностей конечного пользователя**

Для конечного пользователя, наряду с большей доступностью, облачные услуги имеют и другие преимущества, особенно очевидные при рассмотрении всего спектра современного ПО, предоставляемого с их помощью. Сюда включаются новейшие приложения и информационные услуги от передовых компаний уровня Microsoft или Google. Учащиеся могут пользоваться офисными приложениями бесплатно, у них отпадает необходимость в приобретении, установке и обновлении этих приложений на своих компьютерах. Значительно увеличиваются возможности для организации совместной работы. Не нужно беспокоиться о создании резервной копии данных или о возможности их потери, так как данные будут безопасно храниться в «облаке» – для этого бесплатно предоставляется большое пространство. Данные доступны из любого места, с использованием целого диапазона различных устройств, вплоть до мобильного телефона. Технологии, подобные HTML5, будут предоставлять пользователям все больше возможностей работать в автономном режиме в случае неустойчивого интернет-доступа.

1. **Риски, связанные с использованием облачных вычислений**

Облачные вычисления – это новая парадигма, и вполне естественно, что некоторых она пугает. Персонал вычислительных центров волнуют последствия аутсорсинга их деятельности. К тому же, высшее руководство может беспокоить идея передачи размещения и поддержки ключевых данных и услуг, необходимых для функционирования организации, сторонним лицам. Таким образом, некоторые факторы риска могут иметь место больше в сознании, нежели в реальности.

* **Безопасность данных**

Главную обеспокоенность вызывает безопасность данных. Организации могут полагать, что их данные находятся в большей безопасности, если они хранят их у себя. Пользование удаленными центрами обработки данных, неподконтрольными данной организации, месторасположение которых может быть вообще неизвестно, представляется как риск. Строгие законы об охране данных в Европейском Союзе разрешают хранение личных данных только на территории тех стран, с которыми подписаны соответствующие соглашения. Некоторые провайдеры «облаков» теперь оговаривают в своих контрактах, в каких именно странах будут размещены персональные данные. Главный риск здесь заключается в том, что при нарушении конфиденциальности учащийся (или сотрудник) может подать в суд на учреждение, что приведет к дополнительным расходам и появлению негативной информации в СМИ. Высокая доступность является одним из основных преимуществ облачных вычислений, однако существует опасность DoS-атак (DoS-атака (от англ. Denial of Service, отказ в обслуживании) – атака на вычислительную систему с целью довести ее до отказа, то есть создание таких условий, при которых легитимные пользователи системы не могут получить доступ к предоставляемым системой ресурсам (серверам), либо этот доступ затруднен), которой в большей степени подвержены наиболее популярные провайдеры. Также высказываются предположения, что предоставление облачных услуг через единственного провайдера является «слабым звеном», и для минимизации рисков лучше пользоваться услугами нескольких провайдеров.

* **Нежелательная реклама**

Другой риск заключается в том, что провайдеры «облаков» будут рассылать пользователям нежелательные сообщения или рекламу. В Европейском Союзе это противозаконно, и организации должны исключить возможность подобных инцидентов, так как штраф за нарушение закона весьма высок. Помимо этого, данные по использованию услуг, собираемые провайдерами, могут представлять ценность для дальнейшей продажи, хотя они и могут быть деперсонифицированы. Включение соответствующих условий в договор с провайдером может снизить риск злоупотреблений.

* **Привязка к поставщику**

Компании уровня Google и Microsoft дают право организациям на совместный брендинг своих облачных продуктов. Некоторый риск может заключаться в том, что организация будет слишком тесно отождествляться с провайдерами, отношение к которым пользователей может быть неоднозначным. Большим риском, однако, является «привязка» организации к ПО определенного провайдера. Расходы по миграции из любой распространенной системы весьма значительны. Несмотря на то, что некоторые провайдеры утверждают, что их продукты взаимозаменяемы, переход из одной системы в другую редко происходит легко. Организации, которые начинают интегрировать делопроизводство или образовательный процесс с облачными системами, столкнутся с еще большими трудностями при миграции. Если на рынке возникнет лучший аналогичный продукт, или провайдер «облака» решит ввести или увеличить плату для данной организации, что-то менять может оказаться уже поздно.

1. **Рекомендации по выбору и использованию облачных услуг**

Организациям, решившим воспользоваться облачными услугами, следует для начала разработать критерии выбора провайдера и получить от различных провайдеров соответствующую информацию.

* **Функциональность**

Список критериев должен включать в себя требования к функциональности, необходимой пользователям. Например, в случае электронной почты это может быть использование почтового клиента вместо доступа через веб-браузер или наличие услуги почтового автоответчика на время отпуска. В случае размещения данных следует принимать во внимание максимальное пространство, предоставляемое пользователю, и типы размещаемых данных. В случае офисных приложений можно обратить внимание на поддерживаемые форматы файлов, особенно если документы, создаваемые при использовании облачного ПО, могут быть далее просмотрены с использованием ПО от других провайдеров. Полезно также оценить уровень интеграции между различными приложениями из пакета программного обеспечения.

* **Платформа**

Следует произвести оценку платформ, на которых будет работать используемое ПО. В идеале приложения должны функционировать одинаково на всех устройствах, операционных системах и веб-браузерах, но этого вряд ли удастся достичь. Возможно, придется рекомендовать пользователям перейти на определенные платформы. Для многих учащихся все более значимым становится возможность доступа с мобильных устройств.

* **Технические особенности**

Возможно, организации придется произвести некоторые технические интеграционные работы, например, автоматизацию создания пользовательских учетных записей в облачной системе на основе данных, полученных из информационных систем учебных заведений, или обеспечение единого входа в несколько систем сразу. Также может возникнуть необходимость отслеживать использование системы, удалять пользовательские учетные записи или выполнять другую работу по поддержке системы.

* **Удобство и доступность для пользователей**

Некоторые системы могут оказаться более удобными для пользователей. Удобство использования – важный критерий: например, необходимость установки дополнительного ПО наряду с веб-браузером может сделать ПО менее привлекательным. По этическим и юридическим соображениям должна быть также учтена доступность для пользователей с ограниченными возможностями. Организации, желающие воспользоваться облачными услугами, должны, таким образом, обеспечить соответствие ПО стандартам и рекомендациям по доступу к сетевым приложениям.

* **Договор**

Провайдер предоставляет стандартный договор, который следует внимательно изучить. Крупные организации попадают под больший риск и, возможно, захотят прибегнуть к помощи юриста. Здесь важно рассмотреть следующие вопросы: первоначальный срок действия договора, штрафы за преждевременное его прекращение, плата в настоящий момент и предполагаемая плата в будущем. В договоре о сервисном обслуживании может оговариваться компенсация, выплачиваемая организациям в случае сбоев в предоставлении услуг. В случае бесплатных услуг компенсация может быть ограничена продлением контракта и, следовательно, не дает пользователям надежных гарантий. Здесь пользователю можно предложить перед началом использования услуги проконсультироваться у других пользователей этих услуг.

* **Поддержка**

В случае дешевых или бесплатных услуг организации, скорее всего, придется самой поддерживать конечных пользователей, обращаясь к провайдеру только через определенную группу сотрудников. Впрочем, большинство облачных услуг высокого уровня либо достаточно просты в использовании, либо требуют минимальной поддержки.

* **Расходы**

В то время как расходы на облачные услуги могут показаться минимальными или даже несуществующими, реальные расходы для организаций могут оказаться значительными. Полезно оценить расходы на любую юридическую консультацию, связанную с заключением договора, управление проектом и возможную реструктуризацию, техническую интеграцию и предоставление персонала для технической поддержки внутри организации.

1. **Организационно – правовые изменения**

Применение облачных вычислений обусловят ряд организационно-правовых изменений в образовательной сфере на локальном, региональном, национальном и даже международном уровнях. В рамках организации, как было отмечено ранее, может измениться роль компьютерного персонала, который от предоставления собственных услуг перейдет к установке и контролю облачных услуг и договору с их провайдерами. Персоналу придется следить за быстро меняющимся горизонтом облачных вычислений и заранее думать об условиях продления договоров на «облачные» информационные услуги. Чтобы наиболее полно использовать «облако», организациям придется забыть о своих опасениях, особенно относительно безопасности данных, и управлять рисками путем необходимых договоренностей с провайдерами. Организациям также придется смириться с тем, что все больше пользователей не будут следовать их политике по использованию компьютерного оборудования и ПО, и функционировать в условиях, когда обновление приложений происходит без какого-либо контроля с их стороны. Право интеллектуальной собственности на данные должно быть четко оговорено в договоре. Соглашения по предоставлению облачных услуг должны устанавливать, что право собственности на данные, размещенные в «облаке», остается у клиента. Образовательные учреждения могут также передавать право собственности пользователю, загрузившему данные. Если все образовательные материалы будут размещены в «облаке», возможно, потребуется иное оформление прав интеллектуальной собственности. Условия предоставления «облачных» услуг образовательным учреждениям лучше обсуждать на уровне региональных или национальных органов управления образованием, так как отдельным школам недоступны дорогие юридические услуги. Дополнительные преимущества здесь могут заключаться в том, что частью одного «облака» станет несколько учреждений. Это облегчит обмен данными и сотрудничество между отдельными организациями.

1. **Сценарии будущего развития**

Инерция образовательных учреждений и их стремление избежать риска означает, что они, скорее всего, переместят свои ключевые сервисы в «облако» позднее, чем коммерческие структуры. К тому же, специфические требования, связанные с методами обучения, правилами проведения экзаменов, доступом к денежным средствам, политикой правительства и правовыми аспектами, делают вышеупомянутые приложения менее подходящими для миграции, чем общеупотребительные услуги, такие как электронная почта. Вполне вероятно, что для организаций не будет иметь смысла поддерживать собственную электронную почту, хотя в определенных обстоятельствах, например, в случае оборонных исследований, это все еще будет необходимым. Так как скорость доступа повсеместно растет, и все больше учащихся имеют доступ к высокоскоростному Интернету (причем многие из них – через мобильные устройства), становится все более удобно использовать быстро совершенствующиеся веб-приложения и размещать свои данные в «облаке», а не на собственных устройствах хранения информации, которые можно легко сломать или потерять. Запрос на развитие облачных приложений может, таким образом, исходить от самих пользователей, а не от их организаций. Сложные образовательные приложения, такие как LMS, будет сложнее переместить в облако, но подобная им функциональность все чаще присутствует в таких приложениях, как Google Apps и Live@edu, и некоторые пользователи и организации могут предпочесть их своей собственной LMS. Появляется ПО образовательной направленности для составления учебных расписаний и оценки знаний, которое может быть включено в пакеты приложений, предоставляемых провайдером «облака», и со временем сделать LMS устаревшими. Системы от Microsoft и Google уже используются некоторыми организациями в качестве «электронных портфолио», хотя есть еще нерешенные вопросы – например, хранение студенческих работ для выставления оценок. Пока неясно, обеспечат ли эти системы достижение всех целей, для которых в настоящее время используются LMS. Однако уже имеет место интеграция некоторых облачных приложений с популярными LMS с единым входом в систему и облачной функциональностью, интегрированной на экране внутри LMS. Приложения типа Moodle и Blackboard уже доступны в «облаке», вероятно, большинство организаций в будущем откажутся от установки таких систем у себя, если провайдеры «облаков» предоставят безопасные, легкодоступные и более дешевые аналоги. Увеличение использования низкоуровневых облачных услуг в образовании, например, для хранения данных, представляется неизбежным, особенно в случаях, когда надежность хранения данных не является первостепенной проблемой, например, для репозиториев учебных материалов. Исполнительный директор компании Origin Storage Энди Кордиал утверждает: «Облачные вычисления – очень перспективная и богатая возможностями технология, но максимума отдачи от нее добиваются только подготовленные». Необходимым условием эффективного использования этих информационных сервисов в образовании является компетентность в сфере использования информационных и коммуникационных технологий – новая составляющая информационной культуры учителя, появившаяся и развивающаяся в условиях информатизации образования и информационной образовательной среды.