

# СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ РАЗРАБОТКИ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

Вишняков А.С.<sup>1</sup>, Макаров А.Е.<sup>2</sup>, Уткин А.В.<sup>3</sup>, Зажогин С.Д.<sup>4</sup>, Бобров А.В.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Вишняков Александр Сергеевич – ведущий инженер,  
системный интегратор «Крастком»;

<sup>2</sup>Макаров Анатолий Евгеньевич – архитектор решений,  
Российская телекоммуникационная компания «Ростелеком»,  
г. Москва;

<sup>3</sup>Уткин Александр Владимирович – старший инженер,  
Международный системный интегратор «EPAM Systems», г. Минск, Республика Беларусь;

<sup>4</sup>Зажогин Станислав Дмитриевич – старший разработчик,  
Международный IT интегратор «Hospitality & Retail Systems»;

<sup>5</sup>Бобров Андрей Владимирович – руководитель группы,  
группа технической поддержки,  
Компания SharxDC LLC,  
г. Москва

**Аннотация:** в статье авторы делают подробный анализ необходимости и актуальности использования новейших технологий для сохранения большого количества данных посредством использования облачных сервисов. Проводится обзор литературных источников, где показано, что современные технологии разработки облачных сред имеют хорошо развитое программное обеспечение по сравнению с его аппаратной составляющей. Проанализировано состояние современного мирового рынка использования облачных приложений. В форме таблицы проведен сравнительный анализ наиболее популярных публичных «облаков» по основным критериям оценки работы приложений.

Описано практическое enterprise-решение для доставки и установки предоставляемых компанией-разработчиком услуг для конечного пользователя. Показано, что успешная реализация новых приложений в инфраструктуру «облака» должна быть автоматизирована с помощью современных подходов, поскольку «пробрасывать» десятки приложений для большого количества внутренних клиентов корпоративного облака вручную силами системных администраторов просто невозможно физически.

**Ключевые слова:** облачные технологии, облачные сервисы, средства облачных технологий, хранилища данных, файловый хостинг, SaaS-модель, автоматизированные системы.

УДК 331.225.3

**Введение:** Стремительное развитие современных ИТ предоставляет для своих пользователей огромное количество возможностей для хранения собственных файлов на серверах которые расположенные удаленно. Облачные хранилища данных нашли свое применение в компаниях разного рода деятельности, они активно совершенствуются в связи с постоянным увеличением объемов информации которую нужно хранить или передавать, а кроме того пользователь имеет к ней доступ из любой точки мира, главное это наличие Интернета [1-4].

Сегодня в связи из развитием информационных технологий приоритетным орудием большинства компаний у борьбе за свое место под солнцем является информация, которая способствует активной конкурентной борьбе, победа в которой влечет за собой успешное развитие бизнес процессов и Вашей компании в целом. Поскольку практически невозможно принять адекватное, грамотное управленческое решение, которое будет гарантировать успех, не имея информации по возникшему вопросу [2].

Ежедневно в любой компании появляется огромное количество информации, которую нужно использовать для принятия решений в бизнесе, информация имеет свойство накапливаться у различных источниках и сервисах, которая в будущем будет служить уже как опыт предприятия. Постепенно происходит увеличение объемов информации до таких размеров что возникает неотложная необходимость у совершенствовании существующих вычислительных возможностей для хранения и работы с большим количеством данных, что приведет до разного рода затрат связанных с денежными, временными, человеческими и другими разнообразными ресурсами [5].

В связи с этим постаает необходимость поиска альтернативного решения для уменьшения большого количества затрат для обработки информационных данных. Использование современных технологий у формате облачных вычислений позволяет снизить сложный уровень работы информационных систем. Переход на облачное хранение данных способствует динамичности развития бизнеса, повышение качества работы сотрудников, поскольку они могут полностью сосредоточиться на важных задачах, проектах компании, а не тратить большую часть своих ресурсов на создание и поддержку центра обработки информационных данных вашей компании.

Благодаря облачному программному обеспечению которое устанавливается на Ваш компьютер, центр для работы с информационными данными расположен за пределами вашей компании, и способен выполнить огромную часть работы, а вы только видите необходимые результаты на экране ПК и используете их в нужных целях.

Облачные технологии очень удобны и полезны так как позволяют выполнять множество функций для упрощения работы пользователя, речь идет о возможности поделится информацией в разных её форматах, получения доступа к файлам, которые расположены на нескольких устройствах, также пользователь может сохранить резервную копию для во избежание потери важной информации в силу разных бытовых причин при работе с компьютером и тому подобные действия при работе с информацией можно предотвратить благодаря использованию облачных хранилищ данных [3].

Таким образом, видим что облачные сервисы есть неплохой альтернативой большого количество процессов обработки информационных данных, которые предприятия стараются выполнять самостоятельно, что влечет за собой затратные ресурсы. Для примера, рассмотрим веб-сервис почты, который есть успешной заменой хостинга сервера привычной многим пользователям электронной почты [6].

**Анализ последних исследований и публикаций.** Тема построение облачных сервисов является весьма популярной в современном мире, где в приоритете стремительное развитие информационных технологий и их использование в бизнесе. Основные тенденции и пути будущих перспективных исследований облачных технологий детально изложены у работах Е.А. Боклачевой, И.В. Герасименко, Т. Димитракоса, А.С. Паламарчук, Дж. Риза и многих других [1-4]. В статье М.В. Шевчук проведен обзор существующих облачных сервисов, приложений и их функциональных характеристик.

Проведение облачных вычислений детализировано в книге Дж. Риза. Анализ научных работ показывает, что использование облачных хранилищ возможно не только в бизнесе, а и у других направлениях деятельности современного пользователя Интернет. На необходимости внедрения облачных сервисов в медицинскую, образовательную среду акцентируют внимание отечественные и зарубежные исследователи.

Целесообразность использование облачных хранилищ в учебном процессе рассматривается в работах З.С. Сейдаметовой, И. А. Зарайским и А. Н. Сеселкиным и др. В работе В.П. Тельнова и А.В. Мышева проведена характеристика существующих облачных вычислений и существующих приложений для использование в высшей школе [3].

Вопросом исследования рынка развития, построения облачных сервисов и их внедрение на практике занимается множество аналитических компаний, в частности компания Forrester Research провела оценку существующей динамики популяризации облачных хранилищ и пришла к заключению, что к 2020 году объём рынка «облачных» вычислений составит \$241 млрд долларов [4].

Аналитики «Гартнер Групп» («Gartner Group») провели детальный анализ и определили перспективные пути развития облачных вычислений, в результате облачные технологии являются наиболее перспективным направлением совершенствования, а именно только на ближайшие 5-7 лет значительная часть существующих информационных систем перейдет в облака [5, 6].

Исследование литературных источников показало, что тема разработки облачных сервисов – это сравнительно новое направление и требует дополнительных исследований с целью расширение возможностей построение облачных хранилищ и их успешной практической реализации не только в бизнесе, но и других не менее важных сферах человеческой деятельности.

**Формулирование целей статьи (постановка задачи).** Провести детальный анализ подходов, которые используются при построении облачных сервисов для хранения данных, что дают возможность автоматизировать современные бизнес процессы различных направлений.

**Изложение основного материала исследования.** Облачные вычисления – это современные технологии по последовательно-распределенной обработке данных, где возможности компьютерных ресурсов предоставляются пользователю в форме Интернет-сервиса. Клиент-серверная технология с использованием облачных сервисов являет собою особую структуру по употреблению клиентом необходимых ему ресурсов (программное обеспечение, оперативная память, контроллеры, каналы сети и т.д.). Для клиента вся группа серверов сети предоставлена у виде единственного виртуального сервера, но в месте с этим пользователь, в большинстве случаев, имеет право изменять необходимые ему объемы потребительных ресурсов.

На сегодняшний день информационные технологии получили новый импульс развития с приходом облачных вычислений. Для лучшей визуализации представления масштабов использования облачных технологий покажем объем мирового рынка облачных вычислений в млрд. долларов США за версией TAdviser.

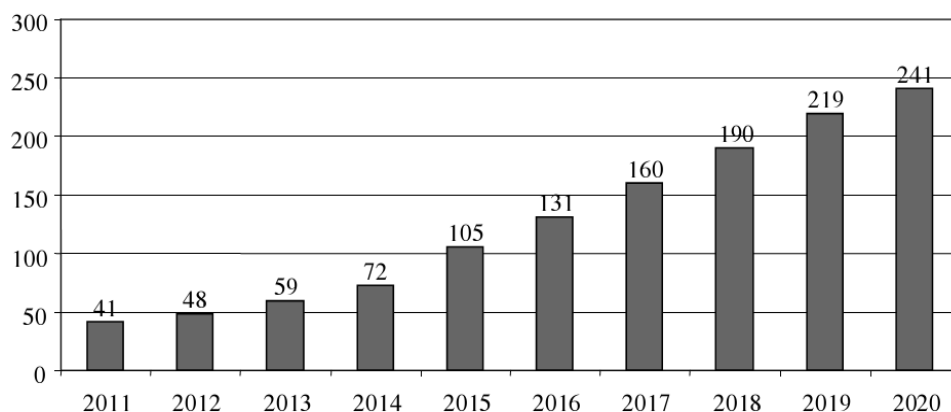


Рис. 1. Объем мирового рынка облачных вычислений

На основе приведенных данных видим, что мировой рынок облачных приложений и услуг с каждым годом набирает все большую популярность [6].

Проведем сравнительный анализ работу облачных технологий, которые условно можно разделить на три отдельные категории: 1. «Инфраструктура как услуга» (IaaS, infrastructure as a service). Пользователь имеет доступ до «пустого» виртуального сервера, а также может получить базовые вычислительные ресурсы – например, процессоры и устройства для хранения информации – это дает возможность создавать свои собственные операционные системы и приложения, поскольку программный интерфейс открыт. Преимуществом такого подхода является возможность вносить изменения в конфигурации. Недостатки: стоимость и сложное строение конфигурации. 2. «Платформа как услуга» (PaaS, platform as a service). На этом уровне пользователи, по своему усмотрению, устанавливают приложения на платформе, предоставляемой провайдером услуги. Пользователь может внести минимум изменений в их конфигурацию, он не имеет прямого доступа к виртуальным машинам, где они развернуты. Преимуществами такого подхода (по сравнению с IaaS) является облегченная структура конфигурации, а также снижена стоимость. Пользователь имеет право выбирать из предоставленного списка облачным сервисом той перечень услуг, которые ему необходимы для решения поставленных задач. Недостатки: уменьшена возможность изменения конфигурации, потенциально больше рисков в безопасности системы. 3. «Программное обеспечение как услуга» (SaaS, software as a service). Здесь пользователь оперирует с выделенными ему CRM, CMS, и тому подобное. Пользователь не имеет доступа к настройкам веб-серверов, СУБД и, тем более, ОС. На этом уровне пользователь почти не имеет доступа к изменению конфигурации, настройки безопасности сервиса, поскольку в «облаке» хранятся не только данные, но и связанные с ними приложения, а пользователю для работы нужно только веб-браузер, поскольку пользователь не обязан приобретать дорогое программное обеспечение, а временно использовать программный аппарат для необходимых целей [6].

Отметим, что для успешной работы бизнес-процессов большая часть программного обеспечения воплощается с сочетанием модели SaaS, самими популярными, на данный момент являются – Amazon Web Services, Google App Engine и Microsoft Windows Azure, с их помощью пользователь имеет право получать разносторонние услуги от необходимых средств поддержки разных видов коммуникации до работы с офисными приложениями – электронная почта, электронные таблицы.

Исходя из изложенных выше характеристик, предоставим уровни абстракции облачных сервисов на Рис. 2.

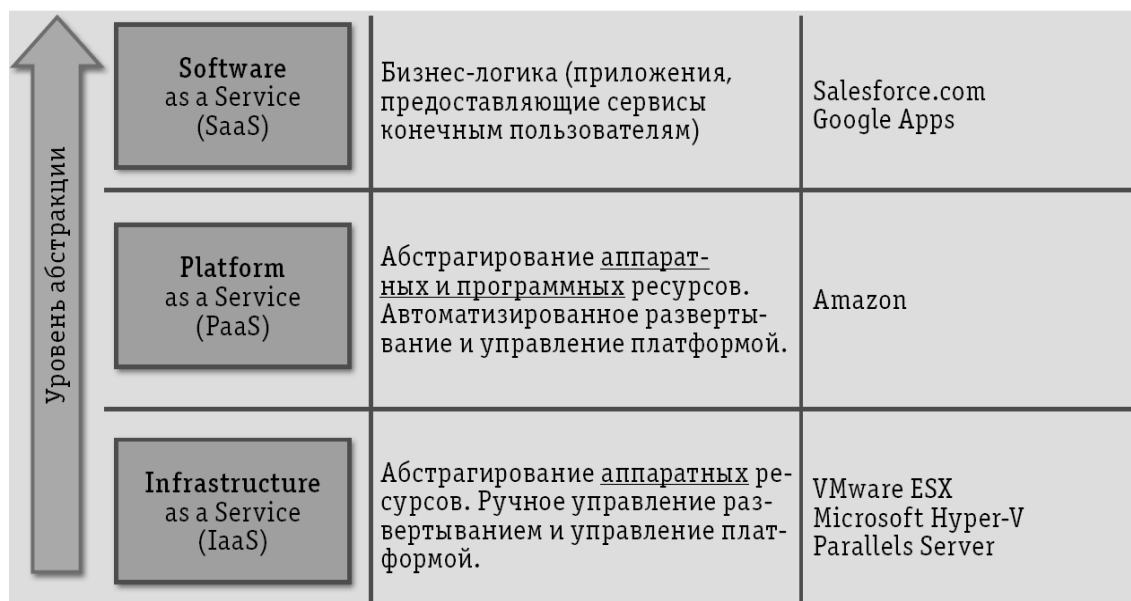


Рис. 2. Модели облачных сервисов

В связи с популяризацией высокоскоростных каналов для связи в Интернете появилась возможность для интенсивного обмена данными между компьютерами, которые находятся в «облаке». Для детализации современных подходов при построении облаков принято рассматривать три вида «облака»: частное – принято использовать для одной организации, которая допускает несколько пользователей; публичное – предназначенное для вольного доступа широкой публикой; гибридное – сочетание нескольких облачных инфраструктур, которые сами по себе являются уникальными объектами, которые связанные между собой стандартными или специальными технологиями для передачи данных и приложений; общественное – предназначенное для пользования конкретными группами пользователей для организации, которая имеет общие задачи.

Рассмотрим современные подходы к средствам разработки для облаков. Amazon Web Services (AWS) – это облако относится к категории публичных, главными сервисами являются – хостинг виртуальных машин на базе Xen (Amazon EC2) и хостинг данных (S3). Кроме этих ключевых сервисов, AWS для своих пользователей предоставляет ряд иных услуг, а именно: Amazon EBS – хранилище данных для EC2; Amazon CloudFront – CDN используется для распределенной доставки объектов S3; Amazon MapReduce – готовая к использованию инсталляция Hadoop; Amazon SimpleDB – распределенная нереляционная база данных; Amazon Simple Queue Service – очередь сообщений; и др.

Похожей платформой к Amazon Web Services за своим функционалом является Windows Azure, которая используется у вычислительных центрах Microsoft Windows 2008 с Hyper-V, а также SQL Azure. Azure кроме стандартных сервисов предлагает своим пользователям таких инструменты как: Azure Table – похожая за функционалом до Amazon SimpleDB являет собой нереляционную базу данных; Azure Blob –аналог Amazon EBS, представляет оболочку облачного хранилища данных; Azure Queue – инсталляция Microsoft Message Queuing; Azure Drive — виртуальный диск с помощью которого возможно выполнять операции над файлами; Много других сервисов, которые предоставляют возможность создавать приложения на базе платформы Windows Azure.

Не менее популярным средством для разработки облаков является платформа Force.com. Главным преимуществом Salesforce Force.com является возможность быстрого создания SaaS-решений, иными словами на этой платформе разработаны Sales Cloud и Service Cloud, пользователь имеет возможность индивидуально разрабатывать приложения и расширения для CRM-системы Salesforce.com в зависимости от поставленной задачи. Для успешной работы в рамках рассматриваем платформы, приложение нужно создать практически с нуля, на Oracle Apex и в среде Visualforce.

Разработчики высоко оценивают возможности использования популярных технологий для создания необходимых приложений, но также необходимо учитывать то, что использование этой платформы вынуждает разработчиков быть привязанными к созданному сервису на уровне написанного кода и использовать только конкретные инструменты. Использование описанных решений может идеально подходит для пользователей, которые желают увеличить возможности функционала облачного сервиса, остальные варианты есть не весьма удобными.

Не нужно буквально понимать, что для того, чтобы работать с облачными технологиями, нужно иметь аппаратное обеспечение. Вычислительный процесс входит в обязанности компании разработчика, там происходит управление необходимой платформой, в связи с этим пользователь не имеет отношения к

настройке сервисов для запуска кода, поскольку безсерверный код, в большинстве случаев, строится с использованием обычной архитектуры, как пример – микросервисы [3].

Для создания и хостинга веб-приложений также возможно использовать Google App Engine (GAE). Аналогично платформе Force.com интеграция происходит на начальных уровнях исходного кода, среды реализации. Возможна реализация на следующих языках программирования: Python, Java, все JVM-языки (Groovy, JRuby, Jython и др.) и Go. GAE для своих пользователей предоставляет не реляционные базы данных, до которых разработчик имеет доступ с помощью SQL-подобного языка GQL.

Легко видеть, что Google App Engine дает возможности для организации удобств при работе из созданием масштабируемых приложений. Но необходимо учитывать то, что полученный результат будет зависеть от GAE, иными словами, разрабатывается приложение конкретно под эту платформу [6].

Если возникает необходимость разработки приложений под Java и PHP, то удобно использовать облачную платформу Jelastic, в ее состав входит набор API для построения приложений, который предоставляется пользователю бесплатно и, кроме того, постоянно расширяется. Разработчик имеет возможность для решения вопроса авторизации пользователей, выдачи прав доступа, хранилище данных и многое другое. Важно отметить что в интерфейс платформы входит графическая среда которую пользователь может использовать для руководства приложениями и другими параметрами облачного сервиса. Кроме того, имеется технология балансировки AppLogic ресурсов, расположенных внутри, а также проведение вертикального масштабирования.

Рассмотрим платформу Application Packaging Standard (APS) она предоставляет возможность для транспортировки приложений облачным способом и, кроме того, разработчик имеет инструмент для того, чтобы получать плату за использования приложений то есть перед нами несколько решений – это и платформа и инструмент, представленные в одной технологии.

Исходя из этого, аудитория пользователей APS направлена на поставщиков массовых облаков, которые нуждаются в процессе автоматизации доставки и установки SaaS, поскольку они имеют большое количество пользователей. Платформа имеет специальный модуль Eclipse с помощью которого возможно сделать запарковку приложений. Описанная технология APS интегрирована в средства Parallels для предоставления хостинга и то, что немаловажно осуществлять автоматизацию облачных средств с целью практичности и удобства при решении множества поставленных перед разработчиком задач.

В зависимости от используемого вида «облака» пользователь имеет установленные ограничения для сбережения информации – объем пространства диска, размер файла и т.д. Публичные облачные хранилища предоставляют возможность для бесплатного хранения данных в личном пространстве, а также некоторые имеют возможность предложить для своих пользователей бесплатно увеличить дисковое пространство.

Анализ наиболее популярных публичных «облаков» по основным критериям оценки приведен в таблице 1, также возможны случаи, когда разработчики расширяют возможности услуг для бизнес сегмента для этого разворачивают смешанные (гибридные) или же частные архитектуры [1, 5].

Таблица 1. Сравнения облачных хранилищ данных

| Критерии для сравнения | Доступное пр-ство (Гб) | Бесплатное расш-ние (до Гб) | Платное расш-ние (до Тб) | Моб-ный доступ | Совместный доступ | Редак-ние файлов |
|------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------|-------------------|------------------|
| DropBox                | 2                      | 48                          | 1                        | Да             | Да                | Нет              |
| Google Диск            | 15                     | -                           | 30                       | Да             | Да                | Да               |
| Яндекс. Диск           | 10                     | 20                          | 4                        | Да             | Да                | Да               |
| MEGA                   | 50                     | -                           | 1                        | Да             | Да                | Нет              |
| 4shared                | 15                     | -                           | -                        | Да             | Да                | Нет              |
| Files.fm               | 1                      | 100                         | 16                       | Да             | Да                | Нет              |
| OneDrive               | 15                     | -                           | 1                        | Да             | Да                | Да               |

Проведение оценки облачных хранилищ показало что такие платформы как - Google Диск, MEGA, Яндекс.Диск, 4shared и OneDrive предоставляют весьма объемное дисковое пространство, но вместе с этим не каждый из перечисленных сервисов предлагает бесплатное расширение. Популярным подходом разработчиков для увеличения объемов является приглашение друзей, знакомых и т.д.

Приведенные облака дают возможность для пользователей совместного доступа к файлам, которые за потребности можно редактировать. Важным преимуществом для облачных хранилищ является то, что пользователь может присоединиться к ним с любого местоположения, где есть доступ в Интернет, а также практические удобства представляет наличие мобильного приложения.

Продолжим рассмотрение основных аспектов работы в облаках в рамках темы статьи. Независимые компании, которые занимаются разработкой программного обеспечения облачных сервисов, на этапе организации работы с пользователями сталкиваются с вопросом организации каналов которые

необходимы для доставки созданного ими сервиса. Предоставления услуги облачного хранилища данных возможно как индивидуально для определенного пользователя в пределах некой компании (из корпоративного облака) так и использование провайдеров для продажи созданного облачного приложения. Такое решение возможно объяснить тем что не всегда возможно успешно организовать напрямую доставку необходимых услуг для пользователя, в таком случае пользуются услугами сервис-провайдеров, иными словами необходимы «посредники» [4].

Рассмотрим практическую реализацию описанной ситуации, когда разработчик сталкивается с необходимостью доставки уже готовой услуги для конечного пользователя. На этом этапе перед компанией разработчика стоит задание внедрение своего программного продукта в инфраструктуру провайдера, решение которого возможно путем проведения стандартизации и автоматизации процессов развертывания и обновления нового приложения в структуре провайдера, а также биллинг, который даст возможность разработчикам определить и управлять стоимостью предоставленных услуг облачных приложений для заказчика.

Современные подходы внедрение новых сервисов в структуру «облака» сводятся до практически единственного пути – стандарта упаковки приложений APS, что является весьма удобно, поскольку провайдеры автоматически имеют возможность развертывать приложения, которые упакованы в таком формате.

Таким образом, видим что процесс автоматизации должен присутствовать при организации доставки приложений в рамках компании разработчика с подобным процессом в публичном облачном хранилище. Главной задачей для разработчика программного обеспечения является правильно сформирована иерархия программы в основе которой будет лежать необходима модель, ведь таким образом пользователи могут использовать безсерверную архитектуру.

Иерархия бизнес-процессов не имеет большого отличия для коммерческого и частного облака, поскольку последовательность деятельности процессов облака имеет идентичный вид: 1) выбор услуги; 2) выделение ресурсов под услугу; 3) доставка и установка услуги; 4) биллинг услуги; 5) возможность дозаказать услуги пользователем самостоятельно; 6) отказ от услуги и освобождение вычислительных ресурсов. В связи с этим на массовом рынке популярны стандарты, созданные специально под коммерческое предоставление облачных сервисов.

За прогнозами Bain&Company к 2020 году на рынке программного обеспечения услуга (SaaS), где программное обеспечение лицензируется на основе подписки и размещается централизованно, темп совокупного среднегодового роста составит 18%. Подобным образом Google Apps, Salesforce и CitrixGoToMeeting, скорее всего, продолжат представлять крупнейший сегмент облачного рынка.

Согласно прогнозу KPMG, внедрение платформы как услуги (PaaS) будет самым быстрорастущим сектором облачных платформ – с 32% в 2017 году до 56% в 2020 году. Пользователи заинтересованы в разработке, запуске, управлении приложениями, при этом не заботясь о создании и поддержании инфраструктуры.

Statista сделала прогноз о том что, Infrastructure-as-a-Service (IaaS), которая предоставляет виртуализированные вычислительные ресурсы через Интернет, достигнет до конца 2019 года приблизительно 19 млрд. Amazon, на сегодня, занимает крупнейшую долю рынка IaaS с Amazon Web Services (AWS) и конкурирует с другими облачными сервисами, включая Microsoft Azure и Google Compute Engine (GCE).

Проведя анализ основных подходов для построения облачных сервисов можно выделить инновационные подходы, позволяющие реформировать и по-новому представить деятельность пользователей такую как:

- 1) работа с информацией, представленной в больших размерах; глубокий аналитический, статистический анализ информации о исследуемых объектах и передача необходимых данных для дальнейшего решения поставленных задач, которые могут быть представлены в различных формах;
- 2) тесное сотрудничество пользователя с программной (программно-аппаратной) системой, которая открывает широкий спектр возможностей при выборе вариантов, формата, режима работы;
- 3) возможность работать с реальными объектами;
- 4) визуализация данных и управление отображением на экране моделей различных объектов, явлений, процессов, даже тех., которые реально происходят во времени.

Таким образом, учитывая статистические данные, видим, что использование современных технологий при создании облачных сервисов набирает стремительный темп развития, поэтому мы можем спрогнозировать что повышенный спрос приведет до увеличения количества компаний предоставляющих облачный доступ к файловым хранилищам.

**Выводы.** В статье проведено исследование основных подходов при разработке облачных сервисов для хранения данных на основе использования современных методов безсерверных технологий. Детальный анализ научных достижений в данном направлении, позволил систематизировать

полученные, в настоящее время, новейшие результаты, на основе которых приведен рис. 1, где показан рост популярности облачных приложений на мировом рынке.

Был проведен сравнительный анализ облачных хранилищ по основным критериям необходимым пользователю для успешного построения работы, результаты которого изложены в таблице 1. Преимуществами использования облачных хранилищ является то, что они имеют: объемное дисковое пространство; возможность бесплатно увеличивать дисковое пространство; редактирование необходимых документов. Видим, что технологии развиваются в том плане, что увеличивается работоспособность сетевого оборудования, есть возможность для уменьшения энергопотребления, наращивания вычислительной мощности, результатом перечисленных преимуществ будет снижения стоимости предоставляемых услуг.

Вполне естественно, что с подъемом популярности облачных вычислений, количество облачных сервисов и решений также будет увеличиваться, что представляет интерес для проведения будущих исследований в рамках этой статьи.

### *Список литературы*

1. *Богданов А.В.* Сравнение нескольких платформ облачных вычислений. Киев: Академперіодика, 2016. 472 с.
2. *Эммерих В.* Конструирование распределенных объектов. Методы и средства программирования интероперабельных объектов в архитектурах OMG/CORBA, Microsoft/COM и Java/RMI / Пер. с англ. М.: Мир, 2012. 510 с.
3. *Емельянова О.А.* Применение облачных технологий в образовании / О.А. Емельянова. Молодой ученый, 2014. № 3. С. 907–909.
4. *Маклаков С.В.* BPwin ERwin CASE – средства разработки информационных систем. М.: Диалог МИФИ, 2011. 304 с.
5. *Томсан Бил.* Storm warning for cloud computing». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://technorati.com/posts/lv3vwRkNoZ4b0%3D?reactions> news.bbc.co.uk/2/hi/technology/7421099.stm/ (дата обращения: 13.06.2019).
6. *Plummer D.C.* Cloud Computing Confusion Leads to Opportunity / Daryl C. Plummer, David W. Cearley, David Mitchell Smith – Report № G00159034. – Gartner Group, 2017. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gartner.com/it/content/868800/> (дата обращения: 13.06.2019).