

Оптимизация распределения данных, информации и медиаресурсов между локальными и облачными хранилищами

Ф.О. Каспаринский^{1,2}, Е.И. Полянская¹

¹ Биологический факультет Московского государственного университета
имени М.В.Ломоносова

² ООО «МАСТЕР-МУЛЬТИМЕДИА»

Аннотация. Организация совместного использования множественных облачных хранилищ и сервисов для работы с данными, информацией и медиаресурсами становится неотъемлемой частью информационной культуры. В статье предложена типология облачных хранилищ, рассмотрены оптимальные способы их использования и минимизации возможных рисков.

Ключевые слова: интернет, облако, сервис, данные, информация, медиаресурс, синхронизация, хранилище, хранение, распределение, управление,

Концепция коммерческого пользовательского распределения вычислительных мощностей компьютеров и времени работы с программными приложениями была предложена в 1961 году идеологом создания искусственного интеллекта Дж. МакКарти в ходе его выступления, посвящённого 100-летию Массачусетского Технологического Института [1]. Через 8 лет физиолог и исследователь информационных технологий Дж. Ликлайдер выдвинул идею о целесообразности создания «интергалактической компьютерной сети» для повсеместного объединения людей и данных [2]. В 1983 году у коммерческих пользователей первого крупного провайдера онлайн-сервисов *CompuServe Information Service* появилась возможность файлообмена с удалёнными сетевыми хранилищами [3]. Стихийное использование термина «облачные технологии» для метафорического описания неограниченно масштабируемой территориально распределенной сети хранения данных и сервисов для коллективной работы с ними было инспирировано в 2006 году запуском проекта *Amazon Elastic Computing Cloud* и одновременными выступлениями председателя совета директоров *Google* Э.Шмидта [4].

В течение последующих 5 лет появилось множество облачных сервисов, которые объединяло одно свойство: отсутствие облигатной интеграции с операционной системой, позволявшее отказаться от связи с облачными хранилищами. При желании, пользователи могли установить требуемые

программы синхронизации и организовать файлообмен с любым набором облачных сервисов [5]. С 2011 года после начала использования технологий *HTML5* появился доступ к содержимому облачных хранилищ через обычные интернет-браузеры. В 2013 году после выхода операционной системы *Microsoft Windows 8.1* свобода выбора облачных сервисов была утрачена: агент синхронизации пользовательских настроек и файлов *SkyDrive* стал неотъемлемой частью операционной системы. Аналогичная метаморфоза произошла с облачным сервисом *iCloud* для устройств с операционными системами компании *Apple*.

Таким образом, в настоящее время использование облачных хранилищ перестало быть добровольным и стало неотъемлемой частью информационной культуры. Опыт показывает, что жёсткая привязка пользовательских устройств к определённым облачным сервисам может создавать проблемы установке программных продуктов с собственными службами синхронизации данных, а также при подключении пользовательских файлов к альтернативным облачным хранилищам. По нашим наблюдениям, оптимизация интеграции различных облачных хранилищ с локальными файлами пользователя стала одним из процессов, определяющих безопасность и эффективность работы с информационными ресурсами.

1. Преимущества локальных и облачных хранилищ

Локальные хранилища – встроенные (*HDD*, *SSD* и др.) и подключаемые (*USB*, *SD*, *CF*, *BD*, *DVD* и др.) носители пользовательских устройств для работы с информацией (десктопы, ноутбуки, ультрабуки, нетбуки, планшеты, смартфоны и т.п.), а также устройства хранения данных для локальных сетей (*NAS* и т.п.). Главные преимущества локальных хранилищ – подконтрольная пользователю локализация, высокая скорость обмена данных и возможность каталогизации содержимого посредством специальных приложений [6] с расширенной обработкой внутренних (мета-теги) и внешних описаний (*description*, *files.bbs* и пр.), а также специфических характеристик медиаресурсов (размер кадра, длительность, цветовая глубина, дискретизация, используемые кодеки и пр.). Облачные хранилища имеют низкую стоимость приобретения, обеспечивают синхронизацию содержимого между различными пользовательскими устройствами и утилитарный коллективный доступ к данным, информации и медиаресурсам.

2. Риски использования облачных хранилищ

Проблема рисков при использовании облачных хранилищ активно обсуждается с 2011 года [7]. Основная проблема облачных хранилищ – зависимость от доступа к сети Интернет, нестабильность соединения и низкая скорость обмена данными (в сравнении с локальными хранилищами). Потенциальная угроза утраты содержимого, несанкционированный доступ к

персональным данным и коммерчески ценным сведениям являются серьезными аргументами в пользу выбора надёжного хранилища. Некоторые бесплатные облачные сервисы файлообмена (Яндекс.Диск и др.) дискредитировали себя предоставлением несанкционированного коллективного доступа к контенту, находящемуся под защитой авторских и смежных прав. При обращении к ним выдаётся соответствующее предупреждение, которое дискредитирует организацию или проект, пользующийся подобным сервисом. По мнению специалистов по информационной безопасности, у проверенных ФСБ РФ на отсутствие вредоносного кода сервисов Microsoft (*OneDrive* и *OneDrive for Business*) уязвимость на порядок меньше, чем у конкурентов [8].

Для упрощения администрирования корпоративных облачных хранилищ (версионирование и аудит документов, групповое управление полномочиями доступа и др.) организация может воспользоваться бизнес-модификациями облачных хранилищ, такими как *OneDrive for Business*. Следует учитывать, что доступ к содержимому корпоративных облачных хранилищ может быть утрачен в любой момент вследствие изменения организационной структуры, политики руководства, приоритетов деятельности и пр. Кроме того, стоимость владения корпоративным облачным хранилищем значительно выше, чем индивидуальным, особенно в случае подписки на дополнительные облачные сервисы, такие как *Microsoft Office 365*. К примеру, одна подписка стоимостью порядка \$50/год предоставляет по 1 Тб в облачном хранилище владельцу и четырём его сотрудникам, а также возможность распространения лицензии на использование всеми приложениями *Microsoft Office 365* на 5 любых стационарных или мобильных устройств. Таким образом, для обеспечения 5 сотрудников персональными облачными хранилищами и офисными приложениями достаточно одного платного аккаунта. Владение облачным хранилищем *OneDrive for Business* стоит в 10 раз дороже.

Резкие изменения условий госбюджетного финансирования за последние 5 лет указывают на целесообразность формирования механизмов обеспечения работы информационных хранилищ организаций и проектов с длительным жизненным циклом посредством краудфандинга.

3. Функциональная типология хранилищ

Благодаря конкуренции провайдеров за внимание пользователей в течение 10 лет свойства облачных хранилищ совершенствовались и дифференцировались. Экспансия мобильных устройств для доступа в Интернет (смартфонов, планшетов и нетбуков) укрепила тенденцию к уменьшению ёмкости локальных информационных носителей и спровоцировала появление утилитарного инструментария обмена данными, информацией и медиаресурсами [9] с облачными хранилищами. Возникли сетевые фото- аудио- и видеохостинги, также специализированные системы коллективного взаимодействия с ресурсами и процессами. На основе функциональных различий мы выделили пять классов хранилищ.

Фиксаторы. Для оперативного сохранения документов (файлы текстовых процессоров, электронные таблицы, презентации, аннотированные изображения, почтовые сообщения) и данных (фотографии, экранные снимки, аудиовизуальные записи, координаты, веб-заметки, закладки избранных веб-страниц, сообщения, события календаря, задачи, контактные сведения контрагентов и пр.) современные портативные медиаустройства (смартфоны, видеокамеры, диктофоны, планшеты и нетбуки) используют встроенные и подключаемые информационные носители с ёмкостью 8-128 Гб. Как правило, подобные устройства редко используются для преобразования данных в информационные ресурсы в связи со спецификой интерфейсов (небольшие экраны, грубость сенсорного ввода). Документы, данные и настройки портативных устройств могут автоматически синхронизироваться с облачным хранилищем, ёмкость которого целесообразно приближать к суммарному объёму памяти всех подключаемых локальных устройств. Размер облачного хранилища, бесплатно предоставляемого при покупке портативного медиаустройства, как правило не превышает 5-10 Гб, которых оказывается достаточно для резервирования базовой конфигурации устройства и небольшого количества медиаданных. С учётом темпов первичной аккумуляции данных, их целесообразно переносить в облачные хранилища-аккумуляторы, владение пространством которых стоит в 40-50 раз меньше дополнительного места в хранилище-фиксаторе. Альтернативные варианты – оперативный перенос объёмных данных (видео, изображения) в облачные хранилища специализированных медиасерверов, постоянную память компьютеров или локальных систем хранения.

Транслокаторы. Некоторые программные продукты для переноса данных между устройствами используют строго определенные облачные хранилища. К примеру, программа 1С-Деньги может организовать обмен данными с мобильными устройствами только через сервисы Яндекс.Диск и *Dropbox*. Бесплатно предоставляемое пространство этих хранилищ значительно превосходит размер переносимых данных и не требует увеличения. При выборе хранилища-транслокатора персональных, финансовых и иных ценных данных следует обращать внимание на риски информационной и репутационной безопасности.

Медиасерверы. Для свободного или контролируемого распространения аудиовизуальных данных и медиаресурсов целесообразно использовать профессиональные видеохостинги [10] с учётом репутации, утилитарности способов обеспечения контроля доступа, универсальной программно-аппаратной совместимости и информационно-навигационных сервисов медиаплеера (технологии *HTML5*, а не *Adobe Flash*), а также наличия географически распределённой сети доставки контента (*CDN, Content Delivery Network*). Для хранения, систематизации и публикации изображений и аудиозаписей существует множество специализированных облачных хранилищ (*Flickr, SoundCloud* и др.), которые могут принимать медиаданные из

портативных медиаустройств. Стоимость использования пространства облачного медиасервера для хранения аудиовизуальных в 10 раз выше, чем у неспециализированных хранилищ-архиваторов.

Инфоменеджеры. Программы, которые служат для систематизации данных и управления информационными связями в различных областях (библиография, бухгалтерия, администрирование, дизайн, научная работа, образование) могут использовать для хранения своих данных специализированные облачные хранилища, стоимость использования пространства которых может в 500 раз выше, чем у неспециализированных хранилищ-архиваторов. Если функционал инфоменеджера позволяет без ущерба для эффективности работы взаимодействовать с расположенными во множественных локальных и облачных хранилищах данными, информацией и медиаресурсами [11], целесообразно оптимизировать их размещение с учётом наличия специфического функционала (медиасерверы) и минимальной стоимости владения (аккумуляторы).

Аккумуляторы. Хранилища, предназначенные для сосредоточения используемых в оперативной работе ресурсов и хранения архивов, должны сочетать высокий уровень информационной безопасности и надёжности с утилитарностью использования и невысокой стоимостью владения. При выборе хранилища-аккумулятора следует обращать внимание на возможность избирательной синхронизации своих файлов и/или папок с медиаустройствами и компьютерами, чтобы избежать переполнения их встроенной памяти при синхронизации. Агент синхронизации хранилища-аккумулятора должен своевременно информировать пользователей о статусе файлов (не синхронизован, синхронизируется, синхронизован).

Накапливаемые приложением данные (файлы “*.ost” *Microsoft Outlook* и т.п.) могут занимать много места в дефицитной памяти мобильных устройств и хранилищах-фиксаторах. Эти данные целесообразно систематизировать на локальном устройстве посредством перемещения в структуру папок отдельного файла (файлы “*.pst” *Microsoft Outlook* и т.п.), синхронизируемого с хранилищем-аккумулятором, и по мере возможности создавать из данных информацию посредством установления совокупности семантических связей с элементами ассоциативных карт программ-инфоменеджеров, таких как *TheBrain* [11].

4. Контроль доступа к хранилищам

Признаком высокого уровня безопасности облачных хранилищ является использование многофакторной аутентификации, требующей в дополнение к обычной ключевой паре (логин+пароль) одноразовый пароль (*OTP, One Time Password*), генерируемый в реальном времени аппаратным устройством или программой, доставляющей пользователю ограниченный по времени действия пароль через альтернативный информационный канал (sms смартфонов, доставляемые мессенджерами планшетов коды проверки и др.). Доступ к

файлам и директориям облачных хранилищ можно предоставлять произвольному кругу пользователей посредством рассылки генерируемых по запросу ссылок, содержащих сведения об уровнях доступа (чтение, редактирование). Документы из облачного хранилища можно внедрять в страницы веб-сайтов посредством вставки генерируемого по запросу *HTML*-кода.

Хранилища-медиасерверы позволяют контролировать доступ к аудиовизуальным ресурсам множеством способов: определением списка зарегистрированных пользователей медиасервера, которым разрешен просмотр; посредством запрета на создание локальных копий (скачивание); назначением пароля для доступа к ресурсу или группе ресурсов; указанием доменов, на веб-страницах которых разрешено отображение ресурса через встроенный видеоплеер медиасервера. При выборе способа контроля распространения аудиовизуальных материалов следует учитывать, что администрирование парольного доступа требует значительных трудозатрат при наличии большого количества пользователей и ресурсов.

5. Синхронизация содержимого хранилищ

До начала файлообмена с хранилищем следует определить его специфические ограничения и учитывать их при подключении к иным хранилищам. На основании результатов мониторинга использования сетевых ресурсов для эффективной эксплуатации хранилища Microsoft OneDrive с 2016 года мы рекомендуем использовать подключение к Интернету с пропускной способностью не менее 100 Мбит/с на вход и выход.

Размер файлов. В настоящее время большинство облачных хранилищ поддерживает работу с файлами размер не более 10 Гб. Некоторые хранилища-медиасерверы (vimeo.com) позволяют загружать файлы с размером до 20 Гб. Локальные хранилища с файловой системой *FAT32*, используемые для переноса файлов между устройствами с разными операционными системами, ограничены ёмкостью 8 Тб и не поддерживают файлы размером более 4 Гб. При архивировании файлов на оптических носителях (*DVD* и *Blu-Ray*) следует устанавливать файловую систему *UDF*, в которой снято ограничение на размеры файлов более 4 Гб.

Количество файлов. Совершенствование облачных хранилищ позволило минимизировать зависимость скорости синхронизации от количества файлов и глубины их размещения в структуре папок. Ограничения на количество файлов одного аккаунта существуют, но не афишируются, поскольку выходят за пределы, достижимые среднестатистическими пользователями. К примеру, в 2016 году агент синхронизации каждого хранилища *OneDrive for Business* может контролировать не более 30 миллионов файлов.

Наименования файлов и папок. Большинство облачных хранилищ допускает выбор места расположения синхронизируемой локальной директории в постоянной памяти устройств, запрещая установление связей с локальными

сетевыми устройствами хранения. Как правило, общая длина имени файла, которая вычисляется с учётом названий всех задействованных в его размещении папок, не должна превышать 256 символов. По этой причине синхронизируемую папку целесообразно перемещать в корневую директорию локального хранилища. Некоторые облачные хранилища могут дополнительно ограничивать свободу выбора наименований файлов и папок. К примеру, в папке OneDrive запрещено размещать директорию с именем «forms» и файлы с символами #, %, <, >, :, ", |, ?, *, /, \ в составе своих имён. В синхронизации не принимают участия открытые файлы, а также файлы с именами .files, ~\$, ._, .laccdb, .tmp, .tpm, thumbs.db, EhThumbs.db, Desktop.ini, .DS_Store, Icon, .lock, CON, PRN, AUX, NUL, COM1, COM2, COM3, COM4, COM5, COM6, COM7, COM8, COM9, LPT1, LPT2, LPT3, LPT4, LPT5, LPT6, LPT7, LPT8, LPT9. Несмотря на то, что современные файловые системы поддерживают кириллические символы и знак пробела, их использование в именах файлов может стать причиной утраты создаваемых в сети архивов, вследствие невозможности распаковать их по причине внутренней ошибки. К таким же последствиям приводит архивирование файлов, имена которых отличаются наличием строчных и прописных букв.

Наименования медиаданных мы рекомендуем компоновать из 5 частей, разделенных символом «_», что облегчает полнотекстовый поиск в программах-инфоменеджерах:

1. Когда (одна дата или интервал дат в формате ГГГГММДД-ГГГГММДД)
2. Где (аббревиатура места или его координаты)
3. Кто (аббревиатура ФИО автора)
4. Чем (модель устройства для получения данных)
5. Номер варианта отредактированного файла с префиксом “e” (от “edition”) или “v” (от “variant” или “version”).

Современные устройства с функциями создания медиаресурсов предоставляют возможность редактирования шаблонов наименований файлов.

Конфликты синхронизации. В случае сбоя синхронизации агент синхронизации перезапускается, а на локальном устройстве появляются копии проблемных файлов, к наименованию которых перед расширением добавляется название локального устройства (после «-» в *Windows 7-8.1* или «.» в *Windows 10*). При многократных сбоях синхронизации к имени очередной копии перед расширением появляется её порядковый номер. К подобным результатам приводит завершение длительной работы с объемными файлами, синхронизация которых была инициирована, но завершена (базы данных, аудиовизуальные файлы, изображения и пр.). Подключение к сервисам с собственными агентами синхронизации для непосредственной работы с документами в облачных хранилищах (*Microsoft Office 365*) потенциально создает конфликты с агентами синхронизации облачных хранилищ. В этих случаях происходит контрпродуктивный запуск десятков копий процессов

синхронизации. Подобные ситуации регулярно возникали в ОС *Windows 7-8.1*, в результате чего необходимость администрирования возрастающего массива копий сбойных файлов провоцировала возникновение вопроса о целесообразности дальнейшего использования облачных хранилищ в повседневной работе.

Запуск связанной с облачным хранилищем локальной программы-инфоменеджера (*EndNote* и т.п.) синхронно с открытием файла офисного приложения, содержащего собственные связи с облачной базой данных инфоменеджера, создаёт условия для её повреждения. Некорректная работа приложений для горизонтального обмена данными (к примеру, контакты *Outlook* и *iCloud*) может приводить к их полирепликации. При синхронизации нескольких одновременно открытых ассоциативных карт *TheBrain* следует учитывать, что приоритет распространяемых оперативных данных (закладки) присваивается первой открытой карте, а хронология доступа к элементам не синхронизируется и остаётся специфичной для каждого локального устройства.

6. Создание распределенной системы хранения данных, информации и медиаресурсов

При вводе в эксплуатацию нового локального устройства оно подключается к личному аккаунту пользователя облачного хранилища-аккумулятора. На начальной стадии подключения пользователю следует откорректировать место расположения синхронизируемой директории (см. далее), после чего выбрать совокупность папок для синхронизации с учётом доступной ёмкости внутреннего носителя и времени, отводимого на первичную синхронизацию.

Директории, создаваемые для подключения к различным облачным хранилищам, во избежание конфликтов синхронизации должны быть независимы. Для минимизации проблем с длинными именами файлов связанные с облачными хранилищами директории целесообразно помещать на корневой уровень файловой структуры одного логического диска (к примеру, *D:\OneDrive* для хранилища *Microsoft One Drive*). Если на локальном устройстве работают несколько пользователей, подключение каждого из них к персональному облачному хранилищу происходит независимо. В этом случае синхронизируемые с облачными хранилищами директории следует размещать на корневом уровне разных логических дисков. При наличии единственного логического диска существует два варианта:

1) согласиться на размещение одноимённых синхронизируемых директорий разных пользователей в установленных системой персональных вложенных папках директории *C:/users/* (возможны проблемы с длинными именами файлов и кириллическими символами - см. пункт 5);

2) создать в корневой директории специальные папки (наименование соответствует ФИО пользователя латиницей), в которые перемещаются соответствующие папки *OneDrive* каждого пользователя.

Основное облачное хранилище-аккумулятор устанавливается в соответствии с агентом синхронизации, облигатно встроенным в ОС устройства, используемого для консолидации данных в информацию, создания медиаресурсов и их редактирования (высокопроизводительные ультрабуки, ноутбуки, десктопы с утилитарными интерфейсами ввода-вывода и большим объемом постоянной памяти).

Директория для накопления данных в облачном хранилище-аккумуляторе (*data*) сосредоточивает папки, предназначенные для накопления данных из локальных и облачных хранилищ-фиксаторов мобильных устройств (смартфоны, планшеты), периферического оборудования (фото-и видеокамеры, диктофоны, сканеры, дигитайзеры и др.) и программных приложений (экранные снимки, скачанные файлы и пр.). Аудиовизуальные файлы и иные объемные данные можно накапливать во вложенных папках директории *data* облачного хранилища-аккумулятора, не синхронизируемых с локальными устройствами.

При создании информации данные целесообразно перемещать в специализированные папки облачного хранилища-аккумулятора (*design, setup, support, products, works* и т.п.) или отдельные облачные хранилища-инфоменеджеры. При необходимости, отдельная папка облачного хранилища может быть подключена к локальному устройству или отключена от него. К примеру, объёмные дистрибутивы установочных программ и медиапродукты можно размещать во вложенных паках директорий *setup* и *products*, лишенных связи с локальными устройствами. Временное подключение вложенной папки к локальному устройству обеспечивает поступление её файлов из облака и последующее обновление содержимого. Синхронизованная папка может быть обработана программой-каталогизатором, которая позволяет находить нужные ресурсы без подключения к сети. Рациональный вариант – поддержание актуальных полных копий содержимого корневых папок облачного хранилища-аккумулятора в одноимённых общих ресурсах локального сетевого хранилища (NAS RAID) и их каталогизация. По окончании потребности во взаимодействии с содержимым папки на локальном устройстве, её связь с облачным хранилищем может быть отключена, следствием чего является удаление папки с локального устройства, сохранение её обновлённых копий в облачном хранилище и локальном NAS, а также обновление соответствующей аннотации в каталогизаторе.

Для складирования архивов в основном облачном хранилище-аккумуляторе создаётся архивная папка *archive*, не синхронизируемая с локальными устройствами, в которой накапливаются объемные архивы содержимого интернет-хостингов и регулярно создаваемые сжатые копии

содержимого всех локальных директорий, связанных с облачными хранилищами иных типов.

7. Управление распределенными ресурсами

Создание папки в облаке по умолчанию включает синхронизацию ее содержимого с подключенными локальными хранилищами. По этой причине перед наполнением новой папки файлами её следует заблаговременно отключить от процесса синхронизации на устройствах с недостаточным размером локальных носителей информации. Потенциальная проблема заключается в том, что до завершения синхронизации содержимого между облачным и локальным хранилищами разрыв синхронизационной связи невозможен, а вследствие переполнения локального хранилища синхронизация автоматически блокируется.

Администрирование крупных облачных хранилищ-аккумуляторов облегчается при возможности визуализации на локальном устройстве не синхронизируемых с ним файлов и предварительного просмотра их свойств (миниатюры, аннотации, метаданные) с возможностью индивидуальных настроек связи (размещен локально/в облаке/локально и в облаке; синхронизируется/не синхронизируется). Подобная возможность присутствовала в ОС *Windows 8.1*, но была утрачена при переходе к *Windows 10*, которая синхронизирует всё содержимое подключённых папок. В настоящее время управление ресурсами облачных и локальных хранилищ удобно осуществлять при помощи программ ассоциативного картирования [11].

Во избежание конфликтов синхронизации, длительно создаваемые данные (объёмные архивы, аудиовизуальные ряды и иные крупные файлы) рекомендуется первоначально размещать в папках, не связанных с облачными хранилищами. Эти папки размещаются в специальной корневой директории локального устройства, имя которой соответствует названию основного хранилища-аккумулятора с расширением *“.new”*. Внутренняя структура вложенных папок директории **.new* дублирует соответствующую часть дерева файловой структуры хранилища-аккумулятора. К примеру, на верхнем уровне папки **.new* могут пребывать папки *archive*, *data*, *setup*, *products*. Внутри папки *archive* могут находиться папки *1C*, *Brains*, *EndNote*, *Outlook*, содержащие вложенные временные папки, которые после наполнения переносятся в облачное хранилище. Имена временных папок соответствуют интервалу обратных дат наполнения папки (*ГГГГММДД-ГГГГММДД*, где *ГГГГММДД* и *ГГГГММДД* – даты создания первого и последнего накопленного файла, соответственно). Когда размер данных внутри папки *ГГГГММДД-ГГГГММДД* локального устройства приближается к ёмкости используемых для постоянного резервного хранения внешних *HDD*, *SSD*, *BD*, *DVD* и т.п., создаётся её копия на вышеупомянутых носителях, после чего папка переносится в одноимённую родительскую директорию, синхронизируемую с облачным хранилищем, и отключается от него по завершении синхронизации. Аналогичным образом

может быть организовано перемещение аудиовизуальных и иных объемных файлов с локальных устройств в директорию *data* хранилища-аккумулятора. Альтернативный вариант копирования файлов в облако через интерфейс браузера менее удобен (количество файлов не более 1000 шт., корректировка сбоя передачи файлов осуществляется вручную).

Доступ к содержимому облачных хранилищ может быть затруднён или блокирован вследствие проблем с подключением к сети Интернет или по причине смены протоколов безопасности. Случайное удаление файла или директории приводит к их уничтожению на всех устройствах, синхронизирующих содержимое через облачные хранилища. Аналогичная проблема может возникнуть при подключении устройства с пустыми директориями, созданными и подключенными к облачному хранилищу ранее прочих устройств, но не участвовавшими в последующем обновлении содержимого. Для снижения рисков утраты данных, информации и медиаресурсов целесообразно регулярно синхронизировать данные облачных хранилищ-фиксаторов с локальными системами распределённого хранения данных, после чего архивировать их в хронологическом порядке на внешних жестких дисках и оптических носителях.

Некоторые облачные хранилища (*Microsoft OneDrive*) предлагают опции объединения персональных облачных хранилищ с корпоративными, а также возможность доступа через интерфейс браузера ко всем файлам на всех подключённых локальных устройствах пользователя, что значительно увеличивает эффективность управления распределёнными информационными ресурсами.

Облачные хранилища предоставляют возможность связывания их содержимого с веб-страницами. На основании нашего практического опыта мы рекомендуем разобщать процессы управления структурой и содержимым интернет-сайтов в стационарной фазе их жизненного цикла. Для этого целесообразно создавать отдельные центры управления структурой и контентом интернет-сайтов, администрируемые вебмастерами и контент-менеджерами, соответственно. Центр управления структурой координирует создание и модификацию полномочий подключения облачных ресурсов, а также путей их распространения внутри сайта и за его пределами (кросспостинг в социальные сети, репликация на доменах-близнецах и т.п.). Центр управления контентом контролирует первичную публикацию данных, информации и подключение облачных медиаресурсов к заблаговременно созданной структуре сайта и его информационных сателлитов. Подобное распределение управленческих компетенций информационной среды значительно увеличивает эффективность полнотекстового поиска среди элементов ассоциативных карт и ассоциированных с ними облачных информационных ресурсов.

Литература

1. Garfinkel S., Architects of the Information Society, Thirty-Five Years of the Laboratory for Computer Science at MIT — Massachusetts: MIT Press, 1999
2. Mohamed A., A history of cloud computing — URL: <http://www.computerweekly.com/feature/A-history-of-cloud-computing>, 2009].
3. Loudon B., Increase Your 100's Storage with 128K from Compuserve — Portable 100, 1983. — vol. 1, no. 1, С. 22-23
4. Who invented the term Cloud Computing? — 31.05.2016; — URL: <https://groups.google.com/forum/?hl=en#!topic/cloud-computing/VS38bxdJkw>.
5. Федив А., Сервис для хранения файлов: какой выбрать — Мой друг компьютер, 2011. — no. 15, С. 32-42
6. Galle R., Where Is It? - Catalog your media collection, use descriptions, thumbnails and categories, find files or disks you need. 2007. — URL: <http://www.wheredit-soft.com>
7. Масштабные утечки данных: конец «облачным» сервисам? — Chip: журнал, 2011. — vol. 149, no. 8, С. 20-21
8. Мамыкин В.Н., Практика обеспечения доверия к ПО для его использования в государственных и коммерческих организациях — ООО "МАСТЕР-МУЛЬТИМЕДИА", 2015 — URL: <https://vimeo.com/album/3315625/video/124514704>
9. Каспаринский Ф.О., Полянская Е.И., Интернет-активность учёного в рамках парадигмы инфоцентризма // Научный сервис в сети Интернет: Труды XVII Всеросс. науч. конф. (21-26 сентября 2015 г., г. Новороссийск). — М.: ИПМ им.М.В.Келдыша, 2015. — С. 141-149. — URL: http://istina.msu.ru/media/publications/article/e27/f54/10629881/40FOK2015_Infocentrism_v10.pdf
10. Каспаринский Ф.О., Полянская Е.И., Профессиональные интернет-видеолекции // Научный сервис в сети Интернет: многообразие суперкомпьютерных миров: Труды Международной конф. (22-27 сентября 2014 г., г. Новороссийск). — М.: Издательство МГУ, 2014. — С. 432-435. — URL: http://istina.msu.ru/media/publications/article/d88/975/7059623/36FOK2014e_1.pdf
11. Каспаринский Ф.О. Использование программ ассоциативного картирования для управления распределенными информационными ресурсами // Научный сервис в сети Интернет: Труды XVII Всероссийской научной конф. (21-26 сентября 2015 г., г. Новороссийск). — М.: ИПМ им.М.В.Келдыша, 2015. — С. 127-134. — URL: http://istina.msu.ru/media/publications/article/904/074/10629818/38FOK2015_Inet-data_management_via_TheBrain_v07.pdf

Библиографическая ссылка:

Каспаринский Ф.О., Полянская Е.И. (2016) **Оптимизация распределения данных, информации и медиаресурсов между локальными и облачными хранилищами** // Научный сервис в сети Интернет: труды XVIII Всероссийской научной конференции (19-24 сентября 2016 г., г. Новороссийск). — М.: ИПМ им.М.В.Келдыша, 2016. — С. 170-181. — URL: <http://keldysh.ru/abrau/2016/13.pdf>