УДК 654.1.02

А.А. СТЫЧУК, И.С. СТЫЧУК

A.A. STYCHUK, I.S. STYCHUK

**АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОБЛАЧНЫХ СИСТЕМ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ ПРИ ПОСТРОЕНИИ АСУ ВИРТУАЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

**THE ANALYSIS OF OPPORTUNITIES OF CLOUDY SYSTEMS OF DATA STORAGE AT CREATION OF AUTOMATIC CONTROL SYSTEM OF THE VIRTUAL ENTERPRISE**

*В статье проведен анализ возможностей облачных систем хранения данных при построении автоматизированной системы управления виртуального предприятия. Описаны три существующих модели развертывания облачных систем хранения данных. Описана одна из моделей организации взаимодействия удаленных пользователей с использованием облачных систем хранения данных – виртуальное предприятие. Приведена иерархия систем виртуального предприятия.*

*Ключевые слова: облачные системы, хранение данных, автоматизированная система управления, виртуальное предприятие, Интернет*

*In article the analysis of opportunities of cloudy systems of data storage at creation of an automated control system of the virtual enterprise is carried out. Three expansions of cloudy systems of data storage existing models are described. One of models of the organization of interaction of remote users with use of cloudy systems of data storage – the virtual enterprise is described. The hierarchy of systems of the virtual enterprise is given.*

*Keywords: cloudy systems, data storage, automated control system, virtual enterprise, Internet*

На данный момент в России предоставляется большое количество разнообразных услуг, и это количество постоянно возрастает. Наблюдается увеличение занятости населения в сфере услуг, рост технической оснащенности труда, внедрение все более совершенных технологий. В настоящее время роль услуг, как одного из важнейших секторов экономики, очень велика и актуальна. Это связано с усложнением производства, насыщением рынка товарами как повседневного, так и индивидуального спроса, с быстрым ростом научно-технического прогресса. Виды предоставляемых услуг чрезвычайно разнообразны, поэтому для более удобного обзора рынка услуг необходимо составить их классификацию. Рынок услуг охватывает практически все возможные сферы деятельности человека [2], поэтому можно наблюдать большое разнообразие видов предоставляемых услуг и с появлением новых сфер деятельности происходит возникновение новых видов услуг. Примером недавно появившихся услуг являются услуги, связанные с интернет-технологиями.

Руководители предприятий, ответственный за корпоративную ИТ-инфраструктуру осознали преимущества облаков. Это не всегда облако публичное. Напротив, почти всегда предпочтение отдается частным облакам, иногда — гибридным. Раньше основным занятием корпоративного ИТ было строительство собственных ЦОДов (центр обработки данных), потом — наполнение их объектами инфраструктуры, виртуализация инфраструктуры, в основном серверов. Сейчас уже почти все в корпоративном ИТ при заказе и учете ИТ-ресурсов мыслят абстрактными категориями: виртуальными процессорами, гигабайтами оперативной памяти, емкостью и производительностью систем хранения данных. Из обихода уходят конкретные характеристики и модели серверов, люди мыслят в категориях потребляемых ресурсов, а это и есть облако.

Основная задача облака — максимально простое и оперативное выделение инфраструктурных ИТ-ресурсов пользователю. А где эти ресурсы располагаются, на каких серверах, на каких системах хранения, даже в каких ЦОДах — пользователю не интересно. Главное, чтобы они были выделены вовремя и функционировали надежно.

Таким образом изменение парадигмы потребления ИТ-ресурсов уже произошло, сейчас происходит изменение парадигмы управления этими ресурсами, смещение мышления от «строительства ЦОДов» к «развертыванию облаков». Причем изменение этой парадигмы происходит как на уровне корпоративных служб ИТ, так и на уровне сервис-провайдеров [3].

Существует 3 модели развертывания — частное, публичное (общественное) и гибридное «облако». Ниже даны краткое описание и основные характеристики этих видов [4, 5].

Частные «облака» предназначены для использования в пределах компании. Оно может принадлежать самой организации или размещаться у провайдера. Эта модель развертывания обеспечивает больше контроля и более высокий уровень безопасности за счет того, что компоненты инфраструктуры и потребители находятся в пределах одной организации. Все оптимально настроено под нужды данной компании. Однако такой подход к ИТ-инфраструктуре подразумевает значительные расходы материальных, финансовых и трудовых ресурсов. Разворачивая ее на своей территории, компания ощутимо потратится на закупку аппаратного и программного обеспечения, на оплату соответствующего ИТ-персонала и администрирование.

Публичное «облако» предоставляется провайдером данных услуг и может, в отличие от частного, свободно использоваться широкой публикой (Например, Google Диск, Облако Mail.ru). Когда такая ИТ-инфрастуркутра расположена на территории поставщика, это избавляет от затрат на аппаратное и программное обеспечение, как в случае с частным «облаком», и их обслуживание. Для доступа к сервисам нужен только Интернет. Для компаний данная модель развертывания также выгодна в использовании тем, что риски простоя, связанные с выходом из строя серверов, исчезают. Мощное и качественное оборудование провайдера всегда находится под контролем квалифицированного персонала. Минусом публичного «облака» в первую очередь является отсутствие контроля со стороны заказчика услуг. Низкая производительность, скорость передачи данных и слабая защищенность данных также не привлекут серьезную компанию подписать договор с провайдером таких услуг. Главным образом, эти «облака» предназначены для частного использования — обмен файлами, отправка сообщений.

Гибридные «облака» комбинируют в себе инфраструктуры выше указанных моделей. Провайдеры предоставляют часть услуг как частное «облако», а часть как публичное. Такое сочетание позволяет сэкономить на организации собственной инфраструктуры, но при этом получить контроль и высокий уровень безопасности.

На данный момент существует множество облачных хранилищ данных [6], каждое из которых предлагает определенный набор функций, и, естественно, обладает своим плюсами и минусами.

Конечно же, основным достоинством, отличительной особенностью облачных хранилищ данных, любой модели развертывания, является возможность доступа к данным с любого устройства, имеющего доступ в Интернет. Пользователи имеют возможность опубликовывать свои файлы, делиться ими, редактировать их, просматривать в браузере. Облачный сервис также хранит историю изменений файлов. Есть у них и возможность синхронизации папок между устройствами — персональным компьютером, смартфоном, планшетом и т.д. Облачные хранилища позволяют организовывать совместный доступ к файлу для его просмотра или редактирования путем установления пользователем определенного круга лиц. Сохранность данных гарантируется благодаря использованию провайдером «облачных» услуг резервных дисков с копиями файлов. Для защиты пользовательских данных от просмотра сторонними лицами используется шифрование этих данных. В зависимости от сервиса, ключ может храниться на стороне сервера или на стороне пользователя. В первом случае система обеспечивает конфиденциальность ключа и данных, расшифровывая их для пользователя. Во втором случае защищенные данные расшифровать сможет лишь сам пользователь либо тот, кому пользователь лично передаст ключ. Однако при потере этого ключа сам пользователь окажется без возможности их расшифровки [7].

Также сервисы облачного хранения могут предоставлять средства для разработчиков и интерфейсы прикладного программирования (API). Такие инструменты используются при разработке сторонних сервисов и корпоративных приложений, использующих пространство и функции существующего облачного хранилища данных.

От вида «облака» зависит ограничение на хранение информации — объем дискового пространства, максимальный размер файла и т.д. Публичные «облака» дают возможность бесплатно хранить определенный начальный объем данных в своем личном пространстве. Некоторые из них также предоставляют возможность бесплатного расширения дискового пространства.

Проведя анализ наиболее популярных из них, была составлена сравнительная таблица по критериям оценки (таблица 1) [22].

Таблица 1 – Сравнительная таблица облачных хранилищ данных

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сравнитель­ные характерис­тики | Предостав­ляемое бесплатное пространство(Гб) | Возмож­ности бесплатного расширения, до (Гб) | Платное расши­рение, до (Тб) | Мобиль­ный доступ | Совмест­ный доступ | Редакти­рованиефайлов | Хранение данных на территории РФ |
| 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 | - |
| Облако Mail.ru | 25 | — | 4 | да | да | да | + |
| 4shared | 15 | — | — | да | да | нет | - |
| Files.fm | 1 | 100 | 16 | да | да | нет | - |
| OneDrive | 15 | — | 1 | да | да | да | - |

Все рассмотренные в таблице 1 «облака» являются публичными. Однако их компании-разработчики также могут предоставлять услуги для бизнеса, разворачивая гибридные или частные архитектуры [22].

Плюсами для облачных хранилищ можно назвать:

- большой бесплатный объем дискового пространства;

- возможность бесплатного расширения дискового пространства;

- редактирование документов в браузере.

Также, в связи с принятием поправок в Федеральный Закон «О персональных данных», N 152-ФЗ, преимуществом для облачного хранилища данных будет наличие ЦОД на территории Российской Федерации.

Из данных таблицы 1 видно, что такие облачные хранилища данных как Google Диск, Облако Mail.ru, MEGA, Яндекс.Диск, 4shared и OneDrive сильно выделяются первоначально предоставляемым бесплатным объемом дискового пространства. Но не каждый сервис предлагает также бесплатно его расширить. Возможность бесплатно увеличить пространство провайдеры дают за счет приглашения друзей, за акции с партнерами, тематические акции, связанные, например, с праздниками и т.д. Все рассмотренные публичные «облака» предоставляют возможность организации совместного доступа к файлам, но во всех можно их редактировать.

Поскольку главной особенностью облачных хранилищ является то, что человек может подключиться к ним независимо от местоположения, имея доступ в интернет, несомненным плюсом для сервиса является наличие мобильного приложения. У всех рассмотренных в таблице 1 облачных хранилищ данных они есть.

В настоящее время наблюдается тенденция набора популярности гибридных «облаков» [8, 9]. Они позволяют совмещать несколько разных «облаков» в одну общую систему. Это объясняет их преимущество перед другими моделями развертывания.

Технологии развиваются, например, увеличивается производительность сетевого оборудования, уменьшается энергопотребление процессоров, а вместе с ними наращиваются вычислительные мощности, что приводит к снижению стоимости предоставляемых услуг [10].

В связи с падением курса рубля в нашей стране, а, следовательно, и повышением цен на аппаратное обеспечение, все более число компании вынуждены переходить на использование облачных хранилищ данных. Это очень важно для автоматизации предприятий, которые испытывают острую нехватку средств на автоматизацию. Примером таких предприятий являются организации, использующие облачные сервисы для управления многоквартирными домами [11, 12, 22].

Одной из моделей организации взаимодействия удаленных пользователей с использованием облачных систем хранения данных является виртуальное предприятие.

Виртуальные предприятия (виртуальные организации, сетевые предприятия, virtual enterprise, virtual organization) являются одной из относительно новых организационных форм предприятий. На развитие этой формы организации и управления предприятием в большей степени повлияли такие тенденции развития современных рынков, как глобализация, жесткая конкуренция и связанные с ней повышенные требования к качеству товара, его цены и степени удовлетворения потребителей, повышение важности устойчивых отношений с потребителями (индивидуальными заказчиками). Новая модель стала возможной благодаря развитию технологий, самой значимой из которых является Интернет.

Понятие «виртуальная организация» не определено однозначно. В качестве рабочего определения будем использовать следующее: «виртуальная организация - это временная сеть независимых компаний - поставщиков, потребителей и даже конкурентов - объединенных информационной технологией для разделения опыта, затрат и доступа к рынкам друг друга». Такое определение наиболее полно отражает особенности виртуальных организаций.

Некоторые исследователи не дают строго определения виртуальной организации, ограничиваясь перечислением основных черт:

Бэрнетт (Barnatt, 1995) и Бликер (Bleeker, 1998) отмечают существенную зависимость скорости развития виртуальных организаций от используемых технологий связи.

Якобсен (Jacobsen, 2004) [13] описывает основные характеристики виртуальных организаций следующим образом:

- узкая специализация;

- виртуальные организации представляют собой сеть независимых ор­ганизаций;

- основаны на информационных и коммуникационных технологиях (ИКТ, ICT);

- отсутствие иерархии в структуре управления виртуальной организа­цией.

Уорнер (WarnerWitzel, 2005) [19] дает определение виртуальной организации через перечисление основных свойств:

- незначительная физическая структура. Виртуальные организации часто представляются в виде разрозненных офисов, объединенных сетью передачи данных. Отсутствие зависимости от физических структур означает, что границы виртуальных организаций - это границы знаний компании и возможностей их коммуникационных систем передавать и преобразовывать знание. Прикладные программы информационной технологии расширяют пределы и возможности операций, позволяя людям как элементам организации вступать в контакт друг с другом вне зависимости от их местоположения.

- доверие коммуникационным технологиями. Технологии в виртуаль­ных организациях используются для динамической связи людей, активов идей. Структура виртуальной организации определяется структурой сети коммуникаций;

- мобильность работы - физическое местоположение работы и работ­ника становится менее важным. Принцип - офис там, где работают, а не наоборот;

- смешанные формы. В состав виртуальных организаций входят пред­приятия с разными формами управления.

- отсутствие границ и вовлечение. Виртуальные организации созна­тельно размыты, они не ограничены так, чтобы их воспринимали как отдельные организации и компании. Виртуальные организации часто объединяют различные предприятия с целью достижения определенной цели. При этом, объединение не всегда носит формальный характер.

- гибкость и ответная реакция. В состав виртуальной организации могут входить различные несопоставимые элементы. После достижения поставленной цели виртуальная организация может быть «демонтирована».

Рассматривая структуру виртуальных организаций Уорнер отмечает ос­новные элементы этой структуры: активы (материальные и нематериальные) и элементы структуры управления (материальные и нематериальные).

Отмечая важность технологий при построении виртуального предприятия (виртуального пространства предприятия), Уорнер выделяет их основные классы:

- технологии коммуникаций. Используются для распространения зна­ний и информации;

- технологии хранения информации;

- технологии мониторинга и сканирования определяют способы иссле­дования среды, в которой функционирует виртуальная организация;

- аналитические технологии;

- технологии моделирования и дизайна;

- технологии производства;

- технологии доставки услуг.

Виртуальные организации в процессе функционирования опираются более чем на одну технологию. При этом технологии существуют в форме систем:

- сети коммуникаций;

- системы хранения информации (системы хранения данных, СХД);

- системы обратной связи;

- сетевые системы - гибрид коммуникационных систем, в которые можно встроить другие технологии в случае возникновения необходимости в дополнительных функциях;

- системы доставки услуг;

- системы управления знаниями.

Уорнер обозначает основную проблему управления виртуальными организациями, которая, по его мнению, заключается в сложности управления взаимодействием между людьми и другими физическими системами (а, в частности, с техническими системами). Пользователю технических систем приходится использовать их терминологию и язык, четко следовать алгоритму, по которому действует система. Поэтому целесообразно к списку используемых технологий добавить технологии человекомашинного взаимодействия и реализующие их системы пользовательского интерфейса.

Кроме проблемы управления взаимодействием отмечаются проблемы контроля и подотчетности. Проблема обостряется наличием в структуре организации удаленных работников. Эти проблемы удается решить применяя для контроля технологические системы.

К списку важнейших технологий следует добавить технологии обработки данных (Electronic Data Interchange, EDI) [20, 21], которые позволяют автоматиировать создание, отправку, получение и обработку любых электронных документов и интегрировать их с действующими бизнес приложениями. Определение технологии EDI дано Международной ассоциацией по обмену данными (International Data Exchange Association): «передача организованных в структуры данных, с помощью согласованных стандартных сообщений, от компьюте­ра компьютеру через компьютерные сети». Технология EDI базируется на ряде стандартов: ANSI X.12, UN/EDIFACT, EANCOM 97, EANCOM 2002, GS1 XML, SWIFT, HL7, EDIFICE, ODETTE, ГОСТ 6.20.1-90, ГОСТ 6.20.2-91 и др. Для передачи данных технология EDI предполагает использование протоколов AS1, AS2, ebXML, SOAP, однако существует возможность передачи данных по про­токолам OSI, TCP/IP, Kermit, MHS, FTAM и др.

Системы EDI, в отличие от систем внутреннего документооборота, представляют собой межкорпоративную и даже межотраслевую систему обмена электронными документами.

Под документом понимается зафиксированная на материальном носителе идентифицируемая информация, созданная, полученная и сохраняемая организацией или частным лицом в качестве доказательства при подтверждении правовых обязательств или деловой деятельности [ГОСТ Р ИСО 15489-1— 2007].

Под электронным документом понимается документ, в котором информация представлена в электронно-цифровой форме (ФЗ «Об электронной цифровой подписи», ст. 3). ФЗ «Об электронной цифровой подписи» определяет электронную цифровую подпись (ЭЦП) как реквизит электронного документа, предназначенный для защиты данного электронного документа от подделки, полученный в результате криптографического преобразования информации с использованием закрытого ключа электронной цифровой подписи и позволяющий идентифицировать владельца сертификата ключа подписи, а также уста­новить отсутствие искажения информации в электронном документе. Создание и функционирование ЭЦП обеспечивается аппаратными и (или) программными средствами (абзац 5 ст. 3 Закона).

Системы EDI обладают рядом существенных свойств [21]:

1. Конфиденциальность информации - обеспечивается использованием безопасных каналов передачи информации - AS1, AS2, FTP/VPN, SOAP и т.д.

2. Достоверность - обеспечивается использованием MDN (оповещений о местонахождении сообщений) для контрольных сумм, поэтому полностью исключена возможность внесения изменений в документ без ведома полу­чателя;

3. Гарантия доставки - система автоматически оповещает отправителя о доставке документа;

4. Оперативность - обработка и передача документа в течение 15 секунд;

5. Точность - встроенные интеллектуальные механизмы системы обеспечивают обработку содержания передаваемых документов, и при совершении ошибки в заполнении формы она мгновенно об этом сообщает;

6. Экономичность - потребность в задействованном персонале сокращается минимум на 70%, а затраты на расходные материалы - на 80%. Иными словами, внедрение EDI позволяет минимизировать расходы, связанные с составлением документов, до 7-10% от общей стоимости сделки;

7. ИТ-совместимость - если в компании имеется ERP-система, то поставщик технологии EDI должен обеспечить ее интеграцию с учетной системой, чтобы избавить клиента от двойного ввода данных. Если же говорить о компаниях, не имеющих учетной системы, то для них существует следую­щее решение: поставщик технологии подключает их к WEB-порталу, где компании хранят свои данные и обмениваются ими с контрагентами.

Иерархию систем, используемых в виртуальных организациях можно представить в виде рисунка 1.


Рисунок 1 – Иерархия систем виртуального предприятия

На верхнем уровне располагаются системы пользовательского интерфейса, реализующие функции взаимодействия с человеком. Функциональные системы виртуальной организации решают прикладные задачи, различающиеся в зависимости от отрасли применения. Системы коммуникаций используются для передачи знаний и информации. Системы хранения информации служат для долгосрочного хранения информации пользователя: документов, записок, фонограмм, видео фрагментов и фильмов и т. д.

Анализ литературных источников по данной тематике позволил сделать следующие выводы:

- местоположение партнеров виртуального предприятия теряет актуальность, что активизирует международное сотрудничество и приводит к более интенсивному перемещению деятельности между странами и региона­ми;

- основными технологиями, на которых базируются виртуальные организации, являются технологии коммуникации и технологии хранения ин­формации. Интернет предоставляет любому пользователю возможность обмениваться информацией с любым человеком в любом уголке мира, и это позволяет создавать общность людей по интересам, для которых расстояние не имеет значения. Несомненно, для решения коммуникационных задач требуется соответствующее оборудование;

- современные виртуальные предприятия используют интернет в качестве коммуникационной среды, в связи с чем к информационным системам поддержки функционирования виртуальных предприятий предъявляются повышенные требования к защищенности;

- важное значение приобретают способы взаимодействия с клиентами, которые реализуются системами обратной связи;

- системы, применяемые в виртуальных организациях, должны обладать повышенной надежностью, так как от их функционирования напрямую зависит деятельность всей организации.

Технология облачных систем хранения данных позволит строить локальные сети передачи данных в рамках конкретного предприятия, а также объединять локальные сети виртуальных предприятий в единую сеть. Технология реализуется в виде системы поддержки функционирования АСУ виртуального предприятия, реализующей общие для всех информационных систем операции.

При разработке системы поддержки функционирования виртуального предприятия следует сохранить баланс между мобильностью решения и числом предоставляемых пользователю функций.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Амблер, Т. Практический маркетинг [Текст] / Т. Амблер, пер. с англ. – СПб.: Питер, 1999. – 400с.
2. Челенков, А.П. Маркетинг услуг [Текст] / А.П. Челенков. – М: Центр маркетинговых исследований и менеджмента, 2004. – 128 с.
3. Инновации и тенденции в хранении данных, облачные ЦОД. URL: https://www.mirantis.ru/company-news/news-company/innovatsii-i-tendentsii-v-hranenii-dannyih-oblachnyie-tsod/ (дата обращения 17.03.17)
4. Облачные хранилища данных. URL: http://www.topobzor.com/obzor-10-oblachnyx-xranilishh-dannyx/.html (дата обращения 17.03.17)
5. Облачное хранилище для смартфона. URL: http://andro-ed.com/statja/cloud-storage-for-smartphone/ (дата обращения 17.03.17)
6. Попов А.А. Разработка облачного информационного сервиса для функционирования инновационной ИТ - инфраструктуры организации по управлению многоквартирными домами // Известия Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2013. № 4 (14). С. 19-57
7. Тренды и статистика: Тенденции развития рынка облачных технологий 2015. URL: https://habrahabr.ru/company/it-grad/blog/271635/
8. Облачные вычисления (мировой рынок). URL: http://www.tadviser.ru/index.php/ Статья: Облачные вычисления (мировой рынок).
9. Попов А.А. Использование облачных технологий для формирования инновационной ИТ-инфраструктуры и управления многоквартирными домами // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2013. № 21. С. 163-176.
10. Облачная азбука, или о пользе «непубличных» облаков. URL: http://www.computerra.ru/132947/cloud\_abc-and-benefits-of-non-public-clouds/
11. Гибридные облака помогут бизнесу сэкономить. URL:http://rg.ru/2015/11/10/oblaka.html
12. Инновации и тенденции в хранении данных, облачные ЦОД. URL: https://www.mirantis.ru/company-news/news-company/innovatsii-i-tendentsii-v-hranenii-dannyih-oblachnyie-tsod/
13. Jacobsen K. A study of virtual organizations. — 2004.
14. Телемтаев М.М., Попов А.А. Анализ информационных систем, используемых за рубежом организациями по управлению недвижимостью и собственниками (арендаторами) жилья // Электронный журнал «Известия РЭУ им. Г.В.Плеханова». 2012. № 1(6).
15. Попов А.А. Определение направлений, форм и способов перспективного развития инновационной инфраструктуры организаций по управлению многоквартирными домами (товариществ собственников жилья). М.: Издательство «ИРИСБУК». 2012. 213 с.
16. Телемтаев М.М., Попов А.А. Применение целостного Complete-подхода при создании информационных систем для управления недвижимостью в товариществах собственников жилья // Электронный журнал «Известия РЭУ им. Г.В.Плеханова». 2012. №2(7). URL: http://www.rea.ru/Main.aspx?page=EHlektronnyjj\_nauchnyjj\_ zhurnal\_\_Izvestija\_REHU\_im \_\_G\_V\_\_Plekhanova
17. Телемтаев М.М., Попов А.А. Совершенствование отечественных информационных систем управления недвижимостью на основе зарубежного опыта // Журнал «Прикладная информатика». 2012. № 2. С. 18-25.
18. Попов А.А. Формирование набора параметров для определения готовности ТСЖ региона к автоматизации процессов управления многоквартирными домами // Электронный журнал «Известия РЭУ им. Г.В.Плеханова», № 3 (8), 2012, ISSN 2221-9463. URL: http://www.rea.ru/Main.aspx?page=Nomer\_3\_\_8\_\_1
19. М. Уорнер Виртуальные организации. — М.: Добрая книга, 2005.
20. Громов , Каменнова Технологии для виртуального предприятия. — 2000. — апрель. <http://www.osp.ru/os/2000/04/177994/>.
21. КОРУС. Что такое edi? — 2010. http:// [www.edisfera.ru/solutions/edi/faq](http://www.edisfera.ru/solutions/edi/faq).
22. Худобина К.Н. Облачные хранилища данных: актуальность и тенденции развития // Nauka-rastudent.ru. – 2016. – No. 03 (027) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://nauka-rastudent.ru/27/3300/

**Стычук Алексей Александрович**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» (ОГУ имени И.С. Тургенева),
г. Орёл

Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем

Тел.: 8(4862) 43-49-56

E-mail: stichuck@yandex.ru

**Стычук Ирина Сергеевна**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» (ОГУ имени И.С. Тургенева),
г. Орёл

Аспирант кафедры программной инженерии

Тел.: 8(910) 307-30-53

E-mail: irinastychuk@rambler.ru