

УДК 004.62

А.В. МЕЛЕНЕЦ

Государственный департамент страхового фонда документации, Украина

АРХИТЕКТУРА ИНТЕГРАЦИИ ОБЛАКОВ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ, ОПЕРАТИВНОГО ОБНОВЛЕНИЯ И ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ О ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ CLOUD COMPUTING

Рассматривается архитектура интеграции облаков распределенной системы хранения, оперативного обновления и предоставления данных о потенциально опасных объектах на основе технологии cloud computing. На примере гибридного облака показана архитектура интеграции облаков различных моделей развертывания на основе интеграции как сервис. Приведенные в статье архитектуры публичного, частного и общественного облаков распределенной системы совместно с интеграцией облаков как сервис позволяют повысить оперативность обновления и предоставления, а также организовать хранения данных о потенциально опасных объектах на основе методов и информационной технологии разработки и интеграции распределенных систем.

Ключевые слова: гибридное облако, интеграция облаков, распределенная система.

Введение

История технологии cloud computing довольно коротка и все ее элементы проходят становление. На первых этапах основное внимание уделялось обеспечению необходимых потребительских качеств облаков и решение вопросов безопасности. При этом была решена задача представления облаков в виде некоторого универсального резервуара вычислительных ресурсов и ресурсов хранения, из которого можно доставлять вычислительные сервисы и сервисы для работы с данными.

Следующим шагом стало создание специальных средств интеграции облаков.

На данный момент можно выделить две основные модели интеграции: интеграция на уровне приложений и программных сервисов (SaaS), другая – на инфраструктурном уровне (IaaS) с использованием программ-посредников (облачных брокеров). В первом случае предполагается интеграция программных ресурсов, предоставляемых провайдерами, и собственных программных ресурсов пользователей, а во втором – своего рода виртуализация любых облачных ресурсов и устранение привязки потребителя к конкретному провайдеру.

В современных работах [1-4], посвященных технологии cloud computing, такие авторы как E. Marks, R. Vuuya, B. Sosinsky и др. рассматривают вопрос интеграции облаков. Однако предложенные варианты интеграции относятся к простым схемам интеграции, где взаимодействует два облака одной модели развертывания. При этом авторы сходятся в одном мнени-

нии, что интеграция облаков должна производиться по той же схеме, что и интеграция баз данных.

Среди продуктов, поддерживающих интеграцию облаков, есть решения от крупных компаний, например BizTalk Internet Service Bus, FioranoMQ, Amazon SQS, проекты с открытыми кодами Hosted Mule ESB и OnlineMQ on the Clouds, в также решения, предлагаемые небольшими компаниями Voomi, SnapLogic и Jitterbit.

В данной работе рассматривается вопрос построения архитектуры распределенной системы хранения, оперативного обновления и предоставления данных о потенциально опасных объектах (распределенная система) на основе технологии cloud computing и интеграции облаков внутри системы. При этом интеграция как услуга развернута в гибридном облаке.

2. Архитектура распределенной системы

Распределенная система разворачивается в гибридном облаке и должна включать в себя такие информационные массивы: Государственный реестр потенциально опасных объектов (ПОО), база данных аварий на ПОО, Государственный реестр документов страхового фонда документации (СФД) и хранилище документов СФД в электронном виде [5 – 8]. Для интеграции распределенной системы была разработана схема интеграции, базирующаяся на смешанном взаимодействии на основе единой понятийной модели предметной области путем обмена сообщениями [6, 7].

2.1. Публичное облако

Публичное облако распределенной системы предназначено для использования субъектами хозяйственной деятельности в процессе оформления и пересылки паспортов ПОО, получения Свидетельств о регистрации ПОО, а также для использования участниками ликвидации аварий в части ведения базы данных аварий и получения информации о подобных авариях и их ликвидации.

Анализ разработанных архитектур распределенной системы хранения дает такую структуру уровней публичного облака (рис. 1):

уровень DaaS:

- база данных паспортов ПОО; - база данных Свидетельств о регистрации ПОО; - база данных аварий; - база метаданных, которая будет использоваться в процессе интеграции облаков;

уровень SaaS:

- оформление паспорта ПОО; - получение Свидетельства о регистрации ПОО; - получение информации из Госреестра ПОО; - получение информации о подобных авариях и их ликвидации; - внесение информации об аварии и процессе ее ликвидации; - специализированное программное приложение для ликвидации аварии (расчет распространения опасных веществ, расчет сил и средств и т.п.); - стандартное программное обеспечение для обработки информации;

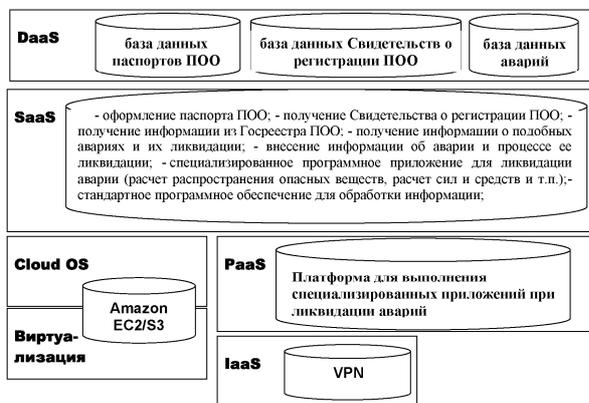


Рис. 1. Структура уровней публичного облака

уровень PaaS:

- платформа для выполнения специализированных приложений при ликвидации аварий;

уровень IaaS - VPN.

При интеграции облаков на уровень DaaS добавляется база метаданных, которая будет хранить интерфейсные описания всех бизнес-объектов публичного облака, а на уровне SaaS появится интеграционная шина, которая организует взаимодействие баз данных в публичном облаке и передачу/получение данных из системы интеграции облаков.

2.2. Общественное облако

Общественное облако распределенной системы предназначено для использования центральным и региональными офисами СФД для организации своей работы и ведения Госреестра документов СФД. Анализ разработанных архитектур распределенной системы хранения дает такую структуру уровней общественного облака (рис. 2):

уровень SaaS:

- программное обеспечение Госреестра документов СФД; - специализированное программное обеспечение для организации работы региональных офисов СФД; - специализированное программное обеспечение для организации работы центрального офиса СФД; - стандартное программное обеспечение для обработки информации;

уровень PaaS:

- платформа для выполнения специализированных приложений программного обеспечения Госреестра документов СФД;

уровень IaaS - VPN.

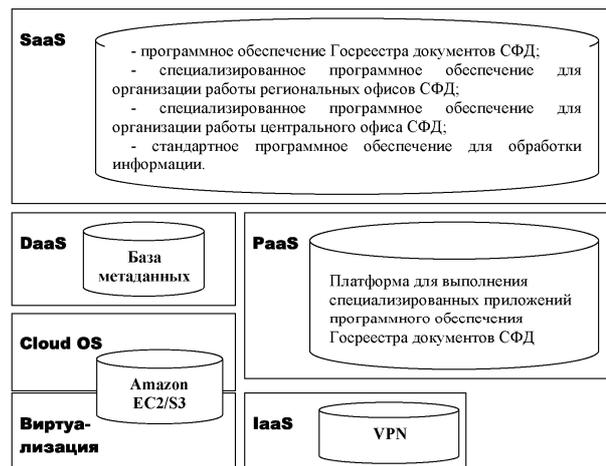


Рис. 2. Структура уровней общественного облака

Это облако должно быть интегрировано с частным облаком, в котором находится база данных Госреестра документов СФД, при этом на уровне SaaS появляется интеграционная шина. Кроме того, на уровень DaaS добавляется база метаданных для интеграции облаков.

2.3. Частное облако

Частное облако предназначено для использования региональными и центральным офисом СФД для ведения Госреестра ПОО, Госреестра документов СФД и хранилища документов СФД в электронном виде. Анализ разработанных архитектур распределенной системы дает такую структуру уровней частного облака (рис. 3):

уровень *DaaS*:

- база данных Госреестра ПОО; - база данных Госреестра документов СФД; - временная область хранения хранилища документов СФД в электронном виде; - основные таблицы хранилища документов СФД в электронном виде (детальные данные, метаданные и агрегированные данные);

уровень *SaaS*:

- оформление Свидетельства о регистрации ПОО; - работа с Госреестром ПОО; - проверка паспорта ПОО; - диспетчер загрузок хранилища документов СФД в электронном виде; - диспетчер хранилища документов СФД в электронном виде; - диспетчер запросов хранилища документов СФД в электронном виде;

уровень *PaaS*:

- платформа для выполнения операций перемещения документов СФД в электронном виде в хранилище;

уровень *IaaS* - VPN.

При этом на уровне *SaaS* появляется интеграционная шина, а на уровень *DaaS* добавляется база метаданных для интеграции облаков.

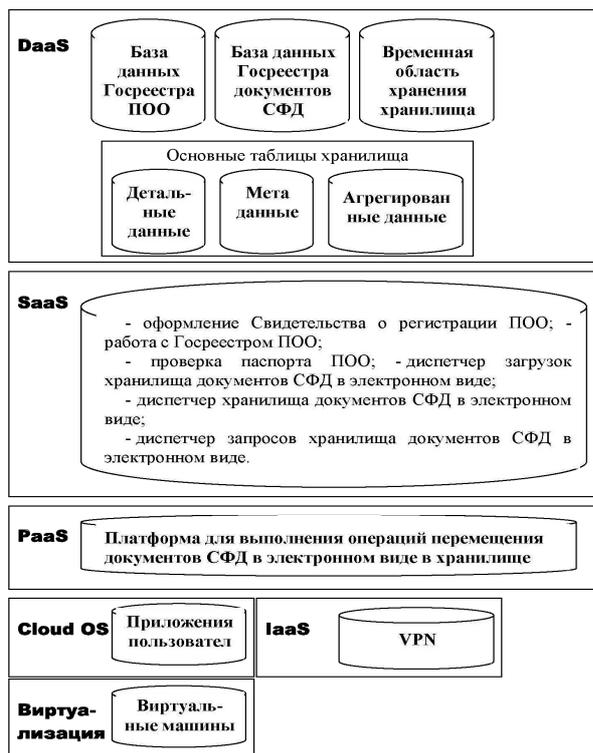


Рис. 3. Структура уровней частного облака

3. Интеграция облаков распределенной системы

Интеграция, базирующаяся на смешанном взаимодействии на основе единой понятийной модели предметной области путем обмена сообщениями,

которая была выбрана для интеграции распределенной системы [6, 7] в облаке реализуется в виде интеграции как сервис. При этом основные компоненты интеграции как сервис разворачиваются в облаке и доступны пользователям по запросу, к ним относятся управляющий модуль, интеграционная шина (шина данных) и сервисная шина.

Архитектура интеграции облаков как сервис основывается на таких основных элементах:

- интеграционная или сервисная шина, которая является основным элементом, связывающим между собой различные сервисы с уровней *SaaS* и *DaaS* и обеспечивающим их взаимодействие и совместную работу;

- шина данных, объединяющая разнородные базы данных;

- база метаданных, которая содержит интерфейсные описания всех сервисов и источников данных, а также связи между ними, эта база используется сервисной шиной и шиной данных;

- firewall, отвечающий за защиту информации;

- управляющий модуль, содержащий репозиторий основных составляющих интеграции и организующий потоки работ и данных.

Такая архитектура ориентирована на интеграцию облаков одной модели развертывания, при формировании гибридного облака добавляются дополнительные firewall на всех уровнях сервисов для общественных и частных облаков, а также на шине данных (рис. 4). Эти firewall обязаны не только выполнять контроль доступа и защиту информации, но и производить шифрование сообщений в процессе их передачи.

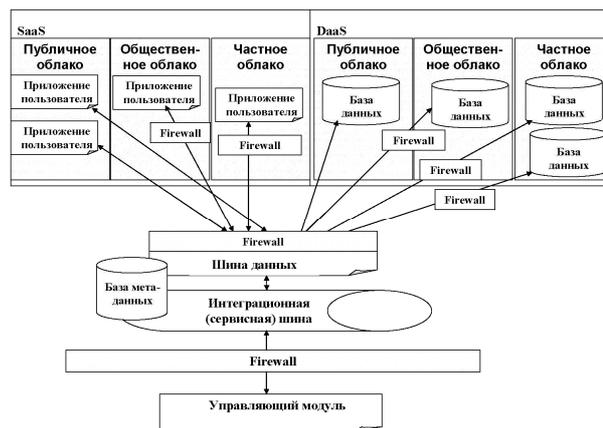


Рис. 4. Архитектура интеграции как сервис для гибридного облака

При размещении основных элементов интеграции облаков следует учитывать, что:

- процессы интеграции должны быть доступны как сервис;

- основные элементы интеграции размещаются в

облаке с более высокой степенью защиты;

- разграничение доступа в процессе интеграции выполняется специализированным firewall.

Для разработанной архитектуры гибридного облака, основанного на комбинации частного облака, развернутого в локальном дата-центре, публичного и общественного облака, развернутого на Amazon интеграция как услуга разворачивается следующим образом (рис. 5):

- шина данных, интеграционная шина, управ-

ляющий модуль и база метаданных разворачиваются в частном облаке;

- взаимодействие основных элементов интеграции с интеграцией как услуга в общественном и публичном облаках выполняется через firewall для частного облака и firewall для общественного облака;

- взаимодействие в рамках частного облака между основными элементами интеграции и элементами уровней SaaS и DaaS выполняется в обход firewall.

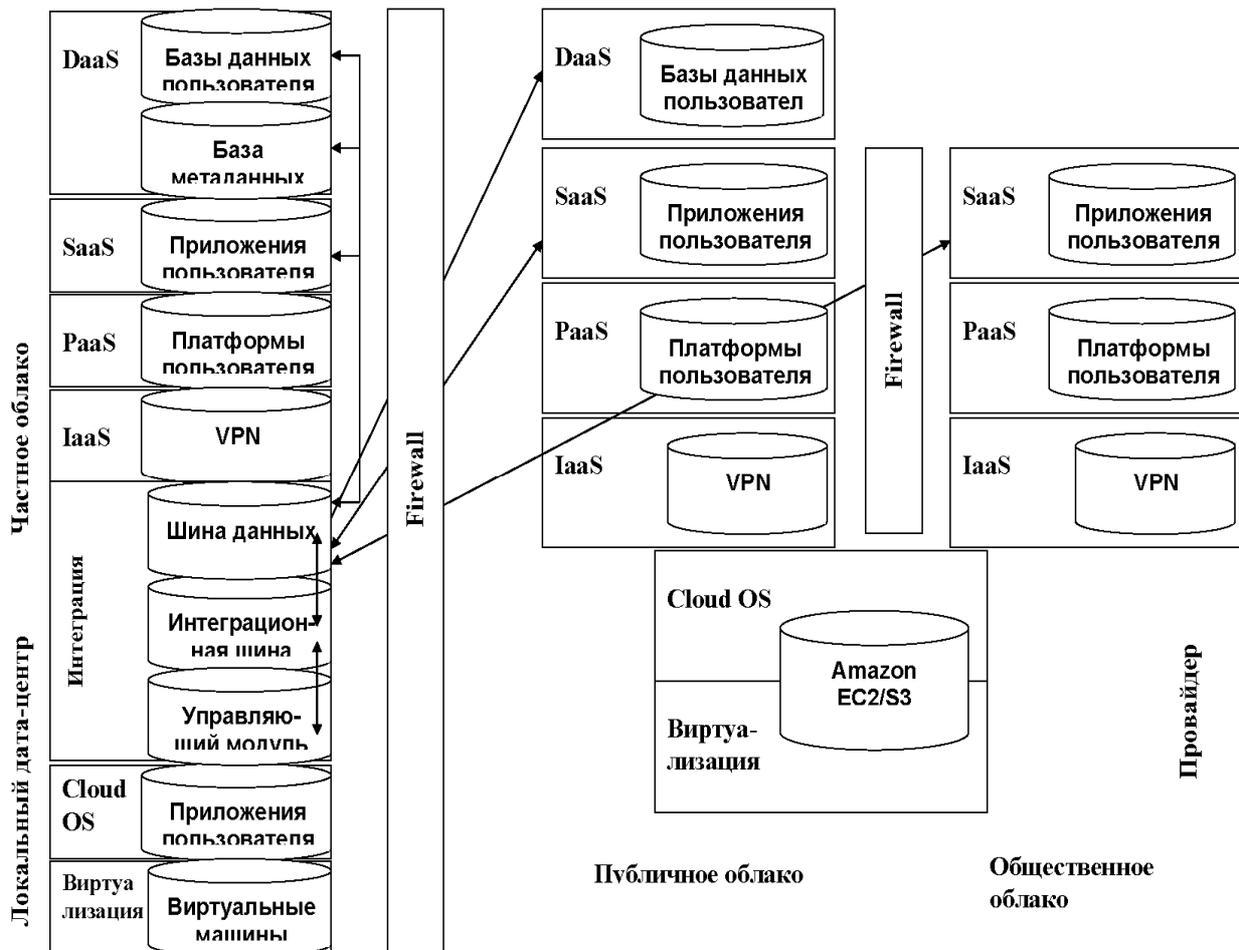


Рис. 5. Интеграция как сервис, развернутая в гибридном облаке

4. Архитектура интеграции облаков в гибридном облаке

Предложенное к реализации гибридное облако распределенной системы основано на комбинации частного облака, развернутого в локальном дата-центре, публичного и общественного облака, развернутого на Amazon и развернутой внутри облака интеграции как услуге. Гибридное облако разворачивается на уровнях DaaS, SaaS, PaaS, IaaS, Интеграция как сервис, Cloud OS и Виртуализация (рис. 5).

Уровень "Интеграция" обеспечивает интеграцию баз данных внутри полученного гибридного облака, что позволит организовать взаимодействие про-

граммных приложений развернутых в общественном облаке с базами данных из частного облака, а также получение полной информации, которая находится в различных базах данных. Для обеспечения безопасности на различных уровнях в систему внедряются firewall для частного и общественного облаков.

Частное облако гибридного облака разворачивается в локальном дата-центре и является основой интеграции в распределенной системе. Разработанную архитектуру гибридного облака распределенной (рис. 6) можно охарактеризовать следующим образом.

Модель развертывания облака. Интегрированное гибридное облако, основанное на комбинации

частного облака, развернутого в локальном дата-центре, публичного и общественного облака, развернутого на Amazon и развернутой внутри облака интеграции как услуге.

Управление облаком. Частное облако разворачивается в локальном дата-центре, поэтому все элементы управления будут сосредоточены у владельца системы, необходимо организовать управление внешни-

ми ресурсами облака, предоставленными поставщиком "облачной" инфраструктуры Amazon.

Использование облака. Использование гибридной архитектуры облака в подобном исполнении позволяет взаимодействовать большому числу потребителей облака, при этом есть возможность развертывать различные дополнительные услуги от других поставщиков облачных служб.

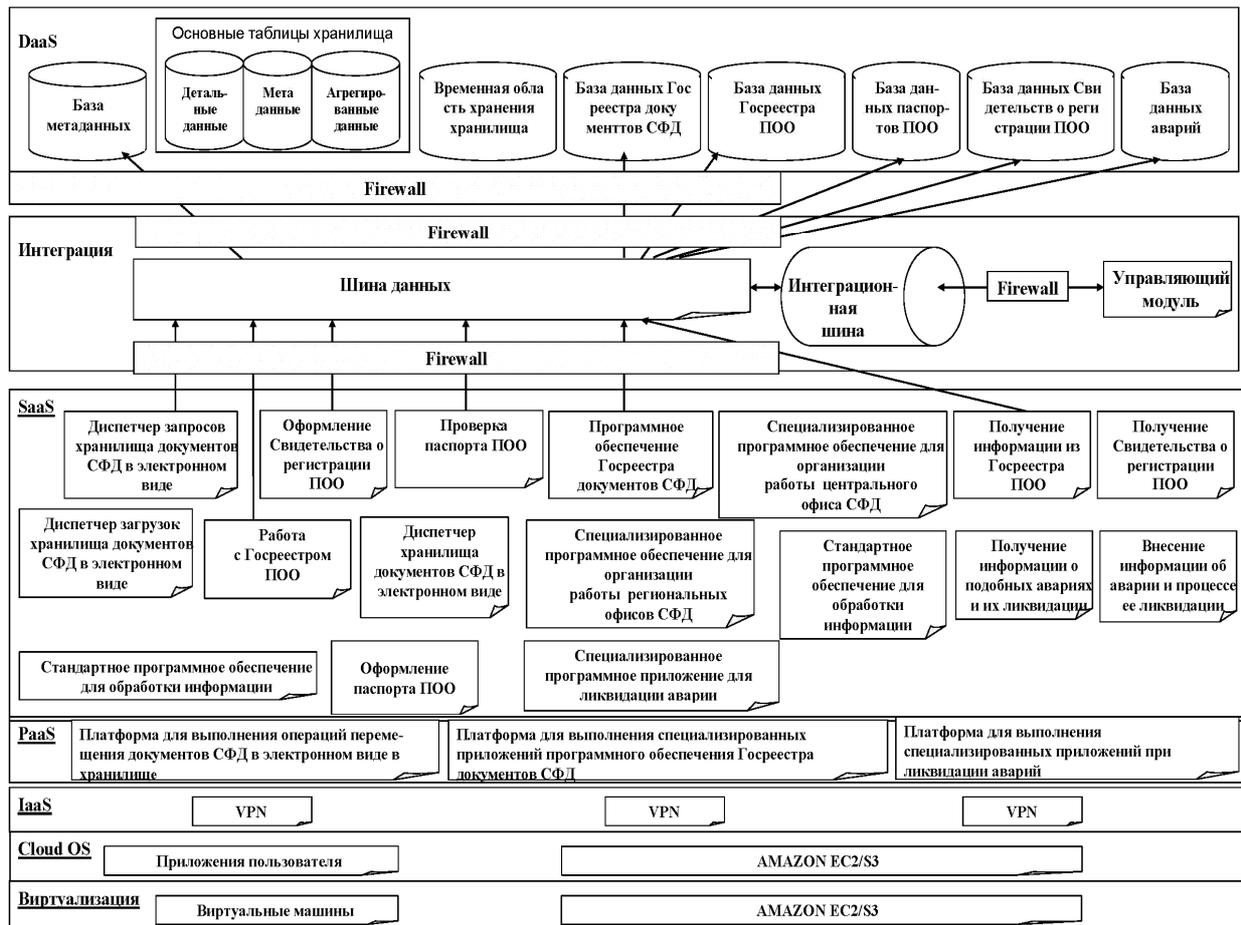


Рис. 6. Гибридное облако распределенной системы

Выводы

Технология cloud computing позволяет создавать распределенные системы хранения, обновления и предоставления информации. Приведенные в статье архитектуры публичного, частного и общественного облаков распределенной системы совместно с интеграцией облаков как сервис позволяют повысить оперативность обновления и предоставления, а также организовать хранения данных о потенциально опасных объектах на основе методов и информационной технологии разработки и интеграции распределенных систем. Приведенная архитектура гибридного облака распределенной системы основана на использовании возможностей провайдера Amazon, однако для решения этой проблемы комплексно более практичным

является построение государственного дата-центра и предоставлении им услуг для всех госструктур.

Литература

1. Buyya, R. *Goscinski Cloud computing. Principles and paradigms* [Text] / R. Buyya, J. Broberg // John Wiley & Sons, Inc. - Hoboken, New Jersey, USA, 2011. – 637 p.
2. Marks, E. *Executive's Guide to Cloud Computing*. [Text] / E. Marks, B. Lozano // John Wiley & Sons, Inc. - Hoboken, New Jersey, USA, 2010. – 285 p.
3. Sosinsky, B. *Cloud computing bible* [Text] / B. Sosinsky // John Wiley & Sons, Inc. - Hoboken, New Jersey, USA, 2011. – 708 p.

4. Barr, J. *Host Your Web Site in the Cloud: Amazon Web Services Made Easy* [Text] / J. Barr // *Amazon Web Services, LLC, a Delaware limited liability company, Seattle, USA, 2010.* – 364 p.

5. Melenets, A. *The state corporate cloud computing-based network for registration of potentially dangerous objects* [Text] / A. Melenets // *Proceeding of the first International Workshop Critical Infrastructure Safety and Security (CrISS-DESSERT 2011).* – Kh.:KhAI. – 2011. – № 1. – P. 203-210.

6. Меленець, А. *Вибір типів інтеграції баз даних про небезпечні об'єкти з використанням методу аналізу ієрархії* [Текст] / А. Меленець // *Радіоелект-*

ронні і комп'ютерні системи. – 2010. – № 6(47). – С. 323 – 328.

7. Меленець, А. *Інтегровані бази даних для прийняття рішень під час ліквідації надзвичайних ситуацій на потенційно небезпечних об'єктах* [Текст] / А. Меленець // *Радіоелектронні і комп'ютерні системи.* – 2009. – № 5(39). – С. 65 – 69.

8. Меленець, А. *Обрання типу сховища для зберігання документів страхового фонду в електронному вигляді* [Текст] / А. Меленець // *Системи обробки інформації.* – 2010. – № 6(87). – С. 199 – 203.

Поступила в редакцію 23.02.2012

Рецензент: д-р техн. наук, проф., зав. каф. проектування РЭС ЛА В.М. Илюшко, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина

АРХІТЕКТУРА ІНТЕГРАЦІЇ ОБЛАКОВ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ, ОПЕРАТИВНОГО ОНОВЛЕННЯ ТА НАДАННЯ ДАНИХ ПРО ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНІ ОБ'ЄКТИ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ CLOUD COMPUTING

А.В. Меленець

Розглядається архітектура інтеграції облаків розподіленої системи збереження, оперативного оновлення та надання даних про потенційно небезпечні об'єкти на основі технології cloud computing. На прикладі гібридного облака приведена архітектура інтеграції облаків різних моделей розгортання на основі інтеграції як сервіс. Наведені у статті архітектури публічного, приватного та суспільного хмар розподіленої системи спільно з інтеграцією хмар як сервісу дозволяють підвищити оперативність оновлення і надання, а також організувати зберігання даних про потенційно небезпечних об'єктах на основі методів та інформаційної технології розробки та інтеграції розподілених систем.

Ключові слова: гібридне облако, інтеграція облаків, розподілена система.

CLOUDS INTEGRATION ARCHITECTURE OF THE DISTRIBUTED SYSTEM OF STORAGE, OPERATIVE UPDATING AND GRANTING DATA ABOUT POTENTIALLY DANGEROUS OBJECTS ON THE BASIS OF TECHNOLOGY CLOUD COMPUTING

A.V. Melenets

The architecture of clouds integration of the distributed system of storage, operative updating and granting data about potentially dangerous objects on the basis of technology cloud computing is presented. On an example of hybrid cloud presented architecture of clouds integration for various models of expansion on the basis of integration as service. Presented in the article architectures of public, private and social clouds of distributed system with integration as a service cloud can increase efficiency and provide updates, as well as to organize the storage of potentially dangerous objects on the basis of the methods and information technology development and integration of distributed systems.

Keywords: hybrid cloud, clouds integration, distributed system.

Меленець Андрій Вікторович – заступитель директора – начальник управления ведения государственных реестров, мониторинга и научной политики Государственного департамента страхового фонда документации, Харьков, Украина.