МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

ВІСНИК

НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ "ХПІ"

Серія: «Механіко-технологічні системи та комплекси»

№ 40(1083)2014

Збірник наукових праць

Видання засновано в 1961 р.

Харків
НТУ «ХПІ», 2014

УДК 004.32; 004.48; 004.45; 004.82

Ж. Ю. ЗЕЛЕНЦОВА, инженер, ОНЭУ, Одесса;
Е. О. ЙОНА, соискатель, ОНЭУ

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМ ЕДИНОГО ВХОДА. ЧАСТЬ 1: МОДЕЛЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ И ИДЕНТИФИКАЦИИ В СЕРВИСНЫХ ПОДСЕТЯХ

С ростом количества сервисов в глобальной сети возникает необходимость их агрегации. Показано, что существует несколько подходов «бесшовного» объединения сервисов в пользовательском сегменте сети. Отмечено, что остается открытым вопрос организации единого доступа к сетевым сервисам. Обосновывается необходимость введения систем идентификации и обеспечения доступа с единым входом. Рассмотрена модель представления данных, что сочетает фиксацию сведений о пользователях, их устройствах и действиях в глобальной сети.

Ключевые слова: системы единого входа, организация доступа, Single Sign-On, iGenotype, e-passport, идентификация

Введение. Глобальная вычислительная среда становится все более разнообразной по количеству предоставляемых сервисов. В результате возникает необходимость их интеграции в рамках единой пользовательской платформы, подразумевающей поддержку единого входа. В рамках этой проблемы нужно рассматривать архитектурные особенности интеграционных систем, т.к. существует ряд ограничений и требований безопасности, которые должны быть учтены при разработке сервисов идентификации. Также интенсивно развивается сетевая инфраструктура, что подразумевает изменение и архитектурных принципов.

Цель работы. Целью работы является обоснование систем идентификации и обеспечения доступа с единым входом (англ.: *Single Sign-On* [SSO]), адаптированных к текущим особенностям сервисных систем. Такие системы предложены целым рядом производителей и готовятся к повсеместному использованию.

Результаты исследования: модели идентификации и представления персональной информации в мультисервисных системах. Технология единого входа SSO – одна из технологий, относящихся к широкому классу систем управления идентификацией и доступом пользователей (англ.: *Identity management and access* [IAM]). Основное отличие технологии SSO состоит в совмещении процессов идентификации (ID) и аутентификации (AuthN) с единой точкой отказа [1]. Эту технологию на сегодняшний день реализует ряд производителей VMware, Google, Pay Pal. Ими отмечается ряд проблемных вопросов и уязвимостей архитектурного уровня, которые непременно будут оказывать значительное влияние на процесс развития систем при текущих признаках цифровой вселенной (англ.: *Digital Universe*) – при росте количества пользователей, устройств, данных, а также при расширении сервисных возможностей сети.

Предлагаемая здесь к анализу тема рассматривалась в рамках задачи организации единого входа в сервисной подсети [2]. Как подчеркивается в [2-5], для современной сетевой инфраструктуры свойственно большое количество пользователей, устройств и данных. Стремительно растет количество низкопроизводительных устройств типа Internet of Things (IoT) или «интернет-вещей». По версии IDC, количество уникальных подключений в 2020 году достигнет 212 млрд. [6]. Наращивание количества подключений будет происходить в четырех сервисных сегментах: *мобильных технологий*, *медиа*, «*облачных» сервисов* и *средств безопасности*. Также в своем отчете компания Akamai, подчеркивает необходимость разработки hyper-connected платформ, ориентированных на обслуживание большого количества уникальных подключений, которое будет характерно для сервисных платформ в среднесрочной перспективе [1].

Относительно сегментации пользователей, эксперты отмечают последующую сегментацию сервисных сетей, что подразумевает формирование различий в восприятии потребителей между государственными, «облачными» и частными внедрениями [7]. Т. о., исследование процесса развития направления сервисных подсетей, агрегирующих определенное количество сервисов, работающих с большим количеством пользователей посредством устройств и генерирующих данные, является актуальным и востребованным.

Архитектурные особенности мультисервисной платформы, о которой ведется речь, отмечены на рис. 1.

Как следует из рис. 1 и показано в [3-5], платформа имеет сервис-ориентированную архитектуру (англ.: *Service-Oriented Architecture* [SOA]). Она представляет собой набор высокопроизводительных и низкопроизводительных ресурсов, объединенных между собой посредством слоя виртуализации разных интеграционных уровней. Зона высокопроизводительных ресурсов объединена с зоной низкопроизводительных ресурсов (устройствами пользователей) с помощью слоя сопряжения – «облачного» слоя. Каждое облако является отдельным сервисом или представляет собой платформу сервисов PaaS. Сервисы между собой взаимно-интегрированы с помощью технологии программно-конфигурируемых сетей (англ.: *Software-defined Networking* [SDN]) с топологией «cloud-to-cloud». Подсеть предусматривает интеграцию сервисов-«облаков» в один интерфейс, которые могут быть слабосвязными. При этом обеспечивается «бесшовное» подключение сервисов различных поставщиков решений. Сервисы-«облака» предоставляют услуги конечному пользователю посредством интеграционного интерфейса пользователя и подключаются по типу Plug-In. Для подключения большого количества сервисов запросы унифицированы по принципу SLA-запросов (англ.: *Service Level Agreement* [SLA]).

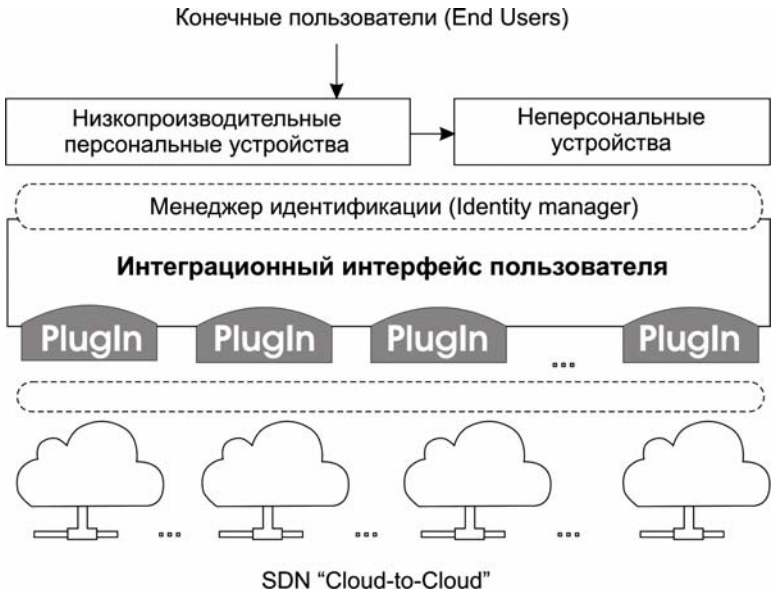


Рис. 1 – Архитектура сервисной подсети «облачного» типа

Интеграционная сервисная платформа с приведенной архитектурой может управлять идентификацией и доступом с помощью менеджера идентификации (англ.: *Identity Manager*), основанного на технологии единого входа SSO и обеспечивающего идентификацию пользователя в различных сервисных составляющих, подключенных к подсети (рис. 1). Решение, касающееся менеджера идентичностей, использовано из Dell One Identity [8].

В совокупности системы управления идентификацией (англ.: *Identity-Management Systems*) управляют процессом цифровой идентификации устройств посредством выявления данных о пользователях с помощью аппаратных и программных методов. Сам процесс идентификации может значительно отличаться в зависимости от архитектурных особенностей сетевых сред, а проектирование систем доступа должно учитывать архитектурные особенности и технологические тренды, предполагающие изменения процесса доступа к сервисным платформам.

Процесс управления учетными записями и доступом IAM классически состоит из нескольких подпроцессов [9]:

– *управления идентификацией и учетными записями* (англ.: *Identity Management* [IdM]), состоящего из управления жизненным циклом идентичностей и администрирования учетных записей;

– *управления доступом* (англ.: *Access Management* [AM]), состоящего из аутентификации [AuthN] и авторизации [AuthZ];

– *контроллинга, управления рисками и соответствия требованиям* (англ.: *Governance, Risk and Compliance* [GRC]), состоящего из сбора информации для аудита, отчета о действиях (Actionable reports), оценки и контроля рисков (Risk Management), соответствия государственным и корпоративным стандартам (Compliance).

Существует целый ряд технологий, которые могут быть использованы как составляющие систем IAM. Так, это: системы контроля доступа (англ.: *Access Control*); цифровые удостоверения (англ.: *Digital Identities*); менеджеры паролей (англ.: *Password Managers*), агрегирующие пароли разных систем и обеспечивающие «быстрый» доступ с идентифицированных устройств; системы единого входа (англ.: *Single Sign-on*); маркеры безопасности (англ.: *Security Tokens*), система глобальной идентификации OpenID.

Идентификация в теоретических и практических моделях строится на получении некоторой модели с набором идентифицирующих атрибутов [10]. К идеальным моделям относят модель «чистой идентичности» (англ.: *Pure Identity*). На практике обычно рассматривают только некоторые аспекты идентичности в рамках построенной агрегирующей семантической модели – такой подход не подразумевает совпадение полного набора параметров.

Семантическая модель, в свою очередь, состоит из внешних и внутренних паттернов. Модель «чистой идентичности» связана только внутренними паттернами, т. е. не зависит от работы приложения в котором проходит идентификация и других факторов. На практике применяются несколько моделей определения идентичности, обеспечивая разброс параметров. В результате снижается погрешность распознавания при выполнении условий упрощения доступа.

В рамках глобальных платформ, о которых идет речь [3-5], рассматривается сетевой сервис OpenID, обеспечивающий единую идентификацию пользователей в социальных средах: в качестве основного атрибута идентификации выступает адрес электронной почты – e-mail. Этот адрес является основным идентификатором в социальных сетях: идентификация не подразумевает полной персональной идентичности личности. Для критически важных приложений имеются специализированные базы, включая базу персональной информации (англ.: *Personal identifying information* [PII]), созданную в США на основе официальных данных и используемую системами идентификации с высоким уровнем доверия. В других странах существуют Единые реестры или другие подобные структуры, которые подразумевает всю совокупность национальных данных с целью использования в электронных приложениях, прежде всего, связанных с сервисами госуслуг.

Очевидно, что любая сервисная подсеть подразумевает регистрацию пользователей. Обычно основным идентификатором является e-mail пользователя, но это не исключает применение дополнительных методов «скрытой

идентификации», упрощающей процесс распознавания. Современная электронная система должна обеспечить одновременно интуитивную простоту регистрации и предполагать минимальный объем вводимых данных при условии максимально полной идентификации пользователей – так называемый интеллектуальный доступ к сервисам. При описании такой модели идентификации предполагается, что именно внешний паттерн идентификации будет иметь большое значение в определении идентичности пользователя. Подход наиболее применим для систем, где пользователь должен сам заботиться о безопасности персональных данных, а система выполняет только надзорную роль. В критически важных системах функция безопасности в полной мере отслеживается системой: применяются, например, цифровые удостоверения и биометрические данные, поэтому внешние паттерны идентификации имеют второстепенное значение.

Понятие персональной информации определяет стандарт NIST Special Publication 800-122 – подразумевается «любая информация, которая помогает отличить или проследить личность человека – такая как: имя, номера кредитных карт, идентификационные номера или номера социального страхования, дата и место рождения, фамилия матери, биометрические данные, а также сопряженная информация медицинского, образовательного, финансового и квалификационного характера» [11]. В России и Украине использование персональных данных, в соответствии с законами о персональных данных (в Украине – Закон «О защите персональных данных» от 01.06.2010, №2297-VI, в России – Закон РФ «О персональных данных» от 26.06.2006, №152-ФЗ) предполагает ведение соответствующего реестра пользователей, что создает определенные сложности для каждой отдельной фирме и создает прецедент создания государственного сервиса единого реестра идентификации со скрытием данных о пользователях.

В контексте идентификации в сервисных подсетях и развитии систем глобальной идентификации необходимо упомянуть о двух понятиях, описывающих новые типы сетевых данных. Речь идет о *цифровом следе* (англ.: *Digital Footprint*) и *о цифровой тени* (англ.: *Digital Shadow*). Эти данные возникают в результате активных и пассивных действий пользователя в электронных сервисах [12]. Поэтому они могут быть включены в множество «связных» персональных данных неофициального характера – внешние паттерны идентификации. Фактически все данные о пользователях в сети могут быть консолидированы, представлены в виде метаданных и, впоследствии, использованы в качестве атрибутов идентификации и внешних паттернов персональной идентификации в глобальных системах.

Такой подход – введение метаданных пользователях – потребует особого формата организации данных, по своей логике отличных от классического представления данных в SQL, возможностей процедурного расширения PLPG SQL, а также методов хранения в реляционных хранилищах. В целом, на основании внешних и внутренних паттернов идентификации может быть создана модель *цифрового паспорта* человека (англ.: *Digital Passport* или *E-Passport*), включающая в себя целый набор образцов для идентификации и видов слабосвязных данных внешних паттернов, которые могут быть отнесены к определенной персоналии.

Идея введения E-Passport не нова. Аппаратная реализация электронных паспортов активно применяется в Великобритании и ЕС. Они выдаются в Великобритании с 2006 года и представляют собой информацию о персоне и машиносчитываемую биометрическую фотографию [13]. В некоторых странах применяются автоматизированные полосы паспортного контроля, которые фиксируют передвижения владельцев электронных паспортов ЕС: это классический пример создания «цифровой тени» человека при консолидации данных.

Используемая в Великобритании технология HM Passport отличается от технологической реализации, требующейся при проведении идентификации в глобальных сетевых платформах и сервисных подсетях с высоким уровнем доверия. Наличие такого чипа обеспечивает установление условно-полной идентичности, но исключает связывание сетевых персональных, косвенных данных и устройств пользователя. Новые подходы, подразумевающие связывание данных, пользователей и устройств, требуются в глобальной сети, в том числе, для решения проблемы больших данных (англ.: *Big Data*) и для *реализации основополагающей функции* государства – *охрана правопорядка*, также предполагающую правоохранительную деятельность в социально-общественных средах, к которым относится Интернет. Связывание позволяет одновременно уменьшить полезную емкость цифровой вселенной (англ.: *Digital Universe*) [13] и отслеживать действия пользователей в сети с целью правового контроля.

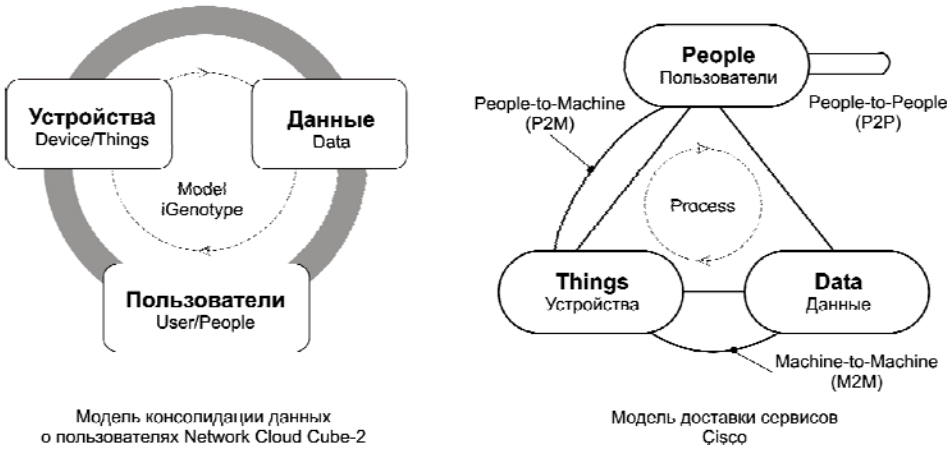
По сути, рассматривая связные данные о пользователе, имеющие персональный характер, в рамках некоторого массива метаданных, называемого E-Паспортом, говорится о процессе виртуализации пользователей, который может быть рассмотрен не только в рамках идентификации. В данном случае должны быть затронуты новые технологические решения. Речь идет о дополненной, смешанной и виртуальной реальности. Очевидно, что массив данных о пользователе может быть структурно расширен, иметь публичную и непубличную зону данных. Эти данные могут поддаваться коррекции при условии соответствия уровня мандатного доступа к редактируемому массиву.

В рамках решения предлагается использовать модель iGenotype, связывающую устройства и данные с владельцем. Этот подход, предполагающий связывание данных, устройств и пользователей, может быть согласован с моделями доставки сервисов (англ.: *Delivery Models*), упоминаемых компанией Cisco, позволяющими унифицировать пользовательские запросы и обрабатывать их в составе SLA-запросов (англ.: *Service Level Agreement* [SLA]): «пользователь-пользователь» – People-to-People (P2P), «машина-машина» – Machine-to-Machine (M2M), «пользователь-машина» – People-to-Machine (P2M) (рис. 2).

Унификация запросов, снижает сложность любой сервисной системы, а также позволяет описать процесс предоставления сервисов в рамках современного подхода доставки сервисов по SLA-запросам. С целью дальнейшего анализа, представим это в виде математических описаний так, как это представлено ниже.

Задача идентификации и управления доступом IAM в сервисной подсети описывается целевой функцией $IAM(\cdot)$. Область определения системы задается входными (набором атрибутов идентификации и доступа) и выходными данными

$X_n \times S_n \subseteq Z$ при наборе ограничений g_n. На выходе функциональной группы получаем множество состояний системы $\{s_n\}$.



Модель консолидации данных о пользователях Network Cloud Cube-2 — Модель доставки сервисов Cisco

Рис. 2 – Модель iGenotype и новые модели доставки сервисов [14, 15]

Система IAM может быть представлена в качестве о упорядоченного кортежа длины «3»: $IAM : \langle IdM, AM, GRC \rangle$ при условии, что $IAM : IdM \to AM \to GRC$ условии. Для IdM существует набор атрибутов идентификации $A = \{a_i\}$, формирующих набор нечетких правил-паттернов идентификации $\{\tilde{p}(a_i)\}$.

Задачу идентификации пользователей подсети можно разбить на две части: идентификацию по внешним и по внутренним атрибутам: $IdM(t+1) = IdM_{endo} + IdM_{ekzo}(t)$. Эндопаттерн относится к неизменным атрибутам идентификации, экзопаттерн зависит от времени. Таким образом, информационная емкость эндопаттерна (состоит из официальных, биометрических и др. неизменных данных) будет постоянной $C^U_{p_{endo}} = const$, информационная емкость экзопаттерна (цифровая тень и след) изменяется в зависимости от сетевой активности пользователей $C^U_{p_{ekzo}}(t+1) \neq C^U_{p_{ekzo}}(t)$. После идентификации IdM система должна предоставить доступ (выполнить процесс AM) к ресурсам подсети, которые разделим на зону публичных сервисов и зону персональных сервисов. Так как каждому процессу IdM соответствуют определенные процессы AM (предоставления доступа) и GRC (контроллинга рисков), можно говорить о двухэтапном процессе $IdM / AM / GRC$ в подсети $IAM = IAM_{pub} + IAM_{pers}$.

Выводы. Рассмотрены цифровые возможности обеспечения одной из функций государства в интернет-сегменте – охрана правопорядка. Речь идет о зонах социальных отношений нового поколения, которые оформились в отдельную общественную структуру в последние десятилетия. При этом рассмотрена модель представления данных, которая будет сочетать в себе фиксацию данных о пользователях, их устройствах и действиях в глобальной сети наряду с сохранением конфиденциальности персональной информации и защитой частной жизни. Предложен подход, который позволяет создать защищенные государственные депозитарии связных официальных и неофициальных данных о сетевых пользователях, а также избавиться от необходимости особого режима обработки персональных данных для каждой отдельной организации, на сегодняшний день нормированного законодательно. Рассмотрен один из вариантов решения проблемы больших данных с использованием модели

iGenotype связывания данных в сети, так как в этом случае снижается информационная емкость за счет сокращения объема неструктурированной информации. Предложен метод двухэтапной идентификации на основе эндо- и экзопаттерна в публичную и доверенную зоны сервисных подсетей. Такой подход может быть применен в ряде сервисов электронных госуслуг для обеспечения высокого уровня безопасности, и в развлекательных сервисных подсетях − для монетизации отдельных развлекательных сегментов. Предложена модель связывания данных, которая предполагает расширение ряда унифицированных SLA-запросов в контексте развиваемых моделей доставки сервисов (People-to-People [P2P], Machine-to-Machine [M2M], People-to-Machine [P2M]).

Список литературы: **1.** The Hyperconnected World: A New Era of Opportunity, White Paper, Akamai [Электронный ресурс] // Портал : akamai.com. — Режим доступа \www/ URL: http://www.akamai. com/dl/akamai/hyperconnected_world.pdf. — Заглавие с контейнера, доступ свободный, 13.12.2013. **2.** Global Internet Traffic Projected to Quadruple by 2015, Press Release, Cisco, 2011 [Электронный ресурс] // Портал : cisco.com. — Режим доступа \www/ URL: http://newsroom. cisco.com/press-release-content?type=webcontent&articleId=324003. — Заглавие с экрана, доступ свободный, 26.09.2013. **3.** *Зеленцова, Ж. Ю.* Конвергенция глобальной сети как новый этап развития: обзор инфраструктурных решений и технологий с целью нахождения решений для повышения безопасности обработки данных при облачных вычислениях [Текст] / *Ж. Ю. Зеленцова, Н. Ф. Казакова* // Інформаційна безпека. — 2013. — № 4 (12). — С. 23-40. **4.** *Зеленцова, Ж.* Інфраструктурні рішення та технології підвищення безпеки обробки даних при хмарних обчисленнях [Текст] / *Ж. Зеленцова, Н. Казакова* // Захист інформації і безпека інформаційних систем : III міжнар. наук.-техн. конф., 5-6 червня 2014 р. : матер. конф. — Львів, НУ «Львівська політехніка. — С. 58-59. **5.** *Казакова, Н. Ф.* Дослідження та застосування в системах захисту інформації кореляційного критерію подібності графічних структур [Текст] / *Н. Ф. Казакова., О. О. Фразе-Фразенко* // Системи обробки інформації. — 2014. — Т. 2, № 2(118). — С. 246. **6.** Internet of things: $8.9 trillion market in 2020, 212 billion connected things, ZDNet, October 3, 2013 [Электронный ресурс] // Портал : zdnet.com. — Режим доступа \www/ URL: http://www.zdnet.com/internet-of-things-8-9-trillion-market-in-2020-212-billion-connected-things-7000021516/. — Заглавие с экрана, доступ свободный, 12.12.2013. **7.** Florentine, Sh. Forecast for Cloud Computing, CIO, December 2013 [Электронный ресурс] / *Sh. Florentine, Th. Olavsrud* // Портал : cio.com. — Режим доступа \www/ URL: http://www.cio.com/ article/745155/2014_Forecast_for_Cloud_Computing. — Заглавие с экрана, доступ свободный, 18.03.2014. **8.** Identity management solution that automates and streamlines access governance [Электронный ресурс] // Портал : Dell. — Режим доступа \www/ URL: http://software.dell.com/products/identity-manager/. — Заглавие с экрана, доступ свободный, 30.12.2013. **9.** *Shapiro, Vl.* Решение Dell One Identity – от менеджмента идентичностей до управления и контроля доступа, Dell Security Software – IAM [Электронный ресурс] / *Vl. Shapiro* // Портал : eiseverywhere.com. – Режим доступа \www/ URL: https://www.eiseverywhere.com/file_uploads/ba9e74372c8f2370ab447b10810122a6_DellOneIdentitySolution-Russian_1_v3.pdf. — Заглавие с экрана, доступ свободный, 18.02.2014. **10.** *Казакова, Н. Ф.* Міжнародна регламентація правового регулювання та стандартизації аудиту інформаційної безпеки [Текст] / *Н. Ф. Казакова, Е. А. Плешко, К. Б. Айвазова* // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. — 2013. — Т. 1, № 15(204). — С. 172-181. **11.** *McCallister, Er.* Guide to Protecting the Confidentiality of Personally Identifiable Information (PII), Recommendations of the National Institute of Standards and Technology, Special Publication 800-122, NIST, April 2010 [Электронный ресурс] / *Er. McCallister, T. Grance, K. Scarfone* // Портал : csrc.nist.gov. — Режим доступа \www/ URL: http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-122/sp800-122.pdf. — Заглавие с контейнера, доступ свободный, 16.03.2014. **12.** *Луговой, А. В.* Эра мегаданных. Состояние и эволюция мирового информационно-вычислительного пространства [Текст] / *А. В. Луговой, Ж. Ю. Зеленцова, О. В. Луговая* // Вісник Кременчуцького

національного університету імені Михайла Остроградського. — 2012. — Т. 1, № 1/2012 (72). — С. 36-42. **13.** HM Passport Office [Электронный ресурс] // Портал : gov.uk. – Режим доступа \www/ URL: https://www.gov.uk/government/organisations/hm-passport-office. – Заглавие с экрана, доступ свободный, 30.01.2014. **14.** Модель iGenotype – виртуализация устройств, данных и пользователей [Электронный ресурс] // Портал : network-cloud-cube-2.ru. — Режим доступа \www/ URL: http://www.network-cloud-cube2.ru/model-igenotype. — Заглавие с экрана, доступ свободный, 28.03.2014. **15.** 2013 Cisco Annual Security Report, Cisco [Электронный ресурс] // Портал : cisco.com. — Режим доступа \www/ URL: https://www.cisco.com/web/offer/gist_ty2_asset/Cisco_2013_ASR.pdf. — Заглавие с контейнера, доступ свободный, 13.12.2013.

Bibliography (transliterated): **1.** The Hyperconnected World: A New Era of Opportunity, White Paper, Akamai. http://www.akamai. com/dl/akamai/hyperconnected_world.pdf. **2.** Global Internet Traffic Projected to Quadruple by 2015, Press Release, Cisco, 2011. http://newsroom. cisco.com/press-release-content?type=webcontent&articleId=324003. **3.** *Zelencova, Zh. Ju., Kazakova, N. F.* (2013). Konvergencija global'noj seti kak novyj jetap razvitija: obzor infrastrukturnyh reshenij i tehnologij s cel'ju nahozhdenija reshenij dlja povyshenija bezopasnosti obrabotki dannyh pri oblachnyh vychislenijah. Informacijna bezpeka, 4 (12), 23-40 (in russian). **4.** *Zelencova, Zh. Ju., Kazakova, N. F.* (2014). Infrastrukturni rishennja ta tehnologiï pidvishhennja bezpeki obrobki danih pri hmarnih obchislennjah. Zahist informaciï i bezpeka informacijnih sistem, Ukraine, Lviv, National University «Lviv Polytechnic», 2014.06.06, proc. of conf., 58-59 (in ukrainian). **5.** *Kazakova, N. F., Fraze-Frazenko, O. O.* (2014). Doslidzhennja ta zastosuvannja v systemah zahystu informacii' koreljacijnogo kryteriju podibnosti grafichnyh struktur. Systemy obrobky informacii', 2(118), v. 2, 246 (in ukrainian). **6.** Internet of things: $8.9 trillion market in 2020, 212 billion connected things, ZDNet, October 3, 2013. http://www.zdnet.com/internet-of-things-8-9-trillion-market-in-2020-212-billion-connected-things-7000021516/. **7.** *Florentine, Sh., Olavsrud, Th.* (2014). Forecast for Cloud Computing, CIO, December 2013 http://www.cio.com/ article/745155/2014_Forecast_for_Cloud_Computing. **8.** Identity management solution that automates and streamlines access governance. http://software.dell.com/products/identity-manager/. **9.** *Shapiro, Vl.* Reshenie Dell One Identity – ot menedzhmenta identichnostej do upravlenija i kontrolja dostupa, Dell Security Software – IAM. https://www.eiseverywhere.com/file_uploads/ba9e74372c8f2370ab447b10810122a6_DellOneIdentitySolution-Russian_1_v3.pdf (in russian). **10.** *Kazakova, N. F., Pleshko, E. A., Ajvazova, K. B.* (2013). Mizhnarodna reglamentacija pravovogo reguljuvannja ta standartyzacii' audytu informacijnoi' bezpeky. Visnyk Shidnoukrai'ns'kogo nacional'nogo universytetu imeni Volodymyra Dalja, 15(204), v. 1, 172-181 (in ukrainian). **11.** *McCallister, Er., Grance, T., Scarfone, K.* (2014). Guide to Protecting the Confidentiality of Personally Identifiable Information (PII), Recommendations of the National Institute of Standards and Technology, Special Publication 800-122, NIST, April 2010. http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-122/sp800-122.pdf. **12.** *Lugovoj, A. V., Zelencova, Zh. Ju., Lugovaja, O. V.* (2012). Jera megadannyh. Sostojanie i jevoljucija mirovogo informacionno-vychislitel'nogo prostranstva. Visnik Kremenchuc'kogo nacional'nogo universitetu imeni Mihajla Ostrograds'kogo, 1/2012 (72), v. 1, 36-42. **13.** HM Passport Office. https://www.gov.uk/government/organisations/hm-passport-office. **14.** Model' iGenotype – virtualizacija ustrojstv, dannyh i pol'zovatelej. http://www.network-cloud-cube2.ru/model-igenotype (in russian). **15.** 2013 Cisco Annual Security Report, Cisco. https://www.cisco.com/web/offer/gist_ty2_asset/Cisco_2013_ASR.pdf.

Поступила (received) 22.08.2014

Вісник Національного технічного університету "ХПІ"
Збірник наукових праць. Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Х.: НТУ „ХПІ» – 2014р. - №40(1083) –184 с.

Державне видання
Свідоцтво Держкомітету з інформаційної політики України
КВ №5256 від 2 липня 2001 року

Збірник виходить українською та російською мовами.

Вісник Національного технічного університету «ХПІ» внесено до «Переліку наукових Фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук», затвердженого постановою президії ВАК України від 26 травня 2010 р. №1 – 05/4. (Бюлетень ВАК України №6, 2010 р., стор. 3, №20).

Рекомендовано до друку вченою радою НТУ „ХПІ"
Протокол № 8 від « 26 » вересня 2014 р.