



Высшее образование на русском языке!

Институт за гуманитарни науки, икономика и
информационни технологии

А БА ГА ДА ЖА ЗА КА

ЛА МА НА ПА РА СА ТА

ФА

Е

ЛЕ

ФЕ

Н

ЛЯ МН НН ПН РН СН ТН

ФН ХН ЦН ЧН ШН ЦН

КО БО ГО ДО ЖО ЗО КО

ЛО МО НО ПО РО СО ТО

ФО ХО ЦО ЧО ШО ЦО

ЛЪ МЪ

ЛЪ МЪ

**Эволюционные процессы
информационных технологий**

Сборник научных статей
8-й Международной научно-технической
конференции

Москва

2023

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ БОЛГАРИЯ
ИНСТИТУТ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК, ЭКОНОМИКИ
И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА
КОСМОНАВТА АА ЛЕОНОВА

Эволюционные процессы информационных технологий

Сборник научных статей
8-й Международной научно-технической конференции

Москва
2023

*Печатается по решению
Ученого совета ИГНЭИТ, г. Бургас, Болгария*

УДК 004.65; 681.3
ББК 32.973.26-018.2

Научный редактор:

Артюшенко В.М. – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Информационные технологии и управляющие системы», ГБОУ Технологический университет, г. Королев

Artyushenko V.M. – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Information Technology and Control Systems, State Budgetary Educational Institution Technological University, Korolev

Шайтура С.В. – к.т.н., доцент, Институт гуманитарных наук, экономики и информационных технологий, Бургас, Болгария

Shaitura S.V. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Institute for the Humanities, Economics and Information Technology, Burgas, Bulgaria

Материалы

Эволюционные процессы информационных технологий Сборник научных статей по материалам 8-й Международной научно-технической конференции 4 апреля 2023 – Бургас: Изд-во ИГНЭИТ, 2023. – 120 с.

Предлагаемый сборник научных статей основан на материалах 8-й Международной научно-технической конференции Эволюционные процессы информационных технологий, прошедшей 4 апреля 2023 г. На базе кафедры «Информационных технологий и управляющих систем Технологического университета г. Королев, Россия и Института гуманитарных наук, экономики и информационных технологий г. Бургас, Болгария. Он стал результатом творчества ученых, профессорско-преподавательского состава, сотрудников, студентов, связанных с информационными технологиями в различных областях деятельности.

Сборник рассчитан на преподавателей, аспирантов, магистров и бакалавров, а также для широкого круга специалистов в области информационных систем.

© Институт гуманитарных наук, экономики
и информационных технологий, 2023

Аббасова Т.С.¹, Гурин Д.В.¹, Ребрунова А.И.¹, Аббасов Э.М.²

¹Технологический университет им. А.А. Леонова, г. Королев, Россия

²Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет,
Россия

Построение эластичной промышленной среды на собственных аппаратных ресурсах для облачных приложений

Проанализированы вопросы поддержки серверных платформ без операционной системы, виртуальных машин, контейнеров для реализации конкретных структур данных, децентрализации на основе архитектуры Интернета вещей и облачных технологий; предложены стратегии по импортозамещению для построения эластичной промышленной среды; даны рекомендации по применению средств поддержки облачных приложений отечественных вендоров для крупных, средних и малых предприятий.

Ключевые слова: Облачные приложения, виртуальные машины, децентрализованная архитектура, разделение ресурсов, импортозамещение.

T.S. Abbasova¹, D.V. Gurin¹, A.I. Rebrunova E.M.¹, Abbasov²

¹Technological University. A.A. Leonova, Koroleva, Russia

²Moscow Automobile and Highway State Technical University, Russia

Building an elastic industrial environment on own hardware resources for cloud applications

The issues of supporting server platforms without an operating system, virtual machines, containers for the implementation of specific data structures, decentralization based on the architecture of the Internet of things and cloud technologies are analyzed; proposed strategies for import substitution to build an elastic industrial environment; recommendations are given on the use of support tools for cloud applications of domestic vendors for large, medium and small enterprises..

Keywords: Cloud applications, virtual machines, decentralized architecture, resource sharing, import substitution.

Рецензия:

В статье рассмотрены вопросы, связанные с поддержкой серверных платформ без операционной системы, виртуальных машин, контейнеров для реализации конкретных структур данных, технологиях разделения ресурсов и программного управления созданием, тиражированием, масштабированием инфраструктурных сред с помощью импортозамещающих облачных технологий. Даны рекомендации по децентрализации архитектур обработки на основе гиперконвергентных платформ и использованию конкретных отечественных продуктов. Статья будет интересна для специалистов в области информационных технологий и систем связи.

Семенов А.Б., проф., д.т.н.

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, Москва, Россия

Semenov A.B. National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia

Введение. В настоящее время широко развиваются облачные приложения для обработки больших данных [1–3]. Большие данные поддерживают различные архитектуры, наиболее распространенная из них – архитектура Интернета вещей, хотя и у нее есть недостатки. Для преодоления недостатков архитектуры Интернета вещей (не самая отличная безопасность, достоверность и приватность данных, недостаточное масштабирование) разрабатываются децентрализованные архитектуры, которые обеспечат так называемую «эластичность» промышленной среды. В условиях санкционной политики актуально внедрение отечественных средств поддержки для реализации эластичной среды.

Результаты исследования

На современном этапе развития средств децентрализованной обработки больших данных необходимо решение вопросов поддержки серверных платформ без операционной системы, которые позволяют программному обеспечению получать прямой доступ к аппаратной части (bare-metal), виртуальных машин, контейнеров для реализации конкретных структур данных, о технологии ускорения графики для разделения ресурсов одного графического процессора между несколькими виртуальными компьютерами (vGPU), программного управления созданием, тиражированием, масштабированием инфраструктурных сред.

Средства поддержки архитектуры Интернета вещей приведены на рисунке 1. Схема прямого доступа серверной платформы к аппаратной части приведена на рисунке 2.

Как правило, архитектуру Интернета вещей обслуживают гиперконвергентные платформы [4]. При выборе гиперконвергентной платформы, типовая схема которой приведена на рисунке 3, необходимо учитывать архитектуру обработки больших данных и требования, предъявляемые к скорости их обработки [5,8].

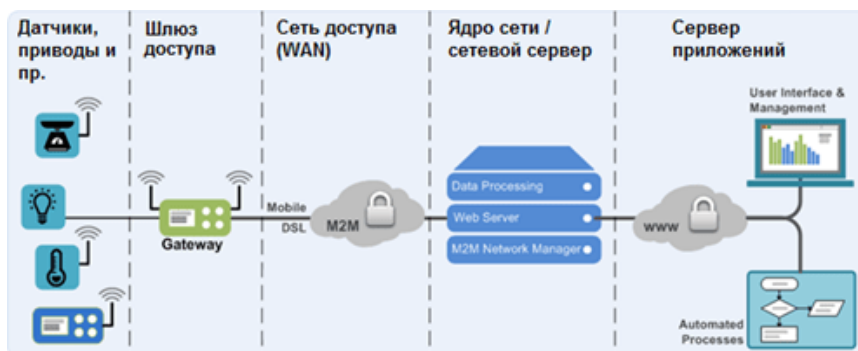


Рисунок 1 – Архитектура Интернета вещей

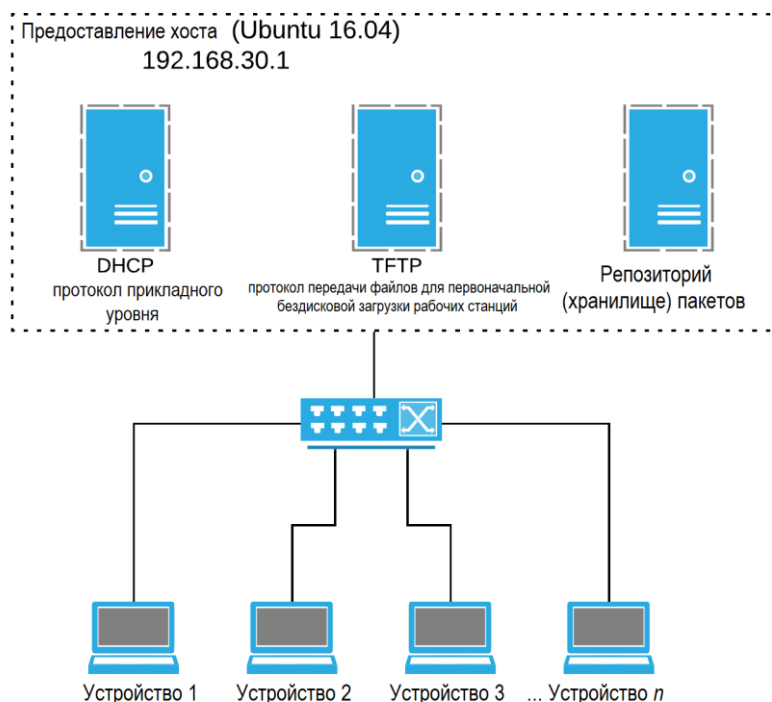


Рисунок 2 – Инфраструктура серверных платформ bare-metal

Для внедрения гиперконвергентных платформ в России уже разработано множество решений, представленных на схеме рисунка 4. Решения разделены на уровни: «производители аппаратного обеспечения («железа»)», в том числе

структурированных и мультисервисных кабельных систем [9,10]; «производители средств виртуализации и хранения данных»; производители прикладного программного обеспечения, систем управления базами данных и многомерными хранилищами данных [11], средств информатизации умных домов [12], бекапов (резервных копий данных), операционных систем»; «готовые комплексные решения», например, широко распространенное решение 1С, CRM-системы [13], программно-определяемые системы [8].



Рисунок 3 – Гиперконвергентная платформа



Рисунок 4 – Импортзамещающие стеки от российских партнеров

Среди российских компаний с области средств виртуализации и хранения больших данных можно выделить ведущего российского разработчика «Базис», который предлагает решения уровня Enterprise и Cloud Provider с самой большой подтвержденной референсной базой. Количественные показатели этой референсной базы приведены на рисунке 5 [7], замещаемые импортные приложения – на рисунке 6 [7].

Постоянно возрастающие технологические и юридические проблемы из-за окончания срока действия лицензий средств поддержки, показанных в правой части рисунка 6, отсутствия их обновлений и техподдержки, вынуждают искать поддержку и российских интеграторов.

Возможен переход на зарубежное решение в российское публичное облако, если провайдер имеет долгосрочные контракты с западными вендорами и в полном объеме предоставляет их услуги по сервисной модели. Для реализации данного решения не надо переучиваться. Но при этом нужна перестройка процессов при миграции в облако, и в долгосрочной перспективе публичные облака по экономической эффективности проигрывают классической модели доступа к вычислительным ресурсам, при которой серверы с установленным корпоративным программным обеспечением находятся в собственности организации (on-premise). Также к минусам этого решения можно отнести тот факт, что не все корпорации могут использовать публичные облака из-за регуляторных требований.

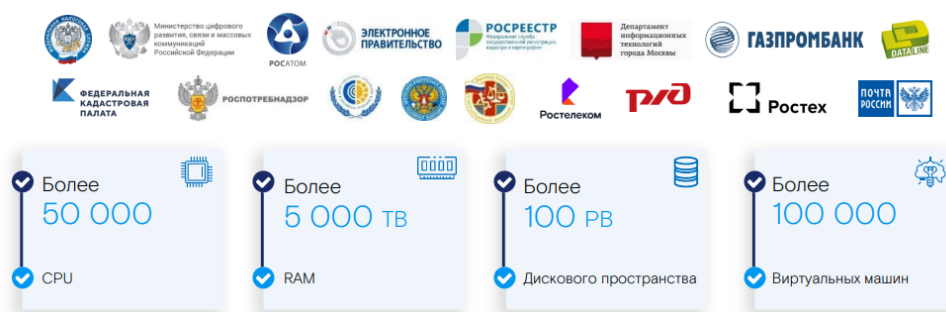


Рисунок 5 – Показатели внедрения решений российского разработчика «Базис»



Рисунок 6 – Задачи «Базис» по замене импортных средств поддержки обработки больших данных

Переход на самописные или решения с открытым программным кодом привлекателен тем, что не надо платить сторонним организациям. Но есть трудности создания своей команды разработчиков или команды хорошо разбирающихся в решениях программного обеспечения с открытым исходным кодом инженеров.

Переход на кастомизированные российские проектные решения интересен, как правило, крупным компаниям со сложными бизнес-процессами. Интегратор реализует все, в том числе специфические требования бизнеса, это достаточно дорого на этапах разработки и внедрения; достаточно медленно, процесс может занять несколько лет.

Переход на российское продуктовое решение является приемлемым вариантом для малых и средних компаний. Решение из коробки разворачивается быстро и без привлечения интеграторов. Однако придется подстраивать бизнес-процессы под то, что предлагают.

Переход на российское продуктовое решение в российское же публичное облако является очень хорошим вариантом для малых предприятий. Не нужна экспертиза (которой, скорее всего, и нет) для развертывания и поддержки решения; плата – только за реальное использование сервиса. Однако, в условиях отсутствия кастомизации, при длительной эксплуатации затраты на облачный сервис превысят затраты на покупку программного обеспечения. Данные по российским платформам серверной виртуализации приведены в таблице 1 [6,7], российским облачным платформам – в таблицах 2 и 3 [6,7].

Таблица 1 – Российские платформы серверной виртуализации

Решение	Дата включения в ЕРРП, рег. номер	Компания
«Рустэк»	01.06.2016, № 981	«Рустэк»
«Р-Виртуализация»	03.05.2017, № 3348	«Росплатформа»
ПК СВ «Брест»	23.07.2017, № 3742	«РусБИТех-Астра» (ГК «Астра»)
«Хост»	16.04.2018, № 4407	ГК «Хост»
SharxBase	16.04.2018, № 4445	«Шаркс Датацентр»
Veil	05.07.2018, № 4608	НИИ «Масштаб»
«Горизонт-BC23»	19.09.2018, № 4764	ИЦ «Баррикады»
zVirt	03.12.2018 № 4984	«Орион»
ROSA Virtualization	10.01.2019 № 5091	НТЦ ИТ РОСА
«Альт Сервер Виртуализации»	07.04.2020, № 6487	«Базальт СПО»
«РЕД Виртуализация»	01.09.2020, № 6929	«РедСофт»
«СКАЛА-Р Управление»	14.02.2022 № 12847	«Облачная платформа»
SpaceVM	29.12.2022 №16085	ООО «ДАКОМ М»

Таблица 2 – Российские облачные платформы с одним гипервизором

Решение	Дата включения в ЕРРП, рег. номер	Разработчик	Гипервизор	Платформа	Облако
ПК СВ «Брест», BILLmanager, VMmanager	23.07.2017, № 3742 14.06.2016, № 1184 16.05.2016, № 790	«РусБИТех-Астра» (ГК «Астра»)	KVM	OpenNebula	Частное
КРОК	06.05.2019, № 5386	КРОК	KVM	Собственная разработка	Коммнальное и частное
«Базис.ДинамиX» (Digital Energy)	06.05.2019 №5379	«Базис»	KVM	Собственная разработка	Публичное и частное
Private Cloud от VK	13.01.2020, № 6092	«VK Цифровые технологии»	KVM	OpenStack	Публичное и частное
Rustack Cloud Platform	09.06.2020, №6672	«Рустэк»	KVM	OpenStack	Публичное и частное
Yandex Cloud	20.02.2021 № 9286	«Яндекс»	KVM	Собственная разработка	Публичное
«Облачная платформа Сбербанка» (Platform V)	30.12.2020 №8500	«Сбертех»	KVM	OpenStack	Частное

Таблица 3 – Российские облачные платформы с разными гипервизорами

«Базис. Cloud» (TIONIX Cloud Platform)	31.12.2020 № 8740	«Базис»	KVM	OpenStack	Частное
«Облачная платформа Selectel»	25.03.2021, № 9884	Selectel	KVM	OpenStack	Публичное
VTB Cloud	22.10.2021 №11873	ВТБ	KVM	OpenStack	Частное
vStack	18.11.2021 №11995	ITglobal.com	bhyve	oVirt	Публичное и частное
Rockit Cloud («Рокит Клауд»)	23.12.2022 №16035	«Рокитсофт» (ранее «КРОК регионы»)	KVM	Собственная разработка	Частное
Также в ЕРРП включено «Облако Mail.ru» (21.04.2021, № 10379) от «VK» Комплекс оркестратора «Рустэк – Единая система управления» и платформы виртуализации «Рустэк» Также в ЕРРП включена Tionix Cloud Management Platform (15.04.2022, № 13310) от «Тионикс»					

У облачных платформ могут быть различные процессы (гипервизоры), которые отделяют операционную систему компьютера и приложения от базового физического оборудования.

Гипервизор KVM (от англ. Kernel-based Virtual Machine – виртуальная машина на основе ядра) является технологией аппаратной виртуализации на базе ядра Linux. Гипервизор Bhyve – это гипервизор второго типа (на основе базовой операционной системы), является единственным гипервизором, исходный код которого опубликован под максимально либеральной BSD-лицензией.

Совокупность предложенных средств позволяет управлять созданием, тиражированием и масштабированием инфраструктурных сред.

Заключение

Проанализированы задачи по импортозамещению решений иностранных производителей для обработки больших данных. Даны рекомендации по децентрализации архитектур обработки на основе гиперконвергентных платформ и использованию конкретных отечественных продуктов, позволяющих строить эластичную промышленную среду на собственных аппаратных ресурсах для облачных приложений.

Литература

1. Аббасов Э.М., Польшин С.Н. Повышение производительности больших баз данных и действующих на их основе прикладных сервисов // Информационно-технологический вестник. 2020. №1 (23). С.42–54.
2. Аббасова Т.С. Задачи оптимизации инфокоммуникационных систем // Информационно-технологический вестник. 2018. № 3 (17). С. 55–65.
3. Артюшенко, В. М., Семенов, А. Б., Аббасова, Т. С. Пути наращивания эффективности инфокоммуникационных систем: монография / Под научной редакцией А.Б. Семенова. М.: Издательство «Научный консультант», 2019. 232 с.
4. Детков, Е.А., Коревых А.А. Виртуализация и его особенности // Международный журнал прикладных наук и технологий Integral. 2019. № 3. С. 25–26.
5. Расчет параметров системы управления обработкой больших данных: отчет о НИОКР, выполняемой в рамках тематического плана по заданию Минобрнауки РФ в 2020 году, фундаментальное исследование, № госрегистрации АААА-А20-120022590034-8 / Москва: ГБОУ ВО «МГОТУ», 2020. 65 с.

6. Носов Н. Российские облака и платформы виртуализации: смена вендоров // ИнформКурьер-Связь ИКС. 2013. № 1. С. 20–23.
7. Носов Н. Российские платформы виртуализации: выбор есть // ИнформКурьер-Связь ИКС. 2013. № 1. С. 24–26.
8. Стреналюк Ю.В., Леандров И.Н. Математическое и программное обеспечение вычислительных компьютерных сетей, повышение их эффективности путём внедрения принципов и компонентов программно-определяемой сети // Информационно-технологический вестник, №1, 2023. С. 21–28.
9. Артюшенко В.М., Семенов А.Б., Аббасова Т.С. Проектирование и расчет мультисервисных кабельных систем: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2019. 174 с. (Высшее образование: Бакалавриат).
10. Строганова С.М. Булаева О.В., Шумилин М.П. Электромагнитная совместимость кабелей для приложения 10GBASE-T с телекоммуникационными устройствами // Славянский форум. 2022. № 4 (38). С. 400-407 (480 с.)
11. Шайтура С.В., Герасимов В.А. Методы проведения интеллектуального анализа данных // Славянский форум. 2022. № 4 (38). С. 421-429 (480 с.)
12. Теодорович Н.Н., Исаева Г.Н. Виды систем умного дома // В сборнике: Современные информационные технологии. сборник трудов по материалам 5-й Всероссийской научно-технической конференции. 2019. С. 200-204 (360 с.).
13. Шульженко С.Н., Смирнов Р.С. CRM-система — что это такое и как она может поддерживать процессы в компании // Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте: сборник материалов VI Международной научно-практической конференции (30 ноября – 01 декабря 2022 года), Кемерово / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева»; редкол.: Д.М. Дубинкин (отв. ред.) [и др.]. Кемерово, 2022. С. 305-307 (923 с.).