

УДК 338.49

Д. С. Крюкова

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»,  
ул. Платонова, 39, корп. 5, 220013 Минск, Республика Беларусь, +375 (44) 712 69 89, dusy07@mail.ru

## ПОНЯТИЙНЫЙ АППАРАТ ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В КОНТЕКСТЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ЭКОНОМИКИ

Предложен сравнительный анализ существующих определений понятий «серверная комната», «облачные вычисления» и «центры обработки данных». Описывается взаимосвязь между центрами обработки данных и электронной экономики. Приведен результат авторского исследования и вывод о содержании понятия «центры обработки данных».

**Ключевые слова:** серверная комната; облачные вычисления; центры обработки данных; электронная экономика.

Рис. 1. Табл. 1. Библиогр.: 20 назв.

D. S. Kryukova

Institution of Education “Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics”,  
39 Platonova Str., bldg. 5, 220013 Minsk, the Republic of Belarus, +375 (44) 712 69 89, dusy07@mail.ru

## CONCEPTUAL FRAMEWORK OF DATA PROCESSING CENTERS IN THE CONTEXT OF THE ELECTRONIC ECONOMY

A comparative analysis of the existing definitions of “server room”, “cloud computing” and “data centers” is proposed. The relationship between data centers and the electronic economy is described. The results of the author’s research and the conclusion on the content of the concept of “data processing centers” are presented.

**Key words:** server room; cloud computing; data processing centers; electronic economy.

Fig. 1. Table 1. Ref.: 20 titles.

**Введение.** С развитием информационных технологий все больше организаций и предприятий начинают осознавать необходимость создания и развития центров обработки данных (далее — ЦОД) для эффективного хранения, обработки и управления информацией. Центры обработки данных стали ключевым элементом инфраструктуры современных компаний, обеспечивая надежное функционирование информационных систем и предоставляя доступ к ценной корпоративной информации. Эпоха цифровизации переместила экономику в сторону электронной экономики, а цифровые технологии изменили то, как организации и их клиенты взаимодействуют друг с другом. Электронные бизнес-процессы включают в себя онлайн-покупки, продажи, управление производством, логистику, внутренние и внешние коммуникации, а также услуги поддержки, поэтому предприятия все чаще сталкиваются с большими данными для управления своими операционными процессами.

Повышение спроса на обработку большого количества данных в электронной экономике влияет на развитие ИТ-инфраструктуры. ИТ-инфраструктура состоит из подключений к данным, интернет-обменов, облачных вычислений, хостинговых предприятий. Все данные обрабатываются и хранятся в ЦОД, обеспечивая непрерывность и круглосуточную работу электронной экономики.

Вместе с увеличением роли и значимости ЦОД возникает необходимость уточнения и развития понятийного аппарата, связанного с описанием и классификацией компонентов и функциональных элементов таких центров. В научных и практических работах по данной тематике можно выделить несколько проблем.

Первая проблема состоит в отсутствии единого и общепринятого определения ЦОД, что затрудняет проведение их сравнительного анализа и сопоставления различных исследований. Отсутствие единой терминологии также создает неопределенность в области ЦОД и может приводить к различным толкованиям и неправильным интерпретациям понятий.

Вторая проблема связана с быстрым развитием технологий и изменением технических характеристик ЦОД. Это требует постоянного обновления и расширения понятийного аппарата для учета новых тенденций и требований, появляющихся в сфере ЦОД. Более того, с появлением новых концепций и подходов к организации ЦОД необходимо выработать четкую классификацию и систематизацию компонентов, что позволит более точно определить их роль и взаимосвязь.

Третья проблема касается отсутствия единого набора критериев и показателей для оценки эффективности ЦОД. Несмотря на существующие методы и инструменты, многие из них не приспособлены к современным требованиям и не учитывают специфику ЦОД. Необходимо разработать комплексный подход к оценке эффективности ЦОД, базирующийся на современных методологиях и аналитических инструментах.

С учетом данных проблем целью данной научной статьи является развитие и уточнение понятийного аппарата ЦОД, обеспечивающего систематизацию, классификацию компонентов ЦОД и создание методологии оценки их эффективности. Данное исследование позволит более полно и точно описать и понять структуру и функционирование ЦОД, а также способствовать развитию эффективных стратегий и методов управления такими центрами.

**Материалы и методы исследования.** В последние годы на фоне масштабной цифровизации государственной и коммерческой деятельности влияние сектора информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ) на глобальную экономику во всем мире кратно возросло.

Теории по созданию, развитию и моделированию сложных систем и их элементов в информационно-коммуникационных отраслях экономики рассматриваются зарубежными и отечественными авторами (Т. Н. Беляцкая, А. И. Воробьев, О. Н. Вершинская, О. Б. Зильберштейн, М. О. Колбанев, М. А. Ляшенко, С. В. Макаров, В. А. Ершов, Ю. Ф. Кожанов, Ю. И. Рыжиков, Б. Я. Советов, Т. М. Татарникова, Э. Таненбаум, Л. Клейнрок, Д. Мартин, У. Столингс).

Например, М. А. Ляшенко, О. Б. Зильберштейн отмечают, что структура сектора ИКТ включает в себя комплекс объектов, действий и правил, а также взаимодействующих между собой элементов, относящихся к информационно-коммуникационным процессам и оборудованию, которые используются в процессе получения, хранения, подготовки и передачи данных [1].

На рисунке 1 представлена схема сектора ИКТ, разработанная автором на основании данных Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» [2].

С. В. Макаров определяет, что сектор ИКТ обслуживает совокупность видов экономической деятельности, связанных с производством продукции, услуг, предназначенных для выполнения функций получения, хранения, обработки и передачи информации, а также коммуникации с использованием электронных средств, включая передачу и отображение информации [3].

В наиболее общем плане ИКТ рассматриваются как совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, интегрированных в целях сбора, обработки, хранения, распространения, отображения и использования информации в интересах ее пользователей [4].

Изучение общих подходов к оценке структуры и содержания ИКТ показывает, что к средствам ИКТ обычно относят современные программные, аппаратные и технические устройства, предназначенные для обмена, накопления, хранения, обработки, передачи различной информации [5]. Центры обработки данных также являются частью ИКТ, так как служат для обработки и хранения данных [6].

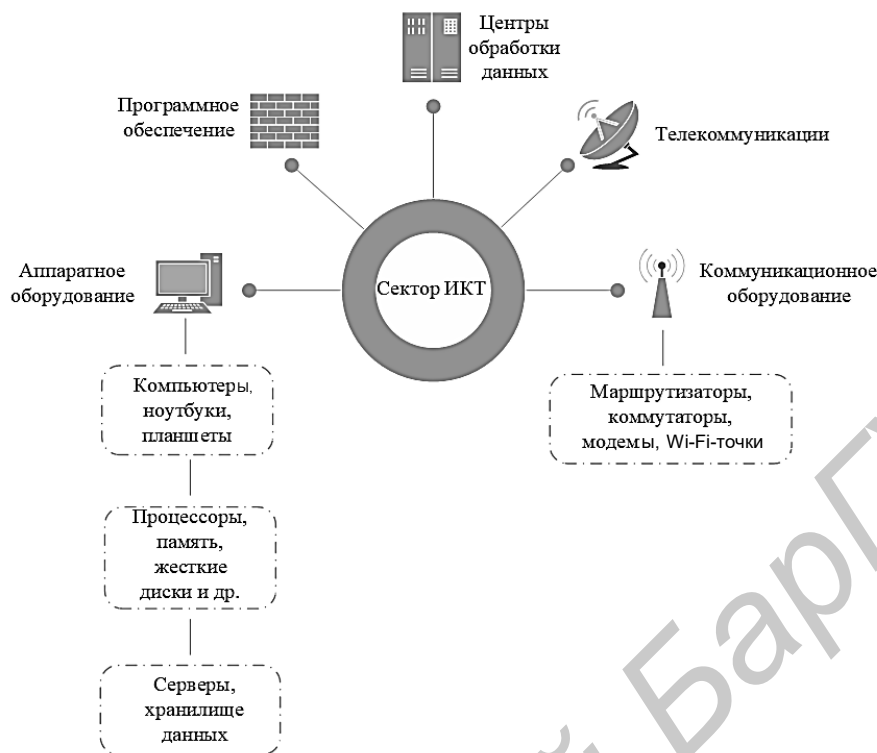


Рисунок 1. — Схема сектора ИКТ

В рамках рассмотрения структуры ИКТ формирование понятийного аппарата «центр обработки данных» является актуальным. Рассмотрим существующие научные подходы к обозначению ЦОД.

В иностранной литературе понятие ЦОД представлено выражением “Datacenter”. Такое обозначение не раскрывает сути понятия, именно поэтому автором статьи рассматривается международный стандарт ANSI/TIA-942-B “Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers”, в котором приведен ряд параметров, позволяющих классифицировать ЦОД [7].

Стандарт дает отличие ЦОД от иных информационно-коммуникационных объектов, по некоторым признакам схожих с ЦОД. Далее для проведения сравнительной характеристики будут рассмотрены такие понятия, как «серверная комната» и «облачные вычисления». Цель этого сравнения — расширение полного понимания сути назначения ЦОД и их отличительных особенностей. Ключевые определения понятий «серверная комната», «облачные вычисления», «центры обработки данных» и их объем представлены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1. — Сравнительная характеристика понятий «серверная комната», «облачные вычисления» и «центры обработки данных»

Автор	Определение	Объем понятия
<b>Серверная комната</b>		
А. И. Воробьев [8]	Помещение, которое является рабочей средой для серверов. Одним из основных элементов оборудования серверной комнаты являются также сетевые устройства: коммутаторы и маршрутизаторы	Выделенное помещение для установки сетевых устройств

## Продолжение таблицы 1

Автор	Определение	Объем понятия
ГОСТ Р 59316-2021 [9]	Серверная комната предоставляет среду с контролируемыми параметрами, служащую для установки телекоммуникационного оборудования, коммутационного оборудования, муфт, элементов системы заземления и выравнивания потенциалов и средств защиты	Помещение больших размеров для установки аппаратного оборудования
Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский [10]	Серверная комната включает в себя серверы информационных ресурсов, приложений, представления информации и служебные серверы	Комната для установки оборудования
Облачные вычисления		
В. Ю. Петров [11]	Понятие «облачные вычисления» как модель, которая обеспечивает повсеместный и удобный доступ к общим вычислительным ресурсам, которые могут быть доставлены большому количеству пользователей и активированы с минимальными усилиями по управлению или помощью со стороны поставщиков услуг	Удаленный способ обработки и хранения информации
С. Ю. Орлов [12]	Автор определяет главные отличительные характеристики облачных вычислений от других информационных технологий: – доступность из любого места с доступом к сети Интернет; – бесперебойный сетевой доступ. Вычислительные механизмы позволяют и облегчают доступ к услугам независимо от устройств и платформ	Удаленная возможность работы с информацией с любого устройства
А. А. Медведев [13]	Автор выделяет следующие характеристики: – объединение и совместное использование ресурсов; – объединение и обслуживание нескольких пользователей; – эластичность, позволяющая потребителям быстро реагировать на меняющиеся потребности; – плата за использование. Оплата за облачные услуги зависит от потребления	Удаленная модель, позволяющая предоставлять динамичные решения для цифровых сервисов
С. В. Разумников [14]	Автор определяет облачные вычисления как информационные структуры, обеспечивающие доступ через Интернет к вычислительным ресурсам и продуктам	Виртуальная модель, предоставляющая доступ к ресурсам (вычислительная мощность, хранилище данных, сетевые ресурсы)

Окончание таблицы 1

Автор	Определение	Объем понятия
Т. В. Сувалова [15]	Автор характеризует облачные вычисления как интернет-сервис, который применяется для выполнения определенных проектов. Характеризуется совместным использованием ресурсов, программного обеспечения и информации через Интернет	Веб-сервис для хранения
<b>Центры обработки данных</b>		
Б. Я. Советов, А. И. Воробьев [16]	Специализированный объект, представляющий собой связанную систему ИТ-инфраструктуры и инженерной инфраструктуры, оборудование и части которых размещены в здании или помещении, подключенном ко внешним сетям, как инженерным, так и телекоммуникационным	Строительный объект, оборудованный инфраструктурой
А. И. Кормильцев [17]	Задача ЦОД — обеспечение гарантированной безотказной работы ИТ-инфраструктуры предприятия	Физический объект, обеспечивающий надежность и безопасность работы ИТ-инфраструктуры
Н. Н. Мошак, С. Р. Рудинская [18]	Современные ЦОД должны обеспечивать надежность функционирования ИТ-инфраструктуры	Физический объект, обеспечивающий производительность компании или организации за счет надежной организации инфраструктуры
В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский [19]	Включает в себя как инфраструктуру, так и структурную композицию для обеспечения своего назначения. Инфраструктура ЦОД включает здания, оборудование и сами информационные устройства, обеспечивающие получение, хранение и передачу информации	Строительный объект, содержащий в себе оборудование и информационные устройства для работы с информацией (данными)
Аль-Хаками Али Мохаммед Омар [20]	Комплексный объект информатизации, в котором могут размещаться как государственные, так и сторонние (коммерческие) ИТ-инфраструктуры автоматизированных и информационных систем различного назначения	Объект для обеспечения бесперебойной автоматизированной работы бизнес-процессов

*Примечание* — Собственная разработка автора.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Анализируя определения понятий «серверная комната», «облачные вычисления» и «центр обработки данных», можно выделить следующие характеристики:

1) серверная комната — выделенное помещение в общем здании, где находятся одна или две стойки. Одна из главных характеристик в том, что в серверной комнате оборудование обычно приходится отключать для технического обслуживания;

2) облачные вычисления и создаваемые на их основе решения и модели, например, модель облачных сервисов — это информационно-коммуникационные системы, выполненные в форме платформы как сервиса (PaaS), инфраструктуры как сервиса (IaaS), программного обеспечения как сервиса (SaaS);

3) ЦОД представляют собой специализированные здания и сооружения, внутри которых находится информационное сетевое оборудование, серверные и иные системы, в том числе предназначенные, например, для подключения клиентов к сети Интернет или для формирования базы требуемой для клиентов информации. Однако ЦОД — это сами информационно-коммуникационные системы и оборудование, которые служат для технической реализации получения, хранения, систематизации, передачи информации.

Характеристика серверной комнаты показывает наглядно отличие этой технологической системы от ЦОД. Можно утверждать, что ЦОД — более комплексная система ИКТ, включающая в себя большее количество структурных и инфраструктурных элементов, следовательно, требующая более полных правил и стандартов для функционирования и обслуживания его работы. Можно сделать вывод, что серверная комната может составлять часть структуры ЦОД или серверы могут являться одним из технических элементов, обеспечивающих комплексную работу ЦОД.

Характеристика облачных вычислений более схожа с ЦОД. Облачные вычисления являются моделью доступа к общим вычислительным ресурсам для большого количества пользователей.

Назначением инфраструктуры ЦОД является формирование самого объекта, а роль его структуры — это техническое обеспечение приема, хранения, обработки и передачи данных от (к) разным источникам.

**Заключение.** В данной работе автор предлагает свою формулировку понятия «центры обработки данных» в контексте электронной экономики, основанную на собственных исследованиях и анализе предшествующих концепций. Центр обработки данных — технологическая инфраструктура, состоящей из оборудования, систем вычислительных мощностей, информационных технологий, строительных и инженерных систем, предназначенных для автоматизации и поддержки онлайн бизнес-процессов. Основная цель данного комплекса заключается в обеспечении получения, хранения, обработки и передачи информации, а также в обеспечении технической реализации услуг информационного характера для всех заинтересованных сторон.

#### Список цитируемых источников

1. *Ляшенко, М. А.* Стратегии информационно-телекоммуникационных компаний в сегменте ЦОД : монография / М. А. Ляшенко, О. Б. Зильберштейн ; под науч. ред. Н. А. Ершовой. — Saarbrücken : LAPLAMBERT Academic Publishing, 2016. — 256 с.
2. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»: [сайт]. — URL: <https://issek-hse.ru/news/174749578.html> (дата обращения: 11.03.2024).
3. *Макаров, С. В.* Развитие системы принятия решений в сфере коммуникационных услуг (на примере облачных вычислений) : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Макаров Сергей Валерьевич ; Акад. нар. хоз-ва при Правительстве РФ. — М., 2011. — 161 л.
4. *Вершинская, О. Н.* Информационно-коммуникационные технологии и общество / О. Н. Вершинская. — М. : Наука, 2007.
5. *Беляцкая, Т. Н.* Формирование и развитие национальной электронной экономической системы (теория, методология, управление) : автореф. дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / Татьяна Николаевна Беляцкая. — Минск, 2019. — 49 с.
6. Data centers: trends and development prospects / O. Zilberstein, M. Lyashenko, T. Shklyar // International Journal of Applied Engineering Research. — 2015. — Vol. 10, no. 24. — P. 453—460.
7. Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers. — URL: [https://global.ihs.com/doc\\_detail.cfm?&csf=TIA&item\\_s\\_key=00414811&item\\_key\\_date=820519&input\\_doc\\_number=942%2DB&input\\_doc\\_title=&org\\_code=TIA](https://global.ihs.com/doc_detail.cfm?&csf=TIA&item_s_key=00414811&item_key_date=820519&input_doc_number=942%2DB&input_doc_title=&org_code=TIA) (date of access: 11.03.2025).

8. *Воробьев, А. И.* Формирование методики оптимизации телематического комплекса технических средств интеллектуальной системы маршрутного ориентирования : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01 / Воробьев Андрей Игоревич ; Моск. гос. автомобил.-дорож. ун-т (техн. ун-т). — М., 2010. — 196 л.
9. Слаботочные системы. Кабельные системы. Телекоммуникационные пространства и помещения. Аппаратная комната. Общие требования : ГОСТ Р 59316-2021 ; введ. 03.08.2021. — М. : Рос. ин-т стандартизации, 2021. — 5 с. — (Оборудование помещения аппаратной (серверной) комнаты).
10. *Советов, Б. Я.* Базы данных: теория и практика / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский. — М. : ЮрайтИздат, 2012.
11. *Петров, В. Ю.* Цифровая экономика: состояние и перспективы облачных сервисов / В. Ю. Петров // Вестник Алтайской академии экономики и права. — 2019. — № 3-2. — С. 129—135.
12. *Орлов, С. Ю.* Облачные вычисления / С. Ю. Орлов // Журнал сетевых решений/LAN. — 2018. — № 1. — С. 5—15.
13. *Медведев, А. А.* Облачные технологии: тенденции развития, примеры исполнения / А. А. Медведев // Современные технологии автоматизации. — 2018. — № 2. — С. 6—9.
14. *Разумников, С. В.* Анализ существующих методов оценки эффективности информационных технологий для облачных ИТ / С. В. Разумников // Современные проблемы науки и образования. — 2018. — № 3. — С. 1—7.
15. *Сувалова, Т. В.* Перспективы применения искусственного интеллекта в отечественных и зарубежных компаниях / Т. В. Сувалова // Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. — 2018. — № 6. — С. 71—75.
16. *Советов, Б. Я.* Применение методов оптимизации в задачах структуризации корпоративного центра обработки данных / Б. Я. Советов, А. И. Воробьев // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». — 2012. — № 8. — С. 41—46.
17. *Кормильцев, А. И.* Как построить оптимальную систему хранения данных / А. И. Кормильцев // Сети и системы связи. — 2002. — № 11. — С. 52—58.
18. *Воронкова, А. В.* Интеллектуализация экономики как современный этап развития техники и технологии / А. В. Воронкова // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D, Экономические и юридические науки. — 2018. — № 6. — С. 103—107.
19. *Советов, Б. Я.* Базы данных: теория и практика / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский. — М. : Юрайт-Издат, 2012. — 464 с.
20. *Аль-Хаками Али Мохаммед Омар.* Модель предоставления услуг по размещению ресурсов в корпоративных центрах обработки данных / Аль-Хаками Али Мохаммед Омар // Информационно-управляющие системы. — 2009. — № 6 (43). — С. 72—74.

Поступила в редакцию 13.05.2025.