



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Казанский государственный энергетический университет»**

**ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ И МОДЕЛИ:  
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ,  
РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ**

Национальная (с международным участием)  
научно-практическая конференция  
(Казань, 10 – 11 апреля 2024 г.)

Электронный сборник статей по материалам конференции

Казань  
2024

УДК 004.02+004.9  
ББК 32.813 + 32.973  
Ц75

*Рецензенты:*

д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Автоматизированные системы сбора и обработки информации» ФГБОУ ВО «КНИТУ» Р.Н. Гайнуллин;

д-р техн. наук, профессор кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» А.С. Катасёв

*Редакционная коллегия:*

И.Г. Ахметова (гл. редактор); Ю.Н. Смирнов (зам. гл. редактора); Р.С. Зарипова, О.А. Пырнова, Г.А. Овсёенко, О.Ю. Янова

**Ц75**     **Цифровые системы и модели: теория и практика проектирования, разработки и применения:** материалы национальной (с международным участием) научно-практической конференции (Казань, 10-11 апреля 2024 г.) / под общ. ред. И.Г. Ахметовой. Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2024. 1636 с.

ISBN 978-5-89873-660-6

В электронном сборнике представлены статьи по материалам национальной (с международным участием) научно-практической конференции «Цифровые системы и модели: теория и практика проектирования, разработки и применения» по следующим направлениям:

1. Цифровые технологии и решение прикладных задач. Программная инженерия.
2. Технологии искусственного интеллекта.
3. Информационная безопасность.
4. Цифровая экосистема в образовании и в формировании личности человека.

Предназначен для научных работников, преподавателей, студентов, магистрантов, аспирантов и специалистов, работающих в сфере информационных технологий, а также для всех интересующихся цифровыми технологиями.

Статьи публикуются в авторской редакции. Ответственность за содержание статей возлагается на авторов.

УДК 004.02+004.9  
ББК 32.813 + 32.973

ISBN 978-5-89873-660-6

© ФГБОУ «Казанский государственный энергетический университет», 2024

## КОМПОНЕНТЫ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ: ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Ильина Диана Ильсуровна, Смирнов Юрий Николаевич, Янова Ольга Юрьевна  
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Россия  
ilinadiana99@gmail.com

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены основные цели и задачи информационных систем управления. Приведены примеры разработанных программ и проведен их сравнительный анализ.

**Ключевые слова:** цифровые двойники, информационные системы управления, предприятие, производственные процессы, технологии.

## COMPONENTS OF DIGITAL TWINS OF ENTERPRISES: INFORMATION MANAGEMENT SYSTEMS

Ilina Diana Ilurovna, Smirnov Yuri Nikolaevich, Yanova Olga Yuryevna  
KSPEU, Kazan, Russia  
ilinadiana99@gmail.com

**Abstract.** This article discusses the main goals and objectives of information management systems. Examples of the developed programs are given and their comparative analysis is carried out.

**Keywords:** digital twins, information management systems, enterprise, production processes, technologies.

В современной индустрии растет интерес к созданию и использованию цифровых моделей физических продуктов, систем и объектов, известных как цифровые близнецы. Они позволяют улучшить характеристики оригинала благодаря гибкости, настраиваемости, возможности многократного использования, адаптивности, оперативному обновлению, автономии и «интеллектуальности», свойственным программному обеспечению.

Цифровой двойник (digital twin) – это виртуальная копия реального объекта, сложный программный продукт, созданный на основе совокупности данных о прототипе [1]. Какими бывают цифровые двойники:

1. Прототип (DTP) – представляет собой виртуальный аналог реального объекта, который содержит все данные для производства оригинала;

2. Экземпляр (DTI) – содержит данные обо всех характеристиках и эксплуатации физического объекта, включая трехмерную модель, и действует параллельно с оригиналом;

3. Агрегированный двойник (DTA) – вычислительная система из цифровых двойников и реальных объектов, которыми можно управлять из единого центра и обмениваться данными внутри.

Оптимальной погрешностью между работой цифрового двойника и его физического прототипа считают 5%.

Информационная система управления (ИСУ) – это совокупность аппаратных и программных средств, организационных методов и процедур, а также персонала, предназначенных для сбора, хранения, обработки, передачи и использования информации в процессе управления организацией [2]. ИСУ представляют собой комплексный подход к управлению информацией и процессами управления в организации, что позволяет повысить эффективность и оперативность принятия управленческих решений.

Информационные системы управления имеют цель обеспечить эффективное управление информационными ресурсами и процессами в организации [3]. Они выполняют ряд задач, включая:

1. Сбор, хранение и обработка информации: информационные системы управления собирают данные из различных источников, обрабатывают их и хранят в удобном для последующего использования виде.

2. Анализ данных: системы управления позволяют анализировать собранные данные с целью выявления тенденций, прогнозирования и принятия управленческих решений.

3. Поддержка принятия решений: информационные системы управления предоставляют руководителям и менеджерам информацию, необходимую для принятия стратегических, тактических и оперативных решений.

4. Обеспечение коммуникаций: системы управления обеспечивают эффективную коммуникацию между различными уровнями и подразделениями организации, а также с внешними стейкхолдерами.

На сегодняшний день существует множество информационных систем управления по всему миру. Наиболее популярными считаются 1С:ERP, SAP R3 ERP, Галактика и многие другие. Рассмотрим их более подробно. Для этого необходимо выделить ключевые критерии для сравнительного анализа. Оценим ИСУ по функциональности, гибкости, интеграции, безопасности и стоимости.

1С:ERP (Enterprise Resource Planning) представляет собой интегрированную систему управления предприятием, предоставляющую широкий спектр функциональности для автоматизации бизнес-процессов [4]. 1С:ERP обладает богатым набором функций, включающих управление финансами, управление производством, управление складом, управление

персоналом, аналитику и отчетность. Система также поддерживает различные отраслевые особенности, такие как учет торговли, производства, строительства и т.д. 1С:ERP обеспечивает гибкую настройку под различные потребности предприятия. Система позволяет добавлять пользовательские поля и отчеты, настраивать бизнес-процессы и адаптировать интерфейс для конкретных ролей пользователей. 1С:ERP обладает возможностью интеграции с другими системами, это позволяет создать единую информационную среду для предприятия. 1С:ERP обеспечивает высокий уровень безопасности данных, включая защиту от несанкционированного доступа, резервное копирование и защиту от вирусов и других угроз.

Стоимость 1С:ERP зависит от конфигурации и объема функциональности, которую предприятие намерено использовать. 1С:ERP предлагает различные варианты лицензирования, что позволяет выбрать оптимальное сочетание стоимости и функциональности для предприятия. Так, например, 1С: ERP. Энергетика стоит 819 000 рублей [5].

Галактика – это платформа для управления бизнес-процессами на основе облачных технологий. Система предлагает широкий набор функций для автоматизации бизнес-процессов, включая управление проектами, учет и управление ресурсами, аналитику и отчетность. Также предусмотрены инструменты для взаимодействия сотрудников и управления командами. Галактика предоставляет средства для интеграции с другими системами предприятия, такими как CRM, ERP, HRM и другими сторонними приложениями через API или стандартные протоколы обмена данными. Платформа обеспечивает высокий уровень безопасности данных благодаря шифрованию, механизмам аутентификации и авторизации, а также мониторингу действий пользователей.

SAP R3 ERP представляет собой интегрированную систему управления ресурсами предприятия, которая обладает обширным набором функциональности, гибкостью в настройке под конкретные потребности, интеграцией с другими системами, высоким уровнем безопасности и умеренной стоимостью. Система предоставляет широкий спектр функций, включая управление финансами, управление производством, управление запасами и сбытом, аналитику и отчетность, что позволяет организациям улучшить свои бизнес-процессы. SAP R3 ERP обладает возможностью интеграции с другими системами, такими как CRM, SCM, BI и другими корпоративными приложениями, позволяя обеспечить единую информационную среду для управления предприятием. Система обеспечивает высокий уровень безопасности данных и доступа, включая контроль доступа к системе, шифрование данных, аудит действий пользователей, а также защиту от внешних угроз.

Рассмотрев информационные системы управления, можно сказать, что у каждой из них есть отличия в функциональности и спецификации. Так, 1С:ERP разработана российской компанией 1С и наиболее популярна в России и среди русскоязычных стран. Она имеет гибкую настройку под требования конкретного предприятия и специализируется на учете, управлении продажами, закупками и складским учетом. А, вот, например, SAP R3 ERP - это продукт мирового уровня, разработанный компанией SAP. Он более сложный и функциональный, предоставляя больше возможностей для управления финансами, производством, человеческими ресурсами, закупками и другими аспектами бизнеса. SAP R3 ERP популярен в крупных международных компаниях.

Таким образом, компоненты цифровых двойников, включая информационные системы управления, представляют собой ключевой элемент современного предпринимательства, обеспечивая компаниям конкурентное преимущество, инновационные возможности и устойчивую долгосрочную перспективу.

### **Источники**

1. Цифровой двойник: история возникновения и перспективы развития [Электронный ресурс]. <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoy-dvoynik-istoriya-vozniknoveniya-i-perspektivy-razvitiya> (дата обращения 01.04.2024).

2. Смирнов Ю.Н. Курс «Цифровые двойники» [Электронный ресурс]. URL: <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=4592> (дата обращения 01.04.2024)

3. Смирнов Ю.Н. Основы проектирования и разработки цифровых платформ предприятий // Научно-технический журнал «Вестник КГТУ им. А.Н.Туполева», 2018. №3.

4. Смирнов Ю.Н. Методы проектирования и разработки цифровых платформ предприятий // Новые технологии, материалы и оборудование в энергетике. Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2018. Т. 1. С. 25-42.

5. Информационные системы в управлении организацией [Электронный ресурс]. <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnye-sistemy-v-upravlenii-organizatsiey> (дата обращения 01.04.2024).

6. Емдиханов Р.А., Зарипова Р.С. Применение информационных систем для решения проблем современности / Технологический суверенитет и цифровая трансформация. Международная научно-техническая конференция. Казань, 2023. С. 70-72.

7. Цифровые технологии в решении проблем современности: монография / Р. С. Зарипова, Ю. С. Валеева, Ю. Н. Смирнов [и др.]. Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2023. 298 с.

*Научное издание*

ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ И МОДЕЛИ:  
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ,  
РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ

Национальная (с международным участием)  
научно-практическая конференция  
(Казань, 10 – 11 апреля 2024 г.)

Электронный сборник статей по материалам конференции

Под общей редакцией И.Г. Ахметовой

Авторская редакция

Корректор *Р. С. Зарипова*  
Компьютерная верстка *Р. С. Зариповой*

Электронное издание

Центр публикационной активности КГЭУ  
420066, г. Казань, ул. Красносельская, 51

ISBN 978-5-89873-660-6

