

СЕКЦИЯ «СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В УПРАВЛЕНИИ ЦИФРОВЫМИ ТРАНСФОРМАЦИЯМИ»

Сопредседатели — *Брусакова Ирина Александровна*, зав. кафедрой,
член МАН ВШ, д-р техн. наук, профессор,
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия;
Черенькая Людмила Васильевна,
д-р техн. наук, профессор, член МАН ВШ,
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Ученый секретарь — *Кравченко Виктор Владимирович*,
инженер, ассистент Высшей школы компьютерных технологий
и информационных систем, СПбПУ

УДК 65.012

doi:10.18720/SPBPU/2/id24-52

Брусакова Ирина Александровна,
зав. каф. Инновационного менеджмента,
д-р техн. наук, профессор

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ ЦИФРОВЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный
электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина);
brusakovai@mail.ru

Аннотация. В статье представлены особенности реализации процедур цифровых трансформаций в условиях перехода от технологического уклада Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0. Обеспечение успеха цифровых трансформаций напрямую зависит от обеспечения необходимого уровня цифровой зрелости процессов, инфраструктуры. Применение современных Big Data технологий управления данными требуют зрелой в цифровом смысле ИТ-архитектуры предприятия. Приобретение необходимой информации для формирования управленческого контента с использованием SQL и NOSQL технологий вписывается в ITSM концепцию информационного менеджмента. Наличие корпоративной информационной системы как ядра цифровой ИКТ-инфраструктуры является необходимым условием консолидации, синхронизации и интеграции разноформатной и неструктурированной информации. Условие платформенности в настоящее время рассматривается как необходимый фактор использования различных бизнес-моделей различной бизнес-архитектуры в задачах информационного менеджмента. Технологии описания бизнес-моделей (EAM) и бизнес-архитектур (EAI) должны обеспечивать интегрируемость бизнес-процессов «как есть» в ИТ-архитектуру (EBA — EnterpriseBusinessArchitecture).

Ключевые слова: информационный менеджмент, цифровые трансформации, Big Data, SQL и NOSQL технологии, EAM, ECM, EAI технологии, цифровые платформы.

Irina A. Brusakova,
Head of the Innovation Management Department,
Doctor of Technical Sciences, Professor

DIGITAL TRANSFER INFORMATION MANAGEMENT

St. Petersburg Electrotechnical University “LETI”, St. Petersburg, Russia,
brusakovai@mail.ru

Abstract. The article presents features of the implementation of digital transformation procedures in the context of the transition from the technological structure of Indu-Stria 4.0 to Industry 5.0. The success of digital transformations depends directly on the use of modern Big Data data management technologies. The acquisition of the necessary information for the foreground of management content using SQL and NOSQL technologies fits into the ITSM concept of information management. The presence of a corporate information system as the core of a digital ICT infrastructure is a prerequisite for the consolidation, synchronization and integration of a multiformat and unstructured information. The platform condition is currently considered as a necessary factor in the use of various business models of a one-time business architecture in information management tasks. Business Model Description (EAM) and Business Architecture (EAI) technologies must ensure that business processes are integrated “AS-IS” into the IT architecture.

Keywords: information management, digital transformations, Big Data, SQL and NOSQL technologies, EAM, ECM, EAI technologies, digital platforms.

Введение

Переход от технологического уклада Индустрии 4.0 к технологическому укладу 5.0 характеризуется разработкой и применением необходимого инструментария непрерывного улучшения процессов управления с использованием эффективных платформенных решений управления цифровой экосистемой. Механизмы информационного менеджмента позволяют сформировать управленческий контент при управлении процессами, инфраструктурой, информационными ресурсами. Наличие корпоративной информационной системы или информационной системы, разработанной собственными силами — необходимое условие для управления цифровыми трансформациями. Применение отечественных информационных технологий для задач цифровых трансформаций вносит изменения в модели условий цифровых трансформаций. Так, наличие отечественных операционных систем, отечественной базы микросхемотехники, микроэлектроники, СУБД и т. д. позволит сформировать новые информационные образы, цифровых двойников предлагаемых решений по улучшению деятельности предприятий. Обеспечение сквозной интеграции данных должно сопровождать управление цифровыми трансформациями. Информационный менеджмент, ITSM-концепция управления данными — необходимый инструмент цифровых трансформаций.

1. Цифровые трансформации и цифровые платформы цифровых экосистем

Информационный менеджмент представим как систему мероприятий по работе с различными уровнями представления данных. В задачи информационного менеджмента помимо задачи управления информационными ресурсами включены задачи управления информационными системами и управления информационной инфраструктурой (бизнес-архитектурой) предприятия.

Выбор технико-технологической платформы для преобразования информации от неструктурированной и разноформатной до консолидированной и синхронизированной — условие успешного проведения информационного менеджмента. Принцип непрерывности в обеспечении приращения ценности результата деятельности предприятия, экосистемы является основным принципом организации информационного менеджмента. Понятия бизнес-процессов, бизнес-архитектуры, ИТ-архитектуры, бизнес-модели описывают и объект и предмет области исследования информационного менеджмента.

Общее видение бизнес — архитектуры предприятия включает анализ основных функций, цепочек создания добавленной стоимости (Value Landscape Analysis), модели бизнес — сценариев (Business Scenario Models), анализ информационных связей и процессов (Information Value Chain Analysis).

Цифровая экосистема — это группа взаимосвязанных ИТ-ресурсов, которые могут функционировать как единое целое. Цифровые экосистемы состоят из поставщиков, клиентов, торговых партнеров, приложений, сторонних поставщиков услуг передачи данных и всех соответствующих технологий.

Цифровые трансформации должны приводить к кардинальному изменению бизнес-моделей, бизнес-архитектур, бизнес-процессов. Должна быть обеспечена сквозная интеграция данных, от структуры базы данных, потоках данных до прозрачности прохождения данных (Datalineage) и предиктивной аналитики. Известны успешные реализации корпоративных платформ Reporting Help Desk (RHD) в процедурах консолидации и синхронизации данных [1].

Бизнес-архитектура решения RHD интегрируется в корпоративной информационной системы и включает в себя:

- на уровне технических приложений: SAP Power Designer для построения логической и физической модели;
- на бизнес-уровне: Informatika для организации мета-данных каталога, проверки качества данных, передачи данных), платформа Alterix (The Alteryx Analytics Cloud Platform) для организации каталога данных, «родословной» данных, аналитического приложения к качеству данных, Qlik для аналитического приложения;

– на уровне сервисной поддержки наличие «единого окна данных».

Под цифровой трансформацией понимается «система мероприятий по созданию конкурентоспособной информационной среды, существенно повышающей инновационную активность участников процессов» [2, 3].

Определим информационный ресурс как организованную совокупность информации, включающей базы данных и знаний и другие массивы информации в информационных системах [4].

Для реализации задач управления процессами, ресурсами, информационной системой должен быть сформирован необходимый «комплект» информационных технологий, позволяющий автоматизировать процессы управления в едином информационном пространстве. Необходимый состав информационных технологий должен включать в себя: технологии приобретения первичной измерительной информации об экосистеме (предприятии, сети предприятий, и т. д.), технологии платформенного преобразования информации, технологии визуализации управленческой информации.

Перечислим составляющие архитектуры корпоративной информационной системы, реализующие непрерывность информационного менеджмента в рамках концепции интеграции корпоративных приложений (Enterprise Application Integration, сокр. EAI):

– Интеграция бизнес-процессов (Business Process Integration, сокр. BPI), результатом которой является интеграция всех бизнес-процессов предприятия;

– Интеграция приложений (Application Integration) позволяет обеспечить интеграцию данных и функций в режиме реального времени;

– Интеграция данных (Data Integration) для обеспечения возможности совместно использовать данные в корпоративных системах;

– Стандарты интеграции (Standards of Integration) используются те форматы, которые поддерживают использование и распространение информации и бизнес данных (COM+/DCOM, CORBA, EDI, JavaRMI и XML);

– Интеграция платформ (Platform Integration) как общая схема интеграции (Global Integration Framework, сокр. GIF) и методологии общей интеграции бизнеса (Total Business Integration, сокр. TBI).

Основными элементами GIF являются:

1. Единая терминологическая база для интеграции.

2. Эталонная архитектура, независимая от поставщиков.

3. Интеграционная методология, включающая нормативные шаблоны и стандарты.

4. Центральный регистр интерфейсов, совместимых с общей схемой интеграции (GIF).

5. Программная оболочка (возможно с открытым исходным кодом) интеграционных услуг.

6. Интеграционная модель данных и взаимодействующих инструментов.

7. Образовательные программы.

8. Сертификационный процесс, целью которого является оценка навыков и знаний отдельных специалистов, проверка соответствия требованиям продуктов и определение «зрелости» организаций.

Методология общей интеграции бизнеса (ТВИ) — это методика, ориентированная на бизнес-процессы и разработанная для проектов, целью которых является интеграция корпоративных данных, приложений и процессов.

2. Цифровая зрелость и цифровые трансформации

Представим себе основные этапы реализации цифровых трансформаций:

1. Аудит бизнес-процессов, бизнес-архитектуры в рамках выбранной бизнес-модели. Результатом аудита является оценка уровня цифровой зрелости для ситуации «как есть».

2. Достаточен ли уровень цифровой зрелости для задач цифровой трансформации? Если «да», продолжаем. Если «нет», формируем новую бизнес-архитектуру, новые бизнес-процессы «как надо». Результатом является повышение уровня цифровой зрелости.

Так, оценка цифровой зрелости инфраструктуры производится исходя из анализа:

– Наличие единой цифровой площадки, на базе которой происходит формирование экосистемы взаимодействующих субъектов и организовано ли сквозное взаимодействие всех участников.

– Оцениваются:

а) уровень развитости инфраструктуры удаленной работы, инструментов и политик безопасности;

б) наличие базовых сервисов — основы информационной инфраструктуры. (например: электронная почта, учётная запись, порталы для обращения)

в) наличие цифрового сервиса для сотрудников — корпоративных инструментов для решения задач сотрудников внутри организации.

г) наличие облачных вычислений — моделей обеспечения удобного сетевого доступа по требованию к некоторому общему фонду конфигурируемых вычислительных ресурсов (например, сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, приложениям и сервисам — как вместе, так и по отдельности), которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами или обращениями к провайдеру.

д) наличие «Озера данных» (data lake) — элемента инфраструктуры Big Data, хранилища большого объема неструктурированных данных.

е) какая у предприятия политика информационной безопасности - принципы и указания, относящиеся к защите информации, которая является чувствительной или важной для организации [5, 6].

Оценка зрелости процессов производится исходя из уровня зрелости процессного управления на основании каталога процессов, регламентов бизнес-процессов, степени их автоматизации и роботизации.

В [5] приведена многоуровневая модель цифровой зрелости и интерпретация оценок для данных, процессов, кадрового обеспечения, инфраструктуры и инструментов, моделей, цифровой культуры и т. д.

Существуют различные модели оценки цифровой зрелости данных, процессов, инфраструктуры и т. д. Суть этих методов и подходов заключается в возможной оцифровке уровня цифровой зрелости в соответствии с их интерпретацией. Например, какими компетенциями работы с информационными технологиями должен обладать сотрудник, чтобы работать с современной информационной системой в современной цифровой платформе. К таким компетенциям несомненно необходимо отнести: умение представить бизнес-процесс подразделения с использованием технологий бизнес-моделирования, выявить проблемные события этого бизнес-процесса (дублирование функций, дублирование данных, большое время ожидания, отсутствие подсказок и т. д.). Однако, прежде чем представлять бизнес-процесс, необходимо разобраться, с какими информационными ресурсами мы работаем в подразделении. Причем, какой входной информацией должен обладать сотрудник, чтобы вообще «запустить» бизнес-процесс в активный режим. Каков характер выходной информации, кому по бизнес-архитектуре мы ее предоставляем. Следовательно, на уровне сотрудника при работе с современными технологиями необходимы не только компетенции в структурировании и формализации информации, но и компетенции по передаче, преобразовании информации в рамках единого информационного пространства — корпоративной информационной системы, ИТ-сервиса, облачной платформы и т. д.

Кадры

– Оценивается наличие и степень внедрения модели компетенций (как элемента HR цикла).

– Оценивается акцент на развитии компетенций, необходимых для цифровой трансформации, и текущее состояние подразделения по цифровой трансформации.

Процессы

– Оценивается зрелость развития процессного управления по наличию стандартных артефактов процессного управления (каталог процессов, владельцы процессов, КПЭ), по степени автоматизации и роботизации процессов.

Используемые информационные технологии для технологических укладов Индустрии 4.0 и Индустрии 5.0 имеют схожесть характеристик в признаковом пространстве: роботизации, Big Data, машинного обучения, имитационного моделирования, аддитивного производства, кибербезопасности, Интернета вещей, системной интеграции данных. Однако Индустрия 5.0 использует качественно новую цифровую платформу: квантовые компьютеры, нейро-морфные вычислительные мощности, новые каналы коммуникаций. В этом случае возможно существенно повысить уровень цифровой зрелости предприятия и осуществлять процедуры предиктивной аналитики.

Информационный менеджмент позволяет последовательно применять механизмы анализа бизнес-процессов, бизнес-архитектуры, бизнес-моделей, т. е. осуществлять:

1. Аудит бизнес-процессов «как есть» с сопоставлением с системой стратегических показателей процессов.
2. Аудит цифровой зрелости процессов, инфраструктуры с сопоставлением с системой стратегических показателей процессов и инфраструктуры.
3. Описание бизнес-модели, бизнес-архитектуры «как есть».
4. Описание бизнес-модели, бизнес-архитектуры, бизнес-процессов «как надо».
5. Использование необходимой цифровой платформы на базе существующей корпоративной информационной системы или системы, разработанной собственными силами.
6. Управление по системе сбалансированных показателей, обеспечение необходимого уровня предиктивной аналитики.
7. Управление по изменениям.

Заключение

В статье приведены основные задачи, сопровождающие процессы цифровых трансформаций в условиях ITSM-концепции управления данными. Постулируется необходимость применения информационного менеджмента при цифровых трансформациях в условиях перехода от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0 как технологии непрерывного улучшения и приращения ценности. Так, характерные для этих технологических укладов информационные технологии (Big Data, машинного обучения, имитационного моделирования, аддитивного производства, кибербезопасности, Интернета вещей, системной интеграции данных) в условиях Индустрии 5.0 представлены уже на других цифровых платформах. Квантовые компьютеры, нейро-морфные вычислительные мощности, новые каналы коммуникаций позволяют существенно повышать уровень цифровой зрелости предприятия и на другом уровне осуществлять процедуры предиктивной аналитики.

Список литературы

1. Стратегия цифровой трансформации ПАО «Газпром» [Электронный ресурс]. – URL: <https://globalcio.ru/upload/iblock/1db/1db7627c176618bd567da3c3f73256ae.pdf> (дата обращения: 20.11.2023).
2. Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг. [Электронный ресурс]. – URL: <https://d-russia.ru/strategiya-razvitiya-informatsionnogo-obshhestva-2030-osnovnye-svedeniya.html> (дата обращения: 20.11.2023).
3. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (дата обращения: 20.11.2023).
4. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 № 149-ФЗ [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/ (дата обращения: 20.11.2023).
5. Оценка цифровой зрелости Счетной палаты [Электронный ресурс]. – URL: <http://cpur/operational/ocenka-czifrovoi-zrelosti-organizacii-na-primere-shetnoy-palaty-rossijskoj-federazii-2> (дата обращения: 20.11.2023).
6. Брусакова И.А. Имитационное моделирование бизнес-процессов для цифровых двойников // Петербургский экономический журнал. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2023. – № 1. – С.51–62.

УДК 004.896

doi:10.18720/SPVPU/2/id24-53

Шошков Николай Олегович,

руководитель департамента исследований и разработок,
канд. техн. наук

КОРПОРАТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ЦЕПИ ПОСТАВОК ДИСКРЕТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Россия, Санкт-Петербург, общество с ограниченной ответственностью
«Хендэ Мотор Мануфактуринг Рус»,
n.shoshkov@hyundai-motor.ru, nikolay@shoshkov.com

Аннотация. Предложен перечень из девяти основных видов прикладных корпоративных информационных систем, необходимых для реализации концепции цифрового двойника цепи поставок дискретного производства для разных уровней. Цифровой двойник четвертого и пятого уровня является перспективной информационной технологией для мониторинга и управления производственным предприятием. Для реализации цифрового двойника четвертого уровня необходимо создать системы имитационного моделирования в реальном времени и интегрировать их с MES-системами. Для реализации цифрового двойника пятого уровня необходимо создать MES-системы нового поколения, имеющие в своем составе технологии искусственного интеллекта.

Ключевые слова: цифровой двойник производственного процесса, MES-системы, Индустрия 4.0, Индустрия 5.0.