DOI: 10.54861/27131211_2023_11_104

Специальность ВАК: 5.2.6

УДК 005.6

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕНЕДЖМЕНТА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ КОНЦЕПЦИЙ СМАРТ-СТАНДАРТИЗАЦИИ

Макаров В.В., доктор экономических наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, г. Санкт-Петербург, Россия

Волчик О.В., старший преподаватель кафедры Экономики и менеджмента инфокоммуникаций, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А Бонч-Бруевича, г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Целью данной статьи является выявление возможностей для совершенствования менеджмента бизнес-процессов предприятия на основе анализа существующих концепций смарт-стандартизации. Исследование международных и зарубежных подходов к разработке и применению цифровых стандартов позволило сделать вывод о схожести основных позиций организаций по стандартизации. Однако, проведенный анализ демонстрирует наличие ряда особенностей российского подхода, заложенных в определение и понимание смарт-стандарта в качестве контейнера данных, объекта информационной системы и базы для создания смарт-сервисов. Сделан вывод о том, что одной из самых проработанных концепций для запуска процесса формирования смарт-стандарта на предприятии является SSC (Smart Standard Concept). На основании предложенной концепции разработана модель информационной структуры смарт-стандарта для совершенствования менеджмента бизнес-процессов

предприятия. Модель определяет основные, входящие в смарт-стандарт функциональные модули и подсистемы. Подробное описание модулей, информационных блоков и других элементов позволяет в интерактивном виде реализовать алгоритм перехода предприятия к смарт-стандарту. Определены результаты разработки смарт-стандарта для совершенствования менеджмента бизнес-процессов. Получен вывод о наличии возможностей для повышения скорости принятия управленческих решений, улучшения качества менеджмента бизнес-процессов предприятий в различных отраслях экономики. Результаты предоставляют возможность для новых исследований в части интеграции смарт-стандарта в цифровой «двойник» предприятия.

Ключевые слова: смарт-стандарт, менеджмент бизнес-процессов, концепции смарт-стандартизации, Индустрия 4.0, машинопонимаемые документы, цифровые «двойники».

IMPROVEMENT OF ENTERPRISE BUSINESS PROCESSES MANAGEMENT ON THE BASE OF MODERN SMART STANDARDIZATION CONCEPTS

Makarov V.V., Doctor of Economics, Professor, St. Petersburg State University of Telecommunications named after Prof. M.A. Bonch-Bruevich, St. Petersburg, Russia

Volchik O.V., senior lecturer of the Economics and Management Infocommunications Department, St. Petersburg State University of Telecommunications named after professor M.A. Bonch-Bruevich, St. Petersburg, Russia

Abstract. The purpose of this article is to identify the possibilities for improving enterprise business process management based on the analysis of existing smart standardization concepts. Researching international and foreign approaches to the development and application of digital standards has led to the conclusion that there are similarities in the main positions of standardization organizations. However, the

analysis also demonstrates the presence of specific features in the Russian approach, which define smart standard as a data container, an object of information system, and a basis for creating smart services. It is concluded that one of the most developed concepts for initiating the process of forming a smart standard in an enterprise is the Smart Standard Concept (SSC). Based on this concept, a model of the smart standard information structure has been developed to improve enterprise business process management. The model defines the main functional modules and subsystems that make up the smart standard. A detailed description of the modules, information blocks, and other elements enables the interactive implementation of the enterprise's transition to the smart standard. The results of smart standard development for improving business process management have been determined. It is concluded that there are opportunities to accelerate decision-making, improve the quality of enterprise business process management in various industries. The results provided a basis for further research on the smart standard integration into the enterprise digital twin.

Keywords: smart standard, business process management, smart standardization concepts, Industry 4.0, machine-readable documents, digital twins.

JEL classification: L15, M1, M2.

Для цитирования: *Макаров В.В., Волчик О.В. Совершенствование менеджмента бизнес-процессов предприятия на основе современных концепций смарт-стандартизации // Прогрессивная экономика. 2023. № 11. С. 104–121.*

Введение

Постоянный рост кризисных явлений и санкционных мер, а также необходимость поиска новых точек роста и обеспечения высокого уровня конкурентоспособности заставляют российские предприятия искать возможности для создания новых и совершенствования существующих инструментов менеджмента бизнес-процессов.

Результаты исследований Е.А. Горбашко, И.В. Наугольновой и В.В. Авиловой показывают, что возможности для совершенствования достигаются за счет внедрения в системы управления предприятий элементов четвертой промышленной революции «Индустрия 4.0» [1], а также концепций «Менеджмент 4.0» и «Качество 4.0». Перечисленные концепции подразумевают применение в ходе реализации бизнес-процессов передовых методов менеджмента [6] и новейших информационных технологий, таких как bigdata, промышленный интернет вещей, искусственный интеллект и робототехника [2]. Одним из элементов приведенных концепций является смарт-стандарт – вид электронного документа, обработка и использование цифрового контента которого, обеспечивается напрямую информационной либо киберфизической системами. Смарт-стандарт предоставляет возможности для перевода требований к бизнес-процессам предприятия в машиноисполняемый формат без участия человека.

Согласно данным отчета IEC 2023 года о социальных и технологических тенденциях [10] отрасли промышленности, широко использующие стандарты в своей работе, признают, что их интеграция в собственные бизнес-процессы повышает эффективность и делает продукцию более безопасной. Этот опыт обосновывает и формирует спрос на стандарты с поддержкой цифровых технологий. Актуальность разработки и применения смарт-стандартов связана также с потерей эффективности устаревших форматов регламентирующей документации предприятий в условиях быстро меняющейся среды и нового технологического уклада. Таким образом, целью данной статьи является выявление возможностей для совершенствования менеджмента бизнес-процессов предприятия на основе анализа существующих концепций смарт-стандартизации.

Обзор литературы

Подходы к разработке и применению цифровых стандартов согласно материалам совместного проекта стратегической консультационной группы ISO

по машиночитаемым стандартам и аналогичного органа IEC (Международной электротехнической комиссии) [9] направлены на:

– анализ потребностей пользователей смарт-стандартов и оценки удовлетворенности от их применения;

– изучение бизнес-моделей распространения и монетизации смарт-стандартов;

– определение и интеграцию технической архитектуры смарт-стандартов в жизненный цикл бизнес-процессов;

– анализ влияния смарт-стандартов на проведение оценки соответствия и разработку материалов для взаимодействия с экспертами.

В соответствии с положениями стратегии Европейских комитетов по стандартизации CEN/ CENELEC до 2030 г. [8] проект «Умные стандарты» обеспечивает:

– адаптацию результатов стандартизации к потребностям цифровой экономики в различных секторах;

– переход от документно-ориентированного подхода к автоматизации контента в бизнес-процессах;

– создание цифровой платформы для совместной онлайн-разработки стандартов;

– реализацию различных сценариев создания общей цифровой инфраструктуры с учетом разнообразия участников;

– проведение оценки влияния цифровизации на бизнес-модели, услуги и продукты на международном уровне.

Авторами рассмотрены программы отдельных государств по созданию и применению смарт-стандартов на основании материалов таких организаций по стандартизации, как австрийская ONORM [12], немецкая DIN/DKE [13], индийская BIS [17], китайская SAC [16], американская ANSI/NISO [15], французская AFNOR [18], южноафриканская SABS [14], белорусский государственный комитет по стандартизации [4]. Классификация программ приведена в Таблице 1.

Таблица 1

Концепции смарт-стандартизации различных государств

Страна	Организация по стандартизации	Концепция
Австрия	ONORM	1. Индустрия 4.0 – основа для формирования динамичных цепочек создания стоимости. 2. Разработка нормативно-правовой базы, стандартизированных интерфейсов, согласованных бизнес-процессов для предотвращения влияния новых технологий на исполнение действующих правовых актов. 3. Включение в стандарты требований по интеграции автономных производственных систем для достижения их интероперабельности. 4. Создание единого языка соответствия международным стандартам, для обеспечения взаимодействия. 5. Доработка действующих стандартов под появляющиеся изменения, их адаптация к прикладному применению. 6. Стандартизация и интеграция человеко-машинных и цифровых технологий.
Германия	DIN/DKE	1. Создание скоординированного подхода к цифровой экосистеме стандартов. 2. Создание группы IDIS для участия пользователей в разработке смарт-стандартов. 3. Сбор и анализ требований экспертами по стандартизации. 4. Концептуализация на базе RAMI 4.0. архитектурной модели SAM и административной оболочки SAS для классификации возможностей смарт-стандартов. 5. Разработка информационной модели смарт-стандарта. 6. Создание общих систем онтологии и таксономии, основных семантических концепций. 7. Гармонизация терминологических баз в области стандартизации на основе программного обеспечения. 8. Формирование требований к квалификации экспертов, создателей и пользователей смарт-стандартов. 9. Использование предварительно обученных языковых моделей для извлечения контента из текста стандартов и формирования системы требований.

Индия	BIS	1. Перевод процессов стандартизации в цифровую форму для обеспечения прозрачности деятельности. 2. Использование машиночитаемых и машиноориентированных стандартов. 3. Создание возможностей для внедрения инновационных решений в области стандартизации, представление стандартов в виде программного обеспечения. 4. Разработка передовой цифровой платформы, содержащей портал стандартов с онлайн-инструментами для их создания и изменения, дискуссионный форум, базу знаний.
Китай	SAC	1. Интеграция инновационных достижений в стандарты. 2. Использование стандартизированных средств для создания интегрированных систем менеджмента и цепочек создания ценности. 3. Построение национальной системы цифровых стандартов и содействие ее развитию. 4. Интеграция процесса разработки стандартов в построение общих технологических платформ. 5. Построение семантической библиотеки стандартов и совершенствование патентной системы для них. 6. Цифровая трансформация контента стандартов и моделирование их жизненного цикла. 7. Исследование выражений машинного языка и технологий машиночитаемых стандартов.
США	ANSI/NISO	1. Повышение прозрачности процесса разработки стандартов 2. Разработка систем для обмена информацией и принятия совместных решений при создании и применении стандартов. 3. Применение метода контролируемой цифровой выдачи (CDL) для оцифровки библиотек стандартов и предоставления доступа читателям. 4. Обеспечение интероперабельности систем, публикующих стандарты и репозиториев. 5. Организация открытого доступа к потокам бизнес-процессов. 6. Концептуализация стандартов, как контейнеров данных.
Франция	AFNOR	1. Мобилизация заинтересованных сторон в области стандартизации для укрепления связей между организациями по стандартизации, инновационными предприятиями и наукой.

		2. Активизация цифровой трансформации стандартизации для удовлетворения потребностей пользователей. 3. Содействие использованию в экспертном сообществе единой терминологии в области стандартизации. 4. Реализация концепции «умных» стандартов (проект MARSS) для превращения их в цифровые объекты. 5. Определение потребностей пользователей, проведение экспериментов в области разработки и применения интеллектуальных стандартов, выявление новых процессов и услуг стандартизации. 6. Развитие платформы Cobaz AFNOR Publishing для идентификации требований стандартов и их классификации.
ЮАР	SABR	1. Поддержка эффективной системы разработки стандартов на базе инноваций и цифровых возможностей. 2. Содействие масштабному распространению и применению стандартов, демонстрация их преимуществ для общества и государства. 3. Создание баз данных стандартов и обеспечение доступа к стандартам в виде приложений. 4. Использование стандартов в формате XML.
Республика Беларусь	Государственный комитет по стандартизации	1. Создание цифровой платформы «Стандартизация». 2. Разработка портала «Стандартизация в Республике Беларусь» (stb.by). 3. Разработка и внедрение проекта для сбора требований и обработки машиночитаемых стандартов. 4. Создание на базе цифровой платформы «Стандартизация» программного модуля, содержащего машиночитаемые стандарты. 5. Взаимодействие с экспертами цифровой инициативы Евразийской Экономической комиссии «Цифровое техническое регулирование» и пользователями цифровой платформы «Стандартизация» 6. Разработка национальных стандартов в области цифровой экономики, подготовка предложений в соответствующие национальные стандарты Российской Федерации.

Источник: составлено авторами по данным: [4; 12; 13; 15; 16; 17; 18]

В России работа по созданию смарт-стандартов реализуется Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии. В 2021 году для реализации задач, связанных со смарт-стандартизацией, создан Проектный технический комитет «Умные (SMART) стандарты» (ПТК 711)». Цели российской концепции смарт-стандартизации имеют ряд особенностей по сравнению с зарубежными подходами.

Так, ПНСТ Российской Федерации «Умные (smart) стандарты. Общие положения», разработанный ПТК 711, определяет смарт-стандарт, как «совокупность данных, содержащихся в документе по стандартизации, представленных в машиночитаемом, машиноинтерпретируемом и машинопонимаемом форматах». Он должен «предоставлять возможность обработки содержания программными средствами и воспроизведения в воспринимаемой человеком форме, а также выполнения в информационной системе пользователя без участия человека, в том числе, с помощью смарт-сервисов» [7, с. 9–10]. Особенности интерпретации российского подхода к смарт-стандартам представлены на рисунке 1.

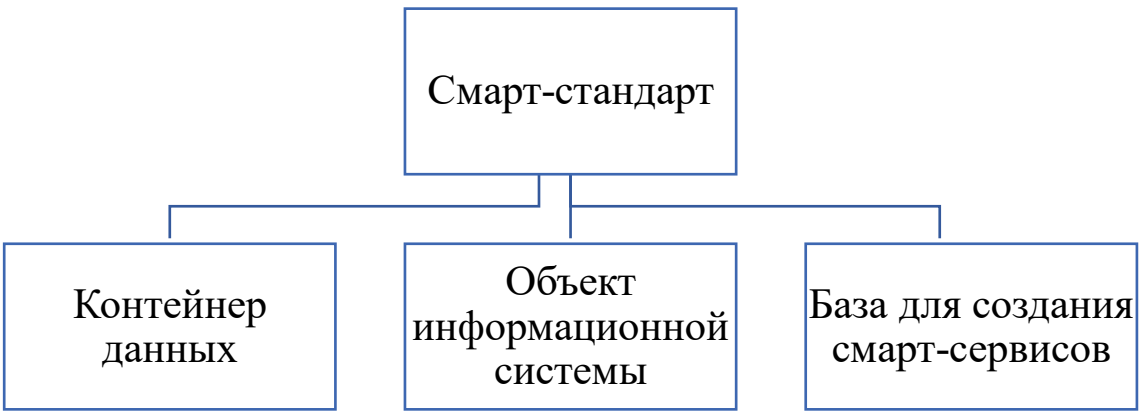


Рис. 1. Особенности российского подхода к смарт-стандартам

Источник: составлено авторами по данным [7]

Подход к смарт-стандарту, как к контейнеру данных за счет добавления к нему различных атрибутов позволяет повысить цифровую зрелость любого документа. Рассмотрение смарт-стандарта, как объекта информационной системы связана с тем, что его «умные» качества проявляются за счет

встроенных в нее сервисов. Смарт-стандарт, как база для создания смарт-сервисов должен обеспечить их реализацию и интегрировать смарт-сервисы в бизнес-процессы предприятия.

Анализ зарубежных концепций смарт-стандартизации позволил сделать вывод о схожести заложенных в них основных подходов, таких как:

– обеспечение единообразия используемых в области стандартизации терминологических и синтаксических баз;

– создание общих систем онтологии, таксономии и семантики;

– переход от человекоориентированной направленности в стандартизации к машинопонимаемой;

– обеспечение интероперабельности информационных систем, участвующих в смарт-стандартизации;

– создание цифровых платформ для совместной разработки и применения стандартов в режиме реального времени;

– концептуализация и создание моделей типовой архитектуры смарт-стандартов;

– организация обучения разработчиков и пользователей смарт-стандартов;

– формирование бизнес-моделей создания и применения смарт-стандартов, а также методов оценки их эффективности.

При этом проведенный сравнительный анализ различных концепций мировой смарт-стандартизации выявил ряд особенностей российского подхода, заложенных в определение и понимание смарт-стандарта в качестве контейнера данных, объекта информационной системы и базы для создания смарт-сервисов.

Материалы и методы

Методологическая основа проведенного исследования включает общенаучные и специальные экономические и статистические методы, такие как анализ, синтез и сравнение. К исследуемым явлениям и процессам применены системный и комплексный подходы. Приемы построения алгоритмов и

логического моделирования сопровождаются содержательной интерпретацией выводов.

Материалами исследования выступают современные международные, национальные и отечественные концепции смарт-стандартизации, отражающие основные подходы к формированию и применению цифровых стандартов на предприятиях.

Результаты и обсуждение

На основе анализа международного, зарубежного и отечественного опыта создания смарт-стандартов можно заключить, что одной из самых проработанных концепций для запуска процесса формирования смарт-стандарта на предприятии является SSC (Smart Standard Concept) [11]. Основные элементы SSC представлены на рисунке 2.

Каждая редакция смарт-стандарта включает информационные блоки (ИБ) – фрагменты стандарта, предоставляющие некую функцию или сервис пользователю [3]. Их состав зависит от области применения смарт-стандарта. Информационные блоки должны иметь специальные идентификаторы для определения форматов и порядка обработки данных. Разделы «Система и среда» и «Функциональность» визуализируют структуру контента смарт-стандарта, в частности, сервисы для поиска нужного контента, а также реестр всех функций, предоставляемых связанными стандартами. Раздел «Дополнительные сервисы» визуализирует структуру управления смарт-стандартом, в части обеспечения контроля доступа и безопасности.

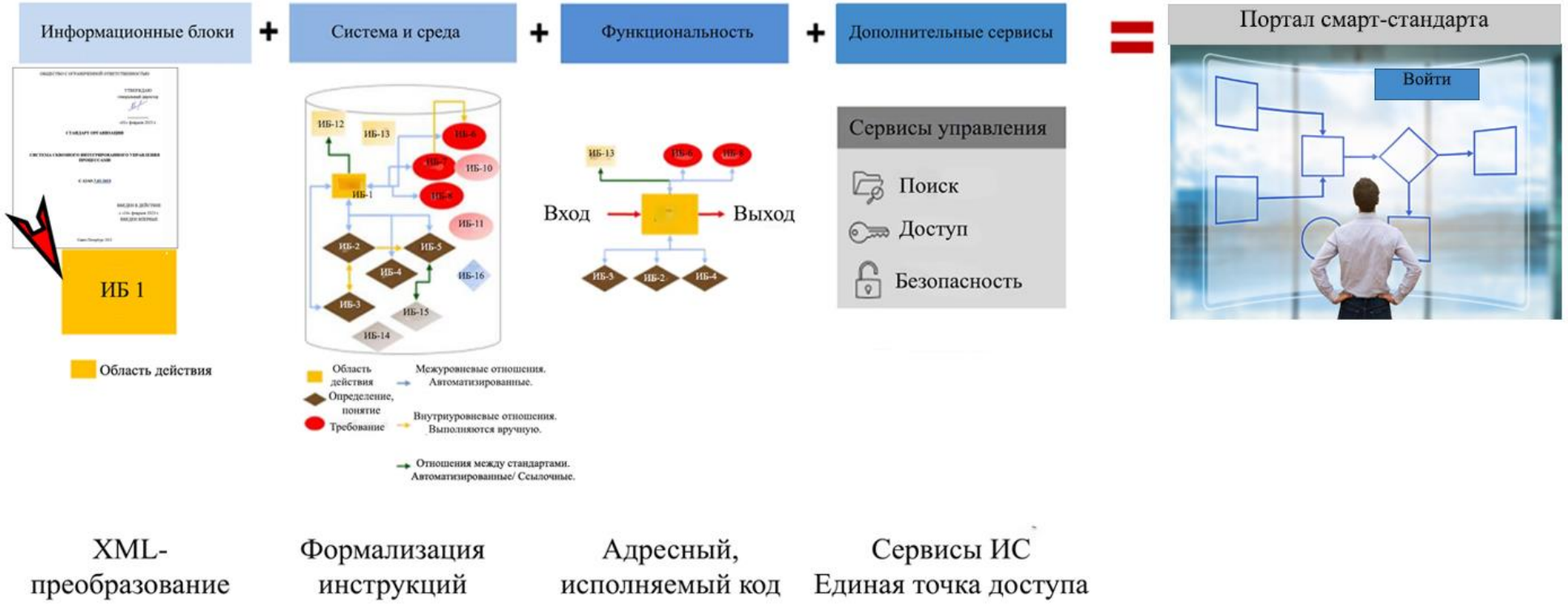


Рис.2. Концепция смарт-стандартов

Источник: составлено авторами по данным [11]

На основании предложенной выше концепции смарт-стандарт, разрабатываемый с целью совершенствования менеджмента бизнес-процессов предприятия, может включать следующие подсистемы:

– Нормативно-справочная информация;
– Терминология;
– Цифровизация требований;
– Конструктор форм;
– Мониторинг и контроль изменения требований.

В первую очередь, с применением профессиональной справочной системы (ПСС) обеспечивается перевод в цифровой формат внешних нормативных документов, содержащих требования к порядку реализации менеджмента бизнес-процессов. Формат документов в ПСС помимо текста содержит атрибуты, метаданные, гиперссылки, графику, 3D-модели и возможности для контекстного поиска.

Перевод в цифровой формат внутренних нормативных документов компании, содержащих требования к порядку реализации менеджмента бизнес-процессов, осуществляется с использованием СУ НТД – системы управления нормативно-технической документацией. СУ НТД обеспечивает возможность создания стандарта, регламента или инструкции предприятия в структурированном виде, позволяет связать его гиперссылками с соответствующей внешней документацией, автоматизировать этапы жизненного цикла документа.

Далее внешние и внутренние нормативные документы в смарт-виде объединяются в подсистеме «Нормативно-справочная информация» за счет РНТ – реестров нормативных требований внешних и внутренних документов, позволяющих с помощью перекрестных гиперссылок объединить документацию по заданным параметрам в виде электронного перечня.

С помощью СУ НТД также создается подсистема «Терминология», которая формирует справочник терминов, определений и сокращений компании для обеспечения их единства и унификации в рамках фонда

нормативной документации. Здесь также могут быть созданы реестры терминов и сокращений в виде гиперссылок для просмотра всех применяемых в компании аббревиатур, определений и обеспечения единства их трактований.

Подсистема «Цифровизация требований» представляет собой интерактивную модель менеджмента бизнес-процессов предприятия. Главная страница смарт-стандарта содержит последовательность действий алгоритма с возможностью перехода при помощи гиперссылок на страницы с подробной информацией по каждому действию.

Изменения цифровых требований (связанные с актуализацией документов или форм отчетности предприятия) своевременно фиксируются информационной системой с целью недопущения использования работниками устаревших данных с помощью подсистемы смарт-стандарта «Мониторинг и контроль изменения требований». Модуль регулярно проверяет реестры нормативных документов, терминов, сокращений в подсистемах «Нормативно-справочная информация» и «Терминология» на предмет их актуальности и оперативно вносит корректуры при появлении внешних или внутренних изменений требований, тем самым обеспечивая снижение затрат времени на проверку и поиск документов, а также невозможность применения их устаревших версий.

Заключение

Проведенный авторами сравнительный анализ различных подходов к мировой смарт-стандартизации выявил ряд особенностей российского подхода. В соответствии с этими особенностями и на основании концепции SSC, была проведена адаптация информационной структуры смарт-стандарта для совершенствования менеджмента бизнес-процессов предприятия, за счет определения, входящих в него функциональных модулей. Подробное описание модулей, информационных блоков и других элементов позволяет в виде интерактивной модели реализовать алгоритм перехода предприятия к смарт-стандарту.

Результатом разработки смарт-стандарта для совершенствования менеджмента бизнес-процессов предприятия является создание и поддержка:

– единой информационной среды в области терминологии и требований;

– проектов цифровых документов с целью применения пользователем при реализации различных операций;

– возможностей анализа и классификации связанных нормативных документов;

– системы мониторинга выполнения требований с целью формирования проектов управленческих решений.

– Это позволит:

– сократить затраты времени на поиск нормативно-справочной информации и трудозатраты на проведение работ по менеджменту бизнес-процессов;

– повысить прозрачность бизнес-процессов и визуализировать контрольные точки их реализации;

– упростить работу с отчетностью и оптимизировать ее численность;

– оптимизировать процедуры управления изменениями, сбора информации и проведения расчетов при использовании методов менеджмента бизнес-процессов;

– обеспечение наличие единых требований к менеджменту бизнес-процессов, баз актуальной документации и терминологии.

Научно-практическое применение результатов исследования заключается в появлении возможностей для повышения скорости принятия управленческих решений, улучшении качества менеджмента бизнес-процессов предприятий в различных отраслях экономики. Результаты предоставляют возможность для новых исследований в части интеграции смарт-стандарта в «цифровой двойник» предприятия [5].

Литература

1. Авилова В.В., Ульмаскулов Т.Ф. Перспективы применения технологии «Индустрии 4.0» в российской промышленности // Базис. 2018. № 1 (3). С. 13–18.

2. Горбашко Е.А., Бонюшко Н.А., Семченко А.А. Управление качеством в эпоху глобальной цифровизации: монография. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2021. 171 с.

3. Дмитриева С.Ю. Основные принципы разработки умных (SMART) стандартов // Стандарты и качество. 2021. № 12. С. 22–25.

4. Макаров В.В., Волчик О.В. Основные аспекты создания смарт-стандартизации в Республике Беларусь // Сб. докл. Международной научно-практической конференции «Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты реализации и перспективы». Институт экономики Национальной академии наук Беларуси. Минск. 2023. С. 445–449.

5. Макаров В.В., Волчик О.В. Особенности разработки и применения смарт-стандартов, как основы реализации концепции «Качество 4.0» // Журнал правовых и экономических исследований. 2023. № 3. С. 285–289.

6. Наугольнова И.А. Менеджмент 4.0: эволюция и инновации в управлении организацией в цифровую эпоху // Теория и практика общественного развития. 2023. № 6 (182). С. 220–226.

7. Проект ПНСТ Умные (SMART) стандарты. Общие положения // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». URL: https://docs.cntd.ru/document/728306620?ysclid=lg6g0x7ktv561717442.

8. CEN-CENELEC strategy 2030 // CEN/ CENELEC. 2021. P. 25.

9. IEC/ISO SMART Unleashing the digital power of international standards // International Electrotechnical Commission. URL: https://www.iso.org/smart.

10. IEC Trend Report Smart Standards: 2023 «Smart Standards - From a market and industry perspective» // International Electrotechnical Commission. 2023. P. 45.

11. Introduction SG 12 Digital Transformation SSC Smart Standards Concept // International Electrotechnical Commission. 2021. P. 55.

12. Österreichischer NormuNgs-Kompass «Industrie 4.0». URL: https://plattformindustrie40.at/wp-content/uploads/2020/04/WEB_INDUSTRIE_4.0_ES-2.pdf.

13. German Standardization Roadmap Industrie 4.0 (Version 5). URL: https://www.din.de/resource/blob/907744/61cf955a9830c84aefee02747b3d9fa0/nrm-industrie-4-0-version-5-2023-engl-web-data.pdf.

14. National Norm for the development of South African National Standards // South African National Standards Bureau. 2017. 42 p.

15. NISO Annual Report of 2020 Activities. URL: https://groups.niso.org/higherlogic/ws/public/download/26181/NISO%20Annual%20Meeting%20Report%20of%202020%20%5BJune%202021%5D.pdf.

16. Notice on the issuance of the action plan for the implementation of the «National Standardization Development Outline». URL: https://www.sac.gov.cn/xxgk/zcwj/art/2022/art_65f7e1c6e77e4b5684daa218a4531a28.html.

17. Standards National Action Plan (SNAP) 2022-2027 // Bureau of Indian standards. 2022. 41 p.

18. The French standardization strategy 2019. URL: https://normalisation.afnor.org/en/smart-standards/.

References

1. Avilova V.V., Ul'maskulov T.F. Perspektivy primeneniya tekhnologii «Industrii 4.0» v rossijskoj promyshlennosti // Bazis. 2018. № 1 (3). S. 13–18.

2. Gorbashko E.A., Bonyushko N.A., Semchenko A.A. Upravlenie kachestvom v epohu global'noj cifrovizacii: monografiya. Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj ekonomicheskij universitet, 2021. 171 s.

3. Dmitrieva S.YU. Osnovnye principy razrabotki umnyh (SMART) standartov // Standarty i kachestvo. 2021. № 12. S. 22–25.

4. Makarov V.V., Volchik O.V. Osnovnye aspekty sozdaniya smart-standartizacii v Respublike Belarus' // Sb. dokl. Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Strategiya razvitiya ekonomiki Belarusi: vyzovy, instrumenty realizacii i perspektivy». Institut ekonomiki Nacional'noj akademii nauk Belarusi. Minsk. 2023. S. 445–449.

5. Makarov V.V., Volchik O.V. Osobennosti razrabotki i primeneniya smart-standartov, kak osnovy realizacii koncepcii «Kachestvo 4.0» // ZHurnal pravovyh i ekonomicheskih issledovanij. 2023. № 3. S. 285–289.

6. Naugol'nova I.A. Menedzhment 4.0: evolyuciya i innovacii v upravlenii organizaciej v cifrovuyu epohu // Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya. 2023. № 6 (182). S. 220–226.

7. Proekt PNST Umnye (SMART) standarty. Obshchie polozheniya // Elektronnyj fond normativno-tekhnicheskoj i normativno-pravovoj informacii

Konsorciuma «Kodeks». URL: https://docs.cntd.ru/document/728306620?ysclid=lg6g0x7ktv561717442.

8. CEN-CENELEC strategy 2030 // CEN/ CENELEC. 2021. P. 25.

9. IEC/ISO SMART Unleashing the digital power of international standards // International Electrotechnical Commission. URL: https://www.iso.org/smart.

10. IEC Trend Report Smart Standards: 2023 «Smart Standards - From a market and industry perspective» // International Electrotechnical Commission. 2023. P. 45.

11. Introduction SG 12 Digital Transformation SSC Smart Standards Concept // International Electrotechnical Commission. 2021. P. 55.

12. Österreichischer NormuNgs-Kompass «Industrie 4.0». URL: https://plattformindustrie40.at/wp-content/uploads/2020/04/WEB_INDUSTRIE_4.0_ES-2.pdf.

13. German Standardization Roadmap Industrie 4.0 (Version 5). URL: https://www.din.de/resource/blob/907744/61cf955a9830c84aefee02747b3d9fa0/nrm-industrie-4-0-version-5-2023-engl-web-data.pdf.

14. National Norm for the development of South African National Standards // South African National Standards Bureau. 2017. 42 p.

15. NISO Annual Report of 2020 Activities. URL: https://groups.niso.org/higherlogic/ws/public/download/26181/NISO%20Annual%20Meeting%20Report%20of%202020%20%5BJune%202021%5D.pdf.

16. Notice on the issuance of the action plan for the implementation of the «National Standardization Development Outline». URL: https://www.sac.gov.cn/xxgk/zcwj/art/2022/art_65f7e1c6e77e4b5684daa218a4531a28.html.

17. Standards National Action Plan (SNAP) 2022-2027 // Bureau of Indian standards. 2022. 41 p.

18. The French standardization strategy 2019. URL: https://normalisation.afnor.org/en/smart-standards/.