

Научная статья
УДК 338.24+316.422.44
<https://doi.org/10.24158/pep.2022.5.8>

Перспективы применения смарт-стандартов на промышленном предприятии

Наталья Юрьевна Четыркина¹, Елена Дмитриевна Стародубцева²

^{1,2}Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия

¹chn05@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3162-8637>

²elenatonika@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9862-1283>

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению технологии «смарт-стандарт» и возможностей ее применения на промышленных предприятиях. В свете четвертой промышленной революции встает вопрос о необходимости внедрения цифровых технологий в промышленности. Изучается международный и российский опыт по организации разработки смарт-стандартов. Авторы делают акцент на взаимосвязи информационных технологий индустрии 4.0 и перехода от бумажных носителей к электронным. Анализируются подходы к трактовке термина «смарт-стандарт», предлагается авторское определение. В результате исследования обозначены основные направления действий для реализации данной технологии в Российской Федерации, в числе которых законодательное утверждение единого формата смарт-стандартов, создание их фонда, разработка положений по безопасности использования таких стандартов. Определены ключевые эффекты от внедрения смарт-стандарта в промышленности.

Ключевые слова: документооборот, индустрия 4.0, промышленное предприятие, смарт-стандарт, стандартизация, управление качеством, цифровизация, цифровые технологии

Для цитирования: Четыркина Н.Ю., Стародубцева Е.Д. Перспективы применения смарт-стандартов на промышленном предприятии // Общество: политика, экономика, право. 2022. № 5. С. 60–65. <https://doi.org/10.24158/pep.2022.5.8>.

Original article

Possibilities of employment smart standards at production enterprise

Natalia Yu. Chetyrkina¹, Elena D. Starodubtseva²

^{1,2}Saint Petersburg State University of Economics, Saint Petersburg, Russia

¹chn05@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3162-8637>

²elenatonika@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9862-1283>

Abstract. The article reveals the consideration of the “smart standard” technology and the possibilities of its application in industrial enterprises. In the light of the fourth industrial revolution, the question arises of the need to introduce digital technologies in industry. The international and Russian experience in organizing the development of smart standards is being studied. The authors focus on the relationship between information technology industry 4.0 and the transition from paper to electronic media. The approaches to the interpretation of the term “smart standard” are analyzed, the author's definition is proposed. As a result of the study, the main directions of actions for the implementation of this technology in the Russian Federation are outlined, including legislative approval of a single format of smart standards, the creation of their fund, and the development of provisions on the safety of using such standards. The key effects of the introduction of the smart standard in the industry are determined.

Keywords: flow of documents, industry 4.0, production enterprise, smart standard, quality management, digitalization, digital transformation

For citation: Chetyrkina, N.Yu. & Starodubtseva, E.D. (2022) Possibilities of employment smart standards at production enterprise. *Society: Politics, Economics, Law.* (5), 60–65. Available from: [doi:10.24158/pep.2022.5.8](https://doi.org/10.24158/pep.2022.5.8) (In Russian).

Результатом четвертой промышленной революции послужило внедрение цифровых технологий как в производство продукции, так и в бизнес-процессы промышленных предприятий. В целях повышения эффективности их работы используются такие технологии, как RFID, диспетчеризация производства, Интернет вещей, большие данные, облачные технологии, аддитивные технологии, автоматизированные системы управления данными, электронный документооборот, блокчейн. Исследователи отмечают следующие преимущества применения цифровых технологий в промышленности, %: повышение производительности – до 5; снижение расходов на обслу-

живание продукции – до 40; сокращение сроков вывода в эксплуатацию – до 50; увеличение точности прогнозов – до 85; уменьшение затрат на хранение запасов – до 50; сокращение времени простоя оборудования – до 50; снижение расходов на обеспечение качества выпускаемой продукции – до 20¹. Важно отметить, что цифровая трансформация затрагивает и сферу управления качеством. Тем самым перед научным сообществом встает вопрос разработки и применения смарт-стандартов на промышленных предприятиях².

Существует несколько подходов к определению категории смарт-стандарта (от англ. Standards Machine Applicable, Readable & Transferable). Дословно данный термин обозначает стандарт, который может быть автоматически прочитан, обработан и применен машиной.

Генеральный директор АО «Кодекс» С.Г. Тихомиров отмечает, что смарт-стандарт определяется как сложный информационный объект, важнейшим компонентом которого является семантическое и информационное нормативное требование³. Руководитель Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии А.П. Шалаев полагает, что данная категория представляет собой стандарт в виде баз данных и моделей, потребителем которого выступает информационная система⁴. По нашему мнению, смарт-стандарт следует трактовать как технологию, позволяющую автоматически считывать необходимый свод требований для работы на всех этапах жизненного цикла продукции.

В условиях цифровизации экономики меняется как содержание стандартов качества, так и их форма. Происходит переход от стандарта-документа к стандарту-инструменту, от бумажного носителя к электронному (Колмыков и др., 2022; Дмитриева, 2021; Петухов, Королевский, 2021; Торопицына, 2021; Цифровизация промышленного производства..., 2021). Целью разработки смарт-стандартов является их автоматическое применение в производстве продукции. При создании единой базы таких стандартов данная технология будет реализовываться автоматически, работникам предприятия не нужно будет вносить требования заинтересованных сторон вручную.

На данный момент уже существуют системы управления требованиями (СУТР), которые позволяют автоматически применять параметры заказчика при производстве продукции. Однако в модулях СУТР отсутствуют требования стандартов (национальных, международных), законодательства и др.⁵ В связи с этим персоналу необходимо вводить их вручную, на что затрачивается большое количество времени. Данную проблему озвучил руководитель отдела стандартизации РАСУ (входит в структуру ПАО «Росатом») И. Мищенко на первой российской конференции «Машиночитаемые стандарты: перспективы применения в промышленности»⁶.

Международный опыт в сфере разработки смарт-стандартов можно проследить посредством анализа государственной программы Германии Industrie 4.0 (2013–2022 гг.)⁷, ключевыми положениями которой являются следующие:

- 1) сценарное развитие производства;
- 2) внедрение цифровых технологий в бизнес-процессы промышленного предприятия;
- 3) стандартизация бизнес-процессов;
- 4) образование и изменение требований к компетенции и организации работы на предприятии;
- 5) создание единой системы управления качеством с помощью реализации технологии «смарт-стандарт» на промышленных предприятиях.

Для осуществления положений программы организованы рабочие группы:

- архитектура бизнес-процесса;
- сценарии технологий и приложений;
- безопасность;
- законодательная обоснованность;
- обучение и повышение квалификации персонала.

¹ Цифровая Россия: новая реальность [Электронный ресурс] // McKinseyRussia. 2017. URL: https://asros.ru/upload/iblock/dc5/Digital_Russia_report.pdf (дата обращения: 04.05.2022).

² Разработка умных стандартов: возможности и перспективы [Электронный ресурс] // Комитет по промышленной политике и техническому регулированию РСПП : официальный сайт. 2021. 1 марта. URL: <http://www.rgtr.ru/press-tsentr/1499> (дата обращения: 04.05.2022).

³ Якушева М. SMART-стандарты. Как использование «умных стандартов» поможет повысить эффективность производства [Электронный ресурс] // ПРО Качество : сетевое издание. 2022. 17 февр. URL: <https://kachestvo.pro/kachestvo-produksii/standartizatsiya/smart-standarty> (дата обращения: 04.05.2022).

⁴ Там же.

⁵ SMART в СУТР. Итоги первой конференции «Машиночитаемые стандарты: перспективы применения в промышленности» [Электронный ресурс] // Connect. 2021. 4 марта. URL: <https://www.connect-wif.ru/smart-v-sutr.html> (дата обращения: 04.05.2022).

⁶ Там же.

⁷ Germany – Industry 4.0 [Электронный ресурс] : 2017. Jan. // European Commission website. 2017. URL: <https://ati.ec.europa.eu/reports/policy-briefs/germany-industry-40> (дата обращения: 04.05.2022).

В рамках программы Industrie 4.0 было обеспечено сотрудничество Германии с Китаем, Японией, Италией и другими странами по вопросам стандартизации, государственного регулирования, поддержки проектов, организации обучения и образования, кибербезопасности, содействия малым и средним предприятиям, стимулирования быстрого развития инноваций. Опыт Германии показывает, что ключевыми задачами организации работы по созданию и внедрению смарт-стандартов и цифровых технологий в промышленности становятся стандартизация, создание единых международных стандартов и подготовка квалифицированных кадров.

С 2021 г. по программе Европейской экономической комиссии все технические регламенты, стандарты, документы по оценке соответствия должны быть переведены в цифровой формат. Создание первого международного смарт-стандарта реализуется в рамках стратегии ИСО-2030 и сотрудничества международных организаций по стандартизации¹. Технические комитеты международных организаций по стандартизации ISO, CEN, MEC, CENELEC, DIN приняли четыре уровня смарт-документов (рисунок 1)².

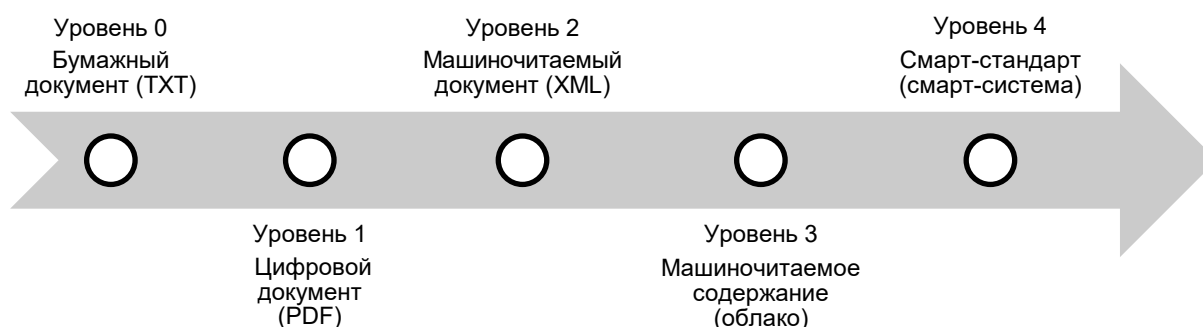


Рисунок 1 – Классификация машиночитаемых стандартов

Нулевым уровнем являются документы на бумажных носителях. Первым уровнем – в открытом цифровом формате. На втором уровне располагаются машиночитаемые документы, которые можно обрабатывать с помощью информационно-справочных систем. На третьем уровне находятся документы с машиночитаемым содержанием, подразумевающие детальное описание требований к продукции на всех стадиях жизненного цикла и систему управления данными требованиями. Четвертый уровень характеризует смарт-стандарт как база, содержащая стандарты в виде архивов текстовых, числовых и графических модулей, и их управляющая система.

Перспективными возможностями применения смарт-стандартов на промышленном предприятии являются следующие:

- 1) реализация требований к качеству и безопасности продукции на всех стадиях жизненного цикла;
- 2) обеспечение автоматизированной проверки выполнения требований нормативной документации в проектной документации;
- 3) создание информационной системы, которая позволит осуществить привязку продукции предприятий к кодам классификатора, техническим регламентам, стандартам, статусу, а также к органам сертификации и испытательным лабораториям, подтверждающим качество данной продукции в дальнейшем;
- 4) повышение эффективности производства.

В России работа со смарт-стандартами находится на начальном этапе. Определяющую роль при переходе к цифровой экономике играет национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», которая включает в себя федеральные проекты: нормативное регулирование цифровой среды, информационная инфраструктура, подготовка кадров для цифро-

¹ Стратегия ИСО 2030 [Электронный ресурс] // ISO. URL: <https://www.iso.org/ru/home/about-us/strategy-2030.html> (дата обращения: 04.05.2022).

² Машиночитаемые стандарты: перспективы применения в промышленности [Электронный ресурс] : отчет по конференции от 25 февр. 2021 г. С. 5 // Комитет по промышленной политике и техническому регулированию РСПП : официальный сайт. 2021. URL: <https://clck.ru/h7QxP> (дата обращения: 04.05.2022).

вой экономики, информационная безопасность, внедрение цифровых технологий, цифровое государственное управление, искусственный интеллект¹. Программа затрагивает вопросы цифровизации промышленности, в том числе смарт-стандартов.

На конференции «Машиночитаемые стандарты: перспективы применения в промышленности» определены основные задачи развития данной технологии в России:

- 1) реализация национальных программ по цифровизации экономики, в том числе по цифровизации Евразийской экономической комиссии;
- 2) перевод нормативных документов Федерального информационного фонда стандартов в машиночитаемый формат;
- 3) создание «архитектуры» (формы и содержания) смарт-стандарта для применения в России;
- 4) разработка мер поддержки промышленных предприятий, которые будут внедрять цифровые технологии, в том числе смарт-стандарт;
- 5) обеспечение совместимости национальных и международных смарт-стандартов.

Важно отметить, что промышленные стандарты России устарели и нуждаются в актуализации. По данным РСПП, 53,4 % используемых стандартов производства приняты до 1992 г., из них только 2 901 переведен в машиночитаемый формат XML, остальные – в PDF².

В июле 2021 г. был создан технический комитет по стандартизации «Умные (SMART) стандарты» на базе Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии³. Его деятельность будут курировать АО «Кодекс» и ФГУП «Стандартинформ». Цели комитета – разработка первых смарт-стандартов в России и объединение профессионального сообщества в данной области. Задачами организации выступают развитие сотрудничества в сфере смарт-стандартизации и поддержка промышленных предприятий.

В октябре 2021 г. АО «Кодекс» приступило к тестированию цифровой платформы, которая позволяет решать задачи по информированию работников предприятий, быстрому поиску необходимой документированной информации, автоматизирует процесс анализа и обсуждения проектов и документов⁴. Площадка открывает доступ к картотекам, единому словарю терминов и определений, глоссарию терминов индустрии 4.0 и другим ресурсам. Данная система будет обеспечивать промышленные предприятия требуемыми сведениями по цифровым технологиям и работе со смарт-стандартами.

По нашему мнению, для внедрения технологии «смарт-стандарт» в промышленности России необходимо принятие следующих мер:

- 1) законодательное утверждение единого формата смарт-стандартов для применения в информационных системах;
- 2) установление требований к безопасности при работе со смарт-стандартом;
- 3) определение регламентирующего органа и его полномочий для осуществления смарт-стандартизации;
- 4) оформление требований к применению смарт-стандартов на промышленных предприятиях;
- 5) рассмотрение возможности мотивации предприятий к использованию смарт-стандартов;
- 6) создание фонда технических регламентов и стандартов в машиночитаемом формате (XML);
- 7) формирование основополагающего документа по разработке смарт-стандартов;
- 8) перевод нормативной и технической документации с бумажных носителей и формата PDF в машиночитаемый формат XML;
- 9) обеспечение единства измерений в рамках индустрии 4.0;
- 10) разработка программ повышения квалификации и обучения сотрудников промышленных предприятий.

¹ Цифровая экономика РФ [Электронный ресурс] : программа : утв. распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р // Правительство России : официальный сайт. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB7915v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 04.05.2022).

² SMART в СУТР ...

³ Об организации деятельности проектного технического комитета по стандартизации «Умные (SMART) стандарты» [Электронный ресурс] : приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 июля 2021 г. № 1190 // Консорциум Кодекс : электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/607208393> (дата обращения: 04.05.2022).

⁴ О заседании проектного технического комитета «Умные (SMART) стандарты» [Электронный ресурс] // Комитет по промышленной политике и техническому регулированию РСПП : официальный сайт. 2021. 14 окт. URL: <http://rgtr.ru/press-tsentr/1716> (дата обращения: 04.05.2022).

Эффект от использования рассматриваемой технологии в промышленности России определяется следующими аспектами: полная автоматизация отраслей; развитие предприятий и повышение их конкурентоспособности за счет цифровизации; стандартизация всех технологических операций в рамках жизненного цикла продукта; повышение объема выпуска и качества продукции; уменьшение участия человека в процессах контроля технологической документации.

Таким образом, исследование показало, что смарт-стандарт является перспективной технологией для промышленных предприятий, проекты которых должны соответствовать не только требованиям потребителей, но и законам и нормативным документам стран, в которых реализуется или будет реализовываться продукция. Такой стандарт позволяет автоматически анализировать, определять и применять требования различных уровней на всех стадиях производственного цикла. Актуальность разработки решений на базе обозначенной технологии определяется принятием национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» на период до 2024 г., созданием технического комитета «Умные (SMART) стандарты», развитием информирования компаний с помощью цифровой платформы АО «Кодекс».

Технология «смарт-стандарт» имеет большой потенциал для исследований в экономической, технологической, юридической областях и IT-сфере. Российской промышленности необходимо внедрять свои идеи и принимать участие в формировании международных стандартов, баз данных, классификаторов продукции для обеспечения конкурентоспособности продукции на мировых рынках. Важно сократить отставание от международных технических комитетов, подготовить изменения в нормативные акты РФ для реализации обозначенной технологии.

Список источников:

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

Колмыков Е.А., Воронцова Ю.В., Воронцова А.Н. Как перейти к умным (машиночитаемым) стандартам // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2022. № 1 (260). С. 17–20. <https://doi.org/10.35211/1990-5297-2022-1-260-17-20>.

Петухов О.А., Королевский Д.А. Стандартизация как элемент ускорения цифровизации и развития российской радиоэлектронной // Стандарты и качество. 2021. № 4. С. 44–47.

Торопицына Е.М. Анализ необходимости внедрения машиночитаемых стандартов в отечественную приборостроительную отрасль // Метрологическое обеспечение инновационных технологий: материалы III Междунар. форума в рамках празднования 80-летия Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, 300-летия Российской академии наук / под ред. В.В. Окрепилова. СПб., 2021. С. 445–446.

Цифровизация промышленного производства как инструмент ускорения модернизации промышленности Казахстана / Г.А. Кенешева, А.Р. Ибраева, А.А. Букенова, А.Ж. Кульжанбекова // Труды университета. 2021. № 2 (83). С. 150–156. https://doi.org/10.52209/1609-1825_2021_2_150.

References:

Dmitrieva, S.Yu. (2021) Basic principles for smart standards development. *Standards and Quality*, (12), 22–25. (In Russian) Kenesheva, G., Ibraeva, A., Bukenova, A. & Kulzhanbekova, A. (2021) Digitalization of industrial production as a tool to accelerate the modernization of Kazakhstan's industry. *Trudy Universiteta*, (2), 150–156. Available from: doi:10.52209/1609-1825_2021_2_150. (In Russian)

Kolmykov, E.A., Vorontsova, Yu.V. & Vorontsova, A.N. (2022) How to go to smart (machine-readable) standards. *Izvestia Volgograd State Technical University*, (1), 17–20. Available from: doi:10.35211/1990-5297-2022-1-260-17-20. (In Russian)

Petukhov, O.A. & Korolevskiy, D.A. (2021) Standardization as a tool for accelerating digitalization and development of the Russian radio-electronic industry. *Standards and Quality*, (4), 44–47. (In Russian)

Toropitsyna, E.M. (2021) Analysis of the need to implement machine-readable standards in the domestic instrument-making industry. In: Okrepilov V.V. (ed.) *Metrological Support of Innovative Technologies: Proceedings of the international conference*. Saint Petersburg, Sankt-Peterburgskii gosudarstvennyi universitet aehrosmicheskogo priborostroeniya, 445–446. (In Russian)

Информация об авторах

Н.Ю. Четыркина – доктор экономических наук, профессор кафедры проектного менеджмента и управления качеством Санкт-Петербургского государственного экономического университета, Санкт-Петербург, Россия.

https://www.elibrary.ru/author_items.asp?authorid=792248.

Е.Д. Стародубцева – аспирант кафедры проектного менеджмента и управления качеством Санкт-Петербургского государственного экономического университета, Санкт-Петербург, Россия. https://www.elibrary.ru/author_items.asp?authorid=1060299.

Information about the authors

N.Yu. Chetyrkina – Doctor of Economics, Professor, Department of Project Management and Quality Management, Saint Petersburg State University of Economics, Saint Petersburg, Russia.

https://www.elibrary.ru/author_items.asp?authorid=792248.

E.D. Starodubtseva – Post-graduate student, Department of Project Management and Quality Management, Saint Petersburg State University of Economics, Saint Petersburg, Russia.
https://www.elibrary.ru/author_items.asp?authorid=1060299.