

## ОБЗОР ЗАРУБЕЖНОГО И МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА SMART СТАНДАРТИЗАЦИИ

Денисова О.А.

*АО «Кодекс», 199004, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Средний проспект В.О., д. 36/40 литера А,  
olga-d@kodeks.ru*

---

Мир меняется невероятными темпами – мы наблюдаем прорыв в технологиях и стремительную цифровизацию, изменение потребностей и ожиданий общества, регулятивное давление и геополитическую динамику. Инновационные решения должны удовлетворять всем этим современным вызовам. В настоящее время в стандартизации активизируется обсуждение вопросов использования искусственного интеллекта, совместимой и безопасной цифровой среды, и ее первостепенной задачи кибербезопасности, а также вопросов, связанных с технологической конвергенцией и ключевой ролью стандартов в навигации по ее сложному ландшафту. Ведущие организации по стандартизации в мире продвигают свои усилия по цифровой трансформации во всех отраслях. В этой связи наибольший интерес для нас представляет SMART стандартизация и взаимосвязанные с ней вопросы использования искусственного интеллекта. В статье рассматриваются наиболее значимые результаты развития и общие тенденции SMART-стандартизации на примерах деятельности международных организаций ISO и IEC, национальных организаций по стандартизации CEN, CENELEC, SAC, DIN, DKE, AFNOR, ONORM, а также ряда наиболее инициативных зарубежных организаций-разработчиков стандартов: SAE International, ASME, UL Solution.

---

Ключевые слова: цифровая трансформация, SMART-стандарты, CEN, CENELEC, IEC, ISO, SAE International, IDiS, DIN, DKE, AFNOR, ONORM, UL Solution, умный (SMART) стандарт.

## REVIEW OF FOREIGN AND INTERNATIONAL EXPERIENCE IN SMART STANDARDIZATION

Denisova O.A.

*JSC Kodeks, 199004, Russian Federation, St. Petersburg, Sredniy Prospekt of Vasilievsky island, 36/40, litera A,  
e-mail: olga-d@kodeks.ru*

---

The world is changing at an incredible pace - we are witnessing technological breakthroughs and rapid digitalization, changing needs and expectations of society, regulatory pressures and geopolitical dynamics. Innovative solutions must meet all these modern challenges. Currently, standardization is intensifying discussions on the use of artificial intelligence, an interoperable and secure digital environment and its primary task of cybersecurity, as well as issues related to technological convergence and the key role of standards in navigating its complex landscape.

Leading standardization organizations in the world are advancing their digital transformation efforts in all industries. In this regard, SMART standardization and related issues of artificial intelligence are of the greatest interest to us.

The article considers the most significant results of the development and general trends of SMART standardization using examples of the activities of international organizations ISO and IEC, national standardization organizations CEN, CENELEC, SAC, DIN, DKE, AFNOR, ONORM, as well as a number of the most proactive foreign standard-developing organizations: SAE International, ASME, UL Solution.

---

Keywords: digital transformation, SMART standard, CEN, CENELEC, IEC, ISO, DIN, DKE, AFNOR, ONORM, SAE International, ASME, UL Solution.

### Введение

По мере развития цифровой трансформации стандарты должны адаптироваться, чтобы идти в ногу с развивающимся технологическим ландшафтом.

Рынок стандартов меняется и является движущей силой актуальности разработки и создания SMART стандартов. Некоторые сценарии его развития реализуются уже сегодня, а именно:

– крупнейшие наиболее продвинутые национальные комитеты используют искусственный интеллект для продолжения внедрения SMART стандартов,

– такие новые партнерства как NEWCO обеспечивают автоматизированную оценку соответствия с помощью искусственного интеллекта на основе требований из xml стандартов IEC и стандартов такого американского разработчика как IEEE,

– кроме того, отмечается консолидация крупных агрегаторов на рынке, таких как Google, Microsoft, Amazon, которая потенциально может привести к появлению SMART стандартов, движимых этими агрегаторами.

Концепция SMART, полностью интегрированная в стратегию наднациональных организаций по стандартизации CEN CENELEC, IEC, ISO, была задана как временной горизонт до 2025 года.

Соответствующие концепции сейчас прорабатываются со всеми ключевыми заинтересованными сторонами, в некоторых случаях отдельно друг от друга. Поэтому инициативные участники регулярно поднимают вопрос о необходимости в скоординированном сотрудничестве на европейском и международном уровнях. Необходимо отметить, что все организации по стандартизации в своих попытках объединить усилия по разработке темы SMART стараются ориентироваться на работу ISO/IEC.

## 1. Работы ISO и IEC по цифровизации

Работы ISO и IEC по цифровизации тесно связаны между собой в соответствии с заявленной целью цифровой трансформации. Структура взаимодействия этих организаций довольно сложная, у каждой есть собственное управление, собственные продукты и проекты (рис.1). Почти 19 комитетов ISO, чья деятельность охватывает различные тематики, так или иначе связаны с темой SMART. В руководство проекта ISO SMART входят региональные представители из Бразилии, Италии, Саудовской Аравии, Сингапура, которые считаются SMART лидерами для своих регионов.

Советы ISO и IEC управляют своими собственными группами, со стороны IEC – это хорошо известная SG 12 Стратегическая группа по цифровой трансформации, со стороны ISO - Группа технических решений SMART. Группы начинали параллельные работы, но постепенно объединили свои разработки - по Бизнес-моделям, Моделям использования, по Оценке соответствия, а также в координирующей Группе по техническим решениям.

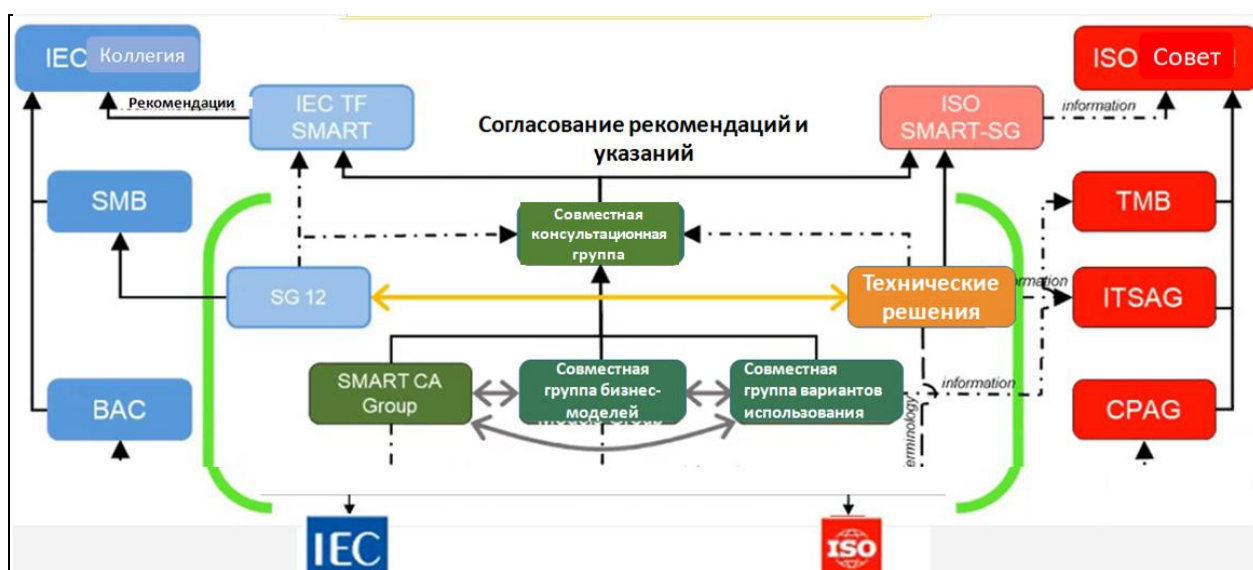


Рис. 1. Сотрудничество и потоки взаимодействия ISO/IEC

Ряд проектов в рамках программы IEC/ISO SMART, а именно, сценарии использования, бизнес-модель, технические решения и оценка масштабируемости, завершили этап обучения и достигли определенных результатов в 2024 году. Продвинулись вперед информационное моделирование и анализ контента. В сотрудничестве с IEC был достигнут прогресс в общем понимании ландшафта SMART, в потоке архитектуры SMART и общей терминологии.

В настоящее время программа ISO SMART сосредоточила внимание на пилотных проектах. Один из них - фундаментальная работа по масштабируемости и совместный проект по оценке потенциальных сложностей с данными.

В цифровой марафон ISO активно вливает «свежую кровь» – развивающиеся страны участвуют в мировом мозговом штурме и обмене идеями в Группе под названием ISO SMART DEVCO. Членам DEVCO предоставлена платформа, где они могут делиться опытом, практическими кейсами и вырабатывать стратегии, направленные на расширение их участия в разработке.

Важным фактором успеха в области SMART Группа ISO SMART считает координацию с IEC по многим

направлениям. Обе международные организации по стандартизации уже объединили свои базы по терминологии и даже теоретически рассматривали вопрос объединения баз стандартов. Но проблема функциональной совместимости экосистем IEC и ISO еще требует поиска решения.

Основное внимание в концепции SMART уделяется тому, чтобы создание контента и его использование рассматривались вместе. Основная идея SMART концепции состоит в активном вовлечении технического сообщества и клиентов, чтобы как можно больше потребителей использовали как можно больше стандартов. Идея простая на первый взгляд, но ее сложность в применимости ко всему жизненному циклу стандартов.

Группа ISO SMART DEVCO разработала прототип системы, в которой реализовала новые функциональные возможности – одновременную работу с несколькими стандартами, выделение требований, их сравнение и экспорт в разные форматы, и навигатор, позволяющий связывать между собой несколько стандартов, ставить перекрестные ссылки.

Необходимо отметить, что IEC вносит много практических предложений в SMART программу.

По утверждению IEC понятие SMART всегда использовали как аббревиатуру, но SMART становится чем-то большим. Говоря о цифровой трансформации, SMART всеобъемлющее и очень сложное понятие, так как охватывает полный жизненный цикл документа.

Первый важный аспект, SMART — это разумный переход от системы, основанной на документах, к системе, основанной на информации или на данных. А второй — упрощение использования стандартов, ключом к которому становится их цифровое обогащение. Важным аспектом является правильное структурирование документа и определения требований – задача, которую IEC планирует поручить технологии с инструментами искусственного интеллекта, это также должно еще больше улучшить качество данных.

Сегодня искусственный интеллект уже внедрен в пилотные проекты IEC. Позиция IEC в отношении использования ИИ при разработке SMART стандартов состоит в четко направленном применении этой технологии, например, для работы с большими языковыми моделями, для анализа и сопоставления данных, для выявления аномалий и проблем.

С точки зрения IEC, цифровизация – это не только SMART стандарты, но и оценка соответствия и SMART стандарты не уменьшат ее необходимость, что демонстрируется в ряде пилотных проектов IEC. Информацию о них, а также о SMART стандартах, их развитии можно найти на общедоступном сайте Центр цифровой трансформации [1], который создал IEC.

Третий важный аспект SMART - это шаг в разработке программного обеспечения, внедрение инновационных процессов. IEC разработал инструменты, позволяющие экспертам создавать и проверять SMART контент на онлайн портале, предназначенном для разработки стандартов, портале OSD. Для удобства экспертов эти инструменты интегрированы в портал OSD.

IEC разработал ряд приложений, в частности Портал SMART Разработчика, которое предоставляет доступ к SMART API. Приложение предназначено для продвинутых пользователей, для разработчиков, которые хотят иметь программный доступ к SMART контенту.

Весь контент переведен в данные, что позволяет вводить в поиске любой стандарт и динамически сравнивать его с любой другой существующей версией, видеть изменения не на глобальном уровне документа, а на уровне пункта, требования. Речь идет о создании данных и возможностей данных в будущем. Конечная цель IEC — убедиться, что доступ к предоставленным инструментам поможет всем участникам ускорить их собственную цифровую трансформацию и способность обслуживать свои рынки.

IEC создал также приложение White Label, которое позиционирует как некий хаб SMART идей и которое позволяет пользователям иметь доступ к API для SMART контента.

Но речь идет не столько о конкретном SMART инструменте, сколько о вовлеченности, которая нужна IEC в рамках всей своей экосистемы. Для реализации этой вовлеченности в хабе SMART идей запущен еще один инструмент под названием Ideасcale. Это инструмент краудсорсинга, где ведущие участники, эксперты могут предлагать свои идеи, размещать комментарии и отслеживать их в режиме реального времени. IEC надеется, что краудсорсинг, то есть привлечение широкого круга участников к поиску инновационных решений, даст результат.

IEC работает совместно с ISO в рамках единой стратегии - одна модель данных, один набор технологий, один портфель продуктов, единая экспертиза, что должно позволить членам IEC и ISO выходить на рынок удобными способами.



Рис. 2. Концепция SMART «от начала до конца» V.next

По мере продвижения по этому пути развивается совместное решение ИЕС ISO платформа Smart.X (рис.3).

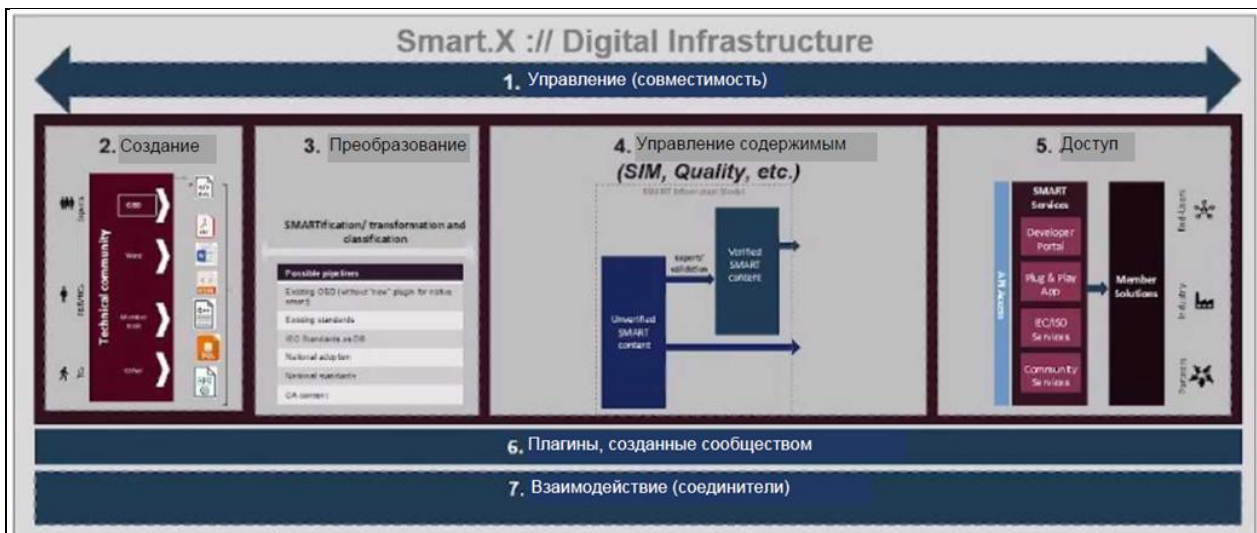


Рис. 3. Развитие взаимодействия ISO и ИЕС в рамках единой структуры SMART (Smart. X).

SMART X основывается все на той же концепции SMART «от начала до конца», включая в себя еще концепции совместности. ИЕС рассматривает SMART X как путь ускорения цифровой трансформации для всех своих членов, предоставляя им наборы инструментов, процессы, возможности, модели данных, для ускорения их цифровой трансформации на собственных рынках.

## 2. Европейские работы по цифровизации

Европейские комитеты CEN и CENELEC на протяжении последних лет также занимаются теоретическими разработками в области SMART стандартов параллельно с аналогичными инициативами в ISO и ИЕС. Попытки создать общеевропейскую цифровую инфраструктуру пока не увенчались успехом, так как европейские институты находятся на разных уровнях в вопросах цифровых подходов - кто-то ориентируется на национальные разработки, кто-то использует решения североамериканских организаций по стандартизации.

Например, Шведский институт стандартов SIS не торопится с цифровыми решениями и признает, что их стандарты находятся по классификации ISO на втором уровне, то есть в pdf форматах. Но и они разрабатывают онлайн-сервисы для своих подписок, близкие к переходу на следующий уровень xml.

Среди наиболее развитых европейских стран-участниц процесса - Германия (DIN, DKE), Норвегия (SN), Великобритания (BSI), Нидерланды (NEN) Франция (AFNOR). Например, AFNOR в своей системе COBAZ давно использует xml-формат для своих стандартов, учитывает выделение требований и семантику вопроса. Семантическая команда AFNOR разработала подходы в соответствии с 4 уровнями классификации ISO.

Из европейских организаций по стандартизации, которые продолжают активную работу над своими цифровыми платформами для разработки стандартов, наиболее активным и значимым участником процесса является Германия. DIN возглавляет европейскую работу на уровне CEN и CENELEC и продолжает активно влиять на работу проектной группы ISO SMART. Германия более других отслеживает, чтобы все цифровые инициативы были ориентированы на практическое применение. Для координации этого процесса немецкие DIN и DKE создали Инициативу по цифровым стандартам IDiS, две трети сообщества IDiS составляют предприятия.

IDiS опубликовал 3 технических документа (Белые книги) по SMART стандартам [2,3]. В последнем техническом документе, который вышел в апреле 2024 г. под названием БИЗНЕС-ПРЕИМУЩЕСТВА SMART СТАНДАРТОВ В ПРОЦЕССАХ ПРИМЕНЕНИЯ СТАНДАРТОВ показана ценность SMART стандартов для компаний в практике внедрения, предложен некий оценочный инструмент, позволяющий заранее взвесить все затраты и подсчитать выгоды с помощью калькулятора добавленной стоимости из модели добавленной стоимости [4].

IDiS приводит свой вывод по методологии цифровой трансформации о связи бизнес-процессов и информационных технологий (рис. 4). Этот метод IDiS предлагает взять как пример использования SMART стандартов при разработке продуктов, так как в нем можно заранее подсчитать целесообразность и размер инвестиций в цифровую инфраструктуру компаний.

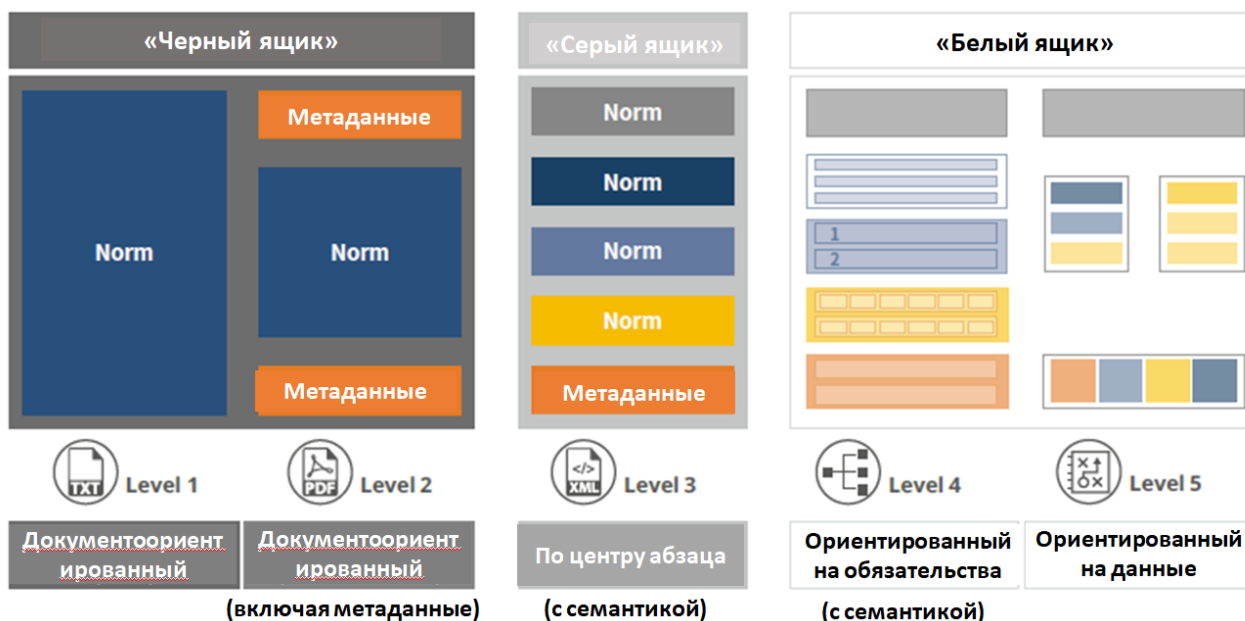


Рис.4. Уровни перехода от стандартов к стандартам SMART и растущие преимущества использования

### 3. Работы по стандартизации в Китае

Не остались в стороне и страны АТР, среди которых вперед уверенно и ожидаемо продвигается Китай (SAC). Китай постоянно проводит исследования в области SMART-стандартов в соответствии с утвержденной на государственном уровне дорожной картой, постоянно анализирует спрос на SMART-стандарты, выявляет конкретные потребности наиболее заинтересованных отраслей и их ожидания от машинопонимаемых документов.

SAC уделяет большое внимание не только вертикальным, но в особенности горизонтальным стандартам, то есть старается формировать стандарты, направленные не на конкретную отрасль, а на изучение вглубь какой-то конкретной технологии, например, искусственного интеллекта, кибербезопасности, не ставя при этом в приоритет качество или количество, но опираясь прежде всего на потребности промышленности. SAC формирует базовые стандарты, которые затем возможно доработать, когда что-то определится в бизнесе и технологиях.

SAC также считает, что партию 1-й скрипки в работах по стандартизации будет играть ИИ и применение технологии на его основе позволит предприятиям преодолеть цифровой разрыв. Особое внимание SAC уделяет также работе в группах ISO и IEC.

#### 4. Работы по цифровизации Североамериканской группы SMART

Что происходит за океаном в этой теме. Созданная два года назад Североамериканская группа SMART объединила практически всех известных американских разработчиков. Представители группы активно участвуют в группах ISO/IEC SMART по бизнес-моделям и техническим решениям.

Активный член Североамериканской группы SMART, разработчик компания SAE International в своей системе OnQue компания осуществляет переход на цифровые технологии, используя инструменты с открытым исходным кодом. Система OnQue использует последние инновационные разработки в технологии преобразования. SAE берут стандарты в формате PDF и переводят все текстовое содержимое, рисунки и таблицы в уникальные отдельные значения. Система OnQue продвигает взаимосвязанный системный подход к интеграции цифровых стандартов в жизненный цикл продукта и может служить центральным элементом любой системы PLM/MBSE (модельно-ориентированного системного проектирования).

В конце прошлого года SAE International получила патент США на цифровые стандарты с использованием модели машинного обучения. Суть технологии SAE International - думать о стандартах не как о документах, а как о базе данных, в которой должны быть самостоятельными элементами не только стандарты, но и их компоненты – требования, таблицы, рисунки и т.д. Ожидается, что это будет преимуществом использования цифровых стандартов и снизит затраты компаний-пользователей при проектировании своей продукции (рис. 5).

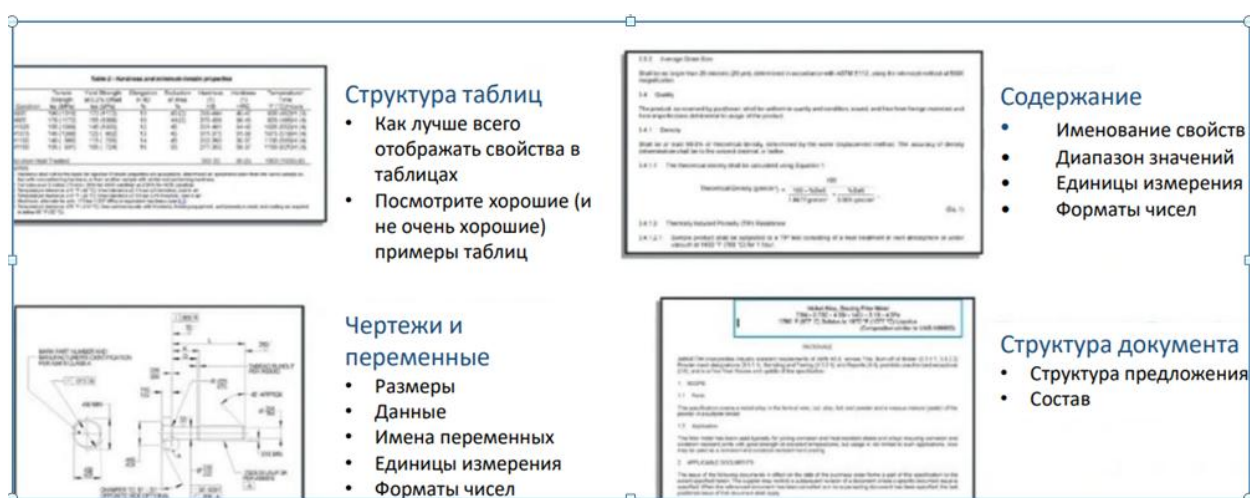


Рис. 5. SAE International – думать о стандартах как о базе данных

Отметим опыт Национальной организации по информационным стандартам NISO, разработавшей американский национальный стандарт ANSI/NISO STS: Набор тегов для стандартов для единообразной структуры на основе XML [5]. ANSI/NISO STS предназначен для сохранения интеллектуального содержимого стандартов независимо от изначальной формы и обеспечивает общий формат, в котором можно публиковать и обмениваться содержимым стандартов.

Продолжается периодический выпуск его обновлений, совместимых с каждой предыдущей версией и основанных на пользовательском опыте. Стандарт чрезвычайно популярен у зарубежных разработчиков, но хочется отметить, что это формализованное описание документа с целью «красивого» отображения документа на экране компьютера, такое отображение документа является еще одиночным файлом, не связанным с другими стандартами в системе.

Комитет NISO SSOS, объединяющий представителей организаций по стандартизации США, Великобритании, Германии, продолжает выпуск обновлений онтологического стандарта NISO SSOS, цель которого – разработка и стандартизация онтологии стандартов высокого уровня, обеспечение извлечения и создания «знаний» из больших объемов текстов и данных.

Компании ASME и UL Solushn, также входящие в Североамериканскую группу SMART, периодически публикуют исследования и пилотные проекты по теме Семантической технологии/Таксономии/ Онтологии, их взаимодействия и влияния на SMART стандарты. По мнению исследователей, семантика крайне важна для идеи SMART стандартов и цифровой трансформации всей индустрии стандартов, так как язык должен быть ограничен и формализован при разработке стандартов, чтобы машина могла интерпретировать его точно.

#### Заключение

Мировая динамика цифровой трансформации предполагает консолидацию усилий как на национальном, так и на мировом уровне. Мы наблюдаем, насколько активно исследуются и пропагандируются эти вопросы за

рубежом. Хотя Группа ISO IEC SMART начала пилотные проекты SMART сервисов, активно пропагандирует SMART стандарты и сервисы, SMART документов по стандартизации ей создать пока не удалось.

Российская сфера стандартизации находится в русле мировых тенденций. Когда ровно три года назад было принято решение о создании ПТК 711 Умные (SMART) стандарты, нигде в мире в то время не было технических комитетов по SMART стандартам.

В настоящий момент Россия является несомненным лидером на чрезвычайно перспективном направлении стандартизации по вопросам создания и применения умных (SMART) стандартов. В 2023 году этот проектный технический комитет уже выпустил первый стандарт и сейчас работает над разработкой еще четырех стандартов серии «Умные (SMART) стандарты».

Российская Федерация полноправный член ISO и IEC, это потенциальные международные площадки для продвижения национальных технологий, а экспертное участие в разработке международных стандартов - это, в первую очередь, обеспечение защиты интересов России. Но важной задачей остается ускорение разработок национальных решений, не дожидаясь международного и зарубежного опыта для развития российской экономики в сторону цифровизации.

### Список литературы

---

1. Digital transformation, Smart Standards and Conformity Assessment <https://www.iec.ch/digital-transformation-hub>
2. Белая книга. Сценарии для цифровизации стандартизации и стандартов. IDiS, DIN DKE, июнь 2021
3. Белая книга. Примеры использования SMART стандартов. IDiS, DIN DKE, май 2022
4. Белая книга. Бизнес-преимущества SMART стандартов в процессах применения стандартов. IDiS, DIN DKE, апрель 2024
5. STS: набор стандартных тегов <https://www.niso-sts.org/standard-html/v1-2/index.html>

### References

---

1. Digital transformation, Smart Standards and Conformity Assessment <https://www.iec.ch/digital-transformation-hub>
2. Whitepaper. Scenarios for digitizing standardization and standards. IDiS, DIN DKE, June 2021
3. Whitepaper. Use cases for SMART standards. IDiS, DIN DKE, May 2022
4. Whitepaper. Der betriebswirtschaftliche nutzen von SMART standards in normenanwendungsprozessen. IDiS, DIN DKE, April 2024
5. STS: Standards Tag Suite <https://www.niso-sts.org/standard-html/v1-2/index.html>