



Отчет о социальных и  
технологических тенденциях

# SMART стандарты с точки зрения рынка и промышленности



---

# Краткое содержание

---

В данном отчете Рабочей группы по социальным и технологическим тенденциям, выпущенном Советом по рыночной стратегии (MSB) МЭК, рассматривается разработка "стандартов, поддающихся машинной обработке, чтению и передаче" (SMART) с точки зрения бизнеса. SMART-стандарты представляют собой ключевой, критический инструмент, с помощью которого может быть реализована цифровая трансформация промышленности и общества.

В то время как Стратегическая группа (СГ) 12 Руководящего совета по стандартизации (PCC) МЭК сосредоточена на технической разработке SMART-стандартов, данный отчет посвящен оценке деловых взглядов на данные стандарты и тому, как они влияют как на МЭК как производителя стандартов, так и на конечных пользователей как потребителей стандартов. Помимо экономического анализа стоимости SMART-стандартов для МЭК и конечных пользователей, были проведены интервью с несколькими заинтересованными сторонами, чтобы получить более широкое представление об их коммерческой направленности.

Основной вывод данного отчета заключается в том, что SMART-стандарты предлагают разумный путь вперед, который приветствуется заинтересованными сторонами. Даже если многие заинтересованные стороны не совсем понимают, что именно представляет собой SMART-стандарт и как именно такие стандарты принесут пользу бизнесу, они доверяют МЭК в том, что она проложит путь к цифровому будущему в области стандартизации. Большинство заинтересованных сторон считают, что МЭК должна действовать более характерно для бизнеса, и хотят, чтобы она опубликовала дорожную карту для разработки SMART-стандартов, которая обеспечит план потенциальных инвестиций, связанных с данными стандартами. В целом, в МЭК верит, что ее деятельность является правильной, но укрепление этого понимания посредством четкой коммуникации принесет пользу, поскольку конечных

пользователей легко склонить к сотрудничеству с конкурирующими организациями по стандартизации, если последние покажутся им более выгодными.

В данном отчете SMART-стандарты рассматриваются с трех точек зрения: технической, рыночной и экономической, при этом, также описаны различные пилотные промышленные проекты. В техническом разделе (Раздел 1) используется метафора замка и ключа для объяснения технических изменений, вносимых SMART-стандартами, с точки зрения бизнеса: МЭК меняет ключ, поэтому предприятия должны поменять замок.

Рыночная точка зрения (раздел 2) рассматривает взгляды на SMART стандарты со стороны промышленности, организаций по стандартизации и регулирующих органов. Результаты проведенных интервью сформулированы в виде различных точек зрения, отражающих как прогноз на будущее (т. е. точки зрения путешественника во времени, оптимиста, пессимиста и историка), так и призыв к изменениям (т. е. точки зрения критика, активиста и бизнес-стратега) (раздел 3).

Со SMART стандартами связаны три вида бизнес-стоимости: стоимость производительности (повышение эффективности), стоимость риска (устранение ошибок) и перспективная стоимость (увеличение доходов). Они применяются в бизнес-модели, которая дает представление о структуре бизнеса МЭК в ближайшем будущем (раздел 4).

Отраслевые пилотные проекты демонстрируют дополнительные преимущества работы со SMART стандартами. Примеры взяты из энергетической и авиационной отраслей и дополнены пилотным проектом по инфраструктуре качества, включающим аккредитацию и оценку соответствия (Раздел 5).

В заключение отчета приводится ряд рекомендаций для участников сообщества МЭК (раздел 6).

## Краткое содержание

---

.....

### Благодарности

Данный отчет по социальным и технологическим тенденциям был разработан Советом по рыночной стратегии МЭК (MSB) в рамках проекта MSB "SMART стандарты", спонсором которого является г-н Чжан Вэньлинь, член MSB, а руководителем от его имени - г-н Юнь Чао Ху при значительной поддержке и участии следующих членов:

Г-н Юнь Чао Ху, Huawei, Германия, соруководитель Г-жа Шуо Ванг, ITEI, Китай, соруководитель

Профессор Коен ван Гулик, TNO, Нидерланды, редактор

Г-н Цзиньхуэй Цай, Китайское аэрополитехническое предприятие (CAPE), Китай

Г-жа Лу Дин, ITEI, Китай Г-н Хао Ху, CSEE, Китай

Г-н Филипп Юхель, Шнайдер, Франция Г-н Питер Ж. Ланктот, Секретариат МЭК

Г-н Юцюань Лю, China Southern Power Grid (CSG), Китай

Г-н Ацуши "Джек" Мийоши, Mitsubishi Electric Corporation, Япония

Г-н Нанд Кишор Наранг, Нарникс, Индия Г-н Дэвид Никс, Секретариат МЭК

Г-н Шон Паулсен, вице-президент МЭК, председатель КАБ Г-н Раймонд Пуппан, DKE, Германия

Г-н Драги Трифунович, Mitsubishi Electric Corporation, Япония

Г-жа Штефани Фойт, TS.advisory, Германия Г-н Ди Ванг, Huawei, Китай

Г-н Хеджун Ванг, Haier, Китай

.....

<b>Краткое содержание</b>	<b>3</b>
<b>Список аббревиатур</b>	<b>7</b>
<b>Глоссарий</b>	<b>9</b>
<b>Раздел 1 Введение</b>	<b>11</b>
1.1 Технические перспективы SMART стандартов	12
1.2 Предлагаемые уровни цифровизации SMART стандартов	12
1.3 Метафора для объяснения SMART стандартов	13
<b>Раздел 2 Взгляды рынка на SMART стандарты</b>	<b>15</b>
2.1 Метод семи вопросов	15
2.2 Точки зрения будущего	15
2.3 Возможные варианты преобразований	17
2.4 Шесть главных уроков	18
<b>Раздел 3 Взгляды на SMART стандарты с точки зрения экономики</b>	<b>19</b>
3.1 Цепочка создания стоимости для SMART стандартов	19
3.2 Новая бизнес-модель для отрасли	20
3.3 Новая схема бизнес-модели для МЭК	25
<b>Раздел 4 Примеры применения SMART стандартов</b>	<b>29</b>
4.1 Энергетическая промышленность	29
4.2 Авиацонная промышленность	30
4.3 Инфраструктура качества (QI)	31
<b>Раздел 5 Выводы</b>	<b>34</b>
<b>Раздел 6 Предложения по дальнейшей работе</b>	<b>37</b>
<b>Приложение А Модель добавленной стоимости SMART стандартов IDiS</b>	<b>38</b>
<b>Библиография</b>	<b>45</b>

Рис. 1 - Модель полезности ИСО/МЭК	13
Рис. 2 - Пример структуры системы SMART стандартов (Южная электросеть Китая /CSG)	29
Рис. 3 - Пилотный проект SMART стандартов в авиационной промышленности ("Китайское аэрополитехническое предприятие" /CAPE)	30
Рис. 4 - Взгляд на IT-решения для сборочных производств ("Китайское аэрополитехническое предприятие" /CAPE)	31
Рис. 5 - Цепочка создания стоимости инфраструктуры качества	32
Рис. 6 - Инфраструктура качества (Источник: Физико-технический совет (Physikalisch-Technische Bundesanstalt/PTB))	33
Рисунок А.1 - Информационный поток (pdf) в процессе разработки и производства продукта (Раймон Пуппан - DKE)	39
Рис. А.2 - Информационный поток (Smart) в процессе разработки и производства продукта (Раймонд Пуппан - DKE)	39
Рис. А.3 - "Кубик Рубика" как основа для модели добавленной стоимости (Штефани Фойт - TS.advisory GbR, Раймонд Пуппан - DKE)	40
Рис. А.4 - Общий кубик - выражение стоимости SMART стандартов (Штефани Фойт - TS.advisory GbR, Раймонд Пуппан - DKE)	41
Рис. А.5 - Неполный куб - критерии контроля (Штефани Войт - TS.advisory GbR)	41
Таблица 1 - Участники интервью по семи вопросам	16
Таблица 2 - Бизнес-стоимость SMART стандартов для промышленности	21
Таблица 3 - Бизнес-модель SMART стандартов для МЭК	27
Таблица 4 - Сопоставление затрат и доходов	35
Таблица А.1 - Ценностная модель верхнего уровня с прямыми и косвенными влияющими переменными	42
Таблица А.2 - Параметры измеримых влияющих переменных для качества процесса	43
Таблица А.3 - (Часть) анкеты для сбора экономических данных, связанных с качеством процесса	43

# Список аббревиатур

---

## Технические и научные термины

<b>ADSPT</b>	расширенный инструмент обработки стандартов
<b>ИИ</b>	искусственный интеллект
<b>CATIA</b>	автоматизированное трехмерное интерактивное приложение
<b>CE</b>	европейский сертификат соответствия <sup>1</sup>
<b>DPD</b>	цифровое определение продукта
<b>FAIR</b>	поиск, доступность, взаимодействие и повторное использование
<b>GUS</b>	обобщенная история пользователя
<b>ISV</b>	независимый поставщик программного обеспечения
<b>IT</b>	информационные технологии
<b>NSB</b>	национальный орган по стандартизации
<b>O&amp;M</b>	эксплуатация и обслуживание
<b>pdf</b>	портативный формат документов
<b>PDM</b>	управление данными о продукте
<b>QI</b>	инфраструктура качества
<b>SDO</b>	организация по разработке стандартов
<b>SLA</b>	соглашение об уровне обслуживания
<b>SMART</b>	SMART стандарты, пригодные для машинного применения, чтения и передачи
<b>SME</b>	малое и среднее предприятие
<b>TK</b>	технический комитет (МЭК)
<b>XML</b>	расширенный язык разметки

---

<sup>1</sup> CE это сертификационная маркировка Европейского союза (ЕС), удостоверяющая, что данные товары или изделия соответствуют действующим нормативным требованиям ЕС.



## Список аббревиатур

---

### Организации, учреждения и организационные структуры

<b>BIPM</b>	Международное бюро мер и весов
<b>CAPE</b>	Китайское аэрополитехническое предприятие
<b>CEN/CENELEC</b>	Европейский комитет по стандартизации/Европейский комитет по электротехнической стандартизации
<b>CSG</b>	Южная электросеть Китая
<b>DIN</b>	Немецкий институт стандартизации
<b>DKE</b>	Немецкая комиссия по электрическим, электронным и информационным технологиям
<b>IAF</b>	Международный форум по аккредитации
<b>IDiS</b>	Инициатива по цифровым стандартам <sup>2</sup>
<b>МЭК</b>	Международная электротехническая комиссия
<b>IEC SMB/SG 12</b>	Стратегическая группа 12: Цифровая трансформация и системный подход, Управляющего совета по стандартизации (SMB) МЭК
<b>IEEE</b>	Институт инженеров электротехники и электроники
<b>ILAC</b>	Международное сотрудничество по аккредитации лабораторий
<b>IMO</b>	Международная морская организация
<b>ISO</b>	Международная организация по стандартизации
<b>МСЭ-Т</b>	Сектор стандартизации электросвязи Международного союза электросвязи
<b>MSB</b>	Совет МЭК по рыночной стратегии
<b>OIML</b>	Международная организация законодательной метрологии
<b>PTB</b>	Physikalisch-Technische Bundesanstalt (Немецкий национальный метрологический институт)
<b>SMB</b>	Совет по управлению стандартизацией МЭК

---

2 IDiS обозначает совместную сетевую группу "Инициатива по цифровым стандартам" (Initiative Digitale Standards) Немецкого института стандартизации (DIN) и Немецкой комиссии по электрическим, электронным и информационным технологиям (DKE).

# Глоссарий

---

## Искусственный интеллект

### ИИ

расширенные вычислительные возможности, которые могут быть направлены на расширение и/или замену когнитивных функций и моделирования, традиционно связанных с разработкой и применением стандартов

ПРИМЕЧАНИЕ ИИ имеет значение в основном для машинной интерпретации четвертого уровня.

## авторское право

Исключительное и переуступаемое юридическое право, предоставляемое автору на определенное количество лет, на печать, публикацию, исполнение, кино съемку или запись литературных, художественных или музыкальных материалов

## стандарты, защищенные авторским правом

Документы МЭК (стандарты), которые юридически защищены авторским правом и составляют основу экономической базы МЭК

## конечный пользователь

потребитель машинопонимаемых, читаемых и передаваемых ("SMART") стандартов, который может использовать стандарты от различных организаций, разрабатывающих стандарты (SDO)

## будущая стоимость

в терминологии стоимости доходов — это доход, который приносят продукты или услуги сейчас и в будущем

## национальный орган по стандартизации

### NSB

национальный филиал ИСО/МЭК и/или CEN/CENELEC, который становится реселлером SMART-стандартов

## другие SDO

организации, разрабатывающие стандарты (производители), помимо МЭК, ИСО и CEN/CENELEC

## бумажный стандарт

стандарт, напечатанный на бумаге, относящийся к уровню цифровизации 0 для стандартов

## pdf

## портативный формат документа

Портативный формат документов, используемый в тех случаях, когда необходимо сохранить файл, который нельзя изменить, но который, тем не менее, должен быть легко распространен и распечатан

ПРИМЕЧАНИЕ Большинство современных стандартов выпускаются в данном формате.

## стоимость производительности

снижение количества ошибок при проектировании и эксплуатации продукта или услуги

## стоимость риска

всесторонняя идентификация всех значимых положений для обеспечения того, чтобы они не были пропущены ни на одном этапе жизненного цикла продукта, что сводит к минимуму вероятность судебных разбирательств

## семантическое обогащение

расширение содержания за счет информации о его значении

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Примером семантического обогащения может быть: ("это} базовый материал для полупроводников").

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Семантическое обогащение актуально начиная с третьего уровня и выше.

### **договор об уровне обслуживания**

договор, определяющий уровень обслуживания, ожидаемый от поставщика, и устанавливающий показатели, по которым оценивается обслуживание

### **SMART-стандарт**

цифровой стандарт, пригодный для машинного понимания, чтения и передачи (SMART)

### **Классификация SMART-стандартов**

уровни цифровизации и полезности для ИТ-оборудования (уровни 0-4)

### **лицензия на программное обеспечение**

лицензия, которая вносит изменения в авторские права на программный код для конечных пользователей, предоставляя им только те права, которые необходимы для использования кода по назначению

### **стандарт**

кодификация технических и нетехнических деловых соглашений

### **Расширенный язык разметки**

#### **XML**

машиночитаемый формат данных, поддерживающий обмен информацией между компьютерными системами, такими как веб-сайты, базы данных и сторонние приложения

ПРИМЕЧАНИЕ XML актуален, начиная с уровня машиночитаемости 2 и выше.

# Раздел 1

## Введение

Предприятия увеличивают стоимость, предоставляя продукты и услуги в соответствии с ожиданиями рынка. МЭК представляет собой надежную международную платформу для проведения деловых переговоров и определения требований в поддержку обеспечения требуемого качества. Стандарты МЭК - это кодификации технических и нетехнических деловых соглашений. Любой бизнес, использующий стандарты МЭК, а точнее, их положения, обеспечивает соблюдение требований рынка и завоевывает доверие своих партнеров и клиентов в цепочке создания стоимости.

Постоянный рост уровня сложности продукции вынуждает производителей использовать все большее количество стандартов, которые сами по себе также становятся все более сложными. Например, недавно обновленный стандарт IEC 62061:2021 *«Безопасность оборудования - Функциональная безопасность систем управления, связанных с безопасностью»* содержит широкий спектр требований, начиная от проектирования процессов и управления функциональной безопасностью до функций безопасности, проектирования и разработки подсистем, программного обеспечения, проверки и документации. Предприятиям нужны решения для работы с таким уровнем сложности, и они считают, что выход заключается в цифровизации.

Сектора, широко использующие стандарты, признают, что интеграция стандартизации в их собственные процессы повышает эффективность и делает их продукцию более безопасной и надежной. Данный опыт обосновывает и формирует спрос на стандарты с поддержкой цифровых технологий со стороны МЭК и других организаций, разрабатывающих стандарты (SDO). Более того, поскольку многие организации начинают привыкать к системам информационных технологий (ИТ), которые помогают им справляться со сложностями современного бизнеса, они не видят причин, по которым стандарты должны быть исключены из данного процесса

МЭК и ее партнеры вынуждены разрабатывать

стандарты, которые являются доступными для машинного понимания, чтения и передачи (SMART). SMART означает переход от содержания, ориентированного на документы, к данным, подлежащим машинному использованию. Стандарты становятся машиночитаемыми и тем самым поддерживают цифровые системы (которые могут использовать искусственный интеллект в качестве ускорителя своих процессов). В данном документе используется метафора замка и ключа, чтобы объяснить, как SMART-стандарты фундаментально меняют взаимодействие между МЭК и ее конечными пользователями: когда МЭК начнет предлагать стандарты в виде программного обеспечения (ключ), всем придется изменить свои процессы стандартизации (замок), и такое развитие событий будет иметь огромные последствия для всей отрасли.

Проект по разработке SMART-стандартов представит новые инновационные услуги, основанные на рыночных принципах, которые подтолкнут организации по стандартизации к преобразованию в сервисные организации. Пока неясно, как должна или может измениться сама МЭК. В данном отчете предлагаются различные варианты решения поставленной задачи путем определения бизнес-моделей для МЭК, ценностного предложения для рынка и промышленности, а также прямой обратной связи с представителями промышленности. В результате появился ряд предложений для МЭК в целом и для Совета по рыночной стратегии (MSB) в частности.

Данный отчет MSB по SMART стандартам был создан в рамках работы MSB МЭК, основной задачей которого является определение и изучение технологических тенденций и потребностей рынка в сфере деятельности МЭК. В том числе изучаются потребности рынка и мнение отрасли относительно стратегической деятельности МЭК по SMART-стандартам. В данном проекте MSB по SMART-стандартам также учитывается текущая деятельность в рамках IEC SMB SG 12, IEC CAB WG 19, а также

Объединенной целевой группы IEC/ISO по SMART-стандартам. Деятельность в этих областях затрагивает не только технические аспекты SMART-стандартов, но и бизнес-перспективы с точки зрения разработчиков SMART-стандартов. Таким образом, настоящий отчет дополняет деятельность, проводимую в рамках СГ 12 МЭК и Объединенной целевой группы МЭК/ИСО.

## 1.1 Технические перспективы SMART стандартов

В рамках проекта МЭК по разработке SMART стандартов предлагается путь к модернизации стандартов и предоставлению их в качестве услуги. В нем рассматривается, как нынешние и будущие ИТ-технологии изменят возможности и внутреннюю структуру предприятий и других организаций. Принято считать, что цифровизация может:

- a) облегчить пользователям поиск, выбор и использование нужных им положений стандартов,
- b) уменьшить количество ошибок, связанных с влиянием человеческого фактора при изучении, понимании и передаче содержания стандартов,
- c) передавать технические требования из стандарта непосредственно в программное обеспечение для более точного и эффективного применения стандарта,
- d) предложить индивидуальные решения по стандартизации, при которых предприятия платят только за те положения, которые они используют,
- e) содействовать механизмам цифровой оценки соответствия вплоть до индивидуальных продуктов, и
- f) способствовать эффективной разработке стандартов и повышению требований к их качеству.

МЭК - это поставщик услуг, который ориентирован на потребности бизнеса и помогает компаниям добиваться успеха в своих бизнес-экосистемах. МЭК занимается концептуализацией, проектированием и разработкой технических решений для SMART-стандартов в сотрудничестве с партнерами по отрасли. В подразделе 1.2 рассказывается о том, какие уровни цифровизации рассматриваются в настоящее время, как они влияют на бизнес и почему компании должны быть заинтересованы в этом.

### Предлагаемые уровни цифровизации SMART

### стандартов

Формат «стандарты, пригодные для машинного понимания, чтения и передачи» (SMART) представляет собой стремление к созданию нового класса стандартов, которые могут быть использованы машинами без вмешательства (или, по крайней мере, с минимальным вмешательством) человека. SMART-стандарты будут представлять собой новый продукт ИСО/МЭК, который будет предоставляться в виде программного обеспечения, а не в виде документов. Благодаря этому компьютеры смогут запрашивать, извлекать и оценивать информацию, принимать решения и выполнять задачи на основе информации, содержащейся в SMART-стандартах. Уровень цифровизации, который могут обеспечить SMART стандарты, подразделяется на пять классов.

Сформированная схема классификации SMART-стандартов основана на их пригодности для машинного применения (или подготовленности к использованию машинами). Схема рассматривает характеристики, демонстрируемые или обеспечиваемые контентом на разных уровнях. Чем выше классификация, тем больше вариантов использования может быть применено к такому контенту - буквально «тем более полезным он становится». Модель включает пять уровней (см. рис. 1):

- 0) Бумажный формат
- 1) Открытый цифровой формат
- 2) Машиночитаемый документ
- 3) Машиночитаемый и выполняемый контент
- 4) Машинно интерпретируемый контент

Уровень 0, бумажный формат, представляет собой традиционный подход: он использует статьи из печатных стандартов, чтобы убедиться, что продукция и производственные процессы соответствуют отраслевым стандартам надлежащей практики. Уровень 1 мало что добавляет к этому формату, кроме того, что его можно читать (и применять для поиска) в формате pdf. Уровень 2 вводит в стандарт метаданные: данные о данных. На уровне 2 метаданные включают индексы структуры документа (заголовок, раздел, таблица и т. д.) и могут содержать ссылки на другие документы или стандарты, а также время создания данных документов. Данная информация записывается в машиночитаемый формат (например, расширенный язык разметки (XML)), который

сохраняет основную структуру традиционного стандарта, но делает его более гибким в отношении изменения структуры документа. На третьем уровне вводятся метаданные для семантического обогащения. По сути, это означает, что отдельные статьи и стандарты дополняются специфическими смысловыми формами, которые могут включать в себя пояснения (ссылки), такие как «это последний шаг в процессе» и т. д. Благодаря семантическим метаданным стандарты и содержащиеся в них положения можно находить, делать доступными, взаимодействовать и повторно использовать (FAIR), что позволяет сопоставлять содержимое с помощью программного обеспечения. Уровень 4 заменяет жесткую структуру и разделение стандартов на переход к хранилищу контента. Добавление метаданных о связях между разделами (независимо от того, находятся ли они в одном стандарте или нет) позволяет создать сеть разделов, которые могут запрашиваться с

разных позиций или использоваться в разных стандартах. Автоматизированные программные платформы, являющимися агрегаторами знаний, могут запрашивать базу данных и подбирать и согласовывать требования к проектированию, стандарты и положения для индивидуальных и специфических сценариев использования.

## 1.2 Метафора для объяснения SMART стандартов

Представленная на рисунке 1 модель полезности не дает четкого представления о том, насколько фундаментальным является данное изменение. SMART стандарты - это не просто стандарты в цифровом формате, они представляют собой фундаментальное изменение в способе использования стандартов. В данном подразделе мы используем метафору замка и ключа, чтобы объяснить, что отличает переход к SMART-стандартам от предыдущих изменений, которым стандарты подвергались.

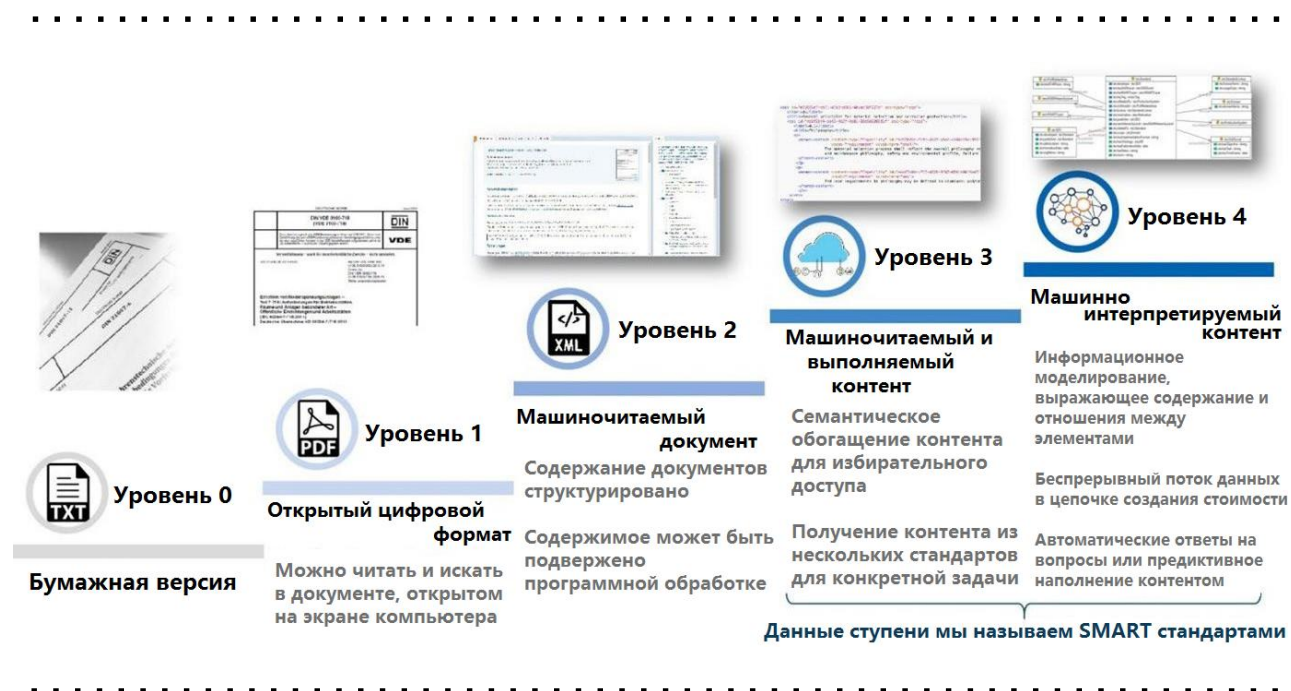


Рис.1. Модель полезности ИСО/МЭК 13

Цифры в квадратных скобках относятся номеру документа к библиографии в конце данной публикации.

Возьмем, к примеру, разработчика высоковольтных электрических реле или производителя переключателей для железных дорог. Такие субъекты будут работать с определенными наборами стандартов, каждый из которых содержит уникальный набор положений, кодифицирующих (часть) требований, вытекающих из ожиданий рынка. Если принять, что каждый набор стандартов, необходимых предприятиям, представляет собой своего рода код, то стандарты можно рассматривать как ключ, предоставляющий доступ к соответствующим рынкам. Следуя этой метафоре, МЭК содействует разработке «ключей» в сотрудничестве с заинтересованными сторонами и поставляет их на рынок либо напрямую, либо через аффилированные национальные органы по стандартизации («NSBs»).

Предприятия могут внести свой вклад в отраслевую цепочку создания стоимости, *используя* ключ, если у них есть необходимые бизнес-процессы для создания продуктов или услуг, соответствующих рыночным ожиданиям, изложенным в отраслевых стандартах. Продолжая вышеприведенную метафору, можно представить бизнес-процессы в виде замка, состоящего из двух частей: а) механизма соответствия ключей продуктам и требованиям и б) механизма создания продуктов, который создает желаемые продукты или услуги. Под соответствием ключей следует понимать механизм, используемый для сопоставления содержания стандартов с желаемыми продуктами или услугами, предназначенными для потребления на рынке. Традиционно это делают эксперты-люди, читающие стандарты и корректирующие дизайн продукции. Но создание продукта - это производственный процесс или механизм, который бизнес использует для доставки продуктов или услуг на рынок. Проектирование машин для производства продукции или механизмов, используемых для оказания услуг, - это, опять же, традиционно задача, выполняемая людьми.

SMART-стандарты меняют процесс сопоставления ключей, поскольку они облегчают автоматизированное сопоставление и интерпретацию, а возможно, и шифрование непосредственно в самих продуктах. Во многих отношениях это вполне логичный шаг, поскольку процессы создания продуктов уже имеют тенденцию к высокой степени цифровизации (рассмотрим, например,

высокотехнологичное производство или цифровые услуги). Оснащенные цифровым механизмом считывания ключей, они смогут гораздо лучше взаимодействовать с машиночитаемыми стандартами.

Метафора с замком и ключом помогает объяснить, почему предприятия должны быть заинтересованы в SMART-стандартах: мы меняем ключ, поэтому вам нужно поменять замок. Другими словами, когда кодификация стандартов становится цифровой, их пользователям нужны цифровые системы для чтения, согласования, интерпретации или внедрения в бизнес-процессы. Взаимодействие между МЭК как поставщиком стандартов и предприятиями как потребителями стандартов кардинально меняется.

# Раздел 2

## Взгляды рынка на SMART-стандарты

---

В данном отчете собраны мнения различных заинтересованных сторон МЭК с упором на конечных пользователей стандартов. Применяемая процедура основана на методе интервью, предложенном в Инструментарии будущего [2], ресурсе для перспективного мышления, разработанном Правительственным управлением по науке Великобритании. В данном отчете используется так называемый «метод семи вопросов», предполагающий проведение интервью, в ходе которого задаются семь вопросов, направленных на выяснение взглядов собеседника на будущее SMART-стандартов. Интервью проводились с людьми, представляющими различные заинтересованные стороны МЭК из разных географических регионов. В результате интервью были получены различные взгляды на будущее, которые по-разному призывали МЭК к действию.

### 2.1 Метод семи вопросов

Цель метода - сделать стратегические темы видимыми и обсуждаемыми. Он подходит для выявления несоответствий и может применяться как в группах, так и с отдельными людьми. Метод семи вопросов, как видно из названия, использует в общей сложности семь вопросов, которые были адаптированы для данного исследования, сохранив при этом суть их первоначальной формулировки:

1. Если бы вы могли поговорить с кем-то из будущего, кто мог бы рассказать вам что-нибудь о SMART стандартах, о чем бы вы хотели спросить?
2. Каково ваше видение успеха?
3. Чем грозит недостижение вашего видения?

4. Что должно измениться (системы, отношения, процессы принятия решений, культура, например), чтобы ваше видение было реализовано?
5. Оглядываясь назад, скажите, какие из наших достижений мы можем использовать? Из каких неудач мы можем извлечь уроки?
6. Что нужно сделать сейчас, чтобы ваше видение стало реальностью?
7. Если бы вы обладали абсолютной властью и могли делать все, что угодно, есть ли что-то еще, что вы хотели бы, чтобы МЭК сделала?

В исследовании приняли участие 11 организаций со всего мира. Они разделены на следующие три группы: конечные пользователи, SDO и регулирующие органы (см. Таблицу 1).

Каждое из интервью было кратко изложено в отчете и проверено интервьюерами. Соответствующая информация была извлечена путем абстрагирования и переформулирована в точки зрения. Данные точки зрения представлены в виде персонажей, что позволяет сохранить конфиденциальность интервьюируемых и сделать точки зрения более сопоставимыми. Представлены семь точек зрения: путешественник во времени, оптимист, пессимист, историк, критик, активист и бизнес-стратег.

### 2.2 Точки зрения будущего

Путешественница во времени из 2033 года с осторожностью рассказывает о том, как разрабатывались SMART-стандарты, поскольку это был сложный процесс, но она может рассказать о степени успеха, который был достигнут. Она говорит, что некоторые отрасли приняли SMART-стандарты, и в этих отраслях они проникли в большинство предприятий. В



**Таблица 1 - Участники интервью по семи вопросам**

Конечные пользователи	IDEC (Азия), WAGO (Европа), Китайская корпорация авиационной промышленности (Азия), Китайская Южная электросеть (Азия), Ford (Америка), Порт Роттердам (Европа)
NSB/SDO	Канадское бюро стандартизации (Северная Америка), Чилийский национальный совет по стандартизации (Южная Америка), Европейский орган по стандартизации/Европейский электротехнический Европейский комитет по стандартизации/Европейский электротехнический комитет по стандартизации (CEN/CENELEC) (Европа)
Регуляторные органы	Правительство Австралии (Австралия), Европейское железнодорожное агентство (Европа)

основном это технологические компании, работающие в секторах, в которых активно участвует МЭК, но чтобы назвать отдельные компании, ей придется провести более глубокое расследование. С точки зрения бизнеса, по ее мнению, предполагаемое будущее помогло продвинуть отрасль вперед. Даже если SMART стандарты 3-го уровня являются более очевидными (и относительно успешными) продуктами, некоторые отрасли перешли сразу на 4-й уровень, а некоторые и вовсе превзошли его. Она также указывает на то, что некоторые отрасли оказались позади, и большинство из них сегодня менее активно сотрудничают с МЭК. Также она упоминает о появлении новых (сторонних) консультационных компаний, оказывающих поддержку отраслям в работе со SMART-стандартами. В некоторых законодательствах правовой статус стандартов изменился. Она говорит, что переход не был дешевым и что МЭК все еще работает над тем, чтобы выйти за пределы своих традиционных рынков. Она с трудом вспоминает, как выглядела дорожная карта в 2023 году и какие ключевые случаи использования изменили ход разработки. С точки зрения инноваций и прогресса она сообщает, что человеческие ошибки в экосистеме стандартизации были сведены к минимуму и что промышленность стала более эффективной в проектировании и эксплуатации интеллектуальных подключенных систем как с помощью цифровых двойников, так и без них.

Возвращаясь в наше время, оптимист видит мир через десять лет, в котором МЭК является ведущим мировым хранителем SMART-

стандартов, обеспечивающих отличную поддержку бизнеса до 80% связанных с ней предприятий. Она видит высокоавтоматизированные безошибочные системы потребления стандартов, удобные для пользователя и поддерживающие бизнес-цели, системы, легко интегрированные в бизнес-процессы местных предприятий и облегчающие проектирование и инжиниринг по принципу «подключи и работай», которые автоматически работают со стандартами в фоновом режиме. МЭК пользуется всеобщим доверием, потому что она только что завершила превосходный процесс управления изменениями для перехода к SMART-стандартам и взаимодействовала со всеми заинтересованными сторонами для обеспечения интеграции с альтернативными направлениями стандартизации и различными формами цифровых законодательных систем в соответствующих правовых системах.

Пессимист опасается, что глобальные инновации и торговля пострадают, если SMART-стандарты не будут разработаны в срок. Сложность будущих систем превосходит человеческое понимание, что делает SMART-стандарты незаменимыми. Она опасается, что техническая реализация SMART-стандартов может оказаться слишком сложной или потребовать навыков программирования от экспертов в данной области, что может оттолкнуть таких специалистов. Но если МЭК не сможет разработать стандарты, она потеряет свою значимость. Трудно будет найти позицию между глобальным доминированием и полной неактуальностью. Особое беспокойство пессимистки вызывает то, что она не уверена в

том, что МЭК уделяет достаточное внимание поддержке клиентов, и это может помешать ей оставаться надежным партнером. Она также обеспокоена тем, что отсутствие согласованности между МЭК и другими организациями по стандартизации вредит МЭК, и бизнес может начать искать решения в других местах. Кроме того, ее интересует, как все это поможет МЭК преодолеть разрыв, который увеличивается между правительством и промышленностью.

Историк рассматривает уроки прошлого как способ спрогнозировать будущее. Она отмечает, что МЭК стала лучше принимать глобальное разнообразие (например, используя гибридные совещания), взаимодействовать с конечными пользователями и научилась внедрять оценку соответствия. Она рекомендует учитывать все эти подходы с самого начала любого проекта, включая разработку SMART-стандартов. В то же время, по ее мнению, МЭК действует с позиции относительной комфортности, но ей не помешало бы более острое чувство срочности, направленное на совершенствование своих процедур, возможно, на основе технологических успехов, о которых сообщают члены МЭК. Она также предлагает МЭК изучить и повторить успешные процессы поэтапного внедрения, основанные на четком процессе управления изменениями, который, в свою очередь, опирается на четкую дорожную карту. С более практической стороны, по ее мнению, МЭК должна попытаться более четко и последовательно рассказать о SMART-стандартах и извлечь уроки из виртуальных экспериментов, подобных тем, что были проведены в SG 12. Она также должна оценить полезность открытого процесса разработки стандартов, используемого в Великобритании. В то же время она предостерегает, что в прошлом столь масштабные проекты в области ИТ обходились очень дорого.

### **2.3 Возможные варианты преобразований**

Критик считает, что МЭК должна действовать скорее как корпорация, сосредоточившись на управлении жизненным циклом своего продукта и профессионализируя такие бизнес-функции, как политика, реклама, технологические процессы, оценка воздействия и продажи третьим сторонам. Благодаря этому МЭК станет более гибкой и сможет быстрее реагировать на запросы рынка, но для этого могут потребоваться значительные финансовые ресурсы. Критик также считает, что МЭК должна попытаться лучше понять своих конечных пользователей, особенно тех, кто испытывает трудности с восприятием изменений, и постараться обеспечить таким

пользователям необходимый уровень поддержки. Она считает, что для того, чтобы организация стала более коммерческой, может потребоваться изменение культуры, и что в этом отношении может помочь привлечение молодых инициативных людей и развивающихся малых и средних предприятий, которые готовы реализовать свое видение лучшего будущего. Критик также хотела бы, чтобы МЭК перестала так много рассуждать о SMART-стандартах и занялась их внедрением, работая над инновациями, экспериментами и созданием прототипов, поскольку она видит в этом огромный рынок для подтверждения и оценки соответствия.

Активистка призывает МЭК создать проект дорожной карты ПРЯМО СЕЙЧАС! Дорожная карта должна запустить создание экосистемы SMART-систем с достижимыми целями. План должен быть основан на процессе управления изменениями, разработанном так, как если бы это был крупномасштабный инженерный проект. Он должен быть ориентирован на потребности конечных пользователей (для потребления стандартов), учитывать различные типы рынков (для обеспечения разнообразия), различные типы специалистов (для создания контента), а также предусматривать профессионализацию различных бизнес-функций в МЭК. Активистка считает, что исключительный авторитет МЭК вдохновит других пойти по ее стопам. Она также призывает начать несколько смелых проектов, таких как эксперименты с обработкой документов, нанять и мотивировать молодых людей и привнести дополнительную энергию и энтузиазм в разработку SMART-стандартов. Она также хочет, чтобы МЭК незамедлительно разработала четкий план распространения SMART-стандартов, обратилась к пользователям и сообщила им, почему МЭК считает SMART-стандарты такими важными. Наконец, активистка хочет, чтобы МЭК обеспечила внутреннюю гармонизацию определений, используемых в стандартах!

Бизнес-стратег считает, что МЭК обладает всеми качествами, которые актуальны для цифрового будущего. Она по-прежнему должна быть предана делу обеспечения стоимости бизнеса в качестве надежного бренда и должна стремиться придерживаться таких основополагающих человеческих принципов, как участие, сотрудничество и консенсус

Но внедрение SMART-стандартов требует от МЭК корректировки своего ключевого процесса созыва, координации и распространения передового опыта. Чтобы подготовить свои филиалы и клиентскую базу, она должна поработать над управлением ожиданиями, разработав четкое изложение и прозрачную дорожную карту, которой можно следовать. Основной целью дорожной карты является внедрение цифровых SMART-стандартов, что требует внесения изменений в финансовые и операционные бизнес-функции МЭК. Важные элементы дорожной карты включают: глобально согласованные форматы стандартов; гармонизацию определений, используемых в стандартах; проверку качества предлагаемых стандартов; взаимодействие с, или развитие (внутреннего) технического исследовательского направления (направлений) и привлечение финансирования или стимулирование экспериментов; дальнейшую профессионализацию бизнес-функций, возможно, совместно с доверенными консультантами; начало исследования возможностей и создание отдела обслуживания клиентов. Переход к интеллектуальным системам представляет собой фундаментальный сдвиг в бизнес-процессе МЭК, который может потребовать значительных финансовых вливаний, и в этой связи может быть целесообразно рассмотреть вопрос о слиянии с ИСО.

## 2.4 Шесть главных уроков

- Для сторонних наблюдателей все еще неясно, что именно представляют собой SMART-стандарты и чего они позволят достичь. МЭК должна прояснить для них этот вопрос с помощью комплексного плана коммуникации, поскольку бизнесу нужны четкие цели и время для планирования инвестиций.
- МЭК должна разработать дорожную карту с достижимыми, актуальными для отрасли целями для развития экосистемы SMART стандартов. Возможно, процесс управления изменениями можно смоделировать на основе крупномасштабного инженерного проекта для развития экосистемы SMART-стандартов.
- Было бы хорошо, если бы МЭК продолжала возглавлять преобразования в сторону более динамичной организации, активно участвуя вместе с другими в разработках и экспериментах, направленных на продвижение SMART-стандартов путем участия, инициирования, сотрудничества, возможно, даже поддержки исследований по всему миру.
- МЭК необходимо придерживаться своих традиционных ценностей, таких как участие, сотрудничество и консенсус, но в то же время модернизировать операционные бизнес-процессы для созыва, координации и распространения передового опыта, что включает в себя сотрудничество с другими соответствующими глобальными партнерами, помимо ИСО.
- Цена неудачи может заключаться в том, что МЭК потеряет свое международное лидерство в качестве организации, разрабатывающей стандарты.
- МЭК необходимо поддерживать свою актуальность в условиях конкуренции путем расширения участия в работе консорциумов, чтобы: а) быть признанной в качестве передовой организации и б) повысить свою известность за рамками своих традиционных партнеров.

# Раздел 3

## Взгляды на SMART-стандарты с точки зрения экономики

В данном разделе рассматриваются экономические перспективы конечных пользователей и МЭК. Что касается создания стоимости для конечных пользователей, то здесь рассматриваются три экономические перспективы, связанные со SMART-стандартами: стоимость производительности, стоимость риска и стоимость будущего. После краткого объяснения каждой из перечисленных ценностей эти экономические перспективы сочетаются с метафорой замка и ключа, что позволяет более подробно описать их преимущества для бизнеса. Что касается бизнес-модели самой МЭК, то представлен первый проект бизнес-модели.

### 2.1 Цепочка создания стоимости для SMART-стандартов

Перед предприятиями встает вопрос: для чего им нужно вообще менять стандарты? Простой ответ заключается в том, что новый формат SMART-стандартов позволяет ускорить бизнес при меньших затратах. Немецкий институт стандартизации (DIN) и Немецкая комиссия по электрическому, электронному и информационным технологиям (DKE) провели работу по финансовому моделированию SMART-стандартов в рамках своей программы под названием «Инициатива цифровых стандартов» или IdiS [3] [4], которая предлагает три направления создания стоимости при работе со SMART стандартами: стоимость производительности, стоимость риска и стоимость будущего.

Эффективность SMART-стандартов включает в себя сокращение ошибок при проектировании и эксплуатации продукта или услуги, улучшение производственного процесса и последующее влияние на организацию в целом. Проектировщики могут работать с исчерпывающими списками рассматриваемых элементов, а с помощью эффективных цифровых систем некоторые расчеты могут быть выполнены самими компьютерами,

особенно если они оснащены искусственным интеллектом (ИИ). Это позволит исключить ошибки, связанные с упущениями, и на основе детализированных и четких пунктов действий гарантировать, что все пункты будут рассмотрены с должным вниманием. После добавления семантической информации в SMART-системы ошибки интерпретации также сократятся, поскольку проектировщик будет располагать точной информацией о рассматриваемой теме. Аналогичным образом уменьшится и количество ошибок в процессе эксплуатации, поскольку пункты действий будет не так легко упустить из виду и легче понять. Это справедливо как для разработки продукта, так и для разработки оборудования или процессов, которые производят продукт, и, таким образом, также оказывает влияние на саму организацию, возможно, упрощая бизнес-процессы поддержки или обслуживания продукта. При внедрении SMART-стандартов стоимость производительности выражается в улучшении качества продукции, повышении качества производства и оздоровлении бизнеса. Предлагаемые показатели эффективности включают время, затрачиваемое на обработку стандартов, сокращение числа жалоб клиентов и повышение рентабельности инвестиций.

Стоимость риска связана с судебными разбирательствами. С помощью SMART-стандартов легче определить соответствующие пункты и убедиться, что они не будут пропущены на любом этапе жизненного цикла продукта. Возможно, будет проще проводить юридическую оценку, если законодательные нормы также будут закодированы в формате SMART, но это не является обязательным. Опять же, можно составить полный список пунктов, касающихся судебных разбирательств, и со временем отслеживать изменения в законодательстве, поведение конечных

## Взгляды на SMART стандарты с точки зрения экономики

пользователей и, возможно, конкретные аспекты судебных разбирательств в связи с переработкой. Предложения по измерению стоимости риска включают мониторинг затрат на юридические процедуры признания (например, маркировка соответствия европейским стандартам) и количество дел, переданных в суд в данной отрасли и/или по данному продукту.

Будущая стоимость, или стоимость дохода, охватывает доход, который продукция или услуги приносят сейчас и в будущем. Благодаря использованию SMART стандартов цикл создания продукта становится более экономически эффективным, что приводит к увеличению прибыли. Экономическая выгода может заключаться в том, что на изучение стандартов тратится меньше времени (таким образом, опытные инженеры смогут найти себе занятие по душе) или, возможно, в делегировании таких задач младшим инженерам. Что касается уже существующих серий продукции или услуг, то расширить ассортимент, выйти на новые рынки, адаптироваться к меняющимся стандартам или изменить способы использования продукции также становится гораздо проще, поскольку SMART-стандарты помогают решать новые проблемы в данной области. Вместе с быстрым развитием продукта (стоимость производительности) и принятием рынком (стоимость риска) также легче повторно разработать продукт или просто запустить новый продукт, который улучшает существующий, тем самым сохраняя маржу прибыли. Предложения по мониторингу будущей стоимости включают мониторинг нормы прибыли и времени разработки для изменяющихся продуктов или услуг.

### 2.2 Новая бизнес-модель для отрасли

Внедряя SMART-стандарты, МЭК меняет способ создания, распространения и применения стандартов. Однако, как следует из подраздела 3.1, для многих конечных пользователей пока неясно, какую именно выгоду они получают. Приведенная ниже Таблица 2 иллюстрирует, какую выгоду получают предприятия на разных уровнях в модели полезности, описывая типичные бизнес-процессы, которые конечные пользователи могут рассчитывать использовать в своем бизнесе, а также стоимость, которую они могут ожидать получить от них. Таблица 2 построена с использованием различных уровней SMART стандартов в МЭК, а метафора замка и ключа используется для объяснения того, как в результате меняется бизнес. Крайний столбец

справа также содержит структурированную информацию о выгодах для бизнеса с использованием трех ценностей, предложенных в разделе 3.

Из таблицы видно, что SMART стандарты позволяют наполнить различные бизнес-процессы «цифровыми ускорителями», которые предоставляют конкретные преимущества для бизнеса. По мере повышения уровня полезности выгоды увеличиваются, но следует учитывать, что уровень необходимой цифровизации также будет расти. Следует также отметить, что некоторые предприятия уже разработали процессы и программное обеспечение для работы с более высокими уровнями полезности SMART-стандартов.

Уровень 4 предполагает, что конечный пользователь умеет работать с цифровыми двойниками, интерпретируемыми машиной исходными файлами и, возможно, с различными формами искусственного интеллекта в своих бизнес-процессах. Именно здесь SMART-стандарты должны наиболее часто взаимодействовать с техническими разработками, которые актуальны в современном бизнесе. SMART-стандарты являются важным инструментом для работы с подобными современными технологиями, и все больше предприятий повышают уровень своей компетентности в данной области. Но даже если уровень 4 является движущей силой изменений, уровни 2 и 3, вероятно, по-прежнему актуальны для многих предприятий по всему миру.

Таблица 2 - Бизнес-стоимость SMART стандартов для промышленности

	Коды стандартов (ключ)	Подбор ключей (замок-селектор)	«Цифровой ускоритель»	Создание продукта (замок-действие)	«Цифровой ускоритель»	Выгода для бизнеса
Уровень 0	Статьи в бумажных документах	Люди выбирают, читают и применяют соответствующие статьи в соответствующих стандартах, согласуют и используют их в своих бизнес-процессах		Люди выбирают, читают и применяют соответствующие статьи в соответствующих стандартах, согласуют и используют их в своих бизнес-процессах Люди интерпретируют и переносят содержание стандартов в компьютеры, проектируют и устанавливают оборудование и процессы для производства продукции и услуг в соответствии с ожиданиями рынка		[базовая стоимость] <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Продукция и услуги в соответствии с ожиданиями рынка</li> </ul>
Уровень 1	Публикации в цифровом формате (например, pdf)	Люди выбирают, читают и применяют соответствующие статьи в соответствующих стандартах, согласуют и используют их в своих бизнес-процессах	Поисковые системы по словам ускоряют процесс поиска и чтения.	Компьютеры могут отображать документы, проектировать и устанавливать оборудование и процессы для производства продуктов и услуг в соответствии с ожиданиями рынка.	Техническая поддержка клиентов с помощью ссылок на соответствующие стандарты может быть предоставлена вместе с программным обеспечением продукта	[базовая стоимость] <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Снижение рабочей нагрузки при согласовании стандартов</li> <li>▪ Использование цифровых (качественных) справочных материалов для клиентов</li> </ul>

	Коды стандартов (ключ)	Подбор ключей (замок-селектор)	«Цифровой ускоритель»	Создание продукта (замок-действие)	«Цифровой ускоритель»	Выгода для бизнеса
Уровень 2	Индексируемые статьи в машиночитаемом документе (например, в формате XML).	С помощью систем редактирования люди ориентируются в соответствующих статьях в различных стандартах и упорядочивают их по своему усмотрению. Затем они их читают и применяют в своих бизнес-процессах	Процесс расшифровки с использованием систем навигации по документу для облегчения объединения соответствующих статей из нескольких стандартов в любом желаемом формате и с учетом различных бизнес-процессов в организации.	Компьютеры могут определять структуру и выполнять основные действия с документом, а также проектировать и устанавливать оборудование и процессы для производства продуктов и услуг в соответствии с ожиданиями рынка.	Автоматизация процессов, качества, управления и контроля: системы могут быть напрямую связаны со всеми необходимыми положениями и процессами, независимо от стандарта, из которого они получены	<p>[стоимость производительности]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Сокращение трудозатрат за счет автоматизации согласования содержания стандартов</li> <li>▪ Образец для будущей системы контроля качества</li> <li>▪ База данных содержания локальных стандартов</li> <li>▪ Облегчение сравнения технических показателей и методов</li> <li>▪ Улучшение охвата стандартов</li> </ul> <p>[будущая стоимость]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Экономия производственных затрат за счет автоматизации бизнес-процессов</li> <li>▪ Снижение квалификации, необходимой для применения стандартов, что ведет к сокращению расходов</li> <li>▪ Меньше времени расходуется на разработку стандартов, что позволяет высвободить персонал для решения более сложных проектных задач</li> </ul>

	Коды стандартов (ключ)	Подбор ключей (замок-селектор)	«Цифровой ускоритель»	Создание продукта (замок-действие)	«Цифровой ускоритель»	Выгода для бизнеса
Уровень 3	Семантически проаннотированные статьи с метаданными в машиночитаемом и -исполняемом контенте	Люди используют программное обеспечение для управления требованиями, чтобы контролировать семантическое соответствие бизнес-процессов с положениями стандартов	Требования к продукту и статьи из (многих) стандартов семантически сопоставляются (полу-) автоматизированным способом, что занимает гораздо меньше времени на создание сборника положения/требований (вариант использования - тестирование различных вариантов проекта без затрат)	Компьютеры могут выполнять более сложные действия на основе семантического обогащения (и/или тегов) в стандартах. Программное обеспечение для управления требованиями ускоряет проектирование и установку оборудования и процессов для производства готовой к продаже продукции; схема систем управления и контроля может создаваться (полу)автоматически	Одновременное проектирование продукта, производственных процедур и оборудования	<p>[стоимость производительности]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ База данных содержимого локальных стандартов с дополнительными (локальными) семантическими декларациями</li> <li>▪ Сокращение трудозатрат за счет автоматизации подбора содержания стандартов</li> <li>▪ Интеграция с уже существующими моделями требований [стоимость риска]</li> <li>▪ Автоматизированное проектирование цифровой системы контроля качества [будущая стоимость]</li> <li>▪ Одновременное проектирование продукта, стандартов и производственных механизмов</li> </ul>



	Коды стандартов (ключ)	Подбор ключей (замок-селектор)	«Цифровой ускоритель»	Создание продукта (замок-действие)	«Цифровой ускоритель»	Выгода для бизнеса
Уровень 4	Информационная модель, содержащая информационные единицы и их взаимосвязи, метаданные и внутреннюю семантику	Специалисты предоставляют семантически обогащенные метаданные инженерных моделей и цифровых двойников; они автоматически сопоставляются с метаданными стандартов, разработанных на основе статей, включая инженерные принципы, заявленные инженерные концепции и их взаимосвязи. Компьютеры могут автоматически находить необходимые статьи в заданном контексте и даже прогнозировать их содержание.	Проектирование продукта и его производство превращаются в единый автоматизированный бизнес-процесс.	Компьютеры могут автоматически выполнять их в соответствии со стандартным содержанием. Метамоделли заказчика (фактически любые) для управления сроком службы продукта и/или активами включаются в проектирование производственного процесса.	Стандарты, которые могут быть интерпретированы компьютером без вмешательства человека. Код стандартов, который может быть перенесен на продукцию.	<p>[стоимость производительности]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Локальная база данных содержания стандартов с дополнительными (локальными) семантическими декларациями</li> <li>Полностью автоматизированное сопоставление стандартов с инженерными моделями и цифровыми двойниками</li> </ul> <p>[стоимость риска]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Оценка прототипов цифровых двойников</li> <li>Оценка соответствия вплоть до отдельных продуктов</li> </ul> <p>[будущая стоимость]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Быстрое реагирование на изменения на рынке</li> <li>Включение кодов стандартов непосредственно в отдельные продукты или производственное оборудование</li> </ul>



## 2.3 Новая схема бизнес-модели для МЭК

Представленная здесь схема бизнес-модели дает представление о бизнес-модели МЭК, когда она приступит к работе со SMART-стандартами. В терминах метафоры замка и ключа это означает, что МЭК сменит ключи, чтобы открыть доступ к рыночной стоимости. В схеме рассматриваются ценностные предложения, инфраструктура, клиенты и финансовые аспекты бизнес-модели в ближайшем будущем, при условии, что текущая структура бизнеса МЭК не претерпит значительных изменений. Бизнес-модель рассматривает услуги и продукты, которые SMART-стандарты позволят МЭК предлагать конечным пользователям (см. Таблицу 3). Ниже приводится более подробное описание различных областей данной бизнес-модели.

### Коммерческое предложение

SMART-стандарты используются на различных этапах жизненного цикла бизнес-предложений, т.е. на этапе разработки концепции, проектирования, внедрения и вывода из эксплуатации. Для каждой фазы жизненного цикла решения/продукта SMART-стандарты предоставляют различный набор услуг для управления сложностью жизненного цикла.

На этапе разработки концепции SMART-стандарты предоставят отделу маркетинга исчерпывающий обзор необходимого соответствия стандартам и специфических требований. Это поможет разработчикам/маркетологам быстро найти все необходимые требования стандартов, применимые к их коммерческому предложению, и существенно сократит время, которое разработчики/маркетологи тратят на анализ этих требований. В то же время, искусственный интеллект может облегчить сопоставление идей разработчика/маркетолога с требуемым списком стандартов.

SMART-стандарты позволят сократить количество человеческих ошибок за счет автономного поиска всех технических требований и требований соответствия через платформу SMART-стандартов на этапе проектирования, тем самым повышая качество разработки решения/продукта. Они также ускорят сам процесс проектирования и, таким образом, положительно повлияют на время вывода решения/продукта на рынок.

SMART-стандарты, при условии, что они являются машинно-исполняемыми, уменьшат сложность взаимодействия решения/продукта с другими продуктами и/или компонентами и облегчат требования к соответствию решений/продуктов на этапе развертывания, возможно, автоматически выполняя определенный набор действий по оценке соответствия. Это опять же сократит время процесса оценки соответствия, тем самым уменьшив время вывода решений/продуктов на рынок.

SMART-стандарты автоматически извлекают нормативные требования для этапа вывода решений и продуктов из эксплуатации, например, связанные с управлением отходами, циркулярной экономикой и т. Д.

### Ключевые виды деятельности

SMART-стандарты требуют разработки услуг для конкретных сегментов клиентов, которые должны предлагаться NSB конечным пользователям и интегрироваться с инструментами разработки, используемыми в процессе управления и проектирования промышленной продукции. В метафоре замка и ключа они продают новые ключи клиентам и должны помочь им научиться пользоваться такими ключами. Кроме того, необходимы инновационные бизнес-модели, дополняющие авторскую лицензию SMART-стандартов, превращая ее в лицензию на право использования программного обеспечения (ПО).

### Ключевые ресурсы

Для SMART стандартов потребуются эксперты по стандартизации, которые обладают достаточной компетенцией для разработки информационных моделей, семантики и онтологии в качестве контента для SMART стандартов. Сегодня такими экспертами являются технические инженеры, которые излагают требования на английском языке. Однако SMART-стандарты являются машиночитаемыми и исполняемыми, что вынуждает требования, содержащиеся в этих SMART-стандартах, превращаться в набор информационных моделей, отражающих смысл элементов информационных данных (а также смысл значений элементов информационных данных) на машиночитаемом языке, чтобы сделать SMART-стандарты машиночитаемыми и исполняемыми. SMART-стандарты потребуют от обслуживающего персонала МЭК/ИСО разработки и развертывания услуг SMART-стандартов в поддержку усилий NSB по предоставлению данных услуг своим конечным пользователям. МЭК/ИСО и NSB должны обеспечить обслуживание клиентов для оказания необходимых услуг конечным пользователям. Международные поставщики программного обеспечения (ISV) и сообщества разработчиков с открытым исходным кодом должны разработать инструменты для

интеграции SMART-стандартов в процессы развития промышленного бизнеса, управления продукцией и проектирования.

### Ключевые партнеры

МЭК, Международная организация по стандартизации (ИСО) и Европейский комитет по стандартизации/Европейский комитет по электротехнической стандартизации (CEN/CENELEC) предоставляют содержание SMART-стандартов NSB и/или конечным пользователям. Кроме того, МЭК, ИСО и CEN/CENELEC предоставляют NSB услуги по созданию SMART-стандартов, чтобы они могли предлагать конечным пользователям локализованные, адаптированные услуги в области SMART-стандартов. Поставщики программного обеспечения (например, ISV, с открытым исходным кодом) будут интегрировать SMART стандарты в программное обеспечение для промышленного проектирования, а другие организации по стандартизации, которые используют SMART-стандарты, получают поддержку со стороны МЭК, ИСО и CEN/CENELEC. Если использовать метафору замка и ключа, то МЭК помогает другим организациям по стандартизации создавать ключи в соответствии с протоколом SMART-стандартов.

### Отношения с потребителями

МЭК, ИСО и CEN/CENELEC будут поддерживать отношения с поставщиками и служить контактным центром для NSB по SMART-стандартам как услуге. Кроме того, они будут предоставлять услуги, связанные со SMART-стандартами напрямую крупным международным компаниям. Отношения с клиентами должны быть адаптированы к потребностям конечных пользователей, таких как маркетинг, закупки, дизайнеры и тестировщики.

### Каналы распространения

Прямые каналы обслуживания МЭК и ИСО будут поддерживать предложение услуг SMART-стандартов международным конечным пользователям и NSB. Каналы обслуживания МЭК, ИСО и CEN/CENELEC, ориентированные на бизнес, будут предлагать услуги SMART-стандартов для NSB.

### Сегменты потребителей

Конечные пользователи - это потребители SMART стандартов и услуг. Следуя метафоре замка и ключа, они должны установить новые замки. Маркетологи получают выгоду от автоматизированной оценки сложности,

последствий и затрат на использование стандартов для своих решений/продуктов. Покупатели выиграют от требований к качеству и соответствию приобретаемых услуг/товаров. Проектировщикам потребуется меньше времени на интеграцию стандартов в продукты/решения и избежание ошибок, вызванных человеческим фактором. Испытатели сократят время проверки благодаря автоматизированному внедрению требований технического соответствия в решения/продукты. Эксперты по оценке соответствия будут проверять соответствие продуктов/решений для обеспечения обязательного соблюдения нормативных требований. Национальные органы по стандартизации смогут использовать содержание SMART-стандартов из МЭК, ИСО и/или CEN/CENELEC.

### Структура затрат

Структура затрат на SMART-стандарты связана с созданием данных стандартов и их обслуживанием. Расходы, которые будут понесены, касаются содержания, предоставления услуг по SMART-стандартам, необходимого обслуживания клиентов, а также обновления и обслуживания программного обеспечения SMART-стандартов.

### Будущие потоки

SMART-стандарты будут приносить дополнительный доход в виде лицензий на право использования программного обеспечения (при условии, что SMART-стандарты являются машиноисполнимыми), соглашений об уровне обслуживания клиентов, связанных с SMART-стандартами, услуг по SMART-стандартам для конкретных сегментов клиентов, индивидуальных услуг по SMART-стандартам и услуг по обновлению SMART-стандартов.

**Таблица 3 - Бизнес-модель SMART стандартов для МЭК**

<p><b>Ключевые партнеры</b></p> <p>МЭК, IСО и CEN/CENELEC являются партнерами в области разработки и предоставления на рынок машиночитаемых и исполняемых стандартов (т.е. SMART-стандартов).</p> <p>МЭК, IСО и CEN/CENELEC совместно предоставляют вспомогательные услуги национальным органам по стандартизации (NSB).</p> <p>NSB являются реселлерами SMART-стандартов и предоставляют необходимые местные услуги для поддержки внедрения SMART-стандартов у конечных пользователей.</p> <p>Пока еще не определенные поставщики программного обеспечения для интеграции SMART-стандартов (например, ISV, с открытым исходным кодом) предоставляют услуги технического программного обеспечения для обеспечения взаимодействия между МЭК, IСО и CEN/CENELEC и их клиентами.</p> <p>Другие организации по разработке стандартов/спецификаций (например, Международная морская организация (IMO)), которые принимают SMART-стандарты, становятся новой группой реселлеров SMART-стандартов или стандартов, использующих шаблон SMART-стандартов. Они также нуждаются в руководстве и смогут продвигать SMART-стандарты.</p>	<p><b>Ключевые виды деятельности</b></p> <p>Содержание SMART-стандартов должно быть разработано и/или переписано из традиционных стандартов.</p> <p>Необходимо создать руководство и поддержку, чтобы помочь техническим комитетам (ТК) и другим SDO разрабатывать стандарты в формате SMART. Для этого может потребоваться специализированный комитет по экспертизе SMART-стандартов, который будет проводить анализ и/или предоставлять арбитраж.</p> <p>Для поддержки NSB необходимо разработать обслуживание SMART-стандартов МЭК, IСО, CEN/CENELEC.</p> <p>Программное обеспечение для промышленного проектирования требует дополнений для интеграции SMART-стандартов в процессы управления промышленными изделиями и проектирования.</p> <p>Для поддержки SMART-стандартов в качестве услуги необходимо разработать локализованные клиентские сервисы.</p> <p>Необходимо разработать приемлемую бизнес-модель для организаций по стандартизации и промышленности, чтобы изменить лицензирование прав на копирование на модель лицензирования прав на использование программного обеспечения.</p> <p><b>Ключевые ресурсы</b></p> <p>Эксперты по стандартизации являются ключевыми ресурсами. Обученные информационным моделям, семантике и онтологии SMART стандартов, они будут разрабатывать SMART стандарты и станут их популяризаторами в компаниях, которые участвуют в ТК.</p> <p>Сотрудникам МЭК, IСО, CEN/CENELEC необходимо разработать сервисы SMART-стандартов для поддержки NSB.</p> <p>Сотрудники МЭК, IСО и NSB должны разработать необходимые услуги для конечных пользователей, чтобы внедрить SMART-стандарты в их бизнес-процессы.</p> <p>ISV и разработчики с открытым исходным кодом должны обеспечить создание необходимых инструментов для интеграции SMART-стандартов в программные средства разработки, управления продуктами и проектирования.</p>	<p><b>Коммерческое предложение</b></p> <p>SMART-стандарты снижают стоимость производительности, стоимость риска и будущую стоимость для бизнеса.</p> <p>Они реализуются в различных формах в течение жизненного цикла продуктов и услуг следующим образом.</p> <p>Фаза подготовки проекта:</p> <p>SMART-стандарты обеспечивают стоимость производительности и стоимость риска благодаря исчерпывающему обзору требований стандартов к продуктам и решениям. Кроме того, это позволяет провести тщательную оценку альтернативных продуктов или производственных механизмов после производства.</p> <p>Фаза проектирования:</p> <p>SMART-стандарты обеспечивают будущую стоимость за счет сокращения времени вывода продуктов и решений на рынок.</p> <p>SMART-стандарты обеспечивают эффективность за счет уменьшения количества человеческих ошибок при разработке требований и оценке соответствия.</p> <p>SMART-стандарты будут способствовать снижению уровня риска за счет улучшения совместимости между различными продуктами и/или компонентами, что снижает сложность интеграции продуктов.</p> <p>Этап развертывания:</p> <p>SMART-стандарты обеспечивают стоимость риска благодаря соответствию нормативным требованиям, например, правилам безопасности.</p> <p>SMART-стандарты обеспечат будущую стоимость благодаря возможности автоматического обновления для соответствия новым версиям стандартов.</p> <p>Вывод из эксплуатации:</p> <p>SMART-стандарты обеспечат будущую стоимость и стоимость риска за счет соответствия продуктам, выводимым из эксплуатации, таким как управление отходами и циркулярная экономика.</p>	<p><b>Отношения с потребителями</b></p> <p>МЭК, IСО и CEN/CENELEC станут глобальными кураторами и будут управлять методами и протоколами для разработки и внедрения SMART-стандартов.</p> <p>МЭК, IСО и CEN/CENELEC будут направлять контент SMART-стандартов на рынок через NSB, что увеличит их бизнес и влияние. NSB станут первой точкой поддержки для конечных пользователей SMART-стандартов как услуги.</p> <p>Эксперты по стандартизации будут проходить обучение и получать доступ к инструментам SMART-стандартов, чтобы стать более эффективными разработчиками стандартов и повысить стоимость компаний, в которых они работают.</p> <p>Крупные международные компании смогут получать техническую поддержку SMART-стандартов от МЭК, IСО и/или CEN/CENELEC.</p> <p>Отношения с клиентами могут быть адаптированы под тип конечных пользователей (маркетинг, закупки, дизайнеры, тестировщики).</p> <p>МЭК, IСО и CEN/CENELEC будут оказывать помощь другим организациям по стандартизации в разработке стандартов в формате SMART.</p> <p><b>Каналы распространения</b></p> <p>SMART-стандарты как услуга могут быть предложены непосредственно МЭК и IСО международным конечным пользователям.</p> <p>SMART-стандарты как услуга предлагаются МЭК, IСО и CEN/CENELEC для NSB.</p> <p>SMART-стандарты как услуга будут предлагаться NSB конечному пользователю.</p> <p>МЭК принимает участие в консорциумах для рекламирования, продвижения и разработки SMART-стандартов в области промышленности, образования и законодательства.</p>	<p><b>Сегменты потребителей</b></p> <p>Конечные пользователи, предприятия и другие потребители SMART-стандартов получают выгоду от мгновенного доступа к ним, снижая а) стоимость производительности, б) стоимость риска и в) будущую стоимость.</p> <p>Конечные пользователи могут относиться к разным профессиям, которые получают различные выгоды.</p> <p>Маркетологи получают выгоду от быстрой оценки сложности, воздействия и затрат при оценке продукта, что позволяет им оценивать жизнеспособность продукта и проводить оценку производительности, риска и будущей стоимости после выпуска продукта.</p> <p>Закупщики получают выгоду от четкого структурирования качества и соответствия, связанного с приобретаемыми товарами, предлагая производительность и риск.</p> <p>Проектировщикам требуется меньше времени на интеграцию стандартов в продукты/решения и избегание ошибок, связанных с человеческим фактором, что повышает эффективность работы.</p> <p>Тестировщики сократят время на проверку применения требований технического соответствия к своим продуктам/решениям, что повышает эффективность и стоимость в будущем.</p> <p>Экспертам по оценке соответствия требуется меньше времени на подготовку и проведение оценок, они с меньшими затратами сообщают о результатах в соответствии с более высокими стандартами качества, а также увязывают их с законодательными требованиями, что обеспечивает эффективность, риск и будущую стоимость.</p> <p>Национальные органы по стандартизации станут создателями и продавцами SMART-стандартов, используя методы, разработанные МЭК, IСО и CEN/CENELEC, что обеспечивает им будущую ценность.</p> <p>Законодателям требуется меньше времени на рассмотрение SMART-стандартов для направления или одобрения, и они смогут интегрировать части SMART-стандартов в SMART-законодательство, возможно, даже экстраполируя SMART-законодательство из форматов SMART-стандартов, что обеспечит эффективность.</p>
---	---	--	--	--

#### Структура затрат

- Обеспечение системы управления и содержимого SMART-стандартов
- Предоставление услуг по поддержке клиентов
- Предоставление расширенных цифровых услуг для клиентов
- Предоставление услуг по модернизации и техническому обслуживанию

#### Будущие потоки

- Лицензирование программного обеспечения SMART-стандартов и право на его использование для конечных пользователей
- Увеличение числа членов ТК, если SMART-стандарты влияют на их бизнес.
  - Программное обеспечение для промышленного проектирования нуждается в лицензировании для интеграции со SMART-стандартами
- Соглашение об уровне обслуживания для крупных международных клиентов и национальных органов по стандартизации
- Расширенные услуги для особых потребительских сегментов

Разработано: The Business Model Foundry ([www.businessmodelgeneration.com/canvas](http://www.businessmodelgeneration.com/canvas)). Реализация в Word: Neos Chronos Limited (<https://neoschronos.com>). Лицензия: CC BY-SA 3.0

.....

# Раздел 4

## Примеры применения SMART стандартов

### 4.1 Энергетическая промышленность

Используя в качестве пилотных проектов трансформаторы и автоматические выключатели, компания «Китайская южная электросеть» (CSG) создала базу стандартов и карту областей знаний для основного сетевого оборудования, создала стандартную цифровую платформу и внедрила такие передовые приложения, как цифровое чтение, интеллектуальный поиск, рекомендации по знаниям, вопросы и ответы, дифференцированное сравнение стандартов и составление цифровых стандартов. Благодаря глубокому внедрению таких бизнес-сценариев, как планирование и проектирование электросетевых проектов, тендеры и закупки, эксплуатация и техническое обслуживание (ЭиТ), CSG может в полной мере использовать и раскрывать стоимость стандартных данных, прокладывая путь к созданию цифровых электросетей и стандартизации оборудования.

Сценарий планирования и разработки проектов электросетей: Используя возможности извлечения и проверки показателей стандартной цифровой платформы в сочетании с передовым программным обеспечением для анализа технико-

экономических обоснований, разработанным специально для проектов электросетевой инфраструктуры, можно автоматически выявлять и решать такие распространенные проблемы, как несоответствие стандартам или документам по внедрению и задержки в обновлении ссылочных стандартов в документах технико-экономического анализа. Данная сложная система обеспечивает умные напоминания и предупреждения для повышения эффективности проверки стандартов, что в конечном итоге снижает риски реализации проекта, связанные с недостатками проектирования и задержками.

Сценарий проведения торгов и закупок электросетевого оборудования: Благодаря структурированной обработке технических спецификаций и использованию передовых функциональных возможностей стандартной цифровой платформы, включая стандартные запросы, запросы показателей, проверку и сравнение показателей, данный сценарий может быть реализован бизнес-системой торгов для осуществления оптимизированного, цифрового и интеллектуального процесса приглашения на торги, подачи и оценки заявок и ставок.

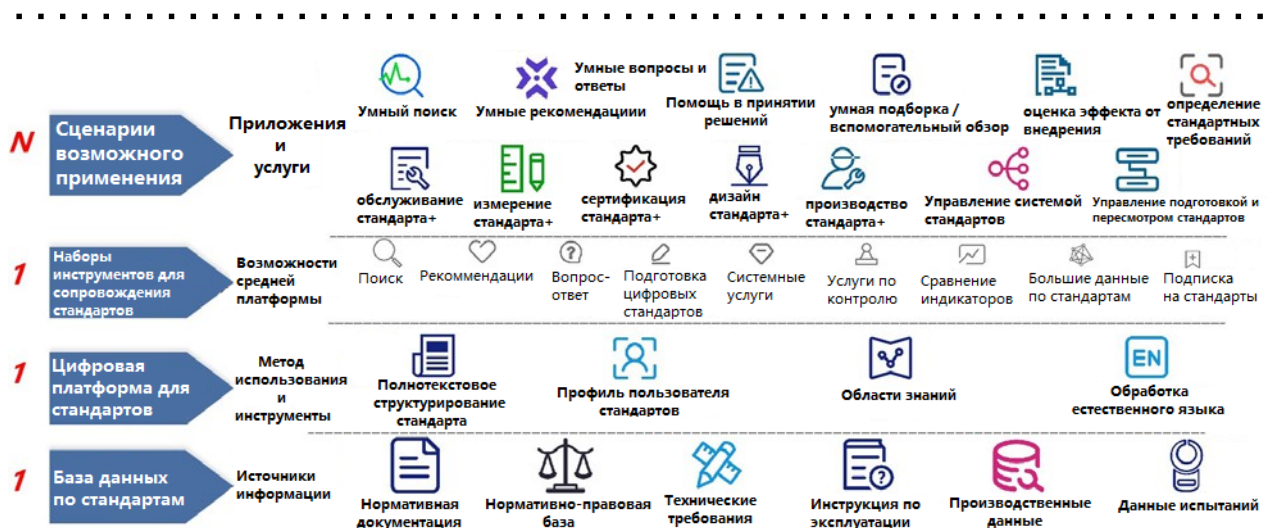


Рис. 2 - Пример структуры системы SMART-стандартов (Южная электросеть Китая/CSG)

## 4.2 Авиационная промышленность

Стандарты охватывают весь жизненный цикл разработки, производства и эксплуатации продукции и являются основным источником технических данных для авиационной промышленности. Традиционный способ применения стандартов заключается в том, что

сначала люди пытаются выучить и понять стандарты, а затем интегрируют связанные с ними данные и контент в процесс разработки продукции или цепочки поставок. Очевидно, что уровень оцифровки стандартов уже не соответствует уровню оцифровки разработки и производства продукции.

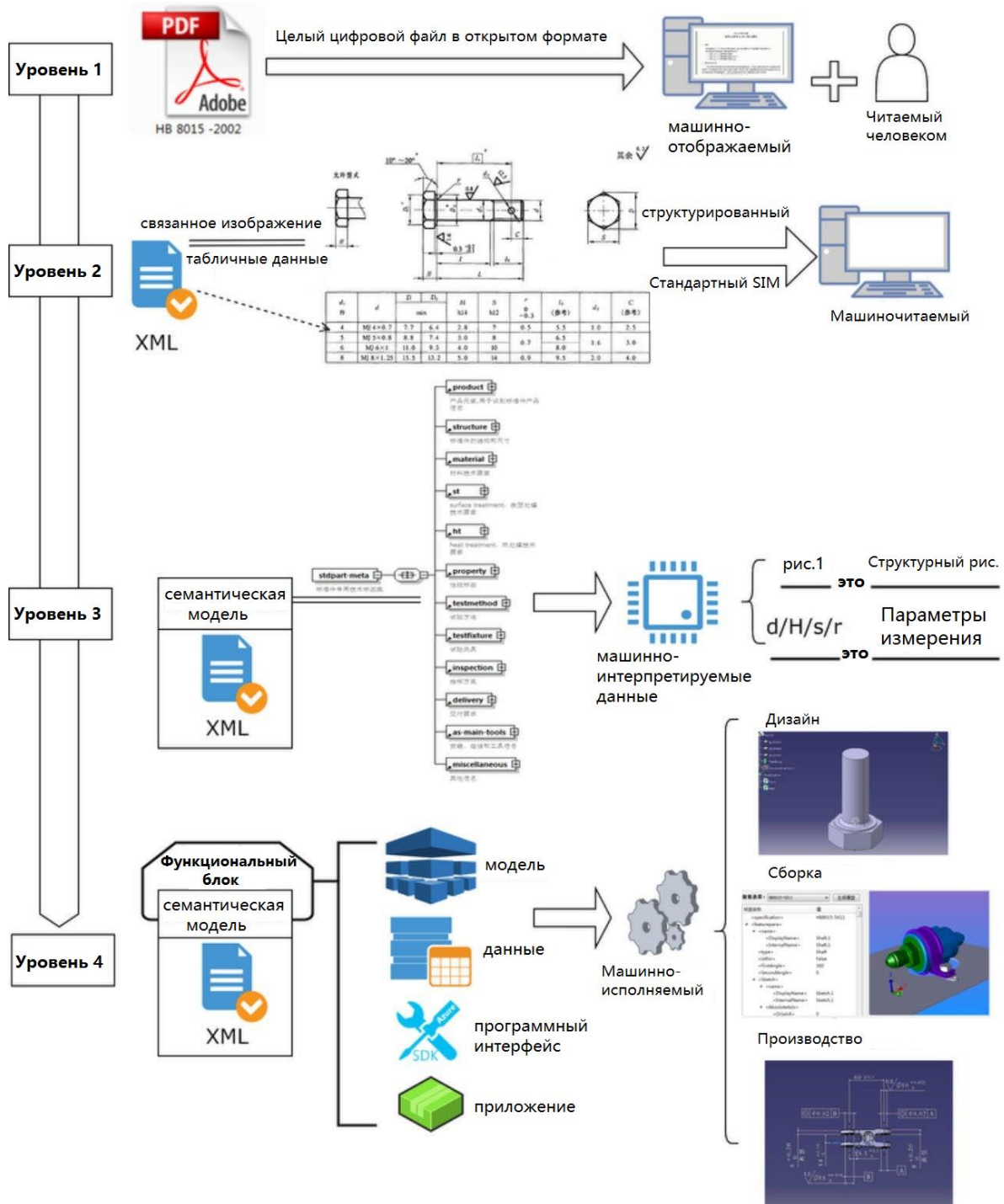


Рис. 3 - Пилотный проект SMART-стандартов в авиационной промышленности ("Китайское аэрополитехническое предприятие"/CAPE)

Цифровая трансформация в сфере авиационной стандартизации обусловлена развивающимися потребностями цифровизации в аэрокосмической технике, такими как цифровое определение продукта (DPD), управление данными об изделии (PDM), цифровое производство и интегрированная логистическая поддержка. Конечной целью является повышение эффективности и качества проектирования и производства, а также тесная интеграция процесса разработки продукции со стандартами. Для этого необходимо, чтобы: а) содержание стандартов было машиночитаемым и интерпретируемым без необходимости человеческой интерпретации; б) содержание стандартов могло служить основой для приложений ИИ и других интеллектуальных технологий.

На практике передовые инструменты обработки стандартов (ADSPT) могут интегрировать SMART-стандарты в программное обеспечение трехмерных интерактивных приложений (CATIA)<sup>4</sup>, чтобы достичь более высокой степени автоматизации проектирования, сократить объем малоценной работы, такой как фильтрация спецификаций и моделирование, и помочь техническим специалистам сосредоточиться на инновационных продуктах. В сценариях проектирования сборки изделий ADSPT считывает SMART-стандарты, сопоставляет имеющиеся спецификации с характеристиками собираемого объекта, создает 3D модель стандартной детали и автоматически выполняет задачи позиционирования и сборки

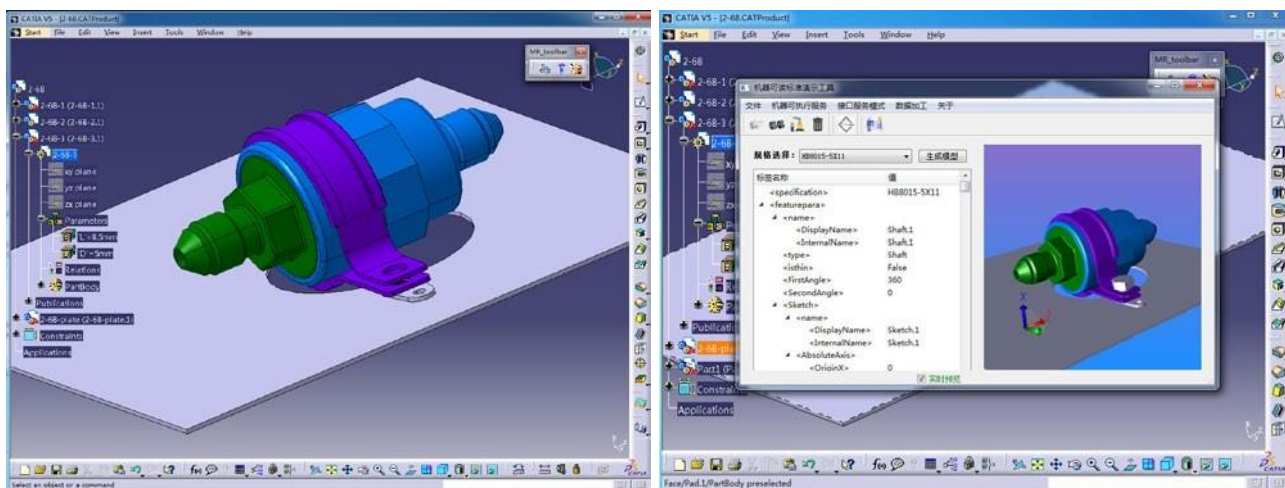


Рис. 4 - Взгляд на IT-решения для сборочных производств ("Китайское аэрополитехническое предприятие"/CAPE)

### 4.3 Инфраструктура качества (QI)

По мере цифровой трансформации стандартизации и внедрения SMART-стандартов может возникнуть множество последствий для цепочки создания стоимости в области инфраструктуры качества, которые, в свою очередь, могут повлиять на промышленность, особенно когда разработка стандартов перейдет на этапы 3 и 4 уровня. Инфраструктура качества состоит из пяти ключевых компонентов: ▶

- Метрология
- Стандартизация
- Аккредитация
- Оценка соответствия (включая испытания, сертификацию и инспекцию)
- Наблюдение за рынком (контроль/надзор)

К пяти ключевым компонентам, которые могут повлиять на промышленность, добавляется регуляторный компонент. Это может происходить

3 Программное обеспечение CATIA было разработано компанией Dassault Systèmes..



на национальном или региональном уровне, а также на местном уровне, где требования к приемке продукции могут быть закреплены в нормативных актах. Стандарты, включенные в законодательство на нормативном уровне, должны будут содержать информацию о том, как они будут обрабатывать SMART-стандарты, которые могут обновляться и изменяться на более частой основе, и как процесс регулирования будет адаптироваться для признания SMART-стандартов. Органы по аккредитации также должны будут решить проблему постоянно меняющейся системы стандартов и определить, как они будут аккредитовать органы по испытаниям, сертификации и инспекции в соответствии с установленными областями аккредитации. Органы по оценке соответствия должны будут более тесно сотрудничать с производителями и клиентами для решения вопросов соответствия продукции и сроков вступления в силу для обеспечения своевременного признания. Органы по разработке стандартов, которые будут принимать SMART-стандарты и при

необходимости выпускать национальные отличия, также будут вносить ключевой вклад в успех интеграции SMART-стандартов.

На начальном этапе подобная сложность может привести к увеличению расходов производителей, поскольку все указанные субъекты цепочки создания добавленной стоимости должны определить свои действия по внедрению SMART-стандартов. Потребители могут пострадать не так сильно, как производители, однако конечные пользователи, которые определяют и приобретают сложные или инновационные продукты для использования в промышленности, также могут ощутить экономический эффект из-за временных затрат и сложности новой сферы стандартов.

В конечном счете, правительства и предприятия смогут сократить расходы на ведение бизнеса благодаря автоматизации процессов, что приведет к повышению эффективности, а также к сокращению бумажных и административных расходов.



Рис. 5 - Цепочка создания стоимости инфраструктуры качества



**Рис. 6 - Инфраструктура качества (Источник: Физико-технический совет (Physikalisch-Technische Bundesanstalt/PTB))**

Поскольку разные страны внедряют SMART-стандарты в разные сроки, гармонизация данных стандартов или ее отсутствие могут повлиять на соглашения о взаимном признании и на торговлю между странами в связи с усложнением интеграции процессов в инфраструктуру качества.

# Раздел 5

## Выводы

---

В то время как работа МЭК SMB SG 12 сосредоточена на технологиях, связанных со SMART-стандартами, в настоящем отчете рассматривается бизнес сторона. Первой задачей в рамках данной работы было понять, что именно подразумевают SMART-стандарты и как объяснить их в относительно простых бизнес-терминах. Для решения этой задачи была использована метафора замка и ключа, которая помогает объяснить, что делает переход от традиционных стандартов к SMART-стандартам таким актуальным и как он меняет способ взаимодействия МЭК с рынком. Метафора замка и ключа также проясняет, что нужно сделать бизнесу, чтобы присоединиться к этой тенденции. Таблица 2 в разделе 4 иллюстрирует данные объяснения более подробно.

Метафора замка и ключа объясняет, что МЭК меняет ключи, которые она использует, чтобы раскрыть рыночный потенциал для бизнеса. Поэтому конечные пользователи должны задать себе вопрос, почему они должны менять свой замок. Предприятиям придется изменить свои процессы, чтобы соответствовать новому формату SMART-стандартов, и, возможно, им придется инвестировать средства в реализацию этих изменений. Так что же им это даст? Прежде чем ответить на этот вопрос, стоит вспомнить, что некоторые передовые компании значительно продвинулись в своей цифровой трансформации и начали настаивать на применении SMART-стандартов в соответствии со своими внутренними бизнес-процессами. Примеры, приведенные в разделе 5, иллюстрируют данную потребность. Однако SMART-стандарты предлагают значительные дополнительные преимущества, которые можно свести к трем основным аспектам: производительности, уровню рисков и будущим. Производительность означает более быструю адаптацию стандартов и меньшее количество ошибок, т.е. конечные пользователи могут быстрее изготавливать более качественные продукты. Уровень риска означает лучшее соответствие законодательству и партнерам по отрасли, а также улучшение соответствия,

что снижает риск судебных разбирательств. Будущее - это обеспечение будущих доходов для бизнеса за счет более эффективной и быстрой работы на динамичных рынках. Таблица 2 в разделе 4 подробно описывает эти различные формы добавочной стоимости. Ожидается, что малые и средние предприятия (МСП) потенциально получают наибольшую выгоду от SMART-стандартов, поскольку новый формат представляет собой форму аутсорсинга отраслевого согласования. Крупные международные корпорации могут иметь специальные отделы для работы со стандартами, а МСП - нет. Таким образом, чем больше пользы принесет МЭК, тем больше выиграют МСП.

Но внедрение SMART-стандартов изменит и МЭК, и ей придется соответствующим образом адаптировать свои собственные бизнес-процессы. Главной движущей силой такой адаптации станет изменение модели продаж: от оплаты за материалы, защищенные авторским правом, к оплате за доступ к цифровым системам и/или лицензированию права на использование. Пока неясно, как это изменение будет достигнуто технически, что, скорее, является задачей для SG 12. В то же время, MSB МЭК должен рассмотреть варианты с точки зрения бизнеса, которые должны включать в себя вопросы, касающиеся внедрения или аутсорсинга цифровых услуг, получения новых потоков доходов, отношений МЭК с национальными органами по стандартизации и конечными пользователями, а также сохранения основных ценностей МЭК во время и после цифровой трансформации. В Таблице 4 представлены аспекты, касающиеся соотношения затрат и доходов в данном вопросе.

**Таблица 4 - Сопоставление затрат и доходов**

Структура затрат	Потоки доходов
МЭК и ее членам необходимо приобрести специальные инструменты для поддержки создания SMART-стандартов. Можно говорить о специальных инструментах для создания информационных моделей, а также для определения семантики и онтологии. Для поддержки создания SMART-стандартов также необходимы новые сотрудники с широким спектром навыков.	SMART-стандарты поддаются машинной интерпретации и могут рассматриваться как пакеты программного обеспечения. Поэтому МЭК необходимо выдавать лицензии на право использования программного обеспечения, как это делают многие компании, производящие программное обеспечение. Здесь могут применяться различные модели лицензирования, такие как одноразовая покупка и облачные услуги, например, SMART-стандарты как услуга.
МЭК и ее члены предлагают услуги по руководству и предоставлению профессиональных знаний, которые дополняют SMART-стандарты. Необходимо разработать такие услуги по SMART-стандартам, обучить персонал и обеспечить рекламу SMART-стандартов.	Каждому пользователю SMART-стандартов требуются дополнительные услуги, дополняющие их. Конечные пользователи могут приобретать такие услуги по SMART-стандартам на основе соглашений об уровне обслуживания.
МЭК и ее члены являются профессиональными сервисными компаниями и предоставляют необходимые услуги конечным пользователям в режиме 24/7. Для этого необходимо разработать систему обслуживания клиентов, набрать и обучить персонал службы поддержки клиентов.	Для каждого сегмента клиентов требуются особые сервисы поддержки, которые могут быть предложены конечным пользователям в виде пакета, дополняющего SMART-стандарты.
МЭК и ее члены предоставляют услуги по обновлению и обслуживанию SMART-стандартов, чтобы обеспечить непрерывность их работы. Они поддерживают полный жизненный цикл обновления программного обеспечения для поддержания его в актуальном состоянии с учетом ошибок и других погрешностей.	SMART стандарты требуют обновления и сопровождения, как и любые другие программные приложения и решения. Обновления и обслуживание могут быть предложены в виде автоматизированных поставок конечным пользователям.

Данная работа включает в себя бизнес-интервью с заинтересованными сторонами МЭК. Вместо того чтобы расспрашивать знающих технических экспертов, активно участвующих в работе МЭК через участие в технических комитетах или рабочих группах, были проведены интервью с заинтересованными сторонами, которые не получают выгоды от активного участия. Интервью с использованием протокола полуструктурированного интервью, основанного на семи вопросах, показало, что (в целом) предприятия приветствуют перспективное мышление в виде цифровой трансформации стандартов, но затрудняются понять, что именно представляют собой SMART-стандарты и как их бизнес выиграет от использования нового формата. Они советуют МЭК больше общаться и четче объяснять, что такое SMART стандарты и

что МЭК делает для их разработки. Они также посоветовали МЭК начать разработку (и информирование) дорожной карты для SMART-стандартов, а также рассмотреть возможность функционирования в большей степени как бизнеса, с соответствующими бизнес-функциями (такими как участие в консорциумах, согласование с законодательством в области SMART, создание сервисной службы, разработка образовательных материалов и организация маркетингового отдела для отслеживания запросов клиентов). В то же время, они доверяют МЭК в сохранении ее лидирующих международных позиций путем реализации традиционных ценностей, таких как обсуждения, сотрудничества и консенсуса для разработки стандартов, которые будут

способствовать их успеху в промышленной экосистеме. В противном случае МЭК может потерять свою актуальность, поскольку лидирующие позиции займут ее конкуренты. Один из способов обеспечить глобальное лидерство - взять на себя роль хранителя методов и внедрения SMART-стандартов: прописать терминологию, модели знаний и процедуры разработки, возможно, даже обеспечить техническую гарантию и/или арбитраж. Если говорить немного не по теме, то конечные пользователи видят в МЭК возможность привлечь новое поколение инженерных экспертов. Этих людей не только привлекает новизна SMART-стандартов, но они также более склонны задумываться о новых услугах, которые могла бы предоставить МЭК.

Конечные пользователи возлагают большие надежды на SMART-стандарты, которые не только будут способствовать развитию их отрасли, но и предотвратят застои в производстве сверхсложных продуктов. В то же время, конечные пользователи отмечают, что речь идет не только о создании SMART-стандартов, но и о разработке более современных стандартов в целом, что подразумевает будущее, в котором будут использоваться как SMART-стандарты, так и усовершенствованные традиционные стандарты, которые необходимо будет учитывать. Бизнес с высокой степенью цифровизации может зависеть от внедрения SMART-стандартов, но для низкотехнологичных компаний SMART-стандарты могут не стоить инвестиций, поскольку им вполне достаточно традиционных стандартов.

Подводя итог, можно сказать, что мир меняется, и МЭК должна меняться вместе с ним. SMART-стандарты предлагают разумный путь вперед, который заинтересованные стороны приветствуют. Даже если им не всегда понятно, что именно представляют собой SMART-стандарты и как такие стандарты принесут пользу их бизнесу, заинтересованные стороны доверяют МЭК в том, что она сможет проложить путь в будущее. В то же время они хотят, чтобы МЭК стала более ориентированной на бизнес и прояснила дорожную карту для SMART-стандартов, потому что они чувствуют, что это требует инвестиционных решений, которые им нужно спланировать. В настоящее время они доверяют МЭК в том, что она поступает правильно, но это доверие необходимо укреплять, поскольку они могут легко поддаться соблазну и перейти на сторону конкурирующих организаций по стандартизации, если последние будут предлагать более выгодные условия.

# Раздел 6

## Предложения по дальнейшей работе

---

### Для МЭК:

- Необходимо тщательно продумать, разработать и реализовать глобальный план распространения информации о том, какие цели преследуют SMART-стандарты, как они работают и как это скажется на заинтересованных сторонах МЭК.
- Необходимо взять на себя глобальную ответственность за управление SMART-стандартами в области разработки, контроля качества и арбитража. Для этого потребуются контроль над техническими аспектами (терминология/модели знаний), оценка соответствия (на соответствие SMART-стандартам) и управление процессами изменений, связанными со SMART-стандартами. Необходимо рассмотреть возможность разделения ответственности с ключевыми партнерами, такими как ИСО и/или CEN/CENELEC.
- Следует рассмотреть варианты бизнес-модели, при которой МЭК становится одним из звеньев цепи поставщиков программного обеспечения, возможно, в сотрудничестве с надежным информационным консультантом.
- Следует рассмотреть возможность реорганизации справочных терминов организаций, работающих над SMART стандартами в рамках МЭК.
- Необходимо рассмотреть возможность проведения совместных мероприятий с другими глобальными организациями по стандартизации, включая, в частности, Институт инженеров по электротехнике и электронике (IEEE), Сектор стандартизации электросвязи Международного союза электросвязи (ITU-T) и Международную морскую организацию (ИМО).

### Для Совета по управлению стандартизацией:

- (Необходимо помочь с) доработкой технических аспектов SMART-стандартов на максимально возможном количестве уровней: однозначный лексикон, краткие и прозрачные форматы технических данных, четкие правила для машиночитаемого контента. Там, где технологии еще не определены, необходимо сформулировать прогноз.
- Должна быть спроектирована или разработана техническая модель для цифровых платежных систем и/или лицензирования права на их использование.
- Необходима разработка технической дорожной карты для внедрения и выпуска SMART-стандартов на рынок.

### Для Совета по рыночной стратегии:

- Необходимо разработать процесс управления изменениями для внедрения SMART-стандартов, как если бы это был крупномасштабный инженерно-технический проект.
- Требуется опубликовать бизнес-дорожную карту по внедрению SMART-стандартов в тесном сотрудничестве со Стратегической группой SMB 12: Цифровая трансформация и системный подход.
- Нужно рассмотреть варианты работы в консорциумах, чтобы а) ускорить разработку SMART-стандартов и б) распространить знания о таких стандартах.

# Приложение А

## Модель добавленной стоимости SMART-стандартов IDiS

### A.1 Введение: изменение процесса документооборота в области стандартов с помощью SMART-стандартов

#### Процесс работы с документами в формате pdf

В большинстве компаний стандарты до сих пор выпускаются в бумажном виде или, в лучшем случае, в формате pdf. Преимущества перевода документов в цифровой формат (здесь: в pdf) хорошо видны, например, в инженерных процессах, которые являются частью более широких процессов разработки продукции (см. рис. А.1).

Однако, согласно новой направленности уровня 1 (pdf) модели полезности SMART-стандартов по сравнению с уровнем 0 (бумага), преимущество является незначительным, поскольку стандарты, представленные в бумажном формате, были доступны только определенной группе людей, обычно в рамках отдела, в то время как другие группы людей не могли получить доступ к данной информации. Кроме того, использование подобного формата затрудняло передачу потока информации, например, при передаче требований заказчика через отдел продаж в отдел проектирования/разработки. С документами в формате pdf эта проблема была сведена к минимуму, так как стандарты могли стать доступны для нескольких групп людей после того, как они стали распространяться в формате pdf.

В процессе работы возникает ряд требований, а именно: поиск соответствующих, применимых документов или проверка спецификаций заказчика на предмет использования стандартов, получение всех соответствующих документов (с избытком информации, который не стоит недооценивать), чтение документов и извлечение из них нужной информации, и, наконец, грамотное объединение полученной информации. За каждым из перечисленных этапов процесса и между ними стоит риск «ошибки передачи информации», которая

может повлиять на всю технологическую цепочку, а значит, и на продукт во всех его проявлениях (безопасность, надежность, производительность, стоимость и, следовательно, признание на рынке).

#### Рабочий процесс с использованием SMART стандартов

Чтобы выявить слабые места существующей системы, необходимо проанализировать наиболее часто встречающиеся на практике процессы. Как следует из термина «процесс», в большинстве случаев он представляет собой последовательность взаимосвязанных этапов, которые отображаются в виде цепочки технологических операций. Весь процесс обычно застопоривается, если одно из звеньев цепочки функционирует неправильно (например, из-за недостатка компетенции, ресурсов и т. д.) и приводит к ошибкам или даже разрывам в потоке информации (например, из-за перегрузки). Таким образом, легко понять, что последующие этапы (подпроцессы) сами по себе перестают функционировать, что может привести к значительным денежным или материальным рискам для компании.

Цифровизация в рамках SMART-стандартов может помочь в решении этой проблемы, дав толчок к изменению технологического ландшафта. Сравнение процессов применения стандартов в формате pdf и SMART-стандартов (начиная с уровня 3) показывает, что существуют как последовательные, так и параллельные процессы (см. рис. А.1 и А.2). Это означает, что происходит разделение между отдельными подпроцессами, которые могут поддерживаться параллельно до определенной степени выполнения. Поток информации больше не идет по цепочке, а контролируется непосредственно в начале подпроцесса или при его планировании. Таким образом, частично или даже полностью устраняются различные взаимозависимости.

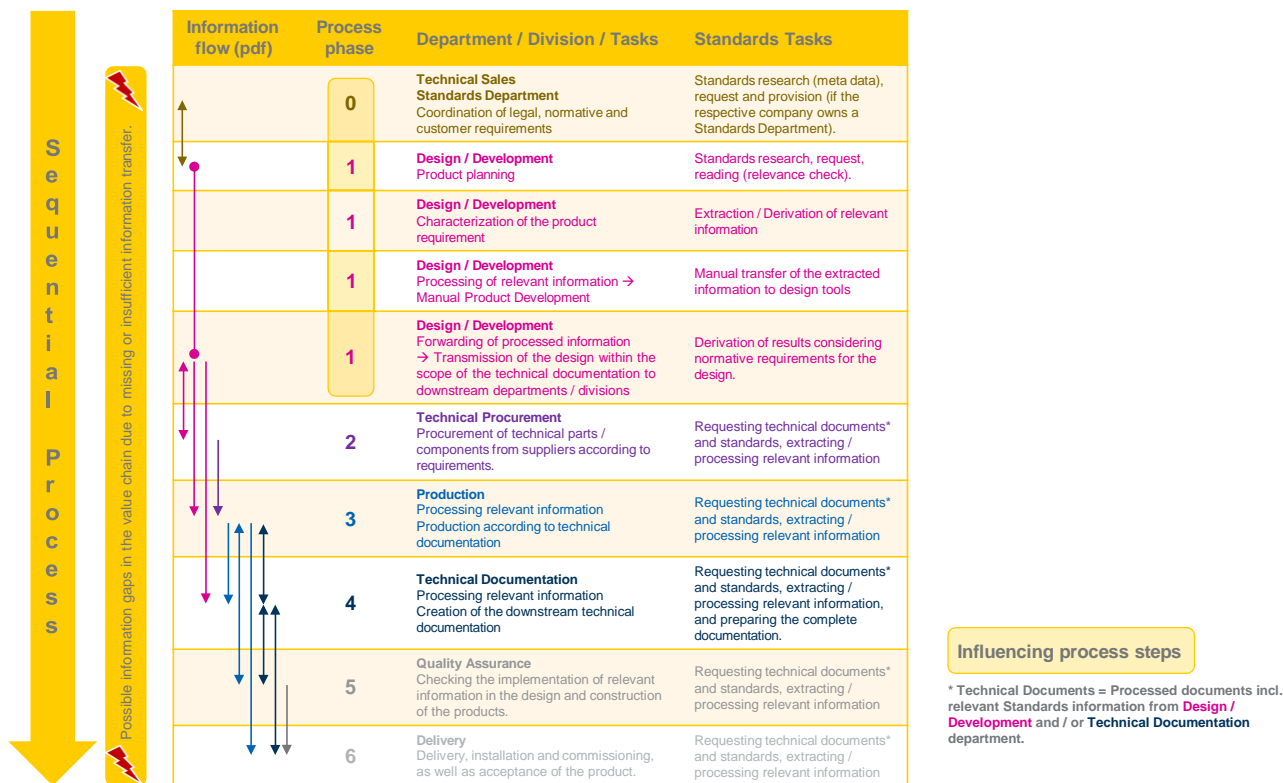


Рис. А.1 - Информационный поток (pdf) в процессе разработки и производства продукта (Раймон Пуппан - DKE)

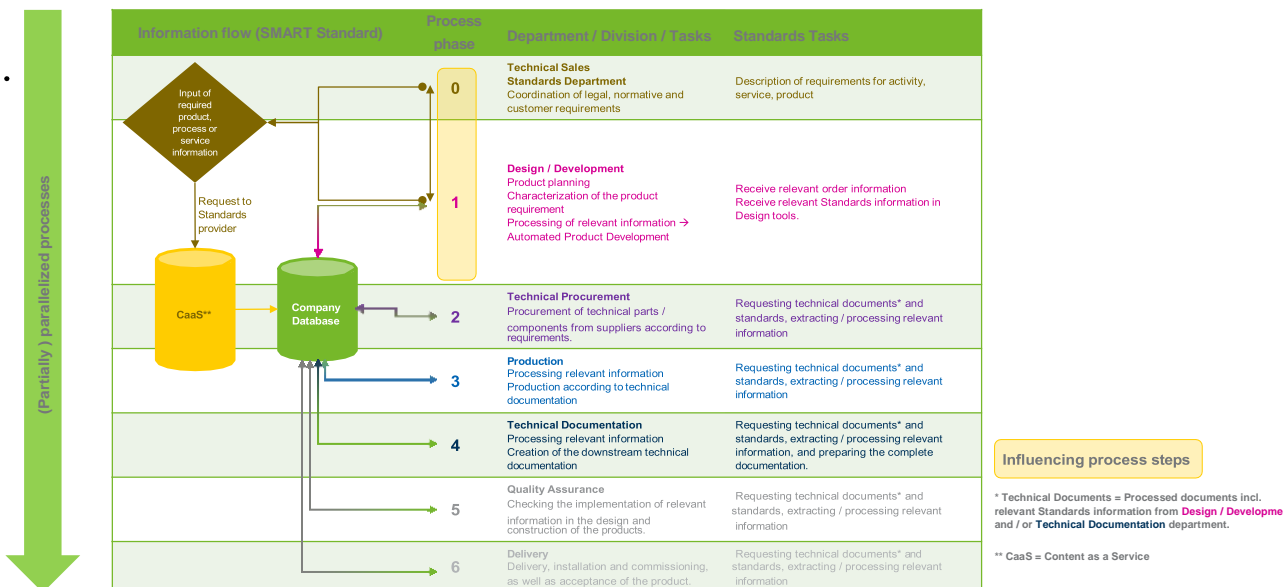


Рис. А.2 - Информационный поток (SMART) в процессе разработки и производства продукта (Раймонд Пуппан - DKE)



## A.2 Измерение преимуществ SMART-стандартов

Для этой цели в IDiS (DIN/DKE) была разработана модель добавленной стоимости SMART-стандартов, которая предоставит информацию об измеримости, учитывая производительность, риск и будущую стоимость на основе различных уровней агрегирования. Преимущества SMART стандартов должны быть видимыми, а значит, измеримыми. Данный подход лежит в основе разработки модели добавленной стоимости SMART стандартов.

С точки зрения применения стандартов в бизнес-процессах, опыт предыдущего использования стандартов на протяжении десятилетий (устоявшиеся процессы) можно сравнить с опытом будущего, если от промышленности и рынка поступят ответы на следующие вопросы. При проведении такого сравнения необходимо комплексно рассматривать как вспомогательные, так и основные процессы:

1. Какое влияние оказывают SMART-стандарты на мои процессы/процессный ландшафт?

2. Какое влияние оказывают SMART-стандарты на мои продукты в течение всего их жизненного цикла?

3. Как работа со SMART-стандартами влияет на ключевые показатели эффективности компании?

4. Как SMART-стандарты влияют на мою (корпоративную) организацию?

Вопросы были описаны образным языком с использованием кубической модели, чтобы удовлетворить многомерные альтернативные варианты рассмотрения.

Основой для этого послужила идея о том, что pdf-стандарты содержат информацию, рассортированную по разделам, но не являются доступными в отсортированном виде для корпоративных рабочих процессов. Используя кубик Рубика в качестве шаблона, можно показать, что SMART-стандарты содержат самостоятельные, назначаемые единицы информации, которые адаптированы для соответствующего этапа применения (см. Рис. А.3).

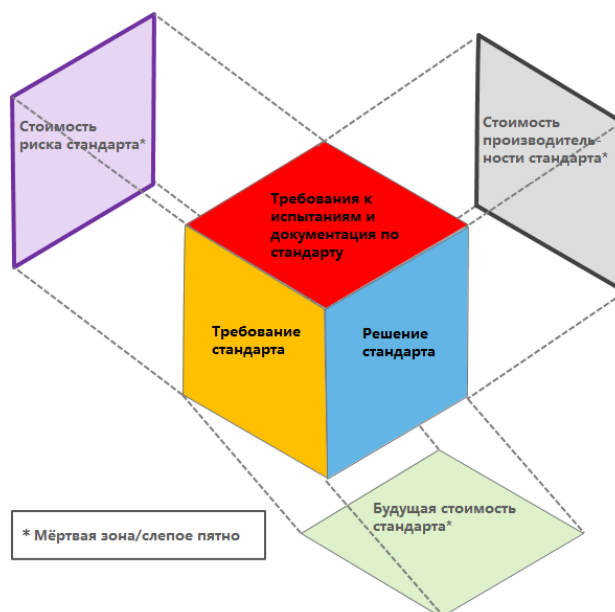


Рис. А.3 - "Кубик Рубика" как основа для модели добавленной стоимости (Штефани Фойт - TS.advisory GbR, Раймонд Пуппан - DKE)

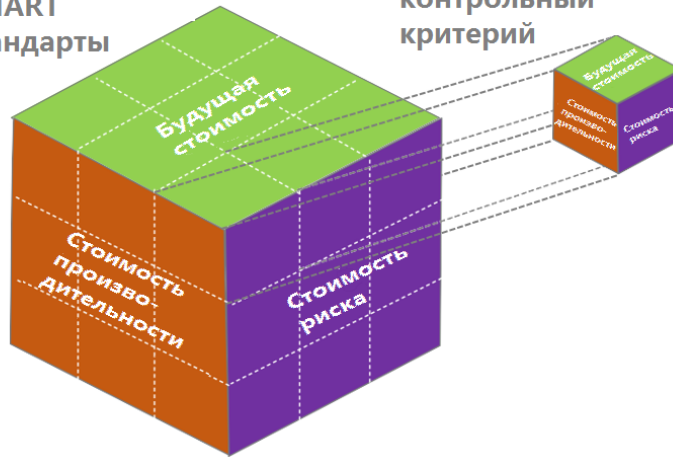
С помощью данного подхода были получены три категории стоимости, которые включают в себя различные альтернативы оценки стоимости общего куба (SMART-стандарты) и критерии контроля в качестве частичных кубов, и были описаны как уровень агрегирования 1 модели добавленной стоимости SMART-стандартов следующим образом (см. рисунок А.4):

1. Стоимость производительности
2. Стоимость риска
3. Будущая стоимость

Данный подход используется в модели добавленной стоимости (см. рис. А.5):

- Частичные кубы в модели добавленной стоимости иллюстрируют критерии контроля (уровень 1).
- Каждый критерий контроля разбивается на параметры контроля в зависимости от категорий стоимости (уровень 2).
- Показатели измерения (уровень 3) определяются контрольными параметрами.
- Количественные показатели (уровень 4) определяются показателем измерения.

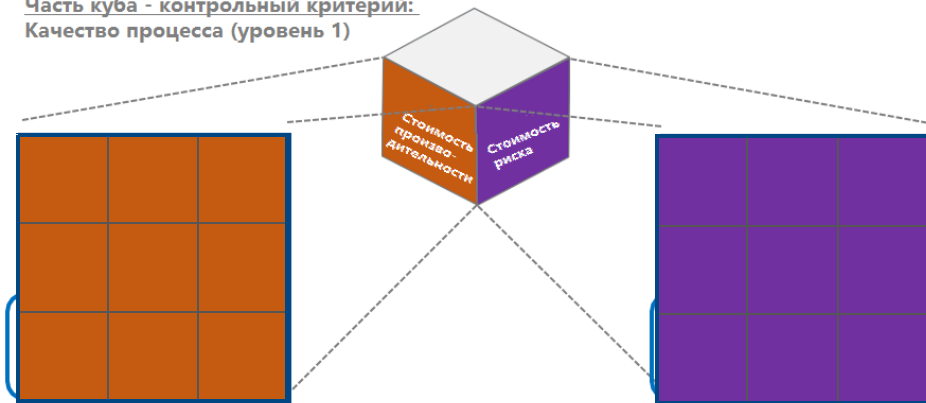
Полный куб:  
SMART  
стандарты



Часть куба:  
контрольный  
критерий

Рис. А.4 - Общий кубик - выражение стоимости SMART-стандартов (Штефани Фойт - TS.advisory GbR, Раймонд Пуппан - DKE)

Часть куба - контрольный критерий:  
Качество процесса (уровень 1)



Уровень 2: идентификация и описание потенциальных параметров контроля для каждого критерия контроля в зависимости от различных категорий значений

Уровень 3: определение и описание потенциальных показателей измерений для каждого контрольного параметра

Level 4: development of quantitative index numbers per measurement indicator

depending on different value categories

Level 3: deduction and description of the potential measurement indicators per control parameter

Рис. А.5 - Неполный куб - критерии контроля (Штефани Войт - TS.advisory GbR)

После того как структура модели добавленной стоимости была определена, возникла необходимость в разработке соответствующих сценариев будущего.

Для этого были определены 11 общих пользовательских историй (GUS) ИСО/МЭК для конкретных сценариев использования, а в их характеристиках были учтены типичные потоки процессов в компаниях. Таким образом, можно было определить соответствующее влияние применения SMART стандартов на качество процесса, качество продукции, потенциал прибыли и влияние на персонал/организацию

(критерии контроля, шаг 1). Для достижения максимально возможной степени точности и в то же время обеспечения высокой степени дисперсии были разработаны различные анкеты для компаний с целью получения максимально точной информации о текущих и будущих процессах использования стандартов, чтобы можно было получить адекватные сравнительные значения. В таблицах А.1 - А.3 показано, как это происходило от модели верхнего уровня (таблица А.1) через детальную параметризацию (таблица А.2) и часть соответствующей анкеты для секторов промышленности и отрасли (таблица А.3).

**Таблица А.1 - Ценностная модель верхнего уровня с прямыми и косвенными влияющими переменными**

Уровень 1 — Критерии контроля	Качество процесса	Качество продукта	Потенциал выручки	Персонал/ Организация
Эффект добавленной стоимости	Прямой	Прямой	Косвенный	Косвенный
Уровень 2 — Параметры контроля				
Стоимость производительности	Стандартизация/повышение эффективности процесса разработки и производства	Безопасность продукции (соответствие стандартам)	Увеличение/сохранение потенциала прибыли с каждого заказа	Контроль производительности/распределение квалифицированных работников
	Ускорение процесса разработки и производства	Степень удовлетворения требований заказчика (удовлетворенность заказчика)	Увеличение/сохранение потенциала прибыли сферы деятельности/компании	Монополия на ноу-хау ("проблема узких мест")
				Удовлетворенность/принятие/ответственность
Стоимость риска	Правовая однозначность при определении стандартов			
	Правовая однозначность при внедрении стандартов			
Будущая стоимость		Дополнительная стоимость с точки зрения потребителя	Будущая жизнеспособность/ трансформация	
		Петля обратной связи Разработка стандартов		

**Таблица А.2 - Параметры измеримых влияющих переменных для качества процесса**

Уровень 1 — критерий контроля	Уровень 2 — параметры контроля	Уровень 3 — показатель измерений	Уровень 4 — ключевое значение
<b>Качество процесса</b>			
Стоимость производительности	Стандартизация/повышение эффективности в процессе разработки и производства	Время, затраченное на деятельность по внедрению стандартов на одно рабочее место (ВРЕМЯ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Количество затраченных рабочих/проектных дней</li> <li>Затраты = количество проектных дней x расчетная ставка оплаты труда персонала в день</li> </ul>
Эффект от применения SMART стандартов	Сокращение времени, затрачиваемого на внедрение стандартов	Сравнение затрат времени с применением и без применения SMART стандартов	
Акционеры		<ul style="list-style-type: none"> <li>ЕВ = Правление/Совет директоров (уровень агрегации: компании в целом)</li> <li>ВU-M = Управление бизнес-единицами (уровень агрегации: бизнес-единица)</li> <li>ОМ = Менеджер по заказам/контрактам (уровень агрегации: индивидуальный заказ)</li> <li>ОР = Сотрудник/рабочее место (уровень агрегации: индивид)</li> </ul>	
Оценка показателей		<ul style="list-style-type: none"> <li>Р = Показатель эффективности (вклад в достижение оперативных или краткосрочных целей):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Гарантия выполнения временных требований в индивидуальном заказе</li> </ul> </li> <li>В = Основной показатель (вклад в достижение стратегических или долгосрочных целей)</li> <li>М = Показатель мотивации (вклад в развитие личности):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Больше никаких оправданий из-за превышения сроков</li> <li>Сокращение давления сроков, сверхурочных и т. д.</li> </ul> </li> </ul>	

**Таблица А.3 - (Часть) анкеты для сбора экономических данных, связанных с качеством процесса**

Заголовок	Основные вопросы	Детали	Расчет/показатель
Качество процесса	Время, затраченное на деятельность по применению стандартов без использования SMART-стандартов (фактические данные) и с использованием SMART-стандартов (расчетные данные)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Общее количество рабочих/проектных дней, затраченных на внедрение стандартов</li> <li>Вмененная ставка расходов на персонал в день</li> </ul>	Стоимость внедрения стандартов = количество проектных дней на внедрение стандартов x вмененная ставка расходов в день
	Общие затраты на деятельность, связанную с внедрением стандартов, в каждом случае без использования SMART-стандартов (фактические данные) и с использованием SMART-стандартов (расчетные данные)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Затраты на оплату труда персонала для деятельности, связанной с внедрением стандартов (прямые затраты)</li> <li>Материальные затраты на приобретение соответствующих стандартов в pdf по сравнению с лицензионными затратами на обработку с помощью инструментов (прямые затраты)</li> <li>Последующие расходы на персонал и материальные затраты в связи с жалобами и исправлениями (косвенные расходы)</li> <li>Общие затраты в год, в месяц, в квартал.</li> <li>Выручка в год, в месяц, в квартал</li> </ul>	Общая стоимость применения стандарта по отношению к обороту (в год, в месяц, в квартал)
	Время производства от получения заказа до поставки без применения Smart стандартов (фактические данные) и с применением Smart стандартов (расчетные данные)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Общее количество рабочих/проектных дней</li> </ul>	Стоимость стандартного приложения = общее количество проектных дней x ставка вмененных затрат в день

### **А.3 Выводы и заключения**

Благодаря SMART-стандартам подпроцессы могут быть параллелизованы в некоторых местах, что приводит к экономии времени и ресурсов за счет их ускорения. Это оказывает соответствующее влияние на качество процесса, качество продукции, потенциал прибыли и персонал/организацию. Последнее можно рассмотреть на примере: разгрузив отделы проектирования/разработки в компаниях, вы избавляетесь от необходимости проведения утомительных исследований и выполнения последующих действий вручную, что, в свою очередь, может освободить пространство для расширения ассортимента продукции компании и мотивировать сотрудников заниматься работой, более близкой к их основной деятельности. Чтобы выйти за рамки банальных преимуществ SMART-стандартов, было разработано строгое экономическое измерение, позволяющее сделать выгоду более ощутимой. В основном отчете используются только основные уровни измерения на уровне агрегации 1: стоимость производительности, степень риска и будущая стоимость. Для данного отчета этого достаточно, но важно помнить, что они являются частью гораздо более масштабной экономической модели SMART-стандартов, разработанной в рамках проекта IDiS.

# Библиография

---

- [1] *Искусственный интеллект в различных отраслях, МЭК, белая книга, 2018.* [Онлайн]. Доступно по ссылке: <https://www.iec.ch/basecamp/artificial-intelligence-across-industries>. [Дата последнего обращения: 13 октября 2023 г.].
- [2] Правительствоное управление по науке, Великобритания, Инструментарий будущего: Инструменты для перспективного мышления и прогнозирования в правительстве Великобритании, ред. 1, ноябрь 2017 [Онлайн]. Доступно по ссылке: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/674209/futures-toolkit-edition-1.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/674209/futures-toolkit-edition-1.pdf). [Дата последнего обращения: 13 октября 2023 г.].
- [3] Немецкий институт стандартизации (DIN) и Немецкая комиссия по электрическим, электронным и информационным технологиям (DKE), Сценарии оцифровки стандартизации и стандартов, июнь 2021 г. Доступно по ссылке: <https://www.din.de/resource/blob/801106/0251eb1280a9a97e53285d42d3bf1fea/whitepaper-idis-en-data.pdf>. [Дата последнего обращения: 13 октября 2023 г.].
- [4] Немецкий институт стандартизации (DIN) и Немецкая комиссия по электрическим, электронным и информационным технологиям (DKE), Примеры использования SMART стандартов, май 2022 года. Доступно по ссылке: <https://www.din.de/resource/blob/868896/33ab0714368ab3cbb4ebe8614f2b065a/whitepaper-idis-2-en-data.pdf>. [Дата последнего обращения: 13 октября 2023 г.].



# О МЭК

МЭК, штаб-квартира которой находится в Женеве, Швейцария, является ведущим мировым издателем международных стандартов в области электротехники и электроники. Это международная, независимая, некоммерческая, членская организация (финансируемая за счет членских взносов и продаж). В МЭК входят более 170 стран, которые представляют 99 % мирового населения и производства энергии.

МЭК предоставляет всемирную, нейтральную и независимую платформу, где 20 000 экспертов из частного и государственного секторов взаимодействуют для разработки современных, глобально значимых международных стандартов МЭК, которые служат основой для проведения измерений и сертификации, поддерживают экономическое развитие, обеспечивают защиту людей и окружающей среды.

Работа МЭК затрагивает около 20% мировой торговли (в денежном выражении) и рассматривает такие аспекты, как безопасность, функциональная совместимость, производительность и другие важные требования для широкого спектра технологических областей, включая энергетику, производство, транспорт, здравоохранение, строительство домов, общественных зданий или городов.

МЭК осуществляет управление четырьмя системами оценки соответствия и обеспечивает стандартизированный подход к тестированию и сертификации компонентов, продуктов, систем, а также компетентности лиц.

Работа МЭК важна для обеспечения безопасности, качества и управления рисками. Она помогает сделать города умнее, поддерживает обеспечение всеобщего доступа к энергии и повышает энергоэффективность устройств и систем. Она позволяет промышленности постоянно создавать более качественную продукцию, помогает правительствам обеспечивать долгосрочную жизнеспособность инвестиций в инфраструктуру и гарантирует уверенность инвесторам и страховщикам.



Глобальная сеть из более чем 170 стран, охватывающая 99% мирового населения и производства электроэнергии



Предоставляет программу для партнёрских стран, чтобы поощрять их к бесплатному участию в работе МЭК



Разрабатывает международные стандарты и управляет четырьмя системами оценки соответствия для подтверждения того, что электронные и электрические изделия работают безопасно и так, как они и задуманы



Международные стандарты МЭК являются результатом глобального консенсуса в области передовых нау и опыта.



Некоммерческая организация, способствующая развитию мировой торговли и обеспечению всеобщего доступа к электроэнергии



## Ключевые числа

>170

Членов и партнёров

>200

Технических комитетов

20 000

экспертов из промышленности, испытательных и исследовательских лабораторий, правительства, научных кругов и групп потребителей

10 000

опубликованных международных стандартов

4

глобальные системы оценки соответствия

>1 миллиона

выданных сертификатов оценки соответствия

>100

лет опыта





c  
a  
l  
c  
o  
m  
m  
i  
s  
s  
i  
o  
n  
:  
C  
o  
p  
y  
r  
i  
g  
h  
t  
©  
I  
E  
C  
:  
G  
e  
n  
e  
v  
a  
:  
S  
w  
i