

Международный союз электросвязи

# МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ  
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

# Y.4906

(07/2019)

СЕРИЯ Y: ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ  
ИНФРАСТРУКТУРА, АСПЕКТЫ ПРОТОКОЛА  
ИНТЕРНЕТ, СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ,  
ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ И "УМНЫЕ" ГОРОДА

Интернет вещей и "умные" города и сообщества –  
Анализ и оценка

---

**Система оценки цифровой трансформации  
секторов в "умных" городах**

Рекомендация МСЭ-Т Y.4906

ITU-T

## РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ Y

## ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА, АСПЕКТЫ ПРОТОКОЛА ИНТЕРНЕТ, СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ, ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ И "УМНЫЕ" ГОРОДА

<b>ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА</b>	
Общие положения	Y.100–Y.199
Услуги, приложения и промежуточные программные средства	Y.200–Y.299
Сетевые аспекты	Y.300–Y.399
Интерфейсы и протоколы	Y.400–Y.499
Нумерация, адресация и присваивание имен	Y.500–Y.599
Эксплуатация, управление и техническое обслуживание	Y.600–Y.699
Безопасность	Y.700–Y.799
Рабочие характеристики	Y.800–Y.899
<b>АСПЕКТЫ ПРОТОКОЛА ИНТЕРНЕТ</b>	
Общие положения	Y.1000–Y.1099
Услуги и приложения	Y.1100–Y.1199
Архитектура, доступ, возможности сетей и административное управление ресурсами	Y.1200–Y.1299
Транспортирование	Y.1300–Y.1399
Взаимодействие	Y.1400–Y.1499
Качество обслуживания и сетевые показатели качества	Y.1500–Y.1599
Сигнализация	Y.1600–Y.1699
Эксплуатация, управление и техническое обслуживание	Y.1700–Y.1799
Начисление платы	Y.1800–Y.1899
IPTV по СПП	Y.1900–Y.1999
<b>СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ</b>	
Структура и функциональные модели архитектуры	Y.2000–Y.2099
Качество обслуживания и рабочие характеристики	Y.2100–Y.2199
Аспекты обслуживания: возможности услуг и архитектура услуг	Y.2200–Y.2249
Аспекты обслуживания: взаимодействие услуг и СПП	Y.2250–Y.2299
Расширение СПП	Y.2300–Y.2399
Управление сетью	Y.2400–Y.2499
Архитектура и протоколы сетевого управления	Y.2500–Y.2599
Пакетные сети	Y.2600–Y.2699
Безопасность	Y.2700–Y.2799
Обобщенная мобильность	Y.2800–Y.2899
Открытая среда операторского класса	Y.2900–Y.2999
<b>БУДУЩИЕ СЕТИ</b>	Y.3000–Y.3499
<b>ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ</b>	Y.3500–Y.3999
<b>ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ, "УМНЫЕ" ГОРОДА И СООБЩЕСТВА</b>	
Общие положения	Y.4000–Y.4049
Определения и терминология	Y.4050–Y.4099
Требования и сценарии использования	Y.4100–Y.4249
Инфраструктура, возможность установления соединений и сети	Y.4250–Y.4399
Структуры, архитектуры и протоколы	Y.4400–Y.4549
Услуги, приложения, вычисления и обработка данных	Y.4550–Y.4699
Управление, контроль и рабочие характеристики	Y.4700–Y.4799
Идентификация и безопасность	Y.4800–Y.4899
<b>Анализ и оценка</b>	<b>Y.4900–Y.4999</b>

Для получения более подробной информации просьба обращаться к перечню Рекомендаций МСЭ-Т.

## Рекомендация МСЭ-Т У.4906

### Система оценки цифровой трансформации секторов в "умных" городах

#### Резюме

Конечной целью настоящей Рекомендации является повышение устойчивости определенных в качестве приоритетных секторов в "умных" городах для оптимизации получаемых экономических, экологических и социальных выгод.

Города самостоятельно определяют свои приоритеты в области цифровой трансформации. Например, они могут принять решение о поощрении сотрудничества для достижения желаемых результатов.

Такое сотрудничество на основе описываемой здесь системы оценки может создать для участников отрасли стимулы к вовлечению в процесс и инвестированию средств.

Рекомендация МСЭ-Т У.4906 содержит следующее:

- 1) вводные сведения о системе оценки и ее компонентах;
- 2) перечень показателей. Примеры категорий показателей, полезных в контексте предмета настоящей Рекомендации:
  - цифровая инфраструктура;
  - инициативы по цифровой трансформации секторов;
  - усилия по налаживанию сотрудничества в области цифровой трансформации;
  - экономические, экологические и социальные выгоды от цифровой трансформации секторов;
- 3) оценку и анализ секторов.

#### Хронологическая справка

Издание	Рекомендация	Утверждение	Исследовательская комиссия	Уникальный идентификатор*
1.0	МСЭ-Т У.4906	07.07.2019 г.	20-я	<a href="http://handle.itu.int/11.1002/1000/13922">11.1002/1000/13922</a>

#### Ключевые слова

Оценка, цифровая трансформация, "умные" устойчивые города.

---

\* Для получения доступа к Рекомендации наберите в адресном поле вашего браузера URL-адрес: <http://handle.itu.int/>, а затем уникальный идентификатор Рекомендации.  
Пример: <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Международный союз электросвязи (МСЭ) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций в области электросвязи и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Сектор стандартизации электросвязи МСЭ (МСЭ-Т) – постоянный орган МСЭ. МСЭ-Т отвечает за изучение технических, эксплуатационных и тарифных вопросов и за выпуск Рекомендаций по ним в целях стандартизации электросвязи на всемирной основе.

На Всемирной ассамблее по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяются темы для изучения исследовательскими комиссиями МСЭ-Т, которые, в свою очередь, вырабатывают Рекомендации по этим темам.

Утверждение Рекомендаций МСЭ-Т осуществляется в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 ВАСЭ.

В некоторых областях информационных технологий, которые входят в компетенцию МСЭ-Т, необходимые стандарты разрабатываются на основе сотрудничества с ИСО и МЭК.

## ПРИМЕЧАНИЕ

В настоящей Рекомендации термин "администрация" используется для краткости и обозначает как администрацию электросвязи, так и признанную эксплуатационную организацию.

Соблюдение положений данной Рекомендации осуществляется на добровольной основе. Однако данная Рекомендация может содержать некоторые обязательные положения (например, для обеспечения функциональной совместимости или возможности применения), и в таком случае соблюдение Рекомендации достигается при выполнении всех указанных положений. Для выражения требований используются слова "следует", "должен" (shall) или некоторые другие обязывающие выражения, такие как "обязан" (must), а также их отрицательные формы. Употребление таких слов не означает, что от какой-либо стороны требуется соблюдение положений данной Рекомендации.

## ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на вероятность того, что практическое применение или выполнение настоящей Рекомендации может включать использование заявленного права интеллектуальной собственности. МСЭ не занимает какую бы то ни было позицию относительно подтверждения, действительности или применимости заявленных прав интеллектуальной собственности независимо от того, доказываются ли такие права членами МСЭ или другими сторонами, не относящимися к процессу разработки Рекомендации.

На момент утверждения настоящей Рекомендации МСЭ не получил извещения об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для выполнения настоящей Рекомендации. Однако те, кто будет применять Рекомендацию, должны иметь в виду, что вышесказанное может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому им настоятельно рекомендуется обращаться к патентной базе данных БСЭ по адресу <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© ITU 2020

Все права сохранены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких бы то ни было средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

## Содержание

	Стр.
1 Сфера применения .....	1
2 Справочные документы .....	1
3 Определения .....	1
3.1 Термины, определенные в других документах .....	1
3.2 Термины, определенные в настоящей Рекомендации .....	2
4 Сокращения и акронимы .....	2
5 Соглашения .....	2
6 Высокоуровневые цели цифровой трансформации секторов в "умных" устойчивых городах .....	3
7 Система оценки цифровой трансформации секторов в "умных" устойчивых городах ..	3
7.1 Обзор системы оценки .....	3
7.2 Введение в систему оценочных показателей для цифровой трансформации секторов .....	6
7.3 Описание набора оценочных показателей для цифровой трансформации секторов в "умных" устойчивых городах .....	7
8 Руководящие указания по оценке цифровой трансформации секторов в "умных" устойчивых городах .....	8
8.1 Сбор данных о цифровой трансформации секторов в "умных" устойчивых городах .....	8
8.2 Вычисление данных по цифровой трансформации секторов в "умных" устойчивых городах .....	8
8.3 Анализ данных о цифровой трансформации секторов в "умных" устойчивых городах .....	9
Дополнение I – Оценочные показатели .....	10
I.1 Основополагающие и обеспечивающие факторы .....	10
I.2 Применение в конкретных областях .....	14
I.3 Интеграция и взаимодействие .....	16
I.4 Инновации и прорывные изменения .....	19
I.5 Цифровая конкурентоспособность .....	21
I.6 Экономические, экологические и социальные последствия .....	23
Библиография .....	25



### Система оценки цифровой трансформации секторов в "умных" городах

#### 1 Сфера применения

В настоящей Рекомендации изложена система оценки цифровой трансформации секторов в "умных" устойчивых городах (SSC). Эта система, в частности, включает систему оценочных показателей, набор оценочных показателей и метод оценки. Оценки, выполненные по этой системе, могут помочь "умным" устойчивым городам и соответствующим заинтересованным лицам определить приоритеты в цифровой трансформации секторов, оценить текущее состояние цифровой трансформации в выбранных секторах и исследовать возможные пути и меры содействия цифровой трансформации в этих секторах.

Данная система оценки:

- поможет городам определить приоритетные секторы для цифровой трансформации;
- предоставит показатели (примеры приведены в разделе "Резюме"), с помощью которых города могут определить, что необходимо для содействия цифровой трансформации в определенных в качестве приоритетных секторах;
- окажет содействие городам в оценке уровня развития соответствующих секторов.

Данная система призвана укрепить диалог между городами и поставщиками решений приоритетных для цифровой трансформации секторов.

#### 2 Справочные документы

Указанные ниже Рекомендации МСЭ-Т и другие справочные документы содержат положения, которые путем ссылок на них в данном тексте составляют положения настоящей Рекомендации. На момент публикации указанные издания были действующими. Все Рекомендации и другие источники могут подвергаться пересмотру; поэтому всем пользователям данной Рекомендации предлагается изучить возможность применения последнего издания Рекомендаций и других справочных документов, перечисленных ниже. Список действующих в настоящее время Рекомендаций МСЭ-Т регулярно публикуется. Ссылка на документ в данной Рекомендации не придает ему как отдельному документу статус Рекомендации.

- |                |   |
|----------------|---|
| [ITU-T Y.4900] | Рекомендация МСЭ-Т Y.4900/L.1600 (2016 г.), <i>Обзор ключевых показателей деятельности "умных" устойчивых городов.</i>  |
| [ITU-T Y.4901] | Рекомендация МСЭ-Т Y.4901/L.1601 (2016 г.), <i>Ключевые показатели деятельности, связанные с использованием информационно-коммуникационных технологий в "умных" устойчивых городах.</i> |
| [ITU-T Y.4903] | Рекомендация МСЭ-Т Y.4903/L.1603 (2016 г.), <i>Ключевые показатели деятельности "умных" устойчивых городов для оценки достижения целей в области устойчивого развития.</i>              |
| [ITU-T Y.4905] | Recommendation ITU-T Y.4905/L.1605 (2019), <i>Smart sustainable city impact assessment.</i>   |

#### 3 Определения

##### 3.1 Термины, определенные в других документах

В настоящей Рекомендации используются следующие термины, определенные в других документах.

**3.1.1 "умный" устойчивый город (smart sustainable city) [ITU-T Y.4900]:** "Умный" устойчивый город – это инновационный город, использующий информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и другие средства для повышения качества жизни, эффективности деятельности и услуг в городах, а также конкурентоспособности при обеспечении удовлетворения потребностей настоящего

и будущего поколений в экономическом, социальном, природоохранном, а также культурном аспектах.

**3.1.2 сектор (sector)** [b-ISIC Rev.4]: Категория родственных по основной деятельности компаний. Одиночный сектор часто именуют по названию основного продукта, который в нем производится.

**3.1.3 интеграция информатизации и индустриализации (integration of informatization and industrialization)** [ITU-T Y-Sup.52]: Процесс взаимодействия, конвергенции и слияния курсов развития информатизации и индустриализации, а также путь эволюционной трансформации общества из индустриального в информационное. Интеграция информатизации и индустриализации, целью которой является формирование новой конкурентоспособности во всех отраслях экономики и общества, делает упор на интерактивную инновацию и системную трансформацию взаимосвязи между производительностью труда и производством за счет глубокого и всестороннего применения появляющихся ИКТ, в ходе которого информационные ресурсы постепенно становятся новой движущей силой процессов.

**3.1.4 побочный эффект (spillover effect)** [b-E CPNRE]: Издержки или выгоды, которые сторона несет или получает в ходе экономической деятельности по причинам, не связанным с ее собственным выбором.

## 3.2 Термины, определенные в настоящей Рекомендации

В настоящей Рекомендации определены следующие термины.

**3.2.1 цифровая трансформация секторов (sectors' digital transformation):** Процесс, в ходе которого благодаря применению усовершенствованных приложений ИКТ в деятельности секторов, такой как научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, производство, предоставление услуг и т. д., происходит оптимизация, коренное переустройство и интеграция этой деятельности, а модели развития секторов претерпевают инновационное преобразование с прорывными изменениями. Цифровая трансформация жизненно важна для оптимизации конфигурации ресурсов, повышения эффективности работы и инновационного потенциала секторов, а следовательно, для обеспечения их устойчивого развития.

**3.2.2 руководитель "умного" устойчивого города (smart sustainability city (SSC) manager):** Должностное лицо, которому поручено руководство администрацией "умного" устойчивого города. Иногда называется также главой муниципалитета, главой администрации или генеральным директором "умного" устойчивого города.

## 4 Сокращения и акронимы

В настоящей Рекомендации используются следующие сокращения и акронимы.

АНР	Analytic Hierarchy Process	МАИ	Метод анализа иерархий
АНР	Analytic Network Process	МАС	Метод аналитических сетей
SSC	Smart Sustainable City		"Умный" устойчивый город
ИИ	Integration of Informatization and Industrialization		Интеграция информатизации и индустриализации
ИКТ	Information and Communication Technologies	ИКТ	Информационно-коммуникационные технологии
GDP	Gross Domestic Product	ВВП	Валовой внутренний продукт
R&D	Research and Development	НИОКР	Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы

## 5 Соглашения

Отсутствуют.

## **6 Высокоуровневые цели цифровой трансформации секторов в "умных" устойчивых городах**

В условиях быстрого развития цифровой экономики в "умном" устойчивом городе, стремящемся к достижению целей в области устойчивого развития, должны предприниматься усилия по расширению и углублению интеграции и взаимодействия хозяйственных субъектов, а также по ускорению преобразования модели развития секторов на основе применения передовых цифровых технологий во всех направлениях их деятельности. Такие усилия будут способствовать повышению конкурентоспособности секторов, получению больших экономических, экологических и социальных выгод, а также достижению устойчивого развития "умного" города.

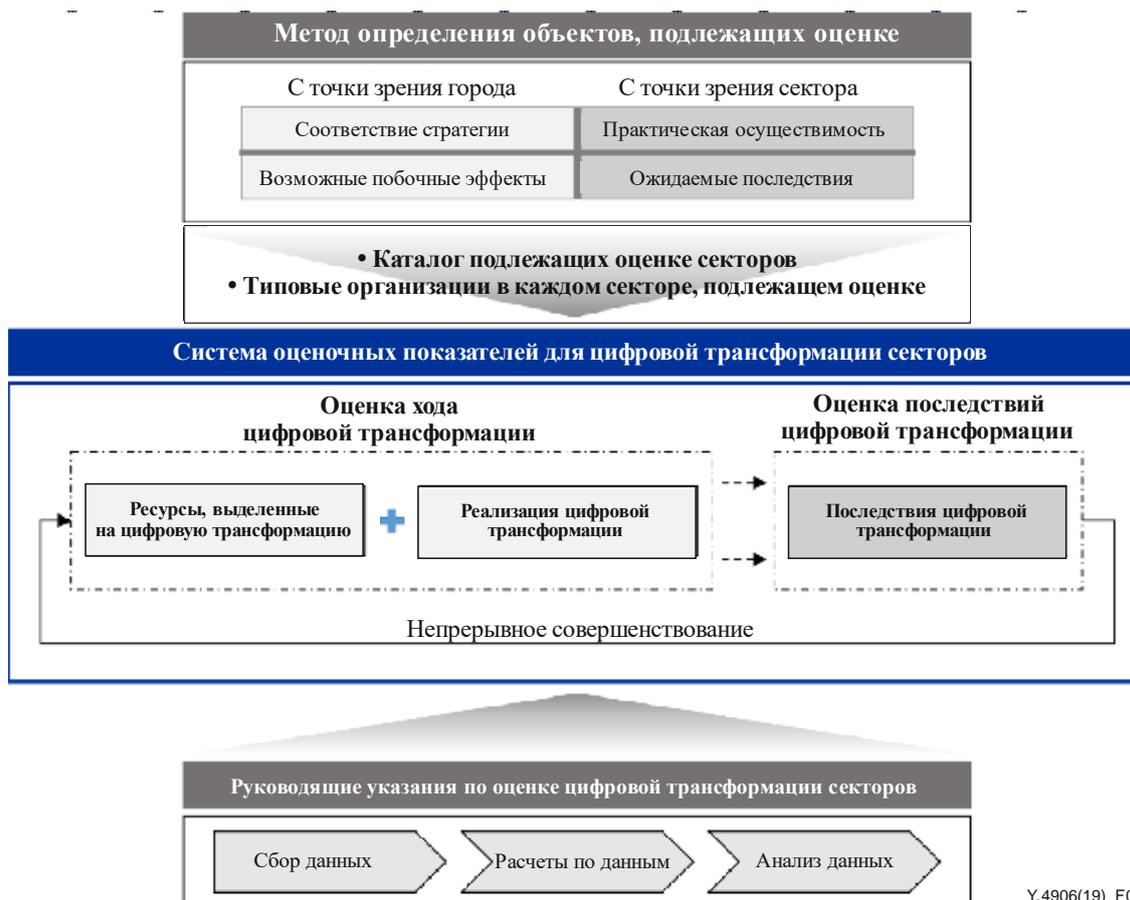
Основные принципы эффективной и результативной цифровой трансформации секторов таковы.

- **Содействие инновациям.** В рамках цифровой трансформации секторов следует придавать большое значение инновациям в сфере продуктов, услуг, технологий, управления и бизнес-процессов, основанным на применении ИКТ, стимулируя тем самым устойчивое развитие секторов.
- **Беспрепятственный обмен данными.** При цифровой трансформации секторов следует делать особый упор на осуществление связи, обмен данными и функциональную совместимость между оборудованием и другими техническими объектами, информационными системами, пользователями и т. д. для налаживания эффективного оборота и оптимального распределения факторов производства.
- **Координированное развитие.** При решении задач цифровой трансформации секторов следует в полной мере учитывать ресурсобеспеченность и общую концепцию "умного" города, а также способствовать деловому сотрудничеству между участниками цепочек поставок для обеспечения координации и согласования деятельности с процессами развития "умного" города.
- **Создание стоимости.** В качестве конечной цели при цифровой трансформации секторов следует рассматривать создание стоимости. Для создания большей экономической стоимости (ценности) и увеличения производительности труда следует непрерывно содействовать повышению основной конкурентоспособности секторов.

## **7 Система оценки цифровой трансформации секторов в "умных" устойчивых городах**

### **7.1 Обзор системы оценки**

Система оценки цифровой трансформации секторов в "умных" устойчивых городах состоит из трех компонентов. Один из них призван помочь таким городам в составлении каталога подлежащих оценке секторов, второй – пояснить систему оценочных показателей, а третий – помочь в практической реализации оценки и анализа. Обзор системы оценки приведен на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Обзор системы оценки цифровой трансформации секторов в "умных" устойчивых городах**

Прежде чем приступать к проведению оценки цифровой трансформации секторов на основе этой системы, в "умном" устойчивом городе (SSC) необходимо составить каталог подлежащих оценке секторов.

Для его составления в SSC могут быть проведены предварительные качественные исследования соответствующих секторов по исследовательской модели, представленной на рисунке 2. В этой модели предлагается четыре аспекта, которые следует учитывать SSC при решении вопроса о том, следует ли способствовать цифровой трансформации конкретного сектора или нет. К ним относятся соответствие стратегии, практическая осуществимость, ожидаемые последствия и возможные побочные эффекты. Также данная исследовательская модель поможет прояснить, какие типовые организации подлежат оценке в соответствующих секторах города.

<p align="center"><b>С точки зрения города</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Соответствие цифровой трансформации сектора стратегии реализации SSC</li> <li>• Стратегическое место сектора в SSC</li> <li>• Планы развития сектора</li> </ul>	<p align="center"><b>С точки зрения сектора</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Осуществимость цифровой трансформации в секторе</li> <li>• Готовность сектора к цифровой трансформации</li> <li>• Ожидаемые инвестиции в цифровую трансформацию сектора</li> </ul>
<b>Соответствие стратегии</b>	<b>Практическая осуществимость</b>
<b>Возможные побочные эффекты</b>	<b>Ожидаемые последствия</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Побочные эффекты цифровой трансформации сектора для реализации SSC</li> <li>• Побочные эффекты в сфере занятости</li> <li>• Экологические побочные эффекты</li> <li>• Технические побочные эффекты</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ожидаемые последствия цифровой трансформации для сектора</li> <li>• Повышение производительности труда в секторе</li> <li>• Инновационное преобразование бизнес-моделей, применяемых организациями сектора</li> </ul>

Y.4906(19)\_F02

**Рисунок 2 – Исследовательская модель для составления каталога подлежащих оценке секторов**

Ниже дается подробное описание и разъяснение каждого из четырех аспектов.

- **Соответствие стратегии** – соответствие цифровой трансформации сектора стратегии реализации "умного" устойчивого города.
  - Стратегическое место данного сектора в "умном" устойчивом городе – главным образом анализируются доля сектора в валовом внутреннем продукте (ВВП) "умного" устойчивого города, влияние цифровой трансформации сектора на уровень развития города и т. д.
  - Планы развития сектора – главным образом анализируются последствия и ценность цифровой трансформации сектора в отношении планирования его развития и реализации целей его развития.
- **Практическая осуществимость** – возможность осуществления цифровой трансформации в секторе.
  - Готовность сектора к цифровой трансформации – главным образом анализируются технические резервы и фундаментальные условия для применения ИКТ в секторе, кадровый потенциал для цифровой трансформации и т. д.
  - Ожидаемые инвестиции в цифровую трансформацию сектора – главным образом анализируются общий объем необходимых капитальных инвестиций в цифровую трансформацию сектора и последующие суммы таких инвестиций.
- **Ожидаемые последствия** – последствия, которые, как ожидается, повлекут за собой цифровую трансформацию сектора.
  - Повышение производительности труда в секторе – главным образом анализируется предполагаемый относительный вклад цифровой трансформации сектора в повышение производительности труда.
  - Инновационное преобразование бизнес-моделей, применяемых организациями сектора, – главным образом анализируются влияние цифровой трансформации на инновационное преобразование бизнес-моделей, которые применяются организациями сектора, и ожидаемая стоимость такой трансформации.
- **Возможные побочные эффекты** – побочные эффекты цифровой трансформации сектора для реализации "умного" устойчивого города. Следует отметить, что наиболее часто побочные эффекты цифровой трансформации секторов наблюдаются в сфере занятости, экологии и технологий.

- Побочные эффекты в сфере занятости – главным образом анализируются новые рабочие места, появившиеся в результате цифровой трансформации сектора, коррекционное влияние цифровой трансформации на структуру занятости в "умном" устойчивом городе и т. д.
- Экологические побочные эффекты – главным образом анализируется стимулирующее влияние цифровой трансформации сектора на эффективность использования ресурсов "умного" устойчивого города, экологическую обстановку в нем и т. д.
- Технические побочные эффекты – главным образом анализируется стимулирующее влияние цифровой трансформации сектора на инвестиции в инновационную деятельность в "умном" устойчивом городе, эффективность инноваций в нем и т. д.

При использовании этой исследовательской модели "умному" устойчивому городу следует сначала разбить типовые организации на малые, средние и крупные (например, по численности сотрудников или доходу). Для рассматриваемого сектора в число оцениваемых организаций следует включить организации всех размеров, а распределение организаций по размерам следует выбрать таким образом, чтобы оно отражало представленность организаций того или иного размера в секторе.

## 7.2 Введение в систему оценочных показателей для цифровой трансформации секторов

Оценку цифровой трансформации секторов можно разделить на две части – ход цифровой трансформации и ее последствия. Основу для цифровой трансформации составляет конкретная хозяйственная деятельность в цепочке создания стоимости, состоящей из организаций. Поэтому при оценке хода цифровой трансформации следует уделять основное внимание изменениям и улучшениям, обусловленным применением ИКТ в хозяйственной деятельности. Показатели для оценки хода цифровой трансформации следует выбирать исходя из следующих четырех аспектов:

- основополагающие и обеспечивающие факторы цифровой трансформации;
- применение ИКТ в конкретных областях секторов;
- интеграция между различными областями или звеньями в цепочках создания стоимости;
- развитие секторов за счет инноваций и прорывных изменений, связанных с применением ИКТ.

Успешный ход цифровой трансформации, оцениваемый по этим четырем аспектам, может прямо способствовать повышению конкурентоспособности сектора, а также повлечь за собой косвенные последствия экономического, экологического и социального характера. Соответственно последствия цифровой трансформации могут быть оценены по двум аспектам – цифровой конкурентоспособности и экономическим, экологическим и социальным последствиям.

Подводя итоги, можно сказать что, система оценки цифровой трансформации секторов "умного" устойчивого города состоит из двух частей – оценки хода цифровой трансформации и оценки ее последствий, как показано на рисунке 3.

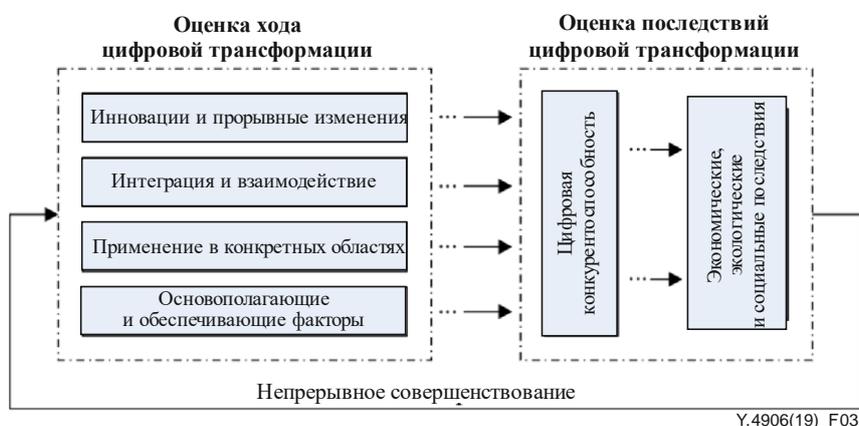


Рисунок 3 – Система оценочных показателей для цифровой трансформации секторов в "умных" устойчивых городах

### **7.3 Описание набора оценочных показателей для цифровой трансформации секторов в "умных" устойчивых городах**

Набор оценочных показателей для цифровой трансформации секторов имеет трехуровневую иерархическую структуру. В частности, первый уровень содержит различные аспекты цифровой трансформации, второй – основные сферы такой трансформации, а третий – оценочные показатели.

На первом уровне выделено шесть аспектов, соответствующих шести блокам в сплошных рамках на рисунке 3. Эти аспекты описываются в пунктах 7.3.1–7.3.6.

На втором уровне каждый из аспектов разложен на ряд основных сфер цифровой трансформации. В общей сложности имеется 25 основных сфер, которые также определяются в пунктах 7.3.1–7.3.6 по принадлежности к соответствующим аспектам.

На третьем уровне каждая основная сфера разложена далее на ряд оценочных показателей. Справочные оценочные показатели приведены в Дополнении I.

#### **7.3.1 Основополагающие и обеспечивающие факторы**

Этот аспект характеризует главным образом инфраструктурные и обеспечивающие факторы, необходимые для цифровой трансформации секторов. В нем выделено семь основных сфер: стратегическое планирование, организации и кадры, капитальные инвестиции, материальная инфраструктура, инфраструктура ИКТ, информационные ресурсы и информационная безопасность. Конкретные показатели по этому аспекту оценки приведены в таблице I.1 Дополнения I.

#### **7.3.2 Применение в конкретных областях**

Этот аспект характеризует главным образом применение цифровых технологий в конкретных областях секторов или отдельных звеньях цепочек создания стоимости. В нем выделено пять основных сфер: определение требований клиентов, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР), производство, доставка и обслуживание. Конкретные показатели по этому аспекту оценки приведены в таблице I.2 Дополнения I.

#### **7.3.3 Интеграция и взаимодействие**

Этот аспект характеризует главным образом интеграцию и взаимодействие хозяйственных субъектов между различными областями сектора или звеньями в цепочках создания стоимости за счет цифровой трансформации. В нем выделены три основные сферы: интеграция и взаимодействие между этапами жизненного цикла продуктов, горизонтальная интеграция и взаимодействие в цепочке поставок, а также вертикальная интеграция и взаимодействие на различных уровнях от принятия решений до исполнения. Конкретные показатели по этому аспекту оценки приведены в таблице I.3 Дополнения I.

#### **7.3.4 Инновации и прорывные изменения**

Этот аспект характеризует главным образом преобразование и коренное переустройство традиционных бизнес-процессов в секторах за счет цифровой трансформации. В нем выделено три основные сферы – производство, услуги и бизнес-процессы. Конкретные показатели по этому аспекту оценки приведены в таблице I.4 Дополнения I.

#### **7.3.5 Цифровая конкурентоспособность**

Этот аспект характеризует главным образом формирование и повышение цифровой конкурентоспособности за счет цифровой трансформации. В нем выделено четыре основные сферы – инновации, операционная деятельность, качество обслуживания клиентов и возможности выхода на новые рынки. Конкретные показатели по этому аспекту оценки приведены в таблице I.5 Дополнения I.

#### **7.3.6 Экономические, экологические и социальные последствия**

Этот аспект характеризует главным образом общие экономические, экологические и социальные последствия цифровой трансформации секторов. В нем выделены три основные сферы – экономические последствия, экологические последствия и социальные последствия. Конкретные показатели по этому аспекту оценки приведены в таблице I.6 Дополнения I.

## **8 Руководящие указания по оценке цифровой трансформации секторов в "умных" устойчивых городах**

Руководителю(ям) SSC следует определить обязанности и полномочия заинтересованных лиц, участвующих в деятельности по оценке цифровой трансформации секторов.

В первую очередь ему (им) следует определить, какие секторы и типовые организации подлежат оценке, а затем составить каталог на основе исследовательской модели, приведенной на рисунке 2.

Сторонние организации, в том числе консалтинговые фирмы, отраслевые ассоциации или альянсы, могут оказать руководителю(ям) SSC содействие в практической реализации оценки, а также провести необходимую информационную работу и обучение в типовых организациях в соответствии с потребностями руководителей города.

### **8.1 Сбор данных о цифровой трансформации секторов в "умных" устойчивых городах**

Руководитель(и) SSC может (могут) провести оценку цифровой трансформации сектора путем обследования с использованием вопросника. Вопросник может быть составлен на основе справочных оценочных показателей, приведенных в Дополнении I. При выборе оценочных показателей для вопросника для различных секторов каждый город может скорректировать и дополнить имеющийся перечень показателей в соответствии с характеристиками и потребностями конкретного сектора.

Следует отметить, что при выборе оценочных показателей руководитель(и) SSC может (могут) руководствоваться серией Рекомендаций, посвященных оценке "умных" устойчивых городов, в том числе [ITU-T Y.4901], [ITU-T Y.4903] и [ITU-T Y.4905].

Руководителю(ям) SSC следует разработать подробную инструкцию для оцениваемых организаций и других соответствующих участников процесса. Инструкция должна охватывать целый ряд вопросов, в частности точный смысл показателей и методику их измерения для целей вопросника, прояснение критериев, применяемых при заполнении вопросника, и другие соображения, касающиеся конкретного сектора. Она поможет оцениваемым организациям отразить в рамках обследования фактическое состояние своей цифровой трансформации.

Руководителю(ям) SSC следует установить стандартизированную процедуру сбора данных и управления данными для дальнейшего анализа. В рамках процедуры должны быть разъяснены некоторые вопросы, такие как процессы организации деятельности по сбору данных, требования к проверке качества данных и очистке данных, лица, ответственные за каждый процесс сбора и регистрации данных, и т. д.

Руководителю(ям) SSC следует создать действенный механизм обеспечения подлинности, целостности и конфиденциальности собранных данных, а также прояснить права интеллектуальной собственности на данные и соответствующие результаты анализа. Этот механизм должен быть документально оформлен в виде согласованной политики и доведен до сведения всех участников.

### **8.2 Вычисление данных по цифровой трансформации секторов в "умных" устойчивых городах**

Для эффективной оценки цифровой трансформации секторов в "умных" устойчивых городах на основе системы оценочных показателей, описанной в пункте 7.2, в отношении всех показателей, основных сфер и аспектов применяется следующий метод балльной оценки:

#### **1) Задание весов**

Прежде чем приступать к балльной оценке показателей, руководителю(ям) SSC следует задать веса всем аспектам, основным сферам и показателям. Веса могут использоваться для отражения степени их значимости для цифровой трансформации секторов.

Руководитель(и) SSC может (могут) пригласить опытных экспертов для обсуждения системы оценочных показателей и вопросника, а затем определить веса показателей, которые должны соответствовать фактической ситуации и плану дальнейшего развития цифровой трансформации сектора "умного" устойчивого города. Для задания весов каждому показателю могут применяться такие методы, как дельфийский метод [b-DMAW], метод анализа иерархий (МАИ) [b-АНР] и метод аналитических сетей (МАС) [b-ANP].

## 2) **Балльная оценка показателей каждой типовой организации**

В зависимости от характера каждого показателя имеются три основных метода сбора данных – вопросы с числовым ответом, вопросы с одним вариантом ответа и вопросы с множественными вариантами ответа.

Балльная оценка показателей для каждого из методов сбора данных может быть следующей.

– Балл по вопросам с числовым ответом можно вычислить по формуле:

$$X_i = \frac{V_i - V_{\min}}{V_{\max} - V_{\min}} \times 100,$$

где  $X_i$  – балл по  $i$ -му показателю с областью допустимых значений  $[0, 100]$ ,  $V_i$  – фактическое значение собранных данных  $i$ -го показателя, а  $V_{\min}$  и  $V_{\max}$  – соответственно минимальное и максимальное пороговое значение.

– Балл по вопросам с одним вариантом ответа можно вычислить следующим образом:

- i) всем имеющимся вариантам ответа присваивают определенные баллы, значения которых должны быть распределены в диапазоне  $[0, 100]$ ;
- ii) балл по показателю соответствует баллу за выбранный вариант ответа.

– Балл по вопросам с множественными вариантами ответа можно вычислить следующим образом:

- i) всем имеющимся вариантам ответа присваивают определенные баллы, значения которых должны быть распределены в диапазоне  $[0, 100]$ , причем сумма баллов по всем вариантам должна равняться 100;
- ii) балл по показателю равен сумме баллов за выбранные варианты ответа.

## 3) **Взвешенная балльная оценка основных сфер и аспектов каждой типовой организации**

Для каждой типовой организации можно вычислить баллы по 25 основным сферам и 6 аспектам цифровой трансформации как взвешенное среднее баллов соответствующих субпоказателей, а затем вычислить общий балл как взвешенное среднее баллов по 6 аспектам.

Для данного показателя пусть  $n$  будет обозначать число субпоказателей,  $\{X_i | i = 1, 2, \dots, n\}$  – баллы по субпоказателям, а  $W_i$  – вес  $i$ -го субпоказателя, причем должны удовлетворяться неравенство  $0 < W_i \leq 1$  и ограничение  $\sum_{i=1}^n W_i = 1$ . Тогда балл по этому показателю может быть рассчитан по следующей формуле:

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^n X_i \times W_i}{\sum_{i=1}^n W_i} \quad (i = 1, 2, \dots, n).$$

## 4) **Балльная оценка показателей, основных сфер и аспектов каждого сектора**

Для данного сектора можно вычислить баллы по оценочным показателям, 25 основным сферам и 6 аспектам цифровой трансформации, а также общий балл как среднее арифметическое баллов по соответствующим показателям, основным сферам и аспектам. Кроме того, можно вычислить общие баллы по всем типовым организациям сектора.

## 8.3 **Анализ данных о цифровой трансформации секторов в "умных" устойчивых городах**

Руководитель(и) SSC далее может (могут) провести углубленный анализ собранных данных и результатов вышеописанной балльной оценки с использованием различных методов. В зависимости от насущных потребностей руководитель(и) SSC может (могут) провести сравнительный и корреляционный анализ различных секторов одного города, одного и того же сектора в разных городах, различных показателей в определенных секторах и т. д. Результаты такого анализа могут помочь руководителям SSC в точном определении текущего состояния, ключевых моментов, проблем и тенденций цифровой трансформации в оцениваемых секторах. Кроме того, руководитель(и) SSC может (могут) определить приоритеты цифровой трансформации секторов, а затем установить возможные пути и соответствующие меры содействия цифровой трансформации в этих секторах.

## Дополнение I

### Оценочные показатели

(Данное Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации.)

В настоящем Дополнении перечисляются оценочные показатели, которые наряду с некоторыми другими показателями могут быть выбраны руководителем(ями) SSC в соответствии со своими потребностями и требованиями к цифровой трансформации секторов. Каждому показателю присвоено обозначение (*Ix.y.z*), где:

- i) буквой *x* обозначены 6 аспектов системы оценочных показателей цифровой трансформации, а именно: основополагающие и обеспечивающие факторы, применение в конкретной области, интеграция и взаимодействие, инновации и прорывные изменения, цифровая конкурентоспособность, экономические, экологические и социальные последствия;
- ii) буквой *y* обозначены 25 основных сфер цифровой трансформации, выделенные в перечисленных выше 6 аспектах;
- iii) буквой *z* обозначены соответствующие показатели для оценки цифровой трансформации, определенные в каждой из 25 основных сфер.

#### **I.1 Основополагающие и обеспечивающие факторы**

По этому аспекту выделено семь основных сфер цифровой трансформации, в которых можно далее определить ряд оценочных показателей, в том числе: стратегическое планирование, связанное с цифровой трансформацией; контроль реализации стратегических планов, связанных с цифровой трансформацией; организационные условия цифровой трансформации; профессиональные кадры, задействованные в цифровой трансформации; расширение возможностей сотрудников посредством цифровой трансформации и т. д. Справочные показатели по перечисленным выше семи основным сферам и их описания приведены в таблице I.1.

**Таблица I.1 – Названия и описания оценочных показателей по аспекту "Основополагающие и обеспечивающие факторы"**

Сфера	Название показателя	Описание	Метод сбора данных
II.1. Стратегическое планирование	II.1.1. Стратегическое планирование, связанное с цифровой трансформацией	Уровень и диапазон стратегического планирования цифровой трансформации компании. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: а) стратегическое планирование цифровой трансформации отсутствует; б) сформулирован частичный стратегический план с учетом потребностей одного хозяйственного субъекта в цифровой трансформации; в) сформулирован стратегический план цифровой трансформации на уровне компании.	Вопрос с одним вариантом ответа
	II.1.2. Контроль реализации стратегических планов, связанных с цифровой трансформацией	Меры по эффективному управлению и контролю за реализацией стратегии цифровой трансформации. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: а) определены конкретные количественные показатели стратегии цифровой трансформации; б) осуществляется отслеживание и мониторинг реализации стратегии цифровой трансформации; в) производится оценка реализации стратегии цифровой трансформации	Вопрос с множественными вариантами ответа
II.2. Организации и кадры	II.2.1. Организационные условия цифровой трансформации	Реализация сотрудничества между задействованными функциональными подразделениями и уровнями иерархии организации/компании в целях содействия цифровой трансформации. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: а) общими вопросами содействия цифровой трансформации ведает руководитель на уровне принятия решений; б) на отделы или сотрудников, которые ответственны за осуществление соответствующей деятельности по цифровой трансформации, возложены обязанности по оптимизации бизнес-процессов и организационной структуры; в) все отделы компании принимают активное участие в цифровой трансформации; г) создан действенный механизм связи и координации между различными отделами и уровнями организационной иерархии, связанными с цифровой трансформацией	Вопрос с множественными вариантами ответа
	II.2.2. Профессиональные кадры, задействованные в цифровой трансформации	Доля штатных сотрудников, работа которых связана с содействием цифровой трансформации	Вопрос с числовым ответом

**Таблица I.1 – Названия и описания оценочных показателей по аспекту "Основополагающие и обеспечивающие факторы"**

Сфера	Название показателя	Описание	Метод сбора данных
	П.2.3. Расширение возможностей сотрудников посредством цифровой трансформации	Принятие мер цифрового характера, направленных на расширение возможностей сотрудников с приведением их в соответствие целям развития организации/компании. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: а) информационные ресурсы открыты и доступны сотрудникам, потребности которых в повышении уровня знаний и расширении возможностей могут быть удовлетворены; б) взаимоотношения между рядовыми сотрудниками и руководителями трансформируются с использованием возможностей интернета, что помогает достичь самоорганизации сотрудников; в) сотрудникам предоставляются предпринимательские и инновационные ресурсы на платформе, которая способствует скоординированному развитию компании и ее сотрудников	Вопрос с множественными вариантами ответа
П.3. Капитальные инвестиции	П.3.1. Инвестиции в установку, эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования автоматизации и автоматизированных технических объектов и т. д.	Отношение расходов на установку, эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования автоматизации и автоматизированных технических объектов к выручке от основной деятельности за последние три года	Вопрос с числовым ответом
	П.3.2. Инвестиции в установку, эксплуатацию и техническое обслуживание ИТ-оборудования, программного обеспечения и информационных систем	Отношение расходов на установку, эксплуатацию и техническое обслуживание ИТ-оборудования, программного обеспечения и информационных систем к выручке от основной деятельности за последние три года	Вопрос с числовым ответом
П.4. Материальная инфраструктура	П.4.1. Цифровое управление материальной инфраструктурой	Доля устройств и технических объектов с цифровым управлением	Вопрос с числовым ответом
	П.4.2. Объединение материальной инфраструктуры в сети	Доля устройств и технических объектов, объединенных в сети	Вопрос с числовым ответом
П.5. Инфраструктура ИКТ	П.5.1. Удельная численность парка ИТ-оборудования (например, компьютеров, серверов, интеллектуальных терминалов)	Численность парка ИТ-оборудования на 100 человек. ПРИМЕЧАНИЕ. – Показатель рассчитывается следующим образом: Численность парка ИТ-оборудования на 100 человек = Общее количество ИТ-оборудования × 100/Общая численность сотрудников	Вопрос с числовым ответом
	П.5.2. Создание сетевой инфраструктуры (например, сетевая среда)	Охват организации/компании опорной сетью. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: а) опорная сеть в организации/компании отсутствует; б) в организации/компании создается опорная сеть;	Вопрос с одним вариантом ответа

**Таблица I.1 – Названия и описания оценочных показателей по аспекту "Основополагающие и обеспечивающие факторы"**

Сфера	Название показателя	Описание	Метод сбора данных
		с) более 50% площади организации/компании охвачено опорной сетью; d) Более 80% площади организации/компании охвачено опорной сетью	
II.6. Информационные ресурсы	II.6.1. Стандартизация информационных ресурсов	Масштабы стандартизированного управления информационными ресурсами. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: a) классификационное кодирование информационных ресурсов отсутствует; b) классификационное кодирование осуществляется отдельно для каждого вида информационных ресурсов; c) осуществляется унифицированное на уровне отдела классификационное кодирование информационных ресурсов; d) осуществляется унифицированное на уровне предприятия классификационное кодирование информационных ресурсов	Вопрос с одним вариантом ответа
	II.6.2. Сбор информационных ресурсов, их хранение и управление ими	Реализация сбора, хранения, накопления, интеграции и других видов операций с информационными ресурсами. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: a) автоматический сбор первичных данных для производственной эксплуатации; b) иерархическое хранение информационных ресурсов; c) создание словаря данных на уровне предприятия; d) интеграция разнородных данных из множества источников; e) сбор данных за прошедшие периоды и управление ими; f) реализация извлечения данных для удовлетворения деловых потребностей	Вопрос с множественными вариантами ответа
II.7. Информационная безопасность	II.7.1. Информационная безопасность	Принятие управленческих мер по обеспечению информационной безопасности. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: a) создание органа управления конкретно для целей обеспечения информационной безопасности; b) установление регламента информационной безопасности; c) внедрение продуктов и услуг профессионального назначения для обеспечения информационной безопасности; d) регулярный контроль и оценка информационной безопасности	Вопрос с множественными вариантами ответа

## I.2 Применение в конкретных областях

По этому аспекту выделено пять основных сфер цифровой трансформации, в которых далее можно определить ряд оценочных показателей, в том числе сбор требований клиентов, анализ, интерпретацию и определение требований клиентов, цифровизацию проектирования продуктов, цифровизацию планирования производственных процессов и цифровизацию управления производством и т. д. Справочные показатели по перечисленным выше пяти основным сферам и их описания приведены в таблице I.2.

Таблица I.2 – Названия и описания оценочных показателей по аспекту "Применение в конкретных областях"

Сфера	Название показателя	Описание	Метод сбора данных
I2.1. Определение требований клиентов	I2.1.1. Сбор требований клиентов	Реализация автоматического сбора требований клиентов. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: а) сбор требований клиентов может осуществляться в автоматическом режиме; б) автоматический сбор требований клиентов невозможен	Вопрос с одним вариантом ответа
	I2.1.2. Анализ, интерпретация и определение требований клиентов	Реализация анализа, интерпретации и определения требований клиентов в онлайн-режиме. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: а) анализ, интерпретация и определение требований клиентов могут осуществляться в онлайн-режиме; б) анализ, интерпретация и определение требований клиентов в онлайн-режиме невозможны	Вопрос с одним вариантом ответа
I2.2. НИОКР	I2.2.1. Цифровизация проектирования продуктов	Доля типов продуктов, которые разрабатываются с созданием цифровых моделей и последующей проверкой их функций и характеристик с применением цифровых технологий	Вопрос с числовым ответом
	I2.2.2. Цифровизация планирования технологических процессов	Доля типов продуктов, которые разрабатываются с применением компьютерного планирования, имитационного моделирования и оптимизации технологических процессов. ПРИМЕЧАНИЕ. – Под планированием технологических процессов подразумевается определение последовательности одиночных производственных операций, необходимых для производства данной детали или изделия, а также планирование использования заготовок, запасных частей, упаковочных материалов, инструкций (руководств) по эксплуатации и т. д.	Вопрос с числовым ответом

**Таблица I.2 – Названия и описания оценочных показателей по аспекту "Применение в конкретных областях"**

Сфера	Название показателя	Описание	Метод сбора данных
I2.3. Производство	I2.3.1. Цифровизация управления производством	Реализация планирования производства и составления производственного графика с применением цифровых технологий. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: а) автоматическое формирование производственного плана; б) автоматическое составление плана потребностей в материалах и комплектующих; в) автоматическое формирование производственного плана для смежных предприятий; г) отслеживание в реальном времени выполнения производственного плана; д) динамическая корректировка производственного плана по мере необходимости	Вопрос с множественными вариантами ответа
	I2.3.2. Цифровизация управления и контроля над производственными процессами	Доля ключевых производственных процессов, управление которыми осуществляется автоматически с применением цифровых технологий	Вопрос с числовым ответом
I2.4. Доставка	I2.4.1. Цифровизация процесса заключения сделок	Реализация управления процессом заключения сделок с применением цифровых технологий. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: а) управление планированием закупок, поиском поставщиков, графиком закупок и затратами в онлайн-режиме; б) обработка заказов в онлайн-режиме и отслеживание заказов в реальном времени; в) совершение платежей и выставление счетов в онлайн-режиме	Вопрос с множественными вариантами ответа
	I2.4.2. Цифровизация распределения материально-технических ресурсов	Управление распределением материально-технических ресурсов с применением цифровых технологий. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: а) автоматическое формирование плана распределения материально-технических ресурсов; б) динамическое планирование маршрутов распределения материально-технических ресурсов и графика доставки; в) комплексное динамическое отслеживание данных о распределении материально-технических ресурсов	Вопрос с множественными вариантами ответа

**Таблица I.2 – Названия и описания оценочных показателей по аспекту "Применение в конкретных областях"**

Сфера	Название показателя	Описание	Метод сбора данных
I2.5. Обслуживание	I2.5.1. Цифровизация послепродажного обслуживания	Реализация послепродажного обслуживания с применением цифровых технологий. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: а) отправка отзывов и обработка обращений по вопросам послепродажного обслуживания в онлайн-режиме; б) динамическое распределение и автоматическое прохождение нарядов на выполнение работ по послепродажному обслуживанию; в) отслеживание процесса послепродажного обслуживания в онлайн-режиме	Вопрос с множественными вариантами ответа
	I2.5.2. Цифровизация управления взаимоотношениями с клиентами	Реализация управления взаимоотношениями с клиентами с применением цифровых технологий. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: а) управление основными данными о клиентах; б) сбор данных в онлайн-режиме о поведении клиентов; в) обеспечение персонализированного взаимодействия с клиентами и обслуживания клиентов на основе анализа их характеристик и ценности	Вопрос с множественными вариантами ответа

### **I.3 Интеграция и взаимодействие**

По этому аспекту выделено три основные сферы цифровой трансформации, в которых далее можно определить ряд оценочных показателей, в том числе ведение данных о продуктах, связанное с разными этапами жизненного цикла продуктов и управление такими данными, интеграция с сопутствующей оптимизацией НИОКР и производства в рамках предприятия, интеграция с сопутствующей оптимизацией НИОКР и обслуживания в рамках предприятия, интеграция с сопутствующей оптимизацией производства, поставок и сбыта в рамках предприятия, комплексное управление заказами клиентов и т. д. Справочные показатели по перечисленным выше трем ключевым сферам и их описания приведены в таблице I.3.

**Таблица I.3 – Названия и описания оценочных показателей по аспекту "Интеграция и взаимодействие"**

Сфера	Название показателя	Описание	Метод сбора данных
I3.1. Интеграция и взаимодействие между этапами жизненного цикла продуктов	I3.1.1. Соответствующее ведение данных о продуктах и управление ими в течение всего жизненного цикла продуктов	Осуществление автоматической передачи данных о продуктах, соответствующего ведения таких данных и управления их целостностью между основными этапами жизненного цикла продуктов, такими как НИОКР, производство и обслуживание. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: а) установление единой модели данных о продуктах; б) автоматическая передача данных о продуктах между всеми этапами жизненного цикла; в) соответствующее ведение данных о продуктах и управление их целостностью на всех этапах жизненного цикла продуктов	Вопрос с множественными вариантами ответа
	I3.1.2. Интеграция с сопутствующей оптимизацией НИОКР и производства в рамках предприятия	Реализация интеграции с сопутствующей оптимизацией НИОКР, проектирования, производства, управления производством и т. д. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: а) автоматическое формирование схемы технологического процесса в соответствии с проектом продукта; б) быстрая оптимизация схемы НИОКР по созданию продукции исходя из практических нужд производства; в) параллельное осуществление НИОКР и производства	Вопрос с множественными вариантами ответа
	I3.1.3. Интеграция с сопутствующей оптимизацией НИОКР и обслуживания в рамках предприятия	Реализация интеграции с сопутствующей оптимизацией смежных видов деятельности по НИОКР и послепродажному обслуживанию продукции. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: а) участие пользователей в проектировании продуктов с использованием информационных систем; б) автоматический сбор данных об обслуживании пользователей и сопутствующая оптимизация проекта продукта	Вопрос с множественными вариантами ответа
I3.2. Горизонтальная интеграция и взаимодействие в цепочке поставок	I3.2.1. Интеграция с сопутствующей оптимизацией производства, поставок и сбыта в рамках предприятия	Реализация интеграции с сопутствующей оптимизацией производства, поставок, сбыта и т. д. по всей цепочке поставок. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: а) организованы поставки продукции от поставщиков в точно заданном количестве в конкретное место и в назначенное время; б) автоматическое составление производственного графика и динамическая отгрузка по заказам клиентов; в) доставка с точно заданными параметрами согласно требованиям клиентов	Вопрос с множественными вариантами ответа

**Таблица I.3 – Названия и описания оценочных показателей по аспекту "Интеграция и взаимодействие"**

Сфера	Название показателя	Описание	Метод сбора данных
	I3.2.2. Комплексное управление заказами клиентов	<p>Степень реализации комплексного управления заказами клиентов с применением цифровых технологий.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Перечень вариантов ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) комплексное управление реализовано, начиная с этапа доставки продукта и на всех последующих этапах;</li> <li>b) комплексное управление реализовано, начиная с этапа производства и на всех последующих этапах;</li> <li>c) комплексное управление реализовано, начиная с этапов НИОКР и проектирования и на всех последующих этапах.</li> </ul> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Комплексное управление заказами клиентов включает, среди прочего, такие аспекты, как НИОКР, проектирование, производство и доставка продуктов, реализованные по порядку</p>	<p align="center">Вопрос с множественными вариантами ответа</p>
I3.3. Вертикальная интеграция и взаимодействие между различными уровнями – от принятия решений до исполнения	I3.3.1. Автоматический обмен данными и интеграция между уровнем принятия решений и уровнем управления в рамках предприятия	<p>Реализация автоматического обмена данными и интеграции между уровнем принятия решений и уровнем управления в рамках предприятия на базе информационных систем.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) автоматическая передача указаний из системы поддержки принятия решений в систему управления предприятием;</li> <li>b) автоматическая выгрузка информации об операционной деятельности из системы управления операционной деятельностью в систему поддержки принятия решений</li> </ul>	<p align="center">Вопрос с множественными вариантами ответа</p>
	I3.3.2. Автоматический обмен данными и интеграция между уровнями принятия решений и управления в рамках предприятия	<p>Реализация автоматического обмена данными и интеграции между уровнями принятия решений и управления в рамках предприятия на базе информационных систем.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) автоматическая передача указаний из системы управления операционной деятельностью в систему управления производством;</li> <li>b) автоматическая выгрузка информации из системы управления производством в систему управления операционной деятельностью</li> </ul>	<p align="center">Вопрос с множественными вариантами ответа</p>
	I3.3.3. Уровень использования интеллектуальных систем принятия решений	<p>Реализация оптимального решения задач производства и управления предприятием с применением информационных технологий (в особенности больших данных или искусственного интеллекта).</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) своевременное отслеживание и сбор в онлайн-режиме внутренней и внешней информации, необходимой для принятия решений;</li> <li>b) комплексная оптимизация результатов принятия решений с применением информационных технологий;</li> </ul>	<p align="center">Вопрос с множественными вариантами ответа</p>

**Таблица I.3 – Названия и описания оценочных показателей по аспекту "Интеграция и взаимодействие"**

Сфера	Название показателя	Описание	Метод сбора данных
		с) автоматическая оптимизация результатов принятия решений, прогнозирование и раннее предупреждение с применением информационных технологий нового поколения, таких как искусственный интеллект и большие данные	

#### **I.4 Инновации и прорывные изменения**

В этом аспекте выделены три основные сферы цифровой трансформации, в которых далее можно определить ряд оценочных показателей, в том числе НИОКР и производство с организацией совместной работы через сеть, индивидуальную адаптацию, дистанционное обслуживание, обслуживание в реальном времени, услуги совместного доступа, операционную деятельность на облачной платформе, промышленный интернет и финансовые услуги в цепочке поставок. Справочные показатели по перечисленным выше трем основным сферам и их описания приведены в таблице I.4.

**Таблица I.4 – Названия и описания оценочных показателей по аспекту "Инновации и прорывные изменения"**

Сфера	Название показателя	Описание	Метод сбора данных
I4.1. Производственные процессы	I4.1.1. НИОКР и производство с организацией совместной работы через сеть	Реализация параллельного совместного проектирования и производства продуктов в распределенной среде совместной работы на базе интернета. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: а) НИОКР и производство с организацией совместной работы через сеть нескольких научно-исследовательских, опытно-конструкторских и/или производственных центров, входящих в состав организации/компании; б) НИОКР и производство с организацией совместной работы через сеть организации/компании с другими компаниями в той же цепочке (поставщиками и клиентами); в) НИОКР и производство с организацией совместной работы через сеть организации/компании с конечными пользователями ее продуктов	Вопрос с множественными вариантами ответа
	I4.1.2. Индивидуальная адаптация	Реализация индивидуальной адаптации и производства по запросу на основе динамического выявления потребностей клиентов и быстрого реагирования на них. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: а) сбор точных данных о потребностях клиентов путем индивидуального онлайн-маркетинга; б) предоставление клиентоориентированной платформы для совместного проектирования; в) поддержка выбора конфигурации продукта клиентом с помощью модульного метода проектирования;	Вопрос с множественными вариантами ответа

**Таблица I.4 – Названия и описания оценочных показателей по аспекту "Инновации и прорывные изменения"**

Сфера	Название показателя	Описание	Метод сбора данных
		d) оперативное составление производственного графика и организация динамической отгрузки с учетом изменения типов продуктов и размеров партий	
I4.2. Процессы обслуживания	I4.2.1. Дистанционное обслуживание	Реализация онлайн-дистанционного предоставления услуг конечным пользователям продуктов. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: a) дистанционная поддержка установки и использования приобретенных продуктов; b) дистанционный мониторинг активного состояния приобретенных продуктов; c) дистанционная диагностика неисправностей приобретенных продуктов; d) предложение персонализированных дополнительных услуг на основе анализа данных о поведении клиентов	Вопрос с множественными вариантами ответа
	I4.2.2. Обслуживание в реальном времени	Реализация обслуживания в реальном времени с применением цифровых технологий для обеспечения быстрой и своевременной доставки в соответствии с требованиями клиентов. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: a) сопоставление в реальном времени взаимосвязанных заказов; b) доставка продуктов в реальном времени; c) отслеживание заказов в реальном времени; d) компенсация в реальном времени за задержки в исполнении заказов	Вопрос с множественными вариантами ответа
	I4.2.3. Услуги совместного доступа	Реализация совместного доступа организации/компании и взаимодействующих с ней сторон к ресурсам и производственным мощностям на базе соответствующих платформ. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: a) реализация совместного доступа к проектным ресурсам и предоставление проектных услуг на базе соответствующих платформ; b) реализация совместного доступа к производственным мощностям и предоставление производственных услуг на базе соответствующих платформ; c) реализация совместного доступа к логистической системе и предоставление логистических услуг в качестве третьей стороны на базе соответствующих платформ	Вопрос с множественными вариантами ответа

**Таблица I.4 – Названия и описания оценочных показателей по аспекту "Инновации и прорывные изменения"**

Сфера	Название показателя	Описание	Метод сбора данных
I4.3. Бизнес-процессы	I4.3.1. Операционная деятельность на облачной платформе	Организация ведения операционной деятельности предприятия на базе интернет-платформ. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: а) организация ведения операционной деятельности предприятия на базе интернет-платформы третьей стороны, способствующая снижению затрат и повышению эффективности; б) реализация собственной интернет-платформы, которая может упростить объединение ресурсов по всем факторам производства и помочь в организации социализированной производственной деятельности	Вопрос с множественными вариантами ответа
	I4.3.2. Промышленный интернет	Реализация сетевого динамического распределения производственных ресурсов на базе промышленного интернета. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: а) широкое взаимное соединение устройств и технических объектов; б) развертывание производственных ресурсов в онлайн-режиме; в) заключение сделок в онлайн-режиме на доступ к производственным мощностям	Вопрос с множественными вариантами ответа
	I4.3.3. Финансовые услуги в цепочке поставок	Разработка финансовых продуктов и услуг в цепочке поставок на основе больших данных и т. д. в сотрудничестве с финансовыми учреждениями на базе интернет-платформ. ПРИМЕЧАНИЕ. – Перечень вариантов ответа: а) займы; б) финансовый лизинг; в) ипотечный залог; г) страхование	Вопрос с множественными вариантами ответа

## **I.5 Цифровая конкурентоспособность**

По этому аспекту выделены четыре основные сферы цифровой трансформации, в которых далее можно определить ряд оценочных показателей, в том числе качество НИОКР, эффективность НИОКР, затраты на НИОКР, использование производственных мощностей, скорость оборота капитала, удовлетворенность клиентов, лояльность клиентов, новые продукты/услуги, новые маркетинговые каналы и численность новых пользователей. Справочные показатели по перечисленным выше четырем основным сферам и их описания приведены в таблице I.5.

**Таблица I.5 – Названия и описания оценочных показателей по аспекту "Цифровая конкурентоспособность"**

<b>Сфера</b>	<b>Название показателя</b>	<b>Описание</b>	<b>Метод сбора данных</b>
I5.1. Инновационный потенциал	I5.1.1. Качество НИОКР	Доля новых продуктов, успешно изготовленных в ходе первого опытного производства	Вопрос с числовым ответом
	I5.1.2. Эффективность НИОКР	Длительность цикла разработки нового продукта	Вопрос с числовым ответом
	I5.1.3. Затраты на НИОКР	Отношение расходов на НИОКР к общей выручке за последние три года	Вопрос с числовым ответом
I5.2. Эксплуатационные возможности	I5.2.1. Использование производственных мощностей	Коэффициент использования производственных мощностей. ПРИМЕЧАНИЕ. – Показатель рассчитывается следующим образом: Коэффициент использования производственных мощностей = Фактическая производственная мощность/Проектная производственная мощность × 100%	Вопрос с числовым ответом
	I5.2.2. Скорость оборота капитала	Коэффициент оборачиваемости запасов. ПРИМЕЧАНИЕ. – Показатель рассчитывается следующим образом: Коэффициент оборачиваемости запасов = Годовая себестоимость реализованной продукции/Средний остаток товарных запасов в стоимостном выражении	Вопрос с числовым ответом
I5.3. Оценка клиентами качества услуг	I5.3.1. Удовлетворенность клиентов	Средние темпы роста числа клиентов, демонстрирующих удовлетворенность организацией/компанией и ее продукцией по результатам опросов за последние три года	Вопрос с числовым ответом
	I5.3.2. Лояльность клиентов	Средние темпы роста числа лояльных клиентов за последние три года. ПРИМЕЧАНИЕ. – Лояльными называются такие клиенты, которые повторно приобретают продукты или услуги организации/компании в долгосрочной перспективе	Вопрос с числовым ответом

**Таблица I.5 – Названия и описания оценочных показателей по аспекту "Цифровая конкурентоспособность"**

<b>Сфера</b>	<b>Название показателя</b>	<b>Описание</b>	<b>Метод сбора данных</b>
I5.4. Возможности выхода на новые рынки	I5.4.1. Новые продукты/услуги	Доля продаж новых продуктов в общем объеме продаж	Вопрос с числовым ответом
	I5.4.2. Новые маркетинговые каналы	Доля продаж через новые маркетинговые каналы в общем объеме продаж за последний год. ПРИМЕЧАНИЕ. – Под новыми маркетинговыми каналами подразумеваются способы реализации продуктов или услуг конечным пользователям с применением цифровых технологий – главным образом через интернет, но также с использованием мобильных телефонов, онлайн-рекламы и любых других цифровых медиа	Вопрос с числовым ответом
	I5.4.3. Численность новых пользователей	Среднемесячная численность новых пользователей	Вопрос с числовым ответом

#### **I.6 Экономические, экологические и социальные последствия**

По этому аспекту выделено три основные сферы цифровой трансформации, в которых далее можно определить ряд оценочных показателей, в том числе производительность труда, удельную прибыль на одного сотрудника, энергопотребление, объем выбросов углекислого газа и технический вклад. Справочные показатели по перечисленным выше трем основным сферам и их описания приведены в таблице I.6.

**Таблица I.6 – Названия и описания оценочных показателей по аспекту "Экономические, экологические и социальные последствия"**

<b>Сфера</b>	<b>Название показателя</b>	<b>Описание</b>	<b>Метод сбора данных</b>
I6.1. Экономические выгоды	I6.1.1. Производительность труда	Общая производительность труда	Вопрос с числовым ответом
	I6.1.2. Удельная прибыль на одного сотрудника	Отношение валовой прибыли к общей численности сотрудников	Вопрос с числовым ответом

**Таблица I.6 – Названия и описания оценочных показателей по аспекту "Экономические, экологические и социальные последствия"**

Сфера	Название показателя	Описание	Метод сбора данных
I6.2. Экологические выгоды	I6.2.1. Энергопотребление	Энергопотребление на единицу стоимости конечной продукции. ПРИМЕЧАНИЕ. – Энергопотребление, как правило, рассчитывается как измерение потребления обычного угля	Вопрос с числовым ответом
	I6.2.2. Объем выбросов углекислого газа	Объем выбросов углекислого газа на единицу стоимости конечной продукции	Вопрос с числовым ответом
I6.3. Социальные выгоды	I6.3.1. Технический вклад (например, патенты)	Число патентов на 100 сотрудников организации/компании. ПРИМЕЧАНИЕ. – Показатель рассчитывается следующим образом: Число патентов на 100 сотрудников = (Число выданных патентов × 100)/ Общая численность сотрудников организации/компании по состоянию на конец года	Вопрос с числовым ответом

## Библиография

- [b-ITU-T Y-Sup.52] Recommendation ITU-T Y-series – Supplement 52 (2018), *Methodology for building digital capabilities during enterprises' digital transformation*.
- [b-ISIC Rev.4] Международная стандартная отраслевая классификация всех видов экономической деятельности (МСОК), четвертый пересмотренный вариант.  
<[https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm\\_4rev4e.pdf](https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4e.pdf)>
- [b-E CPNRE] Classic papers in natural resource economics, *Externality*.  
<[https://link.springer.com/chapter/10.1057/9780230523210\\_7](https://link.springer.com/chapter/10.1057/9780230523210_7)>
- [b-DMAW] MA: Addison-Wesley, *the Delphi Method*.  
<[https://www.researchgate.net/profile/Maria\\_Joao\\_Teixeira/post/What\\_are\\_the\\_Likert\\_scales\\_used\\_in\\_Delphi\\_study/attachment/59d620c279197b807797f38d/AS:292381292285964@1446720541026/download/The+Delphi+Method.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Maria_Joao_Teixeira/post/What_are_the_Likert_scales_used_in_Delphi_study/attachment/59d620c279197b807797f38d/AS:292381292285964@1446720541026/download/The+Delphi+Method.pdf)>
- [b-AHP] Encyclopedia of operations research and management science, *Analytic hierarchy process*, 2019.  
<[http://iors.ir/journal/files/site1/user\\_files\\_ba3acb/mehdi\\_ghotboddini-A-10-6-2-f082faa.pdf](http://iors.ir/journal/files/site1/user_files_ba3acb/mehdi_ghotboddini-A-10-6-2-f082faa.pdf)>
- [b-ANP] Decision Making with the Analytic Network Process, *The Analytic Network Process*.  
<[http://iors.ir/journal/files/site1/user\\_files\\_ba3acb/mehdi\\_ghotboddini-A-10-6-2-f082faa.pdf](http://iors.ir/journal/files/site1/user_files_ba3acb/mehdi_ghotboddini-A-10-6-2-f082faa.pdf)>





## СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
Серия D	Принципы тарификации и учета и экономические и стратегические вопросы международной электросвязи/ИКТ
Серия E	Общая эксплуатация сети, телефонная служба, функционирование служб и человеческие факторы
Серия F	Нетелефонные службы электросвязи
Серия G	Системы и среда передачи, цифровые системы и сети
Серия H	Аудиовизуальные и мультимедийные системы
Серия I	Цифровая сеть с интеграцией служб
Серия J	Кабельные сети и передача сигналов телевизионных и звуковых программ и других мультимедийных сигналов
Серия K	Защита от помех
Серия L	Окружающая среда и ИКТ, изменение климата, электронные отходы, энергоэффективность; конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейно-кабельных сооружений
Серия M	Управление электросвязью, включая СУЭ и техническое обслуживание сетей
Серия N	Техническое обслуживание: международные каналы передачи звуковых и телевизионных программ
Серия O	Требования к измерительной аппаратуре
Серия P	Качество телефонной передачи, телефонные установки, сети местных линий
Серия Q	Коммутация и сигнализация, а также соответствующие измерения и испытания
Серия R	Телеграфная передача
Серия S	Оконечное оборудование для телеграфных служб
Серия T	Оконечное оборудование для телематических служб
Серия U	Телеграфная коммутация
Серия V	Передача данных по телефонной сети
Серия X	Сети передачи данных, взаимосвязь открытых систем и безопасность
<b>Серия Y</b>	<b>Глобальная информационная инфраструктура, аспекты протокола Интернет, сети последующих поколений, интернет вещей и "умные" города</b>
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи