ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 57700.19— 2019**

# ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ В СОЦИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

## Требования к архитектуре процессов

**Издание официальное**

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН ООО «Мимир консалтинг» совместно с Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 700 «Математическое моделирование и высокопроизводительные вычислительные технологии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2019 г. № 1233-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2019

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## Содержание

1 Область применения . . . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . . . 1
3 Общие требования методологии цифровой трансформации архитектуры процессов . . . . . 2
4 Специальные методологические требования реализации цифровой трансформации архитектуры процессов СТС . . . . . 3
Приложение А (рекомендуемое) Результаты реализации проекта ЦТ . . . . . 6
Библиография . . . . . 7

## Введение

Настоящий стандарт вводит требования к структуре проекта по цифровой трансформации архитектуры процессного управления социотехнической системы.

В основе стандарта заложен принцип проектного управления и методология цифровой трансформации на основе модифицированной методологии внедрения АСУ, поддерживаемой ГОСТ 34.601.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ В СОЦИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

## Требования к архитектуре процессов

Numerical modeling of dynamic workflows in socio-technical systems.
Process architecture requirements

**Дата введения —2020—06—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает регламент проведения проекта по цифровой трансформации деятельности социотехнических систем, которые являются современными парадигмами анализа и управления любой производственной, организационной, административной системы, состоящей из непрерывного взаимодействия технико-экономической и социальной подсистем.

Настоящий стандарт устанавливает требования и рекомендации к последовательности этапов реализации проекта, методологическим основам и к задачам, решаемым на каждом этапе.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 57700.3 Численное моделирование динамических рабочих процессов в социотехнических системах. Термины и определения

ГОСТ Р 57700.20 Численное моделирование динамических рабочих процессов в социотехнических системах. Общие положения

ГОСТ Р ИСО 19439 Интеграция предприятия. Основа моделирования предприятия

ГОСТ Р ИСО 15704 Промышленные автоматизированные системы. Требования к стандартным архитектурам и методологиям предприятия

ГОСТ 34.601 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

**Издание официальное**

## 3 Общие требования методологии цифровой трансформации архитектуры процессов

3.1 Архитектура численного моделирования рабочих процессов в социотехнических системах, определяет основные модули, процессы, процедуры и функции, их иерархию, взаимосвязь, способ реализации необходимых характеристик сквозного процесса, внешних воздействий и задач оптимизационного поиска в соответствии с заданными критериями эффективности. Если в результате выбора и действия противоположно направленных критериев оптимизации оптимальное решение не может быть найдено, то ищется максимально гармонизированное решение, позволяющее учесть каждый выбранный критерий вне зависимости от порядка их применения и найти решение за установленное время с использованием выбранных аппаратных средств (вычислительных ресурсов).

3.2 Методология цифровой трансформации деятельности СТС опирается на ГОСТ Р ИСО 19439, ГОСТ Р ИСО 15704, ГОСТ 34.601, ГОСТ Р 57700.3 и ГОСТ Р 57700.20 с проведением оценки ожидаемой экономической, технологической, социальной и культурной эффективности. Она состоит из следующих частей, каждая из которых может и должна реализовываться как самостоятельная программа действий или этап трансформации:

а) любая социотехническая система может существовать только в результате реализации ее стратегемы, т. е. набора стратегических целей, представляющих собой как смысл существования самой системы, так и социально значимый результат, востребованный внешней средой. Реализация стратегемы СТС достигается в результате совокупности действий, интегрированных и объединенных в сквозном процессе деятельности и его окружении вспомогательными и макропроцессами. Таким образом, первой задачей является формирование адекватного ландшафта стратегических целей СТС, где каждая цель должна быть оценена как минимум в пяти координатах (время, метрики, ресурсы, конкретность, реалистичность/значимость);

б) каждая цель из стратегемы системы должна быть декомпозирована до уровня задачи, имеющей для своего решения требуемые и соответствующие материальные и информационные ресурсы, таким образом, декларируемая стратегическая цель СТС должна быть синхронизирована со сквозным процессом деятельности и если есть стратегическая цель высшего уровня (не декларируемая), то и она должна быть синхронизирована со следующими уровнями ландшафта целей (должна быть рассмотрена дуплексная синхронизация «от цели к действию» и наоборот);

в) любая задача имеет решение тогда и только тогда, когда она обеспечена адекватным процессом направленного набора действий/стандартов, при этом каждое действие должно быть подтверждено соответствующими технологическими, материальными, информационными, знаниеёмкими и человеческими ресурсами;

г) любой соответствующий процесс, приводящий к получению однозначного результата, значимого для существования рассматриваемой социотехнической системы, валиден, верифицируем и управляем тогда и только тогда, когда он имеет однозначное описание, позволяющее воспроизвести его полностью или по совокупности частей с достижением адекватного результата;

д) сквозной процесс как совокупность основных, вспомогательных и управляющих процессов, а также межпроцессных взаимодействий должен быть задачей первого уровня ЧМ деятельности СТС, решаемой в рамках информационно-коммуникационных систем в ИТ;

е) при выполнении а)—д) решается проблема полной или частичной автоматизации/цифровизации деятельности всей социотехнической системы в рамках обновленной системы ГОСТ 34.601 и/или с использованием готовых программно-аппаратных платформ, с последующей оценкой экономической эффективности от результата внедрения уже автоматизированной системы управления социотехническим субъектом экономической деятельности;

ж) в результате реализации этапа е) должен быть создан цифровой двойник предприятия как результат автоматизации деятельности всей социотехнической системы. Цифровой двойник формируется на основе процессной модели предприятия путем декомпозиции бизнес-процессов сверху вниз [этапы г) и д)]. На основе цифрового двойника решаются задачи имитационного моделирования как отдельных направлений деятельности, так и предприятия в целом;

и) имитационное моделирование отдельных процессов требуется для проверки логики последовательности реализации рабочих процессов в динамических режимах и определениях нагрузочных характеристик по входам/выходам функциональных блоков деятельности, что в результате решает задачу оптимизации;

к) ансамбли сформированных динамических рабочих процессов, образующих сквозные процессы, подвергаются имитационному моделированию с учетом баланса вычислительных мощностей (с использованием суперкомпьютеров при необходимости);

л) моделирование отдельных направлений деятельности должно обеспечивать выбор оптимального сценария проведения процессов для достижения стратегических целей всего предприятия как единой социотехнической системы. В случае изменения стратегических целей предприятия цифровой двойник позволит декомпозировать новые цели на уровень отдельных направлений деятельности, проверять реалистичность поставленных целей, а также моделировать бизнес-процессы для нахождения оптимальных путей достижения новых целей;

м) цифровые двойники предприятий в рамках одной отрасли промышленности и/или государственного управления должны обеспечивать формирование интегрированного цифрового двойника данной отрасли в целом. Это обеспечит комплексную автоматизацию отраслей промышленности на уровне Министерств и ведомств Российской Федерации.

3.3 Решение задачи управляемости и устойчивости, указанное в перечислении д) 3.2 позволяет перейти к решению задач управления качеством, рисками и знаниями всей системы в целом до завершения задачи полной цифровой трансформации и автоматизации процессного управления.

Примечание — В данном случае надо учитывать, что, следуя доказательству Панченкова А.Н. [1], энтропия является архитектурой системы, записанной в математической форме. При этом энтропия является интегральным индикатором следующих показателей жизнедеятельности социотехнической системы как: устойчивость к внутренним и внешним изменениям, к информационным атакам в том числе, эффективности и управляемости процессов, возникновению центров инновации и источников ошибок, и времени жизни структуры. Здесь перечислены далеко не все аспекты систем, индицируемые и определяемые энтропией.

В некоторых отраслях промышленности архитектура, используемая для численного моделирования рабочих процессов в социотехнических системах, может иметь устоявшиеся и используемые решения, принятые до выхода настоящего стандарта.

3.4 Описание архитектуры, используемой для численного моделирования рабочих процессов в социотехнических системах, должно содержать:

- методы проектирования основных модулей и процессов;
- описание основных модулей, процессов, процедур и функций, их иерархию, взаимосвязь, входные и выходные данные, результаты работы;
- диаграммы потоков данных;
- функциональные блок-схемы;
- диаграммы последовательности или варианты (сценарии) использования архитектуры для основных модулей, процессов, процедур и функций;
- основные тесты для основных модулей и процессов, обеспечивающих соответствие референтным моделям или статистическим данным, или результатам натурного или численного эксперимента. Если невозможно составить тесты для модулей и процессов, то они должны быть составлены для их отдельных компонентов с достаточным набором тестовых сценариев, перекрывающих весь спектр решаемых задач исходных модулей и процессов.

3.5 Архитектура, используемая для численного моделирования рабочих процессов в социотехнических системах, разрабатывается в том числе на стадии эскизного проекта и далее может быть изменена только на стадии технического проекта.

3.6 Результаты реализации проекта ЦТ указаны в приложении А.

## 4 Специальные методологические требования реализации цифровой трансформации архитектуры процессов СТС

### 4.1 Комплексный анализ «как — есть», балансировка терминологии.

4.1.1 Формирование рабочей группы процессных экспертов вертикалей (с полной занятостью).

4.1.2 Формирование единого базового соглашения по терминологии, минимизация синонимии, исключение омонимии и полисемии, создание вертикальных таксономий и общей онтологии, основы формирования гиперкуба единого информационного пространства деятельности организации (ЕИП).

4.1.3 Классификация всех существующих моделей процессов на технологические, технологоуправляющие, информационно-обеспечивающие, а также сквозные, парентальные (parental), дочер-

ние, центральные и периферийные (в зависимости от принятой терминологической/онтологической модели).

4.1.4 Анализ существующих последних версий описаний бизнес-процессов (если существуют) на основе выработанного/принятого соглашения о численном моделировании, фиксация/документирование ошибок.

4.1.5 Анализ и оценка «кросс-вертикальных» процессов, их ранжирование по целевой эффективности, формирование модели сетевой архитектуры процессного управления (САПУ).

4.1.6 Оценка зрелости (см. [2], параграф 4.1) анализируемых процессов и формирование цветовой оперативно-тактической карты распределения бизнес-процессов по степеням зрелости (отображающей динамику/коэффициенты).

4.1.7 Дополнение построенного отображения бизнес-процессов слоями приоритетов относительно углов зрения (критически важных, коэффициенты финансовой устойчивости (КФУ), клиентно-ориентированности, стратегических предпочтений).

4.1.8 Формирование корпуса «владельцев сквозных и сетевых процессов», «инспекторов сквозных и сетевых процессов» и методик оценки эффективности/производительности сквозных процессов (приводов сквозных процессов). Владелец процесса — должностное лицо, имеющее в своем распоряжении персонал, инфраструктуру, полную информацию о процессе, которое управляет самим процессом и несет ответственность за его результаты и эффективность.

4.1.9 Анализ декомпозиции стратегических целей корпорации на процессы верхнего уровня и доопределение отсутствующих участков, соответствующий анализ сбалансированности целей, процессов и ресурсов.

4.1.10 Формирование каркаса интерактивной архитектуры «как — есть».

### 4.2 Оценка и выводы

4.2.1 Формирование комплексной экспертной оценки архитектуры бизнес-процессов «как — есть» на основе выработанных в 4.1.7 критериев интегральной многопараметрической эффективности.

4.2.2 Формирование требований к информационным ресурсам для поддержания деятельности в архитектуре «как — есть».

4.2.3 Анализ/аудит существующих информационных систем (ИС).

4.2.4 Формирование плана тактического развития ИС на основе предыдущего анализа.

4.2.5 Формирование рекомендаций по развитию/реорганизации архитектуры бизнес-процессов «как — есть».

4.2.6 Оценка глобальных КФУ и коэффициентов финансовых рисков (КФР).

4.2.7 Экономическая оценка проекта в целом.

### 4.3 Построение моделей и методологии

4.3.1 На основании 4.1.4, 4.1.5, 4.1.6 формирование вывода об эволюционных, методологических, технологических и иных причинах возникновения ошибок в рассматриваемых процессах.

4.3.2 Предложение методологических изменений, совершенствований.

4.3.3 Построение матрицы МСБ на основании 4.1.9.

4.3.4 Оценка рисков предлагаемых изменений и КФУ.

4.3.5 Стоимостная оценка методологических изменений с учетом КФ.

4.3.6 Выбор технологических платформ для реализации методологических изменений, открытие тендера и проведение торгов.

4.3.7 Внедрение технологических платформ, способствующих реализации проекта.

4.3.8 Проведение обучения новым методологиям.

4.3.9 Опытная эксплуатация методологий.

### 4.4 Построение холистической модели деятельности

4.4.1 На основании результатов 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.7, 4.1.8, 4.1.9, 4.1.10 создание комплексной (холистической) модели деятельности корпорации в заданных в 4.1.7 критериальных координатах с учетом 4.2.1, 4.2.2.

4.4.2 Выделение в полученной в 4.1 модели дубликатов процессов, процедур и оценочных действий.

4.4.3 Стандартизация дубликатов, полученных в 4.4.2, по критериям контроля качества, завершенности, исполнительной дисциплины, эффективности.

4.4.4 Разработка и внедрение стандартов интерактивного отображения модели деятельности.

4.4.5 Решение вопросов коллективной редакции холистической модели деятельности и построение соответствующих процедур и регламентов.

4.4.6 Формирование и утверждение зонального стратегического развития на основе соответствующих приоритетов.

**4.5 Приоритезация процесса интеграции**

4.5.1 Формирование комплекса параметрических критериев зональной интеграции и развития процессов деятельности.

4.5.2 Введение экспертных весовых коэффициентов, определенных в 4.5.1, решение задачи оптимального выбора методом нелинейного программирования.

4.5.3 На основании 4.1.6 разработка второго контура оптимизации с учетом экспертных оценок приоритетов выравнивания и процессного баланса.

4.5.4 Определение и утверждение интеграционного бюджета.

4.5.5 С учетом 4.1.8 формирование рабочих коллективов зональной интеграции.

4.5.6 Управление координацией группами зональной интеграции.

**4.6 Создание и внедрение автоматизированных процессов:**

4.6.1 На основании результатов 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5, 4.2.2, 4.2.4, 4.3.6, 4.3.7, 4.3.8, 4.4.4, 4.5.2, 4.5.4 проведение ремоделирования/реинжиниринга существующих бизнес-процессов и их внедрение в опытную эксплуатацию в режиме экспертного сопровождения.

4.6.2 На основании 4.4 соответствующий инжиниринг бизнес-процессов и их аналогичное внедрение по 4.6.1.

4.6.3 Последовательный перевод внедренных в опытную эксплуатацию процессов в режим «боевого дежурства» после отладки всех замечаний пользователей.

4.6.4 С учетом 4.1.8 создание офисов процессной оптимизации с разработкой соответствующих критериев эффективности их деятельности.

**4.7 Сопровождение, развитие и совершенствование процессов:**

4.7.1 Разработка и внедрение автоматизированного макропроцесса сопровождения, развития и совершенствования рабочих процессов СТС на основе 4.1.2, 4.1.5, 4.1.6, 4.1.10, 4.4.1, 4.4.5, 4.5.2, 4.5.3.

4.7.2 Разработка и утверждение «политики рисков» с учетом «риска аппетитов».

4.7.3 Создание и внедрение автоматизированного макропроцесса управления операционными рисками корпорации и процесса управления информационной безопасностью.

4.7.4 Создание и внедрение комплексного монитора динамического отображения процессно-архитектурного развития и процессной эффективности (онлайн загрузка процессов, процессные «пробки», потенциальные угрозы процессному исполнению, текущая эффективность против расчетной).

4.7.5 Создание и мониторинг ЕИП с расширенным функционалом аналитики неструктурированной информации и прогностическими функциями.

**Приложение А**
**(рекомендуемое)**

## Результаты реализации проекта ЦТ

А.1 Комплексная система управления СТС, интегрирующая технологические, информационные и людские ресурсы в единую синхронизированную среду оптимального (многокритериального) действия по достижению стратегических целей без тактических потерь.

А.2 Кратное повышение эффективности всех контуров управления и рабочих процессов за счет:

- оптимизации процессной логики и исключения «ошибок»;
- сквозной автоматизации рабочих процессов на сбалансированных платформах;
- сокращения издержек на непроизводительных операциях и оптимизации управления ресурсами (люди, технологии, информация);
- кратного сокращения времени доступа к требуемой для решения информации за счет сокращения условий неопределенности при поиске информации и использования современных технологических решений;
- оптимизации условий принятия управленческих решений на разных уровнях за счет использования комплексных систем BI и предструктурированных данных.

А.3 Интегральное решение задачи управления «знание—качество—риск» на всех уровнях за счет внедрения политики «разумной рефлексии».

А.4 Создание автоматизированной системы сквозного пооперационного мониторинга деятельности с функциями автоматического поощрения/штрафования.

А.5 Сокращение административного, управленческого и контролирующего персонала.

А.6 Повышение/изменение культуры производственных отношений, формирование модели поведения сотрудника типа «ответственной рефлексии» и соответствующее повышение специальных знаний (навыков).

А.7 Формирование видения целей развития и перспектив роста у сотрудников предприятия.

А.8 Глобальное повышение прозрачности и адекватной отчетности деятельности, что принципиально изменяет (уточняет) задачу управления и стратегической коррекции.

## Библиография

[1] Панченков А.Н. Энтропия. — Н.Новгород: Интелсервис, 1999. — 592 с.

[2] Громов А.И., Фляйшман А., Шмидт В. Управление бизнес-процессами: современные методы: Монография / Под редакцией А.И. Громова. — М.: Юрайт, 2016. — 368 с.

УДК 519.642.2:006.354 ОКС 35.240.50

Ключевые слова: социотехническая система, стратегическая цель, стратегема, архитектура деятельности, архитектура процессного управления, цифровая трансформация, энтропия, процессное управление, моделирование, численное моделирование, динамические рабочие процессы, поток работ

БЗ 12—2019/42

Редактор *Е.А. Моисеева*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 25.11.2019. Подписано в печать 25.12.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,20.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru