ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71497— 2024

Комплексная система управления научными исследованиями и разработками

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Национальный исследовательский центр «Институт имени Н.Е. Жуковского» (ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 100 «Стратегический и инновационный менеджмент»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 июля 2024 г. № 917-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 ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Комплексная система управления научными исследованиями и разработками

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Integrated research and development management system.
Assessment of the impact of technologies on the indicators of achieving the goals of scientific and technological development

Дата введения — 2024—08—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает порядок проведения оценки влияния технологий на показатели достижения целей научно-технического развития.

1.2 Требования настоящего стандарта применяют при оценке влияния технологий на показатели достижения целей научно-технологического развития в наукоемкой отрасли (например, авиационной промышленности).

1.3 Настоящий стандарт распространяется на исследования, выполняемые в интересах создания научно-технического задела, и направлен на повышение эффективности и результативности прикладных исследований. Реализация представленных в документе положений позволяет обеспечить рациональное планирование прикладных научных исследований и разработок, рациональное управление реализацией научно-технологических проектов, рациональное формирование обликов перспективной техники.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 19.101 Единая система программной документации. Виды программ и программных документов

ГОСТ 19.102 Единая система программной документации. Стадии разработки

ГОСТ Р 57700.1 Численное моделирование для разработки и сдачи в эксплуатацию высокотехнологичных промышленных изделий. Сертификация программного обеспечения. Требования

ГОСТ Р 57700.24 Компьютерные модели и моделирование. Валидационный базис

ГОСТ Р 57700.25 Компьютерные модели и моделирование. Процедуры валидации

ГОСТ Р 57700.37 Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения

ГОСТ Р 59679 Комплексная система управления научными исследованиями и разработками. Общие положения

ГОСТ Р 59680 Комплексная система управления научными исследованиями и разработками. Прогнозирование и стратегическое планирование научно-технологического развития

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

Издание официальное

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 стандарт, 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.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 59679, ГОСТ Р 57700.37, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1

система (system): Совокупность взаимосвязанных и(или) взаимодействующих элементов.
[ГОСТ Р ИСО 9000—2015, пункт 3.5.1]

3.1.2 **надсистемы:** Среда для перспективных изделий, выступающая одновременно средством анализа и получения показателей достижения целей развития науки и технологий.

3.1.3 **проектные параметры:** Характеристики изделия (системы), определяющие конкретную реализацию используемых технических решений.

3.1.4 **облик изделия [системы]:** Сочетание технической концепции и проектных параметров.

3.1.5 **обликовые исследования:** Комплекс прикладных исследований и разработок, направленных на формирование и отбор рациональных обликов перспективных изделий (систем).

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

НТЗ — научно-технический задел;

ТК — техническая концепция;

УГС — уровень готовности системы;

УГТ — уровень готовности технологии.

4 Основные положения

4.1 Оценку влияния технологий на показатели достижения целей научно-технологического развития (далее — оценка влияния технологий) проводят в рамках прикладных научных исследований.

4.2 Методология оценки влияния технологий базируется на следующих принципах:

- объективности, т. е. по возможности используются объективные методы оценки — математическое и компьютерное моделирование изделий и систем, в которых они применяются, при необходимости — натурные или полунатурные эксперименты;
- системности, т. е. учитываются, все связи между элементами рассматриваемых систем, влияющие на достижимые значения показателей достижения целей научно-технологического развития;
- оптимальности, т. е. оцениваются наилучшие (при использовании данных технологий и ТК) значения показателей достижения целей научно-технологического развития при соблюдении ограничений, накладываемых на определенные характеристики техники.

4.3 Результаты оценки влияния технологий должны содержать:

а) оценки наилучших достижимых характеристик изделий (систем), разработанных на основе заданных технологий и ТК, при соблюдении ограничений, накладываемых на определенные характеристики изделий (систем). В случае конфликтности характеристик следует указывать множество Парето, т. е. такие сочетания значений характеристик изделий (систем), при которых ни одна характеристика не может быть улучшена без ухудшения других характеристик;

Примечания

1 Множество Парето — это множество, в котором значение любого из частных критериев оптимальности можно улучшить только за счет ухудшения других частных критериев. Любое из решений, принадлежащее множеству Парето, не может быть улучшено одновременно по всем частным критериям.

2 Парето-оптимальная система — это набор состояний системы, при котором ни один показатель системы не может быть улучшен без ухудшения какого-либо другого показателя.

б) оценки наилучших значений показателей достижения генеральных целей развития науки и технологий (далее также — показателей достижения генеральных целей) при условии создания техники

на основе заданных технологий и ТК, при соблюдении ограничений, накладываемых на определенные характеристики изделий (систем).

4.4 Результаты оценки влияния технологий должны сопровождаться представлением цифровых двойников (использованных для получения оценок) рассматриваемых ТК, содержащих:

- по перечислению а) 4.3 — зависимости характеристик изделия (системы) от состава ТК, проектных параметров, а также внешних условий (цифровой двойник уровня изделия);
- по перечислению б) 4.3 — зависимости показателей достижения генеральных целей развития науки и технологий от характеристик изделий (систем), разработанных на основе рассматриваемых ТК, и внешних условий (цифровой двойник уровня надсистемы).

Согласно ГОСТ Р 57700.37 наполнение и функциональность цифрового двойника зависит от стадии жизненного цикла изделия.

4.5 Результаты оценки влияния технологий представляют собой неотъемлемую часть опережающего НТЗ. Представление результатов оценки влияния технологий в указанной форме позволяет промышленным организациям создавать с использованием комплексов взаимодополняющих технологий перспективные изделия (системы), удовлетворяющие требованиям заказчиков, а научным организациям — принимать обоснованные решения о выборе приоритетных технологий и ТК в процессе обликовых исследований.

4.6 В процессе оценки влияния технологий следует отдавать предпочтение объективным методам оценки эффективности и оптимизации, основанным на математическом моделировании перспективных изделий и систем. В частности, могут быть применены следующие средства автоматизации:

- комплекс моделей оценки характеристик перспективных изделий, разработанных на основе определенных ТК (комплекс инженерного моделирования, цифровые двойники уровня изделий);
- комплекс моделей оценки влияния характеристик перспективных изделий и внешних условий на уровень достижения генеральных целей научно-технологического развития — для моделирования конечного применения техники в целевых задачах (комплекс системного моделирования, цифровые двойники уровня надсистем).

Примечание — Компьютерные модели и программное обеспечение компьютерного моделирования разрабатывают в соответствии с ГОСТ Р 57700.1, ГОСТ Р 57700.24, ГОСТ Р 57700.25, ГОСТ 19.101, ГОСТ 19.102.

4.7 Методы и средства исследований и испытаний, применяемые при оценке влияния технологий, их точность и достоверность, полнота учета условий, состав исследуемых (моделируемых) изделий и систем, набор определяемых характеристик и показателей должны соответствовать УГТ и УГС, которые планируют достигнуть на каждом этапе прикладных исследований и разработок.

5 Порядок проведения оценки влияния технологий

5.1 Проведение оценки влияния технологий состоит из следующих основных процессов:

- актуализации требований к перспективным изделиям (системам), в том числе ограничений, накладываемых на определенные характеристики изделий (систем) (далее — ограничений);
- формирования перечня и состава рассматриваемых ТК перспективных изделий (систем);
- формирования математических или компьютерных моделей зависимости характеристик перспективных изделий (систем) от состава используемых (предполагающихся к использованию) технологий и ТК, от значений проектных параметров, от внешних условий (цифровых двойников уровня изделий);
- оптимизации проектных параметров перспективных изделий (систем), создаваемых на основе рассматриваемых технологий и ТК при соблюдении ограничений, а также формирования набора наилучших достижимых (при использовании данных технологий и ТК) значений характеристик изделий (систем), либо множества Парето;
- формирования математических или компьютерных моделей зависимости показателей достижения генеральных целей развития науки и технологий от характеристик данного изделия (системы) и внешних условий (цифровых двойников уровня надсистемы);
- оценки значений показателей достижения генеральных целей при условии создания техники на основе рассматриваемых технологий и ТК.

5.2 В рамках актуализации требований к перспективным изделиям (системам) из набора требований, соответствующих платформам, выделяют:

- ограничения, накладываемые на определенные характеристики изделий (систем) и подлежащие безусловному выполнению;

- характеристики изделий (систем), которые целесообразно максимизировать или минимизировать.

5.3 В рамках формирования перечня и состава рассматриваемых ТК перспективных изделий (систем) определяют перечень рассматриваемых ТК, структуру изделий (систем) и состав технологий для каждой из них.

5.4 В рамках формирования цифровых двойников уровня изделий формируют комплекс математических или компьютерных моделей зависимости характеристик перспективных изделий (систем) от состава используемых (предполагающихся к использованию) технологий и ТК, от значений проектных параметров, от внешних условий. Математические или компьютерные модели могут быть разработаны на основе сочетания эмпирических и расчетно-теоретических методов и должны отражать, по возможности, все имеющиеся знания о структуре изделий (систем) и связях их элементов.

5.5 В рамках оптимизации проектных параметров перспективных изделий (систем), создаваемых на основе рассматриваемых ТК проводят следующие работы:

- оптимизацию проектных параметров перспективных изделий (систем), создаваемых на основе каждой из альтернативных ТК, определенных в соответствии с 5.3, по критериям улучшения целевых характеристик перспективных изделий (систем), с учетом накладываемых на отдельные характеристики ограничений. Данный этап реализуется с помощью цифровых двойников уровня изделий, разработанных в соответствии с 5.4;

- формирование множества Парето (верхней огибающей в многомерном пространстве характеристик) значений характеристик перспективных изделий (систем), создаваемых на основе каждой из рассматриваемых ТК, определенных в соответствии с 5.3.

5.6 В рамках формирования цифровых двойников уровня надсистемы формируют комплекс математических или компьютерных моделей зависимости показателей достижения генеральных целей развития науки и технологий от характеристик данного изделия (системы) и внешних условий. Математические или компьютерные модели могут быть разработаны на основе сочетания эмпирических и расчетно-теоретических методов и должны отражать, по возможности, все имеющиеся знания о структуре надсистем, в которых будет протекать жизненный цикл изделий, и связях их элементов.

5.7 В рамках оценки показателей достижения генеральных целей для каждой из ТК перспективных изделий (систем), определенных в соответствии с 5.3, на основе набора наилучших значений (множества Парето) их характеристик, определенных в соответствии с 5.5, оценивают значения показателей достижения генеральных целей.

Данный этап реализуется с помощью цифровых двойников уровня надсистем, разработанных в соответствии с 5.6.

5.8 Результаты оценок влияния технологий на показатели достижения целей научно-технологического развития в дальнейшем используют в рамках реализации процесса прогнозирования и стратегического планирования научно-технологического развития в соответствии с ГОСТ Р 59680.

УДК 00:001.891:006.354 ОКС 13.020.60

Ключевые слова: комплексная система, управление, научные исследования, облик системы, обликовые исследования, цифровой двойник

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 15.07.2024. Подписано в печать 22.07.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,74.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
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