ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71496— 2024

Комплексная система управления научными исследованиями и разработками

ОБЛИКОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

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. № 916-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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Основные положения 2
5 Порядок проведения обликовых исследований 3

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Комплексная система управления научными исследованиями и разработками

ОБЛИКОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

Integrated system of research and development management. Image studies. Procedure for conducting and presentation of results

Дата введения — 2024—08—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает порядок проведения обликовых исследований и форму представления их результатов.

1.2 Требования настоящего стандарта применяют при проведении обликовых исследований в наукоемкой отрасли (например, в авиационной промышленности).

1.3 Настоящий стандарт распространяется на исследования, выполняемые в интересах создания научно-технического задела, а также направлен на повышение эффективности и результативности прикладных исследований, интеграции разрабатываемых технологий.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 58771 Менеджмент риска. Технологии оценки риска

ГОСТ Р 59676 Комплексная система управления научными исследованиями и разработками. Паспорт технологии. Паспорт технической концепции

ГОСТ Р 59677 Комплексная система управления научными исследованиями и разработками. Оценка уровней готовности технологий и систем

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 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.

Издание официальное

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 59679, 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 **надсистема:** Среда для перспективных изделий, выступающая одновременно средством анализа и получения показателей достижения целей развития науки и технологий.

3.1.3 **проектные параметры:** Количественные 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).

3.1.6 **цифровая модель изделия:** Система математических, компьютерных моделей и электронных документов изделия, описывающих свойства и поведение вновь разрабатываемого или эксплуатируемого изделия на различных стадиях жизненного цикла, отображающая существенные характеристики изделия. В целях проведения обликовых исследований цифровая модель изделия должна отражать зависимости характеристик изделия (системы) от выбранной технической концепции, проектных параметров и внешних условий.

3.1.7 **цифровая модель надсистемы:** Комплекс компьютерных и математических моделей, отражающий зависимости показателей достижения генеральных целей развития науки и технологий от характеристик данного изделия (системы) и внешних условий.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

КНТП — комплексный научно-технологический проект;

НТЗ — научно-технический задел;

ТК — техническая концепция;

УГС — уровень готовности системы;

УГТ — уровень готовности технологии.

4 Основные положения

4.1 Обликовые исследования относятся к прикладным научным исследованиям и могут быть выполнены в рамках КНТП.

Методология обликовых исследований базируется на следующих основных принципах:

- опережающего создания НТЗ;
- альтернативности обликов и ТК, подлежащих анализу;
- реалистичности и оптимальности при выборе проектных параметров перспективной техники для каждой анализируемой ТК и при выборе ТК.

4.2 Результаты обликовых исследований должны содержать:

а) перечень и описание приоритетных обликов (т. е. состав приоритетных ТК и набор рациональных значений проектных параметров для каждой приоритетной ТК), удовлетворяющих требованиям платформ для различных рынков и сфер применения рассматриваемой области техники на прогнозный период, с указанием соответствия платформ и приоритетных обликов и оценками достижимых характеристик изделий (систем), разработанных на основе приоритетных обликов;

б) систему прогнозных значений показателей достижения генеральных целей развития науки и технологий рассматриваемой области техники при условии создания техники на основе приоритетных обликов. Формирование системы генеральных целей научно-технологического развития и целевых значений показателей достижения генеральных целей осуществляют в соответствии с ГОСТ Р 59680;

в) прогнозные значения:

- сроков достижения уровней готовности технологий и ТК, соответствующих приоритетным обликам соответственно УГТ 6 и УГС 3;
- затрат различных ресурсов, необходимых для реализации приоритетных обликов;

г) формализованные по определенным критериям оценки рисков разработки приоритетных обликов, в том числе:

- рисков достижения прогнозных характеристик техники, разработанной на основе приоритетных обликов;
- рисков выполнения прогнозных сроков достижения УГТ 6 и УГС 3 для технологий и ТК, соответствующих приоритетным обликам.

Оценки УГТ и УГС выполняют в соответствии с ГОСТ Р 59677.

Для ТК оформляют паспорт, включающий ее формализованное описание, в соответствии с ГОСТ Р 59676.

4.3 Результаты обликовых исследований в соответствии с перечислениями а), б) 4.2 должны сопровождаться предоставлением цифровых моделей, соответствующих приоритетным обликам, содержащих:

- по перечислению а) 4.2 — зависимости характеристик изделия (системы) от выбранных приоритетной ТК, рациональных проектных параметров, а также внешних условий (цифровая модель изделия);
- по перечислению б) 4.2 — зависимости показателей достижения генеральных целей развития науки и технологий от характеристик изделий (систем), разработанных на основе приоритетных обликов, и внешних условий (цифровая модель надсистемы).

Результаты обликовых исследований представляют собой вид опережающего НТЗ. Представление результатов обликовых исследований в указанной форме позволяет промышленным организациям создавать перспективные изделия (системы), удовлетворяющие требованиям заказчиков, с приемлемым уровнем рисков и в рамках ограниченных ресурсов.

4.4 В процессе обликовых исследований следует отдавать предпочтение объективным методам оценки эффективности и оптимизации, основанным на математическом моделировании перспективных изделий (систем). В частности, могут быть применены следующие средства автоматизации:

- комплекс моделей оценки влияния технологий, ТК, проектных параметров и внешних условий на уровень достижения целей научно-технологического развития — для моделирования конечного применения техники в целевых задачах (задачи системного моделирования, цифровые модели надсистем) и оценки характеристик перспективных изделий, разработанных на основе определенных ТК (задачи инженерного моделирования, цифровые модели изделий);
- система многокритериального ранжирования и отбора обликов с учетом:

а) показателей достижения генеральных целей научно-технологического развития при условии создания техники на их основе;

б) необходимых для их разработки затрат времени и иных ресурсов;

в) рисков разработки обликов, основанной на методах поддержки принятия многокритериальных решений.

Реализация указанных положений позволяет обеспечить рациональное формирование обликов перспективной техники, в том числе в условиях радикальных изменений технологий.

5 Порядок проведения обликовых исследований

5.1 Обликовые исследования состоят из следующих основных процессов:

- определения дефицита функциональных свойств существующих и перспективных систем (изделий) и актуализации требований к ним;
- формирования перечня и состава альтернативных ТК перспективных изделий (систем);
- оптимизации проектных параметров перспективных изделий (систем), создаваемых на основе альтернативных ТК;
- отбора приоритетных обликов.

5.2 В рамках определения дефицита функциональных свойств существующих и перспективных систем (изделий) и актуализации требований к ним проводят следующие работы:

а) актуализацию перечня платформ для рынков и сфер применения рассматриваемой области техники;

б) формирование перечня существующих и перспективных систем (изделий), соответствующих платформам, определенным в перечислении а) 5.2;

в) определение дефицита функциональных свойств существующих и перспективных систем (изделий) на основе оценки влияния их характеристик на уровень достижения генеральных целей с учетом значений параметров внешних условий;

г) актуализацию целевой области значений характеристик платформ.

Путем решения обратной задачи определяют значения характеристик, при которых обеспечивается приемлемый уровень достижения генеральных целей развития науки и технологий в рамках сфер применения изделий (систем) рассматриваемой области техники (прямая задача — оценка влияния характеристик изделий (систем) на уровень достижения генеральных целей с учетом значений параметров внешних условий).

Данный этап реализуют с помощью цифровых моделей надсистем (т. е. моделей оценки влияния характеристик изделий (систем) на показатели достижения целей развития науки и технологий).

5.3 В рамках формирования перечня и состава альтернативных ТК перспективных изделий (систем) проводят следующие работы:

а) формирование состава ТК, которые предположительно могут удовлетворять требованиям к перспективным изделиям (системам);

б) оценку текущего УГС для каждой ТК и текущего УГТ для всех технологий, используемых в этих ТК;

в) оценку необходимых затрат времени и других ресурсов, необходимых для достижения УГС 3 для каждой ТК и УГТ 6 для всех технологий, используемых в этих ТК;

г) формализованную оценку рисков разработки ТК и входящих в их состав технологий (в том числе оценку риска недостижения ожидаемого уровня характеристик перспективных изделий или систем, и оценку риска незавершения разработки в рамках планируемых в перечислении в) 5.3 сроков и затрат ресурсов). Оценку рисков осуществляют в соответствии с ГОСТ Р 58771.

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

а) оптимизацию проектных параметров перспективных изделий (систем), создаваемых на основе каждой из альтернативных ТК, определенных в 5.3, по критериям улучшения целевых характеристик перспективных изделий (систем), с учетом накладываемых на отдельные характеристики ограничений. В случае конфликтности различных целевых характеристик формируют множество Парето значений проектных параметров. Данный этап реализуют с помощью цифровых моделей изделий;

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.

Другими словами, множество Парето можно определить как множество, в котором значение любого из частных критериев оптимальности можно улучшить только за счет ухудшения других частных критериев, и любое из решений, принадлежащее множеству Парето, не может быть улучшено одновременно по всем частным критериям;

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

5.5 В рамках отбора приоритетных обликов проводят следующие работы:

а) сопоставление полученных в 5.4 наилучших достижимых значений характеристик (т. е. множества Парето, верхней огибающей в многомерном пространстве характеристик) для альтернативных технических концепций перспективных изделий (систем) с целевой областью значений характеристик платформ, полученной в 5.2;

б) оценку достижимости генеральных целей развития науки и технологий рассматриваемой области техники на основе альтернативных ТК перспективных изделий (систем), сформированных в 5.3.

ТК, для которых наилучшие достижимые значения характеристик перспективных изделий (систем), полученные в 5.4, соответствуют целевой области значений характеристик платформ, полученной в 5.2, являются допустимыми и подлежат дальнейшему отбору рациональных ТК.

Для каждой из допустимых ТК на основе множества Парето наилучших достижимых значений характеристик с помощью цифровых моделей надсистем оценивают показатели достижения генеральных целей развития науки и технологий в рассматриваемой области техники.

Значения проектных параметров, которые обеспечивают максимальную степень достижения генеральных целей развития науки и технологий, являются оптимальными для данной технической концепции и определяют соответствующий ей оптимальный облик.

Если поставленные генеральные цели развития науки и технологий недостижимы на основе данной ТК (даже при условии оптимизации проектных параметров), ее исключают из дальнейшего рассмотрения.

В тех случаях, если поставленные генеральные цели развития науки и технологий недостижимы на основе ни одной технической концепции из числа сформированных в 5.3, необходимо:

1) сформировать перечень перспективных технологий и технических концепций, которые могут способствовать достижению генеральных целей научно-технологического развития и могут быть разработаны в дальнейшем на основе нового фундаментального научного задела и/или в рамках нового технологического уклада;

2) повторить, с учетом изменившихся исходных данных, вышеописанные этапы формирования перечня и состава альтернативных ТК перспективных изделий (систем) (5.3), оптимизации проектных параметров перспективных изделий (систем), создаваемых на основе альтернативных ТК (5.4) и сопоставления наилучших достижимых значений характеристик для альтернативных ТК перспективных изделий (систем) с целевой областью значений характеристик платформ (перечисление а) 5.5);

в) формирование перечня приоритетных обликов. Проводят многокритериальное ранжирование и отбор ТК из числа допустимых и соответствующих им оптимальных обликов с учетом следующих критериев:

1) степени достижения генеральных целей научно-технологического развития (при условии создания изделий или систем на основе соответствующих этим ТК оптимальных обликов), определенной в перечислении б) 5.5;

2) необходимых для разработки соответствующих ТК и входящих в их состав технологий (включая их системную интеграцию в рамках соответствующих КНТП) затрат времени и иных ресурсов, определенных в перечислении в) 5.3;

3) рисков создания соответствующих ТК и входящих в их состав технологий с учетом текущего УГС для каждой ТК и текущего УГТ для всех технологий, используемых в ее составе, определенных в перечислении г) 5.3.

ТК, уступающие каким-либо другим хотя бы по одному критерию и не превосходящие альтернативы по другим критериям, исключают из дальнейшего рассмотрения.

Оставшиеся ТК и соответствующие им оптимальные облики являются приоритетными. Они образуют Парето — оптимальное множество обликов перспективных изделий (систем), которые могут быть представлены лицам, принимающим решения о направлениях дальнейших прикладных научных исследований, а также о создании новых образцов изделий (систем).

УДК 00:001.891:006.354 ОКС 13.020.60

Ключевые слова: обликовые исследования, техническая концепция, проектные параметры, облик, характеристики, генеральные цели, оптимизация, отбор

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 15.07.2024. Подписано в печать 29.07.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,18.

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