ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 57700.22— 2025

КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Классификация

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики» (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»)

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 17 ноября 2025 г. № 1404-ст

4 ВЗАМЕН ГОСТ Р 57700.22—2020

*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», 2025

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

КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Классификация

Computer models and physical process simulation. Classification

Дата введения — 2026—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на компьютерные модели физических процессов для объектов моделирования, состояние и поведение которых исследуются с помощью компьютерного моделирования физических процессов, и устанавливает их классификацию.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.307 Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений

ГОСТ 2.309 Единая система конструкторской документации. Обозначения шероховатости поверхностей

ГОСТ Р 2.052 Единая система конструкторской документации. Электронная геометрическая модель изделия. Основные положения

ГОСТ Р 2.308 Единая система конструкторской документации. Допуски формы и расположения поверхностей. Правила выполнения

ГОСТ Р 57412 Компьютерные модели и моделирование. Термины и определения

ГОСТ Р 57700.21 Компьютерное моделирование в процессах разработки, производства и обеспечения эксплуатации изделий. Термины и определения

ГОСТ Р 57700.44 Численное моделирование физических процессов. Термины и определения

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.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 57700.21, ГОСТ Р 57412 и ГОСТ Р 57700.44.

Издание официальное

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

КМ — компьютерная модель физического процесса;

ОМ — объект моделирования.

4 Общие положения

Классификация КМ необходима для ориентации в многообразии моделей и выборе подходящего вида КМ для решения конкретной задачи исследования свойств ОМ.

Цель классификации КМ — ограничить выбор подходов к отображению ОМ и сопоставить выделенным классам КМ методы компьютерного моделирования. Для одного ОМ могут быть разработаны несколько КМ, если решаются различные задачи исходя из целей моделирования.

Классификацию КМ, как правило, выполняют по назначению, виду составляющих КМ моделей, дополнительным классификационным признакам.

Классификация видов компьютерного моделирования физических процессов соответствует классификации КМ, используемых при моделировании.

5 Классификация компьютерных моделей

5.1 В зависимости от назначения различают КМ:

- инженерного анализа, предназначенные для описания свойств и поведения ОМ, состояние и поведение которого исследуется с помощью компьютерного моделирования физических процессов;
- конструкторского назначения, содержащие геометрические модели изделия, используемые для исследования свойств изделия при воздействии на него различных факторов, например, тепловое воздействие, ударные нагрузки и др.;
- технологического назначения, предназначенные для моделирования физических состояний производственных технологических процессов (процессов термообработки, литья, штамповки, сварки изделий, др.) и свойств материалов;
- эксплуатационные, предназначенные для анализа физических свойств и состояния изделия в условиях эксплуатации.

5.2 Классификация КМ по виду составляющих их моделей приведена на рисунке А.1.

По виду составляющих моделей КМ классифицируют:

- на геометрические;
- на математические;
- на гибридные.

5.2.1 Для геометрических моделей по ГОСТ Р 2.052 аспектом моделирования являются, преимущественно, форма, размеры и свойства, связанные с формой и размерами (например, размеры и допуски по ГОСТ 2.307, шероховатость по ГОСТ 2.309, допустимые отклонения формы по ГОСТ Р 2.308 и др.).

5.2.2 В зависимости от используемых математических моделей КМ подразделяют:

- на аналитические, в которых свойства и поведение ОМ описывают уравнениями, для которых может быть найдено аналитическое решение в явном виде (например, отдельные модели механики твердого тела);
- на численные, в которых свойства и поведение ОМ описывают уравнениями, для которых нахождение решения осуществляется с использованием методов вычислительной математики (например, разностных методов, методов конечных элементов, метода Монте-Карло, вариационных методов).

Примечание — Численные математические модели являются более общими категориями и, как правило, содержат в себе аналитические модели (например, уравнения состояния).

5.2.3 Для гибридных КМ сведения об ОМ представлены в виде совокупности математических, геометрических и иных моделей.

5.3 Классификация КМ по дополнительным классификационным признакам приведена на рисунке Б.1.

По дополнительным классификационным признакам КМ классифицируют:

- по структуре КМ;
- степени приближения представления КМ к ОМ (уровню адекватности КМ);
- используемой математической модели по 5.2.2;

- совокупности исследуемых свойств ОМ;
- пространственной размерности расчетной области;
- виду представления математических функций и результатов компьютерного моделирования;
- способу дискретизации по пространственным и временной переменным математической модели, используемой КМ;
- методам решения дифференциальных уравнений в частных производных;
- количеству моделируемых физических процессов;
- зависимости свойств КМ от времени;
- моделируемым физическим процессам;
- режиму функционирования КМ.

5.3.1 В зависимости от структуры КМ различают одноуровневые КМ и иерархические КМ.

5.3.2 По степени приближения представления КМ к ОМ различают:
- упрощенные, используемые для отработки элементов конструкции ОМ;
- достаточного уровня адекватности, используемые в составе цифровых моделей при проведении цифровых испытаний изделий.

5.3.3 По совокупности исследуемых свойств ОМ различают КМ:
- простые, используемые для исследования одного свойства ОМ;
- комплексные (например, цифровая модель изделия как совокупность математических и компьютерных моделей, а также электронных документов изделия, позволяющая описать с определенным уровнем адекватности заданные форму, свойства и (или) поведение изделия).

5.3.4 По пространственной размерности расчетной области различают КМ:
- пространственно нульмерные;
- пространственно одномерные;
- пространственно двумерные;
- пространственно трехмерные.

5.3.5 По виду представления математических функций и результатов компьютерного моделирования различают КМ:
- дискретные;
- непрерывные (континуальные).

5.3.6 По способу дискретизации по пространственным и временной переменным различают КМ:
- конечно-разностные;
- конечно-элементные;
- конечно-объемные и др.

5.3.7 По методам решения дифференциальных уравнений в частных производных различают КМ:
- детерминированные;
- стохастические (например, метод Монте-Карло).

5.3.8 По количеству моделируемых физических процессов различают КМ:
- для одного физического процесса;
- мультифизичные.

5.3.9 По зависимости свойств КМ от времени различают:
- статические (в математической модели используются стационарные уравнения);
- динамические (в математической модели используются нестационарные уравнения).

5.3.10 По моделируемым физическим процессам различают КМ:
- для механики деформируемого твердого тела;
- механики жидкости и газа;
- теплопроводности и др.

Примечание — Приведенный перечень классификационных признаков по моделируемым физическим процессам может быть расширен в зависимости от моделируемых процессов, характерных для конкретной предметной области.

5.3.11 По режиму функционирования различают КМ:
- функционирующие не в режиме реального времени;
- функционирующие в режиме реального времени с гибкими временными ограничениями;
- функционирующие в режиме реального времени со строгими временными ограничениями.

Примечание — Перечень дополнительных классификационных признаков КМ может быть расширен в зависимости от моделируемых процессов, характерных для конкретной предметной области.

Приложение А
(справочное)

Классификация компьютерных моделей по виду составляющих их моделей

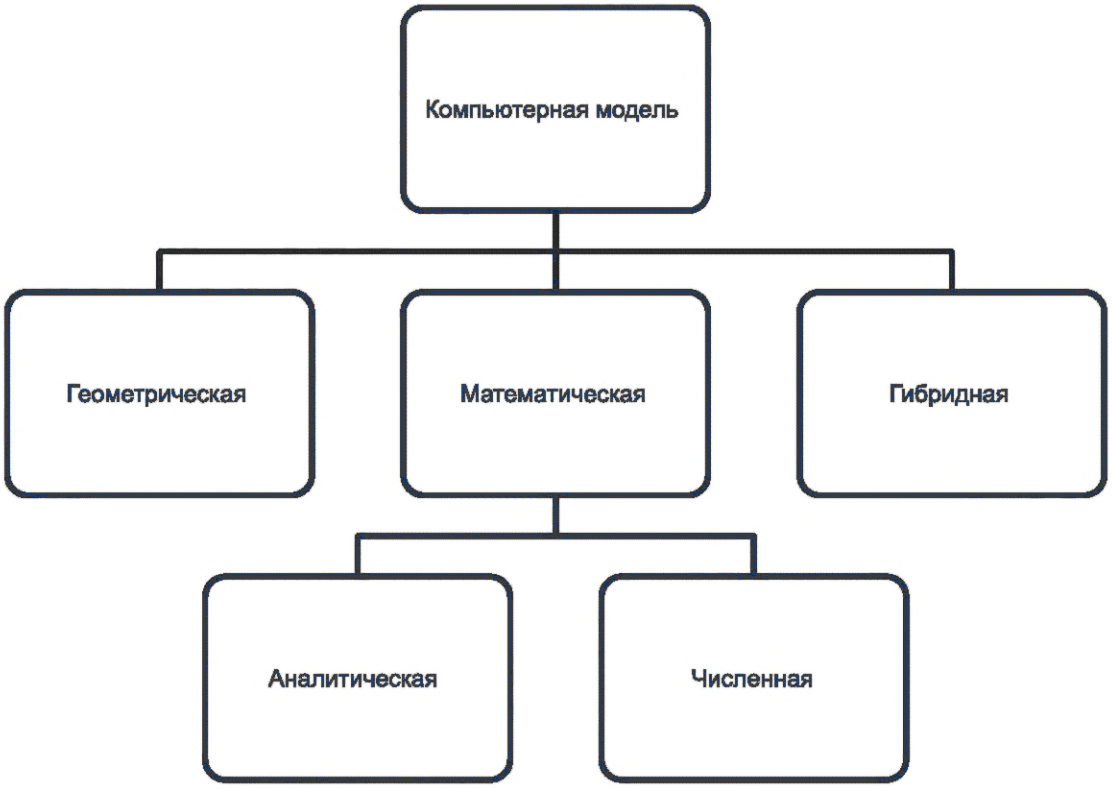

Рисунок А.1

Приложение Б
(справочное)

Классификация компьютерных моделей по дополнительным классификационным признакам

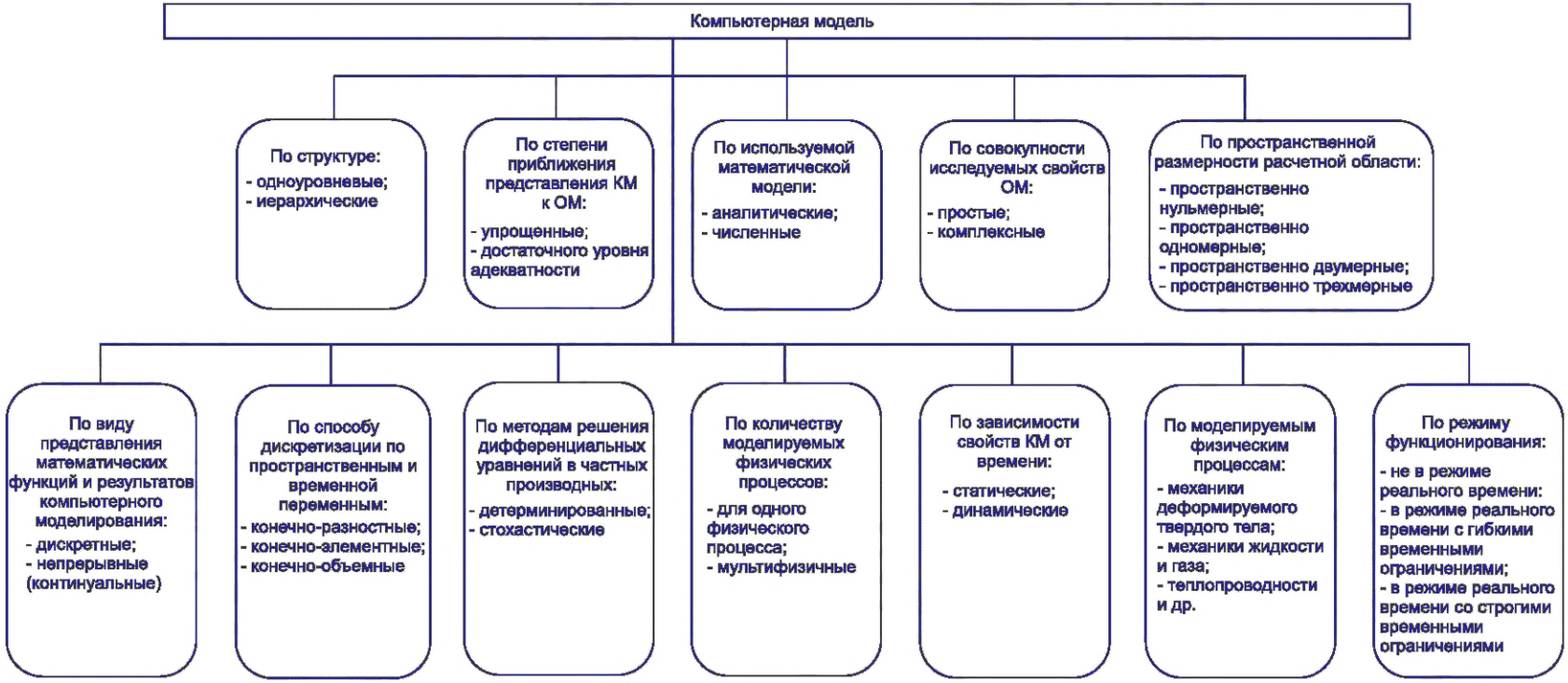

Рисунок Б.1

УДК 006.1:006.354 ОКС 01.040.01

Ключевые слова: компьютерная модель физического процесса, классификация компьютерных моделей физических процессов

Редактор *Е.Ю. Митрофанова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 19.11.2025. Подписано в печать 08.12.2025. 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