ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70950— 2023

Технологии искусственного интеллекта в образовании

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ УСПЕВАЕМОСТЬЮ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

Общие положения и методика испытаний

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Волгоградский государственный университет» (ФГАОУ ВО ВолГУ)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 164 «Искусственный интеллект»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 октября 2023 г. № 1178-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», 2023

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 и определения 2
4 Общие положения 4
5 Методика испытаний 5
6 Примеры интеллектуальных систем и задач для управления успеваемостью обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре 6
7 Описание базового демонстрационного набора данных 7
Библиография 9

Введение

Функциональная подсистема управления успеваемостью обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре входит в систему образования как наиболее значимая ее составляющая, обеспечивающая учебную подготовку обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Настоящий стандарт определяет общие положения и методику испытаний технологий искусственного интеллекта (ТИИ), используемых при управлении успеваемостью обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в рамках соответствующей функциональной подсистемы высшего учебного заведения.

Основной задачей применения ТИИ в рамках определенной подсистемы является прогнозирование результатов обучения для повышения эффективности управления успеваемостью обучающихся руководством высшего учебного заведения. В связи с этим критически значимым является обеспечение должного уровня доверия к используемым ТИИ. С целью разработки единых подходов к тестированию системы искусственного интеллекта разработан настоящий стандарт.

Настоящий стандарт входит в серию стандартов «Технологии искусственного интеллекта в образовании».

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технологии искусственного интеллекта в образовании

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ УСПЕВАЕМОСТЬЮ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

Общие положения и методика испытаний

Artificial intelligence technologies in education. Functional subsystem for managing the progress of students in the programs of training scientific and scientific-pedagogical personnel in postgraduate studies. General provisions and test procedure

Дата введения — 2024—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт описывает методику проведения испытаний систем искусственного интеллекта (СИИ), применяемых в управлении успеваемостью обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Примечание — Такие испытания может проводить:

- внутренняя испытательная лаборатория организации, разрабатывающей СИИ (оценка соответствия первой стороной);
- внешняя испытательная лаборатория, действующая по поручению организации—заказчика СИИ (оценка соответствия второй стороной);
- орган, осуществляющий независимую оценку соответствия, например в целях сертификации (оценка соответствия третьей стороной).

Настоящий стандарт применим для организаций, осуществляющих подготовку кадров высшей квалификации по программам высшего образования, например: для вузов, как государственных, так и негосударственных, научно-исследовательских институтов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий стандарт:

ГОСТ Р 70946—2023 Технологии искусственного интеллекта в образовании. Функциональная подсистема управления успеваемостью обучающихся по программам бакалавриата и специалитета. Общие положения и методика испытаний

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

Издание официальное

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 и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

аннотирование данных, разметка данных: Процесс маркирования данных, выполняемый для того, чтобы сделать данные пригодными для машинного обучения.

[ГОСТ Р 59898—2021, пункт 3.1]

3.2 **аспирантура:** Форма реализации уровня профессионального образования, ориентированная на подготовку кадров высшей квалификации.

3.3

базовый демонстрационный набор данных: Образцовый аннотированный набор данных, сформированный в соответствии с нормативно-техническим документом, устанавливающим унифицированные требования к проведению тестирования (испытаний) системы искусственного интеллекта определенного типа.

[ГОСТ Р 59898—2021, пункт 9.1]

3.4

валидация: Подтверждение посредством представления объективных свидетельств того, что требования, предназначенные для конкретного использования или применения, выполнены.

Примечания

1 Объективное свидетельство, необходимое для валидации, является результатом испытания или других форм определения, таких как осуществление альтернативных расчетов или анализ документов.

2 Слово «валидирован» используют для обозначения соответствующего статуса.

3 Условия, применяемые при валидации, могут быть реальными или смоделированными.

[ГОСТ Р ИСО 9000—2015, статья 3.8.13]

3.5

деятельность по оценке соответствия первой стороной: Деятельность по оценке соответствия, которую осуществляет лицо или организация, предоставляющее(ая) объект.

Примечание — Выражения «первая сторона», «вторая сторона» и «третья сторона», используемые для характеристики видов деятельности по оценке соответствия с учетом данного объекта, не следует путать с юридической идентификацией соответствующих сторон какого-либо контракта.

[ГОСТ ISO/IEC 17000—2012, статья 2.2]

3.6

деятельность по оценке соответствия второй стороной: Деятельность по оценке соответствия, которую осуществляет лицо или организация, заинтересованное(ая) в объекте как пользователь.

Примечание — Лицами или организациями, осуществляющими деятельность по оценке соответствия второй стороной, являются, например, покупатели или пользователи продукции, или потенциальные потребители, желающие довериться системе менеджмента поставщика или организации, представляющей их интересы.

[ГОСТ ISO/IEC 17000—2012, статья 2.3]

3.7

деятельность по оценке соответствия третьей стороной: Деятельность по оценке соответствия, которую осуществляет лицо или орган, независимое(ый) от лица или организации, предоставляющего(ей) объект, и от пользователя, заинтересованного в этом объекте.

Примечание — Критерии независимости органов по оценке соответствия и органов по аккредитации представлены в международных стандартах и руководствах, применяемых с учетом характера их деятельности.

[ГОСТ ISO/IEC 17000—2012, статья 2.4]

3.8

дополнительный демонстрационный набор данных: Дополнительный аннотированный набор данных, предоставляемый заказчиком работ, связанных с системой искусственного интеллекта при формировании уточненных требований к результатам работ с учетом конкретного функционала системы и условий ее эксплуатации.

[Адаптировано из ГОСТ Р 59898—2021, пункт 9.1]

3.9

искусственный интеллект; ИИ: Способность технической системы имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных практически значимых задач обработки данных результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека.

[ГОСТ Р 59276—2020, пункт 3.6]

3.10 **кортеж:** Конечная последовательность, допускающая повторение, элементов какого-нибудь множества *X*.

3.11

лаборатория: Орган, который осуществляет один или несколько из следующих видов деятельности:

- испытания;
- калибровка;
- отбор образцов, связанный с последующими испытаниями или калибровкой.

[ГОСТ ISO/IEC 17025—2019, пункт 3.6]

3.12

образование: Единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенции определенных объема и сложности в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого, физического и (или) профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов.

[[1], статья 2, пункт 1]

Примечание — Образование подразделяется на общее образование, профессиональное образование, дополнительное образование и профессиональное обучение, обеспечивающие возможность реализации права на образование в течение всей жизни (непрерывное образование).

3.13

полный демонстрационный набор данных: Совокупность базового и дополнительного наборов данных.

[ГОСТ Р 59898—2021, пункт 9.1]

3.14

профессиональное образование: Вид образования, который направлен на приобретение обучающимися в процессе освоения основных профессиональных образовательных программ знаний, умений, навыков и формирование компетенции определенных уровня и объема, позволяющих вести профессиональную деятельность в определенной сфере и (или) выполнять работу по конкретным профессии или специальности.

В Российской Федерации устанавливаются следующие уровни профессионального образования:

1) среднее профессиональное образование;
2) высшее образование — бакалавриат;
3) высшее образование — специалитет, магистратура;
4) высшее образование — подготовка кадров высшей квалификации.

[[1], статья 2, пункт 1]

3.15

система искусственного интеллекта: Техническая система, в которой используются технологии искусственного интеллекта и обладающая искусственным интеллектом.

[ГОСТ Р 59276—2020, пункт 3.16]

3.16 **существенные условия эксплуатации:** Совокупность специфических условий, факторов и данных, в контексте которых заинтересованными сторонами предполагается использование системы искусственного интеллекта.

3.17

тестовый набор данных: Набор данных, формируемый в органах на основе полного демонстрационного набора данных и необходимый для проведения испытаний алгоритмов искусственного интеллекта.

[Адаптировано из ГОСТ Р 59898—2021, 9.1]

3.18

технологии искусственного интеллекта: Комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека при решении задач компьютерного зрения, обработки естественного языка, распознавания и синтеза речи, поддержки принятия решений и других практически значимых задач обработки данных.

[ГОСТ Р 59276—2020, 3.20]

3.19 **успеваемость:** Степень усвоения обучающимися знаний, умений и навыков с точки зрения требований, установленных нормативными документами образовательной организации.

3.20 **функциональная подсистема:** Взаимосвязанная совокупность систем искусственного интеллекта, направленных на решение определенных задач.

4 Общие положения

Функциональная подсистема управления успеваемостью обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре является системно связанной совокупностью программных решений, в том числе реализующих ТИИ, и направлена на достижение цели обеспечения эффективного управления успеваемостью обучающихся для определенного уровня подготовки.

Ключевыми ее задачами могут являться:

- управление показателями контингента обучающихся руководством высшего учебного заведения;
- управление результатами обучения обучающихся руководством высшего учебного заведения;

- управление ресурсами, обеспечивающими защиту обучающимися диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в установленный срок (в течение одного года после окончания аспирантуры);

- прогнозирование у обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре перспектив успешного трудоустройства.

В рамках определенной функциональной подсистемы результативность целого ряда функций может быть повышена посредством применения систем искусственного интеллекта, в их числе:

- СИИ, построенные с использованием методов обработки естественного языка, применяемые, например, для выработки рекомендаций тематик научно-исследовательских работ аспирантов;

- СИИ, построенные с использованием методов компьютерного зрения и обработки звука, применяемые, например, при создании голосовых помощников-консультантов в рамках подготовки и организации педагогической практики аспирантов;

- системы интеллектуального анализа данных, построенные с использованием методов машинного обучения, применяемые, например, для автоматизированного анализа защит обучающимися диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в установленный срок;

- СИИ данных, построенные с использованием методов машинного обучения, применяемые, например, для автоматизированного анализа результатов мониторинга успеваемости аспирантов.

Технологии ИИ следует применять в том случае, когда для решения задачи не известна математическая модель, обеспечивающая результат с приемлемой точностью. При этом методы ИИ используют для того, чтобы по имеющейся информационной модели построить математическую модель и использовать последнюю для решения задачи.

Успешная реализация функции управления успеваемостью обучающихся посредством применения СИИ может оказать существенное положительное влияние на показатели мониторинга высшего учебного заведения.

Для обеспечения доверия к СИИ, применяемым для реализации управления успеваемостью обучающихся, следует применять методику испытаний, изложенную в настоящем стандарте. Для реализации остальных функций, возникающих в рамках рассматриваемой функциональной подсистемы, в том числе перечисленных выше, методика испытаний, изложенная в настоящем стандарте, также применима, при условии ее трансформации с учетом особенностей применяемых технологий искусственного интеллекта.

5 Методика испытаний

5.1 Применяют положения ГОСТ Р 70946—2023 (5.1).

5.2 Применяют положения ГОСТ Р 70946—2023 (5.2).

5.3 Применяют положения ГОСТ Р 70946—2023 (5.3).

5.4 Применяют положения ГОСТ Р 70946—2023 (5.4).

5.5 Существенные условия эксплуатации

5.5.1 Применяют положения ГОСТ Р 70946—2023 (5.5.1).

5.5.2 Существенными условиями эксплуатации для управления успеваемостью обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре могут являться данные:

- об образовательном учреждении, выдавшем документы о предыдущем уровне образования (например, специалитет, магистратура);

- о месте проживания/регистрации (регион, район, населенный пункт);

- системе оценивания успеваемости (например, максимальное значение оценки успеваемости, пороговые значения оценки для уровней успеваемости);

- владении обучающимися иностранными языками (перечень языков, уровень владения);

- категории должности обучающихся (высшее руководство, среднее звено, операционный персонал);

- факультете(институте), кафедре на которых получает образование обучающийся;

- воинской обязанности обучающихся;

- социальном статусе (например, полнота семьи, материальное положение, сфера деятельности родителей) обучающихся;

- научно-исследовательской работе (имеющиеся научные труды, изобретения) обучающихся;
- трудовом стаже обучающихся;
- пребывании обучающихся за рубежом;
- участии обучающихся в выборах в органы власти России;
- наградах (правительственные, ведомственные, региональные) обучающихся;
- семейном положении обучающихся;
- научных руководителях (ученое звание, ученая степень, должность) обучающихся и т. д.

5.5.3 Применяют положения ГОСТ Р 70946—2023 (5.5.3).

5.6 Формирование тестового набора данных

5.6.1 Применяют положения ГОСТ Р 70946—2023 (5.6.1).

5.6.2 Базовый демонстрационный набор данных изложен в 5.6.2.1, 5.6.2.2.

Примечание — Базовый демонстрационный набор данных прилагается на диске к настоящему стандарту.

5.6.2.1 Применяют положения ГОСТ Р 70946—2023 (5.6.2.1).

5.6.2.2 Базовый демонстрационный набор данных содержит данные как о самих обучающихся аспирантуры и о направлениях аспирантуры, так и о результатах обучения:

- номер зачетной книжки обучающегося (зашифрован);
- наименование страны, гражданином которой является обучающийся;
- код наименования специальности, по которой обучается обучающийся;
- наименование семестра: «первый семестр», «второй семестр» и т. п.;
- вид ведомости (возможные значения «аспирантская ведомость», «аттестационная ведомость»);
- основание для обучения (три значения: «бюджетная основа», «договорная основа», «целевой набор»);
- вид контроля (возможные значения: «представление научного доклада по диссертации», «зачет», «зачет с оценкой», «экзамен»);
- наименование дисциплины;
- идентификатор преподавателя соответствующей дисциплины (зашифрован);
- отметка результата аттестации по дисциплине: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «незачтено»;
- защита в срок («1» — выпускник защитил кандидатскую диссертацию в течении года после окончания аспирантуры, «0» — в противном случае).

5.6.3 Применяют положения ГОСТ Р 70946—2023 (5.6 3).

5.6.4 Применяют положения ГОСТ Р 70946—2023 (5.6 4).

5.6.5 Применяют положения ГОСТ Р 70946—2023 (5.6 5).

5.6.6 Испытательной лаборатории с учетом положений 5.2—5.6 и раздела 6 следует по согласованию с заказчиком определить целевую функцию или совокупность целевых функций, которые должны быть использованы в 5.7 и приведены в протоколе испытаний (см. 5.8) совместно с описанием тестового набора данных.

5.7 Применяют положения ГОСТ Р 70946—2023 (5.7).

5.8 Применяют положения ГОСТ Р 70946—2023 (5.8).

6 Примеры интеллектуальных систем и задач для управления успеваемостью обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

6.1 Системы, с помощью которых могут быть решены задачи с использованием базового демонстрационного набора данных, перечислены в 6.1.1—6.1.3.

6.1.1 СИИ, построенная на методах интеллектуального анализа данных, для прогнозирования числа успешно завершивших обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре и защитивших кандидатскую диссертацию в течение одного года после окончания обучения

Значениями целевой функции в такой системе может служить значение поля базового демонстрационного набора данных: «ЗащитаВСрок».

6.1.2 СИИ, построенная на методах интеллектуального анализа данных, для определения начала снижения заинтересованности аспиранта в обучении

Значениями целевой функции в такой системе может служить значение поля базового демонстрационного набора данных: «ИтоговаяОтметка».

6.1.3 Рекомендательная система, построенная на методах интеллектуального анализа данных, определяющая вид отчетности (зачет/экзамен) по дисциплине с целью улучшения успеваемости аспирантов

Значениями целевой функции в такой системе может служить значение поля базового демонстрационного набора данных: «ИтоговаяОтметка».

6.2 Системы, с помощью которых могут быть решены задачи с использованием базового демонстрационного набора данных и дополнительных данных, перечислены в 6.2.1—6.2.3.

6.2.1 Система, построенная на методах интеллектуального анализа данных и выявляющая зависимость успеваемости аспиранта в зависимости от различных факторов: места работы, семейного положения, удаленности места проживания и т. п.

6.2.2 Рекомендательная система, построенная на методах интеллектуального анализа данных, предлагающая вид занятий (лекция, семинар и т. п.) по дисциплине с целью улучшения успеваемости аспирантов

Значениями целевой функции в такой системе может служить значение поля базового демонстрационного набора данных: «ИтоговаяОтметка».

6.2.3 Рекомендательная система, построенная на методах интеллектуального анализа данных и предназначенная для выработки вариантов корректировки тем диссертационного исследования на основе дополнительного текстового описания фактически полученных результатов в процессе научно-исследовательской деятельности аспиранта.

7 Описание базового демонстрационного набора данных

Описание полей набора данных, сформированных на основе данных успеваемости обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре представлено в таблице 1.

В базовом демонстрационном наборе данных каждый «кортеж» соответствует факту аттестации обучающегося по одной дисциплине. Если обучающийся аттестуется по нескольким дисциплинам, то каждой из таких аттестаций соответствует свой кортеж в базовом демонстрационном наборе данных, поэтому в базовом демонстрационном наборе данных одному обучающемуся может соответствовать несколько кортежей.

Таблица 1 — Описание полей набора данных

Наименование поля	Тип данных	Описание
ЗачетнаяКнижка	Целочисленный	Номер зачетной книжки обучающегося (зашифрован)
Страна	Строковый	Наименование страны, гражданином которой является обучающийся
УчебныйПланСпециальность	Целочисленный	Код наименования специальности, по которой обучается обучающийся
ПериодКонтроля	Строковый	Наименование семестра: «первый семестр», «второй семестр» и т. п.
ВидВедомости	Строковый	Возможные значения «аспирантская ведомость», «аттестационная ведомость»
Основа	Строковый	Три значения — «бюджетная основа», «договорная основа», «целевой набор»
ВидКонтроля	Строковый	Возможные значения «представление научного доклада по диссертации», «зачет», «зачет с оценкой», «экзамен»
Дисциплина	Строковый	Наименование дисциплины

Окончание таблицы 1

Наименование поля	Тип данных	Описание
КодПреподавателя	Целочисленный	Идентификатор преподавателя соответствующей дисциплины (зашифрован)
ИтоговаяОтметка	Строковый	Отметка результата аттестации по дисциплине: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «незачтено»
ЗащитаВСрок	Целочисленный	«1» — выпускник защитил кандидатскую диссертацию в течение года после окончания аспирантуры, «0» — в противном случае

Библиография

[1] Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

УДК 004.8 :004.6:006.354 ОКС 35.240.90

Ключевые слова: искусственный интеллект, технологии искусственного интеллекта, функциональная подсистема, система искусственного интеллекта, обучающиеся, подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, методика испытаний, набор данных

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 20.10.2023. Подписано в печать 02.11.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,58.

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