
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ
884—
2023

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Варианты использования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (АО «НИИАС»)

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 6 декабря 2023 г. № 81-пнст

Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в ГОСТ Р 1.16—2011 (разделы 5 и 6).

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направлять не позднее чем за четыре мес до истечения срока его действия разработчику настоящего стандарта по адресу: info@vniias.ru и/или в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: 123112 Москва, Пресненская набережная, д. 10, стр. 2.

В случае отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты» и также будет размещена на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.rst.gov.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

II

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	1
4 Цели и задачи использования систем искусственного интеллекта на железнодорожном транспорте	2
5 Варианты использования систем искусственного интеллекта на железнодорожном транспорте	3
Библиография	6

Введение

Применение в сфере железнодорожного транспорта программного обеспечения, созданного с использованием технологий искусственного интеллекта, активно развивается и изучается в настоящий момент как в Российской Федерации, так и в мире (см. [1], [2]). Дополнительным импульсом развития систем на основе искусственного интеллекта является появление размеченных наборов данных (см. [3]), увеличение вычислительных мощностей, развитие облачных сервисов, а также публикации и примеры эффективности прикладных решений.

В целях повышения эффективности эксплуатации железных дорог, понимания возможностей технологий искусственного интеллекта, повышения доверия к технологиям искусственного интеллекта необходимо определить возможные варианты использования искусственного интеллекта на железнодорожном транспорте.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Варианты использования

Artificial intelligence in the railway industry. Use cases

Срок действия — с 2024—01—01
до 2027—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные варианты применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) на железнодорожном транспорте, которыми следует руководствоваться при создании новых систем с применением ИИ.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 34530 Транспорт железнодорожный. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ Р 59277 Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта

П р и м е ч а н и е — 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 и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 34530, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

безопасность: Отсутствие недопустимого риска.
[ГОСТ Р 57149—2016, пункт 3.14]

3.2

девиантное поведение: Нехарактерное для контекста наблюдаемой среды поведение человека или группы людей, воплощенное в его действиях.
[ГОСТ Р 58776—2019, статья 3.2.1]

3.3

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]

3.4 **мониторинг:** Систематическое или непрерывное наблюдение за объектом с обеспечением контроля и (или) измерения его параметров.

3.5

набор данных: Совокупность данных, прошедших предварительную подготовку (обработку) в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации об информации, информационных технологиях и о защите информации и необходимости для разработки программного обеспечения на основе искусственного интеллекта.
[ГОСТ Р 59921.5—2022, пункт 3.12]

3.6

система искусственного интеллекта: Техническая система, в которой используются технологии искусственного интеллекта и обладающая искусственным интеллектом.
[ГОСТ Р 59276—2020, пункт 3.16]

3.7

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, пункт 3.20]

3.8

функциональная безопасность: Часть общей безопасности, обусловленная применением управляемого оборудования и системы управления управляемым оборудованием и зависящая от правильности функционирования электрических/электронных/программируемых электронных систем, связанных с безопасностью, и других средств по снижению риска.
[ГОСТ Р МЭК 61508-4—2012, статья 3.1.12]

3.9

цифровой двойник: Система, состоящая из цифровой модели изделия и двухсторонних информационных связей с изделием (при наличии изделия) и (или) его составными частями.
[ГОСТ Р 57700.37—2021, пункт 3.24]

4 Цели и задачи использования систем искусственного интеллекта на железнодорожном транспорте

Основной целью использования ИИ на железнодорожном транспорте является повышение эффективности и безопасности работы железнодорожного транспорта.

Данная цель должна достигаться за счет решения следующих задач:

- автоматизации операций, требующих когнитивных способностей человека, осуществляющего эксплуатацию железнодорожного транспорта;
- повышения эффективности процессов планирования, прогнозирования и принятия управленческих решений;
- использования автономного интеллектуального оборудования и робототехнических комплексов, интеллектуальных систем управления логистикой;

- повышения безопасности сотрудников и пассажиров при эксплуатации железнодорожного транспорта;
- повышения лояльности и удовлетворенности пассажиров и клиентов железных дорог.

5 Варианты использования систем искусственного интеллекта на железнодорожном транспорте

5.1 Общая классификация

5.1.1 Общая классификация систем ИИ устанавливается в соответствии с ГОСТ Р 59277.

5.1.2 Системы ИИ на железнодорожном транспорте рекомендуется применять для автоматизации следующих процессов:

- мониторинга и технического обслуживания оборудования железнодорожного транспорта;
- анализа и оценки работы персонала, обслуживающего железнодорожный транспорт;
- обеспечения транспортной безопасности;
- обеспечения информационной безопасности;
- обеспечения безопасности пассажиров и работников;
- управления и автоматизации движения поездов;
- диспетчерского управления и планирования работы;
- управления роботами и роботизированными комплексами;
- систем управления взаимоотношениями с клиентами (пассажирские и грузовые перевозки);
- цифрового моделирования объектов инфраструктуры (в том числе при строительстве) и подвижного состава;
- нормирования и контроля расхода топливно-энергетических ресурсов;
- систем принятия управленческих решений;
- информационной поддержки пассажиров (информационные ассистенты).

5.1.3 Возможно дополнение классификации ИИ как по новым основаниям, так и путем детализации классов по специализированным классификациям. Классы можно характеризовать различными дополнительными аспектами или подклассами.

5.2 Мониторинг и техническое обслуживание оборудования железнодорожного транспорта

5.2.1 Для стационарных объектов инфраструктуры рекомендуются следующие варианты использования ИИ.

5.2.1.1 Для путевой инфраструктуры:

- а) диагностика и прогнозирование неисправностей железнодорожного пути;
- б) диагностика и прогнозирование неисправностей искусственных сооружений;
- в) планирование обслуживания железнодорожного пути;
- г) диагностирование объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта:
 - 1) обнаружение и определение места локализации неисправностей,
 - 2) оценка технического состояния объекта,
 - 3) прогнозирование остаточного ресурса объекта,
 - 4) мониторинг технического состояния объекта;
- д) автоматическое планирование технического обслуживания.

5.2.1.2 Для железнодорожной автоматики и телемеханики:

- диагностика и прогнозирование неисправностей механизмов и электрооборудования стрелочных переводов;
- диагностика и прогнозирование неисправностей элементов рельсовых цепей;
- диагностика и прогнозирование неисправностей оборудования сортировочных горок;
- диагностика и прогнозирование неисправностей оборудования систем железнодорожной сигнализации;
- мониторинг состояния узлов и механизмов и выявление предотказных состояний;
- контроль выполнения работ при проведении обслуживания подвижного состава;
- автоматическое планирование технического обслуживания.

5.2.1.3 Для железнодорожного электроснабжения:

- автоматический контроль состояния элементов контактной сети;
- автоматическое планирование технического обслуживания.

5.2.1.4 Для железнодорожной электросвязи:

- планирование и оптимизация построения сетей связи;
- обнаружение проблем сетей связи и автоматическое принятие мер по восстановлению работоспособности;
- повышение пропускной способности и надежности сетей связи, уменьшение времени задержки передачи данных;
- управление питанием базовых станций;
- управление сетевыми настройками.

5.2.1.5 Для природных явлений:

- прогнозирование рисков возникновения стихийных бедствий (оползней, затоплений, пожаров и т. д.).

5.2.1.6 Для прилегающей территории:

- мониторинг состояния прилегающей территории (рост растительности, размытие грунта, обводнение участков и т. д.);
- детекция появления или исчезновения объектов или сооружений;
- планирование работ на прилегающей территории и контроль исполнения.

5.2.2 Для железнодорожного подвижного состава рекомендуются следующие варианты использования ИИ:

- обнаружение дефектов и неисправностей элементов или узлов подвижного состава;
- прогнозирование срока службы основных узлов и механизмов;
- планирование процессов и требований на стадиях жизненного цикла;
- планирование ремонта.

Для всех объектов железнодорожного транспорта актуальна задача создания цифровых двойников на основе технологий ИИ.

5.3 Обеспечение транспортной безопасности

В задачах транспортной безопасности технологии ИИ рекомендуется применять для выполнения следующих функций:

- выявления фактов проникновения на закрытую территорию;
- обнаружения предметов (забытые вещи, посторонние предметы на путях, демонтированные системы безопасности);
- обнаружения запрещенных к перевозке объектов (при сканировании багажа);
- выявления возможных случаев девиантного поведения людей.

5.4 Обеспечение информационной безопасности

Для задач информационной безопасности технологии ИИ рекомендуется применять для выполнения следующих функций:

- обнаружения нежелательного или вредоносного трафика в сетях передачи данных;
- обнаружения попыток проникновения во внутренние информационные системы железнодорожного транспорта;
- анализа информационных систем и определения их возможных уязвимостей.

5.5 Системы управления и автоматизации движения поездов

Для решения задач систем управления и автоматизации движения поездов технологии ИИ рекомендуется применять для реализации следующих функций:

- обеспечения энергооптимального ведения подвижного состава с соблюдением графика движения поездов;
- обнаружения препятствий на пути следования;
- обнаружения и распознавания сигналов светофоров;
- обнаружения и распознавания временных знаков;
- обнаружения и распознавания ручных сигналов;
- организации систем помощи машинисту на основе ИИ.

Применение ИИ для решения задач интервального регулирования движения поездов возможно при обеспечении функциональной безопасности разрабатываемых систем.

5.6 Системы диспетчерского управления и планирование пропуска поездов

Для решения задач диспетчерского управления и планирования пропуска поездов технологии ИИ рекомендуется применять для реализации следующих функций:

- формирования графика движения поездов и оптимизации маршрута движения;
- управления движением с минимизацией задержек поездов;
- анализа задержек поездов и прогнозирования конфликтов в графике движения поездов;
- перерасчета времени графика движения поездов в случае его нарушения;
- расчета оптимальных маршрутов движения на сортировочных станциях.

5.7 Пассажирские сервисы

Для решения задач по обеспечению сервисов для пассажиров технологии ИИ рекомендуется применять для реализации следующих функций:

- прогнозирования пассажиропотоков и анализа поведения пассажиров (работников, граждан);
- распознавания лиц для верификации пассажиров и обеспечения посадки без предъявления документов;
- информационной поддержки пассажиров (голосовые и текстовые ассистенты);
- оценки удовлетворенности пассажиров сервисами железных дорог;
- отслеживания предпочтений и формирования персонализированных предложений дополнительных сервисов, товаров или услуг.

5.8 Грузовые сервисы

Для решения задач по обеспечению грузовых перевозок технологии ИИ рекомендуется применять для реализации следующих функций:

- прогнозирования грузопотоков;
- планирования подачи вагонов;
- планирования транспортно-экспедиторских услуг;
- планирования распределения локомотивов и локомотивных бригад в зависимости от распределения грузопотока.

Библиография

- [1] Tang R., De Donato L., Bešinović N., Flammini F. A literature review of Artificial Intelligence applications in railway systems // Transportation Research Part C: Emerging Technologies: науч.журн.: сайт. 2022. URL: <https://eprints.whiterose.ac.uk/185584/>, дата публикации 05.05.2022
- [2] Зажигалкин А.В., Охотников А.П. Искусственный интеллект для железной дороги // Автоматика, связь, информатика: ежемес. науч.-теоретич. и произв.-технич. журн. 2021. № 5. С. 30-34. URL: <https://asi-journal-rzd.ru/004-artificial-intelligence-for-the-railway>
- [3] Pappaterra M. A Review of Literature and Public Datasets for the Application of Artificial Intelligence in the Railway Industry // ResearchGate: науч. электр. ресурс: сайт. 2022. URL: https://www.researchgate.net/publication/359579765_A_Review_of_Literature_and_Public_Datasets_for_the_Application_of_Artificial_Intelligence_in_the_Railway_Industry

УДК 656.072:681.3:006.354

ОКС 35.020

Ключевые слова: искусственный интеллект, железнодорожный транспорт, варианты использования

Редактор *М.В. Митрофанова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 08.12.2023. Подписано в печать 18.12.2023. Формат 60×84%. 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.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru