

МЕЧТАЙ, СОЗДАВАЙ, ВДОХНОВЛЯЙ

Участвуй в ежегодном
конкурсе «Артэкспресс».
Выигрывай призы
и подарки.



Организатор конкурса «РЖД Цифровой»
Следите за новостями

РЖД

ВЕСТНИК ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

№ 3
2024



ТРАНСПОРТ УМНЕЕТ

РЖД
ЦИФРОВОЙ

САМАЯ АКТУАЛЬНАЯ
ИНФОРМАЦИЯ
О ЦИФРОВОЙ
ТРАНСФОРМАЦИИ РЖД
СЛЕДИТЕ В VK



<https://vk.com/rzd.digital>



<https://rzdigital.ru/>



https://dzen.ru/digital_rzd



<https://t.me/RZDDigital>

ПОДКЛЮЧАЙТЕСЬ!

StarLine/Shutterstock/ФОТОДОМ

1520 INTERNATIONAL



ЕВРАЗИЙСКИЙ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИЙ
ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТАЛ



Международный цифровой проект Издательского дома «Гудок» – мультязычный (русский, китайский, фарси, английский) интернет-портал 1520INTERNATIONAL.COM и сопряженный с ним одноименный телеграм-канал.

1520INTERNATIONAL.COM



Основная тематика – развитие действующих и новых транспортно-логистических коридоров, транснациональное сотрудничество, реализация инфраструктурных проектов и логистических сервисов, в том числе интермодальных, на пространствах 1520, ЕАЭС, ШОС, БРИКС.

Аудитория проекта – представители профсообществ: железнодорожников, логистов, грузоотправителей/грузополучателей, регуляторных и профильных органов власти, ученых, преподавателей и студентов отраслевых вузов.



Оперативные новости и анонсы материалов портала 1520INTERNATIONAL.COM каждый день в телеграм-канале <https://t.me/international1520>.

**ПРОДОЛЖАЕМ ДВИЖЕНИЕ В ПРОСТРАНСТВАХ
1520, ЕАЭС, ШОС, БРИКС! ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ!**

Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС 77-82635 от 27 января 2022 г.

реклама 12+

ОБРАЩЕНИЕ



Алексей Антонов

ЕВГЕНИЙ ЧИРКИН,
заместитель генерального
директора ОАО «РЖД»

Дорогие друзья!

Внедрение искусственного интеллекта – это уже не вопрос будущего, даже близкого. Это наше настоящее. С учетом масштабов «Российских железных дорог», сложности производственных процессов и требований по безопасности перевозок работа с любыми инновациями должна быть системной, планомерной, целенаправленной. Технологии ИИ не стали исключением.

Мы разработали и утвердили Концепцию применения искусственного интеллекта в ОАО «РЖД» уже давно, сейчас развитие ИИ в РЖД идет в соответствии с ней. В 2024 году в рамках актуализации Стратегии цифровой трансформации компании в нее добавлен отдельный раздел по ИИ, определены мероприятия по внедрению технологических решений с использованием ИИ и КПЭ для внешнего мониторинга.

Таким образом, удалось упорядочить разнообразные инициативы с применением ИИ, выделить наиболее интересные, перспективные для нашей компании технологии и направить их проработку в правильном направлении.

Как результат, ИИ интегрируется в процессы планирования, прогнозирования и управления, оптимизации, автоматизации. Он будет использоваться для управления закупками и логистикой, прогнозирования отказов и инцидентов, планирования ремонтов. Также искусственный интеллект поможет улучшить работу сотрудников: повысит их безопасность при выполнении бизнес-процессов, ускорит процессы подбора и обучения кадров, спланирует оптимальный график работы.

Сегодня технология искусственного интеллекта предусмотрена более чем в 50 системах, применяемых в РЖД. Уже используются 28 систем с ИИ, еще более 20 проектов – на стадии реализации. Выделю лишь немногие из них.

Наиболее востребованная сегодня в РЖД технология ИИ – компьютерное зрение. В этом августе произошло историческое событие: беспилотная «Ласточка» начала на регулярной основе перевозить пассажиров на МЦК. Она умеет распознавать все, что происходит вокруг, и на это реагировать. Технология машинного зрения распознает препятствия, фигуру человека и принимает нужные решения: притормозить или прибавить ход.

На основе имитационного моделирования разрабатывается новый элемент автоматизированной системы построения графиков движения «Эльбрус». Она позволит анализировать влияние различных факторов на показатели движения.

По итогам проведенных исследований и реализованных проектов можно уверенно сказать: применение ИИ освобождает человека от рутины, подсказывая возможные варианты, ускоряя принятие решений и повышая их качество.

Использование алгоритмов искусственного интеллекта всегда должно быть подкреплено доказательствами их соответствия нормам безопасности. Также всегда важно понимать, какую пользу принесет их внедрение, и только потом действовать.

Приятного чтения!

1

ОБРАЩЕНИЕ

4
КОРОТКО

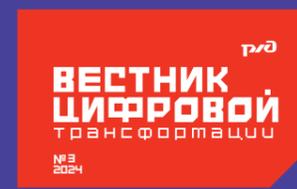


32
ТЕХНОЛОГИЯ
Необходимые вещи

40
ПРОЕКТ
Восточный экспресс

КНИГИ
Библиотека

46



ВЕСТНИК ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ РЖД
 Департамент информатизации
 ОАО «РЖД»
 Свидетельство о регистрации СМИ
 серия ПИ № ФС77-75631
 от 19 апреля 2019 года.
 Издательский дом «Гудок»
 www.gudok.ru, info@gudok.ru

Номер подготовлен при участии:

людиpeople

Генеральный директор:
 Владимир Змеющенко
 Адрес издательства:
 111024, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный
 округ Лефортово, ул. Авиамоторная,
 д. 50, стр. 2, помещ. 29/2
 vashagazeta.com
 Тел.: +7 (495) 988-18-06
 E-mail: ask@vashagazeta.com

Над номером работали:
 Ответственный редактор:
 Юлия Кузнецова
 Редактор проекта: Кирилл Пальшин
 Заместитель редактора: Оксана Павлова
 Дизайнеры: Юлия Осинцева,
 Изабелла Рагимова
 Бильдиредатор: Юлия Эфраимова
 Цветокорректор: Александр Киселев

Фото на обложке: Shutterstock AI Generator/ FOTODOM

Фото: Алексей Антонов, Shutterstock/ FOTODOM, Shutterstock.AI/FOTODOM, ТАСС, архив ИД «Гудок»

Подписано в печать 27.09.2024.

Тираж: 1000 экз.
 Отпечатано: ООО «Принт Дизайн».
 При содействии издательства «Юнион Принт»,
 603000, г. Нижний Новгород, ул. Горького, д. 43, офис 12.
 Любое использование материалов без согласия
 редакции запрещено.
 Аудитория: 16+



Дмитрий Астахов/РООУ/ТАСС

МИХАИЛ МИШУСТИН,
председатель Правительства РФ:

«Значительный импульс развитию страны может придать производство инновационного транспорта. В 2024 году началось строительство высокоскоростных железнодорожных магистралей. Отмечается прогресс в секторе создания электромобилей».

24

параметра

метеоданных учитывает интерактивная карта транспортной сети РЖД и ее объектов. ИТ-решение было разработано сотрудниками ВНИИЖТ для снижения рисков влияния погодных явлений на инфраструктуру железных дорог.

БОЛЕЕ 2 МЛН ЧЕЛОВЕК ВОСПОЛЬЗОВАЛИСЬ БЕСПЛАТНЫМ WI-FI НА ВОКЗАЛАХ ЗА 1-Е ПОЛУГОДИЕ 2024 ГОДА. ПАССАЖИРЫ ЗАГРУЗИЛИ НА СВОИ УСТРОЙСТВА ОКОЛО 1,5 МЛН ГБ ДАННЫХ.



Александр Астафьев/РООУ/ТАСС

ВИТАЛИЙ САВЕЛЬЕВ,
заместитель председателя
Правительства РФ:

«Российские железные дороги играют важнейшую роль в экономике страны. Инфраструктура РЖД связывает 77 регионов России – в некоторых уголках нашей страны железным дорогам просто нет альтернативы. На долю железнодорожного транспорта приходится почти 85% грузооборота и порядка 28% пассажирооборота всей транспортной системы нашей страны».

ZAINUDDIN DIN/SHUTTERSTOCK/FOTODOM



Алексей Антонов

ДМИТРИЙ БЫСТРИЦКИЙ,
начальник управления анализа и статистики Департамента информатизации ОАО «РЖД»:

«Нам важно говорить о взаимодействии с федеральными органами власти по принципу одного окна. Это серьезное подспорье, в том числе с точки зрения снижения рисков, систематизации данных и того, что будет передана та информация, которая нужна, и она будет верно интерпретирована».

15 МЛН ЭЛЕКТРОННЫХ ДОКУМЕНТОВ СОСТАВИЛ ОБОРОТ МЕЖДУ РЖД И КОНТРАГЕНТАМИ ЗА 8 МЕСЯЦЕВ 2024 ГОДА.

60

тыс. пользователей из структур РЖД и партнеров Холдинга обслуживает система ЭТРАН НП, она обрабатывает около 5 млн документов в месяц для 20 тыс. организаций.

2 Через года «Иволга» с машинным зрением может выйти в серийное производство.



Из личного архива

ЕВГЕНИЯ ЧУХНОВА,
генеральный директор компании «РЖД – Цифровые пассажирские решения»:

«Сегодня пользователь хочет получать максимально персонализированное, при этом неограниченное предложение по подходящей цене. В основе такого предложения – динамическое пакетирование, бесшовное совмещение различных продуктов из нескольких отраслей. Технология ИИ анализирует различные параметры пользователя и подбирает для него оптимальное предложение».

В 2024 ГОДУ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ПОЛУЧИЛ В РОССИИ ВСЕОБЩЕ ПРИЗНАНИЕ И ДОВЕРИЕ.

В АВГУСТЕ В МОСКВЕ БЫЛА ЗАПУЩЕНА ПЕРВАЯ БЕСПИЛОТНАЯ «ЛАСТОЧКА». ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА – ДИРЕКТОР САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ФИЛИАЛА АО «НИИАС»

ПАВЕЛ ПОПОВ РАССКАЗЫВАЕТ, КАК ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИИ В БЛИЖАЙШЕЕ ВРЕМЯ ИЗМЕНИТ ТРАНСПОРТНЫЙ КОМПЛЕКС СТРАНЫ.

Павел Попов

«ЛАСТОЧКИ» ПРИЛЕТЕЛИ

Каковы перспективы полностью беспилотного движения на железной дороге? Я считаю, что автоматизация движения поездов – это наше будущее. С каждым годом процент автоматизации на транспорте будет увеличиваться. Переход к повсеместному автоматическому управлению займет время, равное жизни одного поколения людей.

В августе в Москве была запущена первая беспилотная «Ласточка». Что это значит для отрасли?

Правильнее говорить об уровнях автоматизации, которые определены в ГОСТ Р 70059-2022, для того чтобы избежать путаницы в терминологии. В соответствии с планами в августе 2024 года мы запустили электропоезд «Ласточка» с уровнем автоматизации 3, где управление движением поезда, обнаружение препятствий по ходу движения и остановка перед ними осуществляются автоматически. Машинист нужен только при возникновении отказов технических средств и для контроля посадки/высадки пассажиров на платформах.

Как участвует НИИАС в подготовке регуляторных решений в части внедрения беспилотных технологий на железной дороге?

Безусловно, и те стандарты, которые я упоминал, созданы сотрудниками НИИАС. В настоящий момент мы работаем над документами, регламентирующими применение манекенов для испытания технического зрения, методами проведения испытаний.

Какие работы НИИАС в части автоведения поездов запланированы до конца 2024 года и на 2025 год?

Основные работы НИИАС на данный период – это запуск в эксплуатацию беспилотных маневровых локомотивов на станции Лужская, переход на импортонезависимые системы на МЦК, работа над обнаружением дефектов, связанных с природными катаклизмами, работа совместно с производителями подвижного состава над созданием электропоезда 4-го уровня автоматизации.

ПЕРЕХОД К ПОВСЕМЕСТНОМУ АВТОМАТИЧЕСКОМУ УПРАВЛЕНИЮ ЗАЙМЕТ ВРЕМЯ, РАВНОЕ ЖИЗНИ ОДНОГО ПОКОЛЕНИЯ ЛЮДЕЙ

Ранее вы рассказывали об обучении умного поезда, в том числе в части умения распознавать препятствия. Насколько сейчас вы продвинулись в этом направлении? Что сейчас умеет система автоведения поезда?

Созданная специалистами НИИАС система может распознавать препятствия и объекты инфраструктуры, а также знает инструкцию по сигнализации в части обнаружения и распознавания временных знаков, ручных сигналов. Сейчас мы работаем над алгоритмами по обнаружению таких дефектов, как выброс пути, сход селя, затопление, отсутствие части пути. То есть над теми ситуациями, которые встречаются довольно редко и которые сложно проверить при испытаниях.





Shutterstock AI Generator/FOTODOM

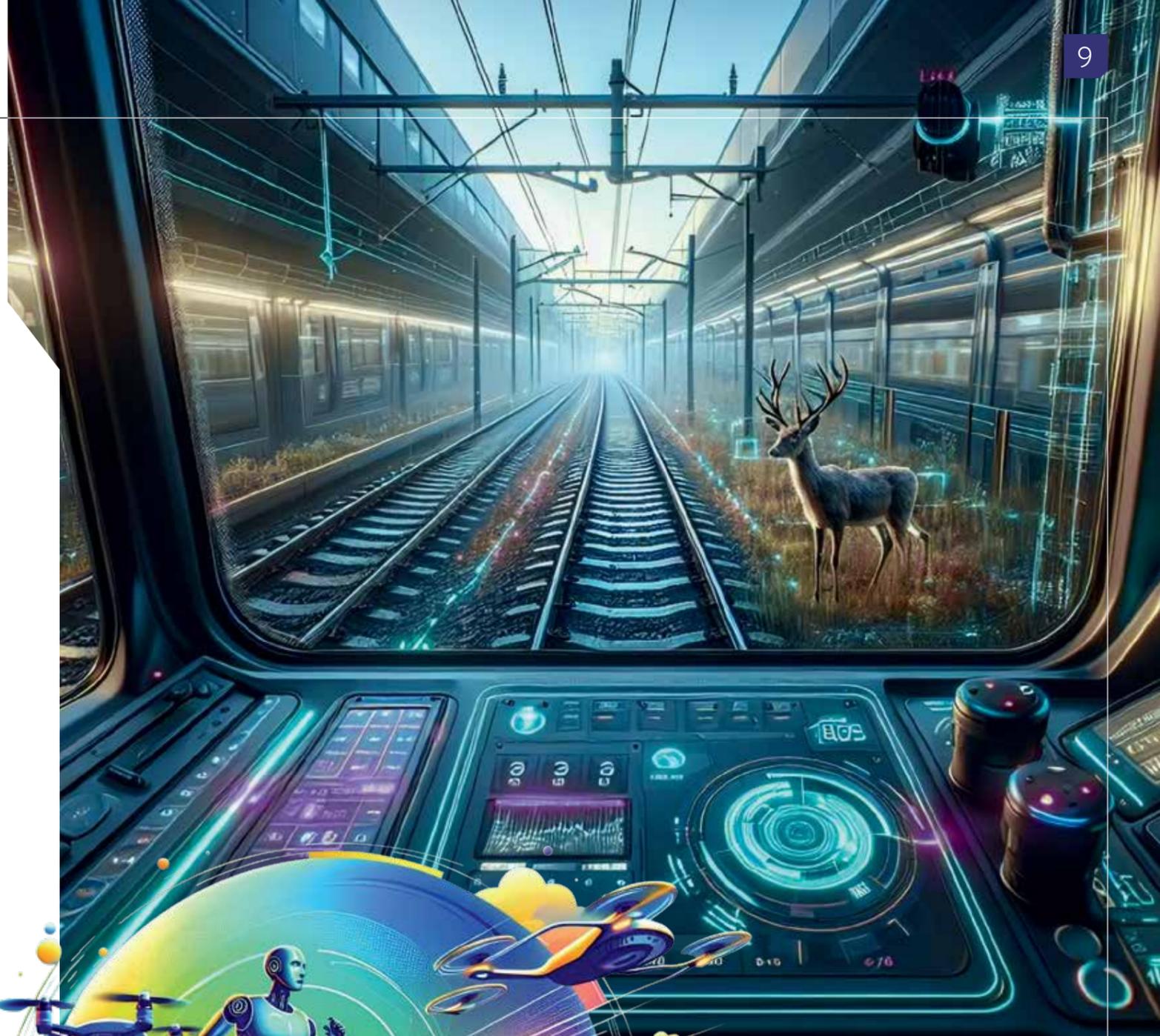
СЕЙЧАС МЫ РАБОТАЕМ НАД АЛГОРИТМАМИ ПО ОБНАРУЖЕНИЮ ТАКИХ ДЕФЕКТОВ, КАК ВЫБРОС ПУТИ, СХОД СЕЛЯ, ЗАТОПЛЕНИЕ, ОТСУТСТВИЕ ЧАСТИ ПУТИ

Может ли машина реагировать на нештатные ситуации или человек в таких случаях незаменим? Штатными реакциями машины на нештатные ситуации являются остановка электропоезда в разрешенном месте и информирование человека (машиниста-оператора). Многие нештатные ситуации на текущий момент требуют вмешательства человека, например появление препятствия на пути. Поезд не сможет проследовать дальше, пока препятствие не будет убрано, а для этого надо проинформировать человека.

Как решается вопрос импортозамещения компонентов и систем в проекте беспилотных поездов? Мы перешли от термина «импортозамещение» к термину «импортонезависимость» и стремимся обеспечить наличие компонентов вне зависимости от политической ситуации и санкций. В целом основные компоненты мы можем покупать у разных производителей. На текущий момент угроз для развития и тиражирования нашей системы нет.

Как меняются компетенции сотрудников железной дороги с внедрением автоведения?

С точки зрения компетенций человека внедрение технологий автоматизации ведет к атрофированию их навыков. В то же время наша концепция подразумевает переход



Shutterstock AI Generator/FOTODOM

от машинистов к машинистам-операторам, бригадам быстрого реагирования и инженерам. Задача машинистов-операторов и персонала бригад быстрого реагирования – решать нестандартные ситуации и быть профессионалом высокого уровня. Они должны быстро разобраться в произошедшей нештатной ситуации и принять соответствующие меры. Инженеры необходимы для обслуживания и модернизации сложных систем автоматизации поездов.

Shutterstock AI Generator/FOTODOM



Сергей Гусев/Пресс-служба ОАО «РЖД»

Кирилл Семион,
начальник департамента
информатизации (ЦКИ)
ОАО «РЖД»:

«В ближайшие годы мы увидим все больше примеров частичной и полной автоматизации на отдельных участках железных дорог «РЖД», что подготовит почву для полного перехода к автономным системам в долгосрочной перспективе.

В 2025–2030 годах мы ожидаем увеличения количества пилотных проектов и частичной автоматизации, где ИИ будет помогать машинистам, но не заменит их полностью. В 2030–2035 годах вероятно появление полностью автономных систем на отдельных участках железных дорог, где условия работы более предсказуемы и стабильны.

В 2035–2040 годах ИИ сможет заменить машинистов на большинстве участков железных дорог. Это будет достигнуто благодаря государственному регулированию, в том числе актуализации нормативной-правовой базы, интеграции передовых технологий ИИ, сенсорных систем и централизованных диспетчерских. Этот процесс будет постепенным. Его темп зависит от успехов в развитии технологий, внедрении регуляторных норм и модернизации инфраструктуры».



Shutterstock AI Generator/FOTODOM

**ШТАТНЫМИ РЕАКЦИЯМИ
МАШИНЫ НА НЕШТАТНЫЕ
СИТУАЦИИ ЯВЛЯЮТСЯ
ОСТАНОВКА
ЭЛЕКТРОПОЕЗДА
И ИНФОРМИРОВАНИЕ
МАШИНИСТА-ОПЕРАТОРА**

Какой эффект даст железной дороге внедрение беспилотного движения?

Основной эффект, который рассматривается, – это, конечно, экономический. Основным преимуществом систем автоматического управления является повышение пропускной способности за счет увеличения скорости движения.

В каких областях в железнодорожной отрасли сегодня наиболее эффективно применение ИИ?

Применение ИИ эффективно во всех направлениях железнодорожной отрасли. В 2023 году мы подготовили предварительный национальный стандарт «Искусственный интеллект на железнодорожном транспорте. Варианты использования», где описаны основные области для технологий искусственного интеллекта.

БЕСПИЛОТНАЯ «ЛАСТОЧКА»: ФАКТЫ

 РЖД запустили беспилотную «Ласточку» для перевозки пассажиров на Московском центральном кольце 28 августа 2024 года.

 Это пассажирский поезд с третьим уровнем автоматизации (предусматривает наличие машиниста на борту), работающий в регулярном сообщении.

 Управление поездом осуществляется с помощью нейросетей, которые анализируют окружающую обстановку и принимают решения.

 Машинист выполняет функции контроля, включая посадку и высадку пассажиров. В любой момент он может взять управление на себя.

 Умный поезд разработан полностью в России. Он оснащен набором оптических камер с зоной действия до 1 тыс. м, лидарами и ультразвуковыми датчиками для обнаружения препятствий в слепой зоне – от 0 до 3 м.

 Завершение испытаний по четвертому уровню автоматизации, предполагающему отсутствие машиниста на борту, планируется до конца 2024 года.

 Дистанционное управление «Ласточками» планируется внедрить с 2026 года.

Сергей Гусев/Пресс-служба ОАО «РЖД»



ПРИЗНАКИ ИНТЕЛЛЕКТА

ПО РЕЗУЛЬТАТАМ НЕДАВНЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ АССОЦИАЦИИ МЕНЕДЖЕРОВ, 39% КРУПНЫХ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ ВНЕДРИЛИ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ (ИИ) В СВОИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ. В ЧИСЛЕ ПИОНЕРОВ ЭТОЙ РАБОТЫ – ХОЛДИНГ «РЖД», ГДЕ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ РЕАЛИЗУЕТСЯ СВЫШЕ 50 ПРОЕКТОВ В СФЕРЕ ИИ.

Разработка и интеграция технологий искусственного интеллекта становится одним из ключевых факторов развития различных отраслей – от строительства и медицины до образования и транспорта. Инновационная технология имитирует поведение и мышление человека и позволяет быстро и эффективно выполнять различные задачи за счет обработки большого объема данных.

Интеграция ИИ в производственные системы позволяет автоматизировать рутинные, трудоемкие и сложные операции, а благодаря возможности обучения и совершенствования – повышать точность и производительность труда.

По оценкам проектного офиса по реализации программы «Цифровая экономика Российской Федерации», объем российского рынка ИИ в 2023 году достиг 650 млрд руб., что на 18% больше, чем годом ранее.

РЕГУЛИРОВАНИЕ

Государство стимулирует развитие ИИ. Для этого в частности в 2019 году была утверждена Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года. В 2024-м документ обновлен с учетом уровня ИТ-развития страны и курса на технологический суверенитет. Основным инструментом реализации стратегии является федеральный проект «Искусственный интеллект». Предполагается, что он будет включен в разрабатываемый сейчас нацпроект «Экономика данных и цифровая трансформация государства». Предусмотрен комплекс мер для поддержки компаний, занимающихся разработкой технологий искусственного интеллекта, апробации таких решений на российских предприятиях, создания необходимой инфраструктуры, развития кадрового потенциала.

Развитие ИИ предусматривает актуализированное в прошлом году стратегическое направление в области цифровой трансформации транспортной отрасли РФ до 2030 года.



Suwin66/Shutterstock/FOTODOM

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АВАНГАРД

В настоящее время порядка 30% компаний транспортной отрасли применяют технологии искусственного интеллекта, еще столько же предприятий планируют внедрить ИИ в течение трех лет. Благодаря ИИ существенные эффекты достигаются и в сферах технического обслуживания и ремонта, управления транспортными потоками и средствами, роботизации складского хозяйства, прогнозирования спроса и динамического ценообразования, не говоря о частичной автоматизации обслуживания массовых клиентов.

На железнодорожном транспорте применение искусственного интеллекта предусмотрено актуализированной в прошлом году Стратегией цифровой трансформации ОАО «РЖД» до 2030 года. Сейчас в компании на разных этапах проработки и внедрения находятся более 50 проектов и инициатив с применением технологий ИИ. Разработки касаются основных производственных и бизнес-процессов РЖД – от диагностики подвижного состава до управления персоналом.



Из личного архива

Алексей Сидорюк,
директор направления
«Цифровая трансформация
отраслей» АНО «Цифровая
экономика»:

«Сфера транспорта и логистики является одной из передовых по использованию искусственного интеллекта. Удобные сервисы и многие платформенные бизнес-модели просто не могли бы работать без систем оптимизации логистики, которые снижают затраты на 20–30% и увеличивают скорость доставки. Беспилотный транспорт является нашим недалеким будущим, и эксперименты идут уже сегодня для грузового и железнодорожного транспорта, такси, дронов, судовождения».



CoreDESIGN/Shutterstock/FOTODOM



GreenOak/Shutterstock/FOTODOM

ИИ СОВЕРШЕНСТВУЕТ ДВИЖЕНИЕ

ИИ-технологии активно применяются при организации перевозочного процесса, а также для автоматизации рутинных производственных операций.

«Технологии ИИ особенно востребованы для решения задач моделирования перевозочного процесса, прогнозирования параметров функционирования и содержания железнодорожного пути и подвижного состава», – рассказывает заместитель генерального директора ОАО «РЖД» Евгений Чаркин.

Одна из самых востребованных ИИ-технологий на транспорте – компьютерное зрение. Это комплекс программных средств, которые способны анализировать визуальную информацию без участия человека. Входные данные поступают с камеры, затем они распознаются и классифицируются с помощью искусственного интеллекта.

В тестовом режиме компьютерное зрение сегодня используется в беспилотных электропоездах «Ласточка». Система позволяет составу обнаруживать препятствия на путях (в том числе человека) и своевременно реагировать на них (снижать скорость и останавливаться). Планируется, что благодаря беспилотным поездам удастся сократить интервалы движения до 3 минут, а также на 20% повысить пропускную способность станций на МЦК (автоматизированные системы управления могут работать без перерыва, более точно контролировать скорость и расход электроэнергии). Пока инновационные «Ласточки» тестируются без пассажиров и под контролем машиниста в кабине.

В РЖД СЕГОДНЯ РЕАЛИЗУЕТСЯ БОЛЕЕ 50 ПРОЕКТОВ И ИНИЦИАТИВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИИ

Еще один ИИ-проект РЖД – модульная система интеллектуальной видеоаналитики (МСВА). В режиме реального времени она круглосуточно собирает и обрабатывает данные оборудования и датчиков на железнодорожных платформах. Полученная информация обрабатывается на сервере МСВА, где после структурирования данных формируются «тревоги», обозначающие отклонения от заданных параметров. Эти данные передаются на мониторы автоматизированных рабочих мест операторов.

«Система внедрена на ряде пригородных направлений Московского транспортного узла, в результате стало возможным в автоматическом режиме контролировать санитарное и техническое состояние платформ. Планируется, что в будущем также можно будет выявлять признаки асоциального поведения», – отмечает Евгений Чаркин.

Искусственный интеллект используется и в сфере управления перевозками. Прошли испытания прототипа интеллектуального помощника маневрового диспетчера – рекомендательного сервиса, который подсказывает, в каком порядке подводить поезд к сортировочной горке и пропускать их через нее. Разработка способна на 20% снизить среднее время простоя транзитного вагона.

На основе имитационного моделирования разрабатывается новый элемент автоматизированной системы построения графиков движения «Эльбрус» (элемент получил название «Эльбрус-М»). «Используя данные нормативных, прогнозных и исполненных графиков движения поездов, цифровая прогнозная макромодель позволит автоматически анализировать влияние различных факторов, например, ограничений скорости, структуры поездопотока, на качественные показатели поездной работы», – говорит Евгений Чаркин.

Также разрабатываются системы предиктивной аналитики состояния верхнего строения пути на основе данных корпоративных автоматизированных систем управления (АСУ) и диагностических комплексов. Прогнозная аналитика способна представить наиболее вероятный сценарий развития инцидента. ИИ позволит оптимально планировать работы по содержанию пути.



ВИРТУАЛЬНАЯ ПОМОЩЬ

Сотрудники холдинга «РЖД» работают в десятках информационных систем. Чтобы ускорить процесс решения возникающих вопросов и снизить нагрузку на специалистов Главного вычислительного центра ОАО «РЖД», осуществляющих техническую поддержку, в конце 2022 года заработал виртуальный консультант ВиКо. Он создан на основе искусственного интеллекта и обучается в ходе эксплуатации. Чат-бот использует информацию из баз данных единой службы поддержки пользователей. Он подберет ответ или при необходимости переведет обращение на сотрудника техподдержки, который впоследствии пополнит виртуальную базу знаний. Сейчас чат-бот решает каждый пятый запрос, а время ожидания ответа составляет всего несколько минут.

ИИ применяется и в сфере нормирования труда работников компании. Создана система (внесена в реестр отечественного ПО и уже внедрена на сети дорог), которая анализирует затраты времени на выполнение железнодорожниками различного вида работ. В том числе отсматривает видеопоток, фиксирует наличие инструмента в руках специалиста, отслеживает операции с инструментами путевого хозяйства, автоматически определяет начало и конец каждой операции. В планах – развитие функционала системы с подключением возможностей контроля соблюдения технологии и фиксации нарушений безопасности труда.

Работа кадрового блока компании усовершенствована благодаря ИИ-сервисам обработки речи. Они помогают в процессе найма сотрудников, осуществляя предварительный отбор и первичное интервьюирование соискателей. Голосовой робот автоматически получает из системы данные кандидата и совершает первичный звонок с предложением рассмотреть вакансию, рассказывает о должностных обязанностях, графике работы и других важных условиях. Он определяет, в каком регионе живет кандидат, и подбирает подходящее время для звонка. В месяц голосовой робот совершает более 8 тыс. звонков.

Также ИИ помогает обучать и консультировать персонал. Для этого используется диалоговая система, основанная на моделях машинного обучения с открытым исходным кодом. На ее основе разработан интеллектуальный ассистент по нормативной документации.

СЕЙЧАС ЧАТ-БОТ РЕШАЕТ КАЖДЫЙ ПЯТЫЙ ЗАПРОС, А ВРЕМЯ ОЖИДАНИЯ ОТВЕТА СОСТАВЛЯЕТ ВСЕГО НЕСКОЛЬКО МИНУТ



Shutterstock AI Generator/FOTODOM

НЕЙРОСЕТИ ДЛЯ КЛИЕНТОВ

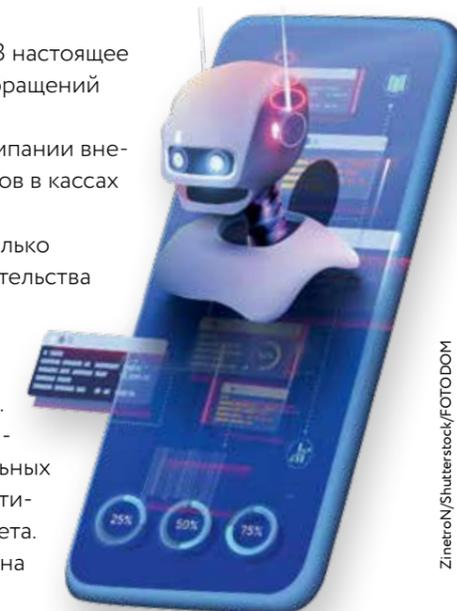
Возможности ИИ используются и для работы с внешними клиентами. В настоящее время речевые сервисы и чат-боты обрабатывают больше половины обращений и запросов, поступающих в Центр поддержки клиентов РЖД.

Также ИИ помог при оформлении железнодорожных билетов. В компании внедрена система автоматического ввода данных паспорта в бланки билетов в кассах дальнего следования.

Устройство способно за несколько секунд распознать данные не только российского внутреннего паспорта, но и заграничного паспорта, свидетельства о рождении, а также паспортов почти 200 стран мира.

При оформлении билетов кассир прикладывает документ к сканеру, данные пассажира автоматически появляются на бланке проездного документа. В результате процесс ввода данных занимает не более 5 секунд.

В октябре 2021 года РЖД также внедрило ИИ-решение в транзакционные терминалы самообслуживания (ЭТТС) для считывания персональных данных паспорта пассажира. Система обнаруживает документ и автоматически вводит данные в необходимые поля формы для оформления билета. В рамках пилотного проекта первые образцы ЭТТС были установлены на Ленинградском вокзале Москвы.



ZinetroN/Shutterstock/FOTODOM



ОАО «РЖД»

Олег Белозёров,
генеральный директор –
председатель правления
ОАО «РЖД»:

«Мы применяем искусственный интеллект для поддержки клиентов в формате практически 24 часов. 109 тем, более 5 млн слов можно использовать при работе с нашим кол-центром для того, чтобы понять, как удобнее купить билет или переместиться».



Вячеслав Прокофьев/ТАСС

Владимир Путин, Президент РФ:

«Без фундаментальных исследований, без умения мыслить тех, кто принимает решения, искусственный интеллект многое может сделать, но может многое сделать в направлении развития, которое нам совсем не нужно».

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ИНТЕЛЛЕКТ ПОДДЕРЖИТ

Важно развивать технологии искусственного интеллекта, но без умеющих мыслить людей эта работа может пойти в нежелательном направлении.

Чтобы обеспечить кадровый суверенитет страны в области ИИ, Владимир Путин поручил Правительству РФ совместно с ведущими российскими вузами и профильными ассоциациями реализовать комплекс мер, направленных на подготовку ученых-разработчиков мирового уровня. В частности, предложено разработать новые образовательные программы в области искусственного интеллекта, увеличить количество бюджетных мест на обучение по ИИ-специальностям и направлениям подготовки.

17
вузов предлагают образовательные программы в сфере искусственного интеллекта, согласно данным Минобрнауки

3 тыс.
студентов проходят обучение по образовательным программам в сфере искусственного интеллекта

3 тыс. до **15,5** тыс.
человек предусмотрено ежегодное увеличение количества выпускников профильных специальностей в обновленной Стратегии развития ИИ



Shutterstock AI Generator/FOTODOM

ДОРОГА ИИ

Программы обучения в области ИИ есть в отраслевых вузах. Так, например, Российский университет транспорта (МИИТ) открыл набор на программу бакалавриата по профилю «технологии искусственного интеллекта в транспортных системах».

«В условиях активно развивающихся компьютерных технологий специалисты, способные разработать новые цифровые продукты и сервисы для решения задач транспортной отрасли, крайне востребованы. Программа в области искусственного интеллекта отвечает вызовам времени и построена на принципах проектного обучения в тесном контексте с экспертами-практиками из индустрии», – уверена руководитель стратегического проекта «Нейротехнологии, искусственный интеллект и предикативная аналитика для транспорта и логистики» РУТ (МИИТ) Вероника Нутович.

Свой вклад в обучение будущих ИИ-специалистов вносит и РЖД. В детских технопарках «Кванториум», функционирующих на базе детских железных дорог, изучают технологии искусственного интеллекта и создают собственные ИИ-проекты. Действующие сотрудники компании могут повысить уровень своей подготовки в Корпоративном университете РЖД.

По данным Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, к 2030 году 35% затрат на цифровые технологии в транспортно-логистической отрасли придется на ИИ. Таким образом, в разрезе всех отраслей компании транспорта и логистики могут стать ключевым потребителем решений на основе искусственного интеллекта.

В недавнем отчете «Эффективные отечественные практики применения технологий искусственного интеллекта в сфере транспорта и логистики», представленном АНО «Цифровая экономика», обозначено 12 перспективных кейсов применения ИИ на транспорте. Среди них, в частности, создание автономных транспортных средств, роботизированных систем, мультимодальных генеративных моделей для разработки умных ассистентов.

ИИ также может дополнить проекты, реализуемые в рамках Индустриального центра компетенций по замещению зарубежных отраслевых цифровых продуктов и решений (ИЦК) «Железнодорожный транспорт и логистика»: моделирование перевозочного процесса, прогнозирование пассажиропотоков, прогнозное моделирование в системах управления инфраструктурой и отцепочным ремонтом.

УГОЛ ЗРЕНИЯ

В АНО «Цифровая экономика» собрали кейсы успешного использования ИИ на транспорте и в логистике. Они рассмотрели более 260 кейсов применения искусственного интеллекта. 75 наиболее проработанных вошли в специальный отчет. Оказалось, что самая востребованная технология ИИ сегодня – компьютерное зрение. Также пользуются высоким спросом применение искусственного интеллекта при анализе данных и технологии машинного обучения. При этом железнодорожники применяют ИИ активнее, чем представители любого другого вида транспорта. От них в исследование было делегировано 13 кейсов.

СТРУКТУРА ТЕХНОЛОГИЙ НА РЫНКЕ ИИ В ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ (КОЛИЧЕСТВО КЕЙСОВ)

36 КЕЙСОВ

Компьютерное зрение
(восприятие, анализ, интерпретация визуальной информации)

19 КЕЙСОВ

Интеллектуальная поддержка принятия решений
(решения на основе анализа данных и методов машинного обучения)

12 КЕЙСОВ

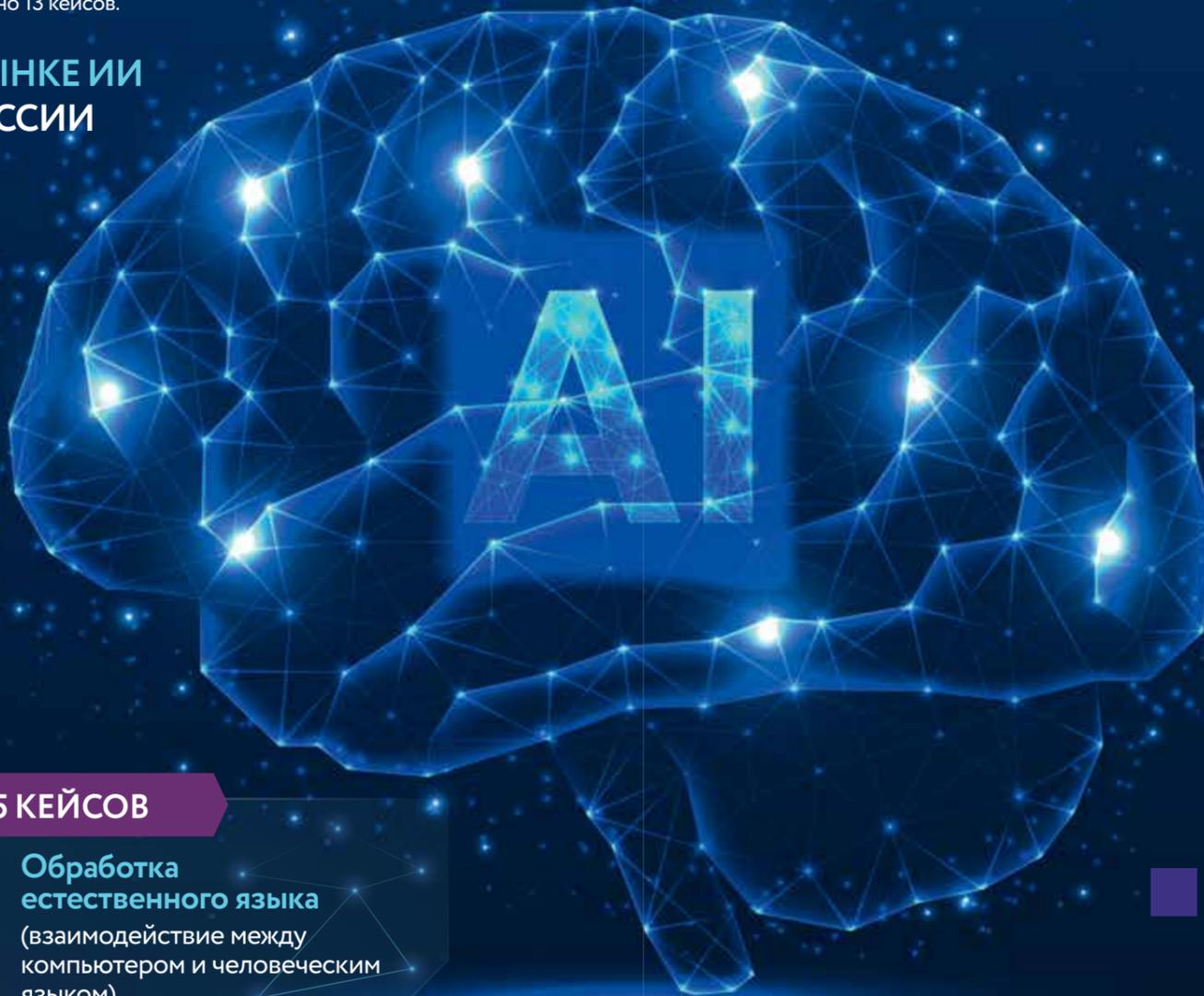
Перспективные методы ИИ
(восприятие, анализ, интерпретация визуальной информации)

5 КЕЙСОВ

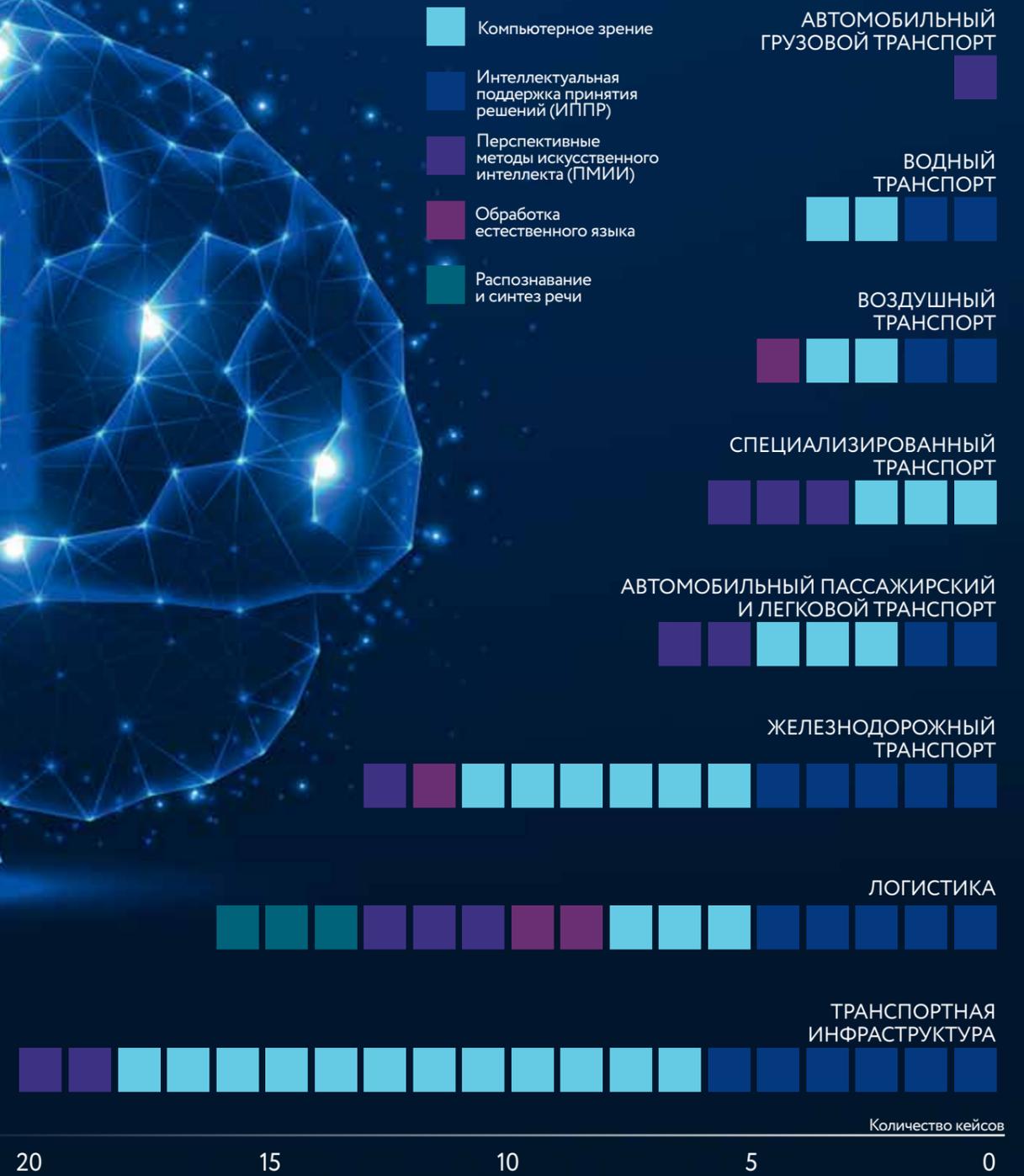
Обработка естественного языка
(взаимодействие между компьютером и человеческим языком)

3 КЕЙСА

Распознавание и синтез речи
(взаимодействие машины с человеческими голосовыми командами, создание искусственной речи)



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИИ В РАЗРЕЗЕ НАПРАВЛЕНИЙ В ТРАНСПОРТЕ И ЛОГИСТИКЕ



Источник: Эффективные отечественные практики применения технологий искусственного интеллекта в сфере транспорта и логистики. АНО «Цифровая экономика», 2024.

В РЖД КАЖДЫЙ НОВЫЙ ПРОЕКТ ПРОВЕРЯЮТ НА ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА. ТЕХНОЛОГИИ ИИ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ СЕГОДНЯ В ГОЛОСОВОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С МОБИЛЬНЫМИ РАБОЧИМИ МЕСТАМИ СОТРУДНИКОВ, ПРИ АНАЛИЗЕ ГРАФИКА ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ И ДАЖЕ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВРЕМЕННЫХ НОРМ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ. ПОДРОБНО О НЕКОТОРЫХ ИИ-РЕШЕНИЯХ ХОЛДИНГА РАССКАЗАЛ АЛЕКСАНДР ЛЮБЧЕНКО, ЗАВЕДУЮЩИЙ ЛАБОРАТОРИЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ФИЛИАЛА №11 ОТРАСЛЕВОГО ЦЕНТРА РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ (ОЦРВ), РАСПОЛОЖЕННОГО НА ФЕДЕРАЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ «СИРИУС».

ГРАНИ РАЗУМНОГО

Александр Любченко

Что самое сложное при внедрении технологий на базе искусственного интеллекта?

В проектах на базе искусственного интеллекта важное место отводится данным. При обучении моделей ИИ часто говорят, что много данных не бывает. РЖД генерируют огромные массивы данных. Казалось бы, нет никаких проблем. Но, помимо самих исходных данных, необходимы их разметка, аннотирование, что зачастую является дорогостоящим процессом. С другой стороны, чтобы использовать больше данных, необходимо сопоставлять их из разных источников, что не всегда реализуемо без потерь информации.

Другой аспект, который, на мой взгляд, требуется учитывать при реализации таких проектов, – это то, что они отличаются от классических проектов по разработке программного обеспечения. В них есть составляющая научно-исследовательского характера, что выражается в постановке и проверке гипотез, например, относительно подходов предобработки данных, вариантов архитектур моделей и многого другого. Не всегда гипотезы становятся результативными, а исследование – успешным. Поэтому в таких проектах есть риск недостижения ожидаемого результата, тогда и внедрять нечего.

И третье, что бы выделил, – это завышенные ожидания к качеству работы моделей ИИ. Мы часто слышим, что точность должна быть 100% и ошибок 0. Это приводит либо к неоправданному ожиданию, либо к увеличению сроков и стоимости проекта. В проектах с ИИ существует ярко выраженная экспоненциальная зависимость стоимости проекта от метрик качества работы моделей. Чем точнее модель, тем дороже будет проект. Поэтому важно определять баланс между качеством и стоимостью такой разработки. А также на старте не помешает задать вопрос: «А действительно ли здесь нужен ИИ?» Возможно, тогда будет проще, быстрее и дешевле.

Если говорить про сами платформы, на которых реализуются технологии ИИ, здесь возникли какие-то сложности с введением санкций?

В контексте исследовательских проектов, которые ведет лаборатория, катастрофических проблем с программными продуктами и инструментами нет. Сейчас мы работаем с open-source-решениями и теми инструментами и библиотеками, которые есть на отечественном рынке. Скорее наблюдаются сложности при настройке специализированного софта при работе в отечественной операционной системе, что требует больше времени для развертывания

**СУЩЕСТВУЕТ ЯРКО ВЫРАЖЕННАЯ
ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ
СТОИМОСТИ ПРОЕКТА ОТ МЕТРИК
КАЧЕСТВА РАБОТЫ МОДЕЛЕЙ.
ЧЕМ ТОЧНЕЕ МОДЕЛЬ, ТЕМ ДОРОЖЕ
БУДЕТ ПРОЕКТ**

Shutterstock AI Generator/FOTODOM

окружения для работы специалистов, но это решаемо. Более выражены сложности с аппаратными ресурсами, то есть с вычислительными мощностями на базе специализированных графических карт, необходимых для обучения моделей ИИ. Постоянно требуются специализированные видеокарты, графические ускорители. Отечественных решений, совместимых с уже существующим ПО, пока нет, и в этом сохраняется зависимость от зарубежных продуктов.

Можете привести пример успешного внедрения технологий ИИ?

Расскажу о проекте по нормированию труда с помощью технологий компьютерного зрения. Цель – автоматизация ручного труда при анализе и обработке видеозаписей производственных работ. По экспертным оценкам, специалисты по нормированию труда тратят до 40% рабочего времени на обработку видеозаписей. Задача специалиста – определить время выполнения операций с каждым видом инструмента, применяемым в работе. Эта информация собирается по всем подразделениям и по сети для последующего анализа и выработки норм времени на выполнение операций. Сейчас эта задача решается с помощью компьютерного зрения, которое автоматизирует процесс. Технология распознает каждого участника бригады и его ключевые точки (нам нужны руки). Система также определяет, какие инструменты используют работники, и с помощью моделей машинного обучения привязывает их к рукам сотрудника. И тем самым при обработке последовательности кадров в видео обеспечивается возможность вычисления времени выполнения операций с инструментами.

Новой вехой в проекте стало исследование других технологий, которые ранее не применялись при решении задачи, например, трекинг или отслеживание во времени сотрудников. Это связано с необходимостью понимать, что делает



Shutterstock AI Generator/FOTODOM

конкретный специалист в произвольный момент времени, то есть с каким инструментом он работает. Это важно не с точки зрения контроля, а именно для повышения качества работы системы и развития функциональности. Наряду с компьютерным зрением мы применяем еще и технологии обработки естественного языка и речи. Например, такие методы помогают распознавать устные комментарии в видеозаписи, чтобы черпать оттуда дополнительную информацию о том, какой сотрудник и чем работал. Другая задача, которую мы стремимся решить, – это распознавание характера действий сотрудников на видео. Все это мы применяем, чтобы система качественно обрабатывала видео, на которых часто сотрудники загораживают инструмент и его попросту не видно, покидают кадр и спустя какое-то время возвращаются, а также при групповых работах перекрывают друг друга и применяемые инструменты. Разработка внедрена и находится в промышленной эксплуатации на объектах путевого хозяйства всей сети железных дорог. Система определяет время операций с привязкой к 35 инструментам, что покрывает значительную долю работ, выполняемых в хозяйстве пути. Есть планы переиспользовать технологии

с необходимыми доработками и развитием для других хозяйств РЖД. Это может быть деятельность, связанная с содержанием, обслуживанием и ремонтом оборудования сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ).

Как технологии искусственного интеллекта могут улучшить качество обслуживания пассажиров РЖД?

Перспективным направлением становится развитие рекомендательных сервисов, когда чат-бот не просто дает ответы на конкретные вопросы, но и помогает советом. Зная потребительские предпочтения, при покупке билета из точки А в точку Б технология может предложить

пассажиру сопутствующие товары, посетить то или иное мероприятие и даже заехать по пути в какое-нибудь известное место.

Наравне с ИИ-сервисами для пассажиров можно отметить разработки, повышающие эффективность самой компании. Было бы интересным решение задачи прогнозирования пассажиропотока, от которого зависит нагрузка на инфраструктуру, особенно в разные сезоны. Южный регион сильнее всего испытывает влияние от прилива отдыхающих, стремящихся поехать в отпуск летом. Очевидно, что оценка пассажиропотока может быть полезна при планировании графика перевозок и развития инфраструктуры. Пока такие задачи мы не решали, но стек технологий понятен и имеются соответствующие компетенции.

Внутри РЖД как-то используются виртуальные помощники?

Да, у нас есть интеллектуальный помощник Валера, который будет консультировать сотрудников по отраслевым документам. Пока это прототип, для создания полноценного продуктового решения еще нужно время. Мы пропилотировали проект на примере изучения правил технической эксплуатации железных дорог (ПТЭ). Это важный в отрасли документ, знание которого обязательно, и в случае возникновения вопросов Валера сможет проконсультировать, а в будущем и помочь в обучении. После ПТЭ есть планы по обучению помощника другим нормативным документам.

Мы сейчас работаем над Валерой, чтобы он мог отвечать по основному документу. Экспериментируем с различными

ПЕРСПЕКТИВНЫМ НАПРАВЛЕНИЕМ СТАНОВИТСЯ РАЗВИТИЕ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫХ СЕРВИСОВ, КОГДА ЧАТ-БОТ НЕ ПРОСТО ДАЕТ ОТВЕТЫ НА КОНКРЕТНЫЕ ВОПРОСЫ, НО И ПОМОГАЕТ СОВЕТОМ



Shutterstock AI Generator/FOTODOM

режимами. Например, когда вопросу соответствует строгий ответ с его минимальной вариацией. Это очень важно в случаях с ответственными технологическими процессами, когда не может быть никакого вольного перефразирования ответа. Тестируем режим так называемой направленной генерации, когда ответ на вопрос формируется исходя из определенного контекста, задаваемого релевантным блоком текста из исходного документа. Третий режим – это своеобразная болталка, которая позволяет вести свободный диалог на железнодорожную тематику. Еще Валера может менять свой облик. Если нужно, он предстанет в строгом офисном стиле или, например, в образе специалиста дирекции инфраструктуры.

А чтобы общение с Валерой было более похоже на человеческое, мы сегодня также исследуем технологии эмоционального искусственного интеллекта. Поэтому помощник не только может слышать, понимать и отвечать, но и распознавать эмоции собеседника и выстраивать диалог, учитывая эту информацию.

Какова роль искусственного интеллекта в повышении безопасности на железнодорожном транспорте?

Во-первых, технологии ИИ могут применяться в составе системы поддержки принятия решений для сотрудников. В качестве примера можно привести один из наших проектов, связанный с автоматической расшифровкой дефектограмм. В РЖД регулярно оценивают состояние железнодорожных путей, включая проведение

неразрушающего контроля рельсов путем дефектоскопии. Результаты контроля сотрудники анализируют вручную. На этом этапе занято около 500 человек, и каждый из них должен проверить участок длиной 25 км. При выявлении дефекта сотрудники сообщают о необходимости повторной проверки. Обработка дефектограммы требует внимания, концентрации и высокой квалификации специалиста. В силу человеческого фактора опасный сигнал, соответствующий дефектной области рельса, может быть пропущен. Это вопрос безопасности, и риск пропуска очень высок – вплоть до схода подвижного состава. Технологии машинного обучения позволяют автоматизировать процесс. Сейчас ИИ видит до 97% дефектов: технология не заменяет человека, а помогает ему, подсвечивая проблемные участки рельса, требующие внимания.

Shutterstock AI Generator/FOTODOM



Университет «Сиркус»



В проектах на базе ИИ важное место отводится данным. Чтобы использовать больше данных, необходимо сопоставлять их из разных источников, что не всегда реализуемо без потерь информации



Другое направление применения ИИ в сфере безопасности и в том числе в охране труда – это контроль соблюдения технологических регламентов. Если по нормативам специалисты должны использовать средства индивидуальной защиты (СИЗ), то, конечно, важно за этим следить, чтобы снизить риск производственного травматизма. Проект сегодня находится на стадии апробации. Технологии компьютерного зрения уже умеют обрабатывать видеозаписи рабочего дня сотрудников и выявлять случаи нарушения при обязательном использовании СИЗ. В перспективе возможно оповещение сотрудников в режиме реального времени.

Какие есть ИИ-проекты в области оптимизации логистики и перевозок?

У нас есть проект на базе технологии мульти-агентного моделирования и обучения с подкреплением. Его цель – оптимизация плана формирования грузовых поездов. Это важный документ, который определяет направление вагонопотоков по железной дороге и тем самым устанавливает нагрузку на основные сортировочные станции. Если стремиться к максимизации объема перевозимых грузов, то

необходимо оптимально распределить вагонопотоки по сети, то есть обеспечить провозную способность и исключить риски недоставки грузов в срок.

В лаборатории мы проводили исследование и строили имитационную модель перевозочного процесса на ограниченном железнодорожном полигоне с допущениями в рамках эксперимента. При моделировании множества итераций можно собрать большой объем статистических данных. В системе есть интеллектуальный агент – определенный алгоритм, который обучается на этих итерациях. Практически то же самое, что и человеческий опыт. Человек же учится в процессе своей профессиональной деятельности. Агент тоже обучается на результатах имитационного моделирования различных сценариев перевозки грузов, одновременно стремясь к экстремуму заданного критерия эффективности, например к минимизации рисков несоблюдения сроков доставки.

В итоге мы разработали прототип конструктора, где можно собирать полигон из составных элементов, железнодорожных станций, перегонов, задавать характеристики этих объектов, соединять их между собой и воспроизводить перевозочный процесс. Поработали с базовыми алгоритмами, которые могут быть мозгом интеллектуального агента. Экспериментировали с топологией Северо-Кавказской железной дороги и постарались максимально точно воспроизвести процесс с учетом имеющихся данных.

КАЖДАЯ ПЯТАЯ КОМПАНИЯ В РОССИИ
УВЕЛИЧИЛА ИНВЕСТИЦИИ
В РАЗВИТИЕ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (IIOT)
ЗА ПОСЛЕДНИЙ ГОД. В БУДУЩЕМ
РАЗВИТИЮ ТЕХНОЛОГИИ ПОМОЖЕТ
ПОЯВЛЕНИЕ НОВОГО ГОСТА
ПРОТОКОЛА LORAWAN - ОДНОГО
ИЗ ОСНОВНЫХ ПРОТОКОЛОВ
БЕСПРОВОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ
ДЛЯ IIOT. СТАНДАРТ ДЕЙСТВУЕТ
С 1 ИЮЛЯ. РАССКАЗЫВАЕМ, КАК
РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИНТЕРНЕТА
ВЕЩЕЙ УСКОРИТ ВНЕДРЕНИЕ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
В РОССИИ В ЦЕЛОМ И НА ЖЕЛЕЗНЫХ
ДОРОГАХ СТРАНЫ.

НЕОБХОДИМЫЕ ВЕЩИ

**САМЫЕ
ВОСТРЕБОВАННЫЕ**

Интернет вещей – это концепция, которая объединяет различные устройства в единую сеть и позволяет им обмениваться данными по беспроводной сети. Одним из последних значимых событий в мире IoT стал выход нового ГОСТа протокола LoRaWAN. Документ определяет обязательные требования, которые должны выполнять устройства, работающие на базе LoRaWAN, в том числе вопросы безопасности и конфиденциальности передачи данных. Стандарт подчеркивает официальный статус технологии: его можно использовать при написании технического задания и закупочной документации.

Появление стандарта говорит о растущей популярности технологии интернета вещей в России. «МегаФон» совместно с аналитическим агентством ORO провел исследование, которое показало, что за прошлый год каждая пятая компания увеличила свои инвестиции в развитие интернета вещей. По мнению респондентов, технологии IoT позволят повысить эффективность, оптимизировать затраты, быстрее реагировать на изменения и адаптироваться к новым условиям. Участники исследования определили самые востребованные IoT-сервисы: видеонаблюдение/видеоаналитика, промышленный интернет вещей, мониторинг сотрудников, умный транспорт и логистика, умное ЖКХ.

Изображение сгенерировано с помощью нейросети Midjourney

ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИОТ-РЕШЕНИЙ, %

■ Используют сервис сейчас
■ Планируют внедрить в течение года

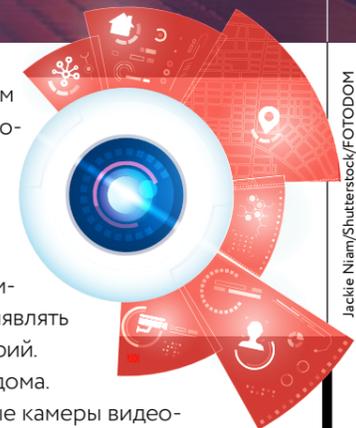


Источник: исследование «МегаФон» и ORO.

**ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ
И ВИДЕОАНАЛИТИКА - ЭТО
САМЫЕ ВОСТРЕБОВАННЫЕ
СЕРВИСЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ**

Видеонаблюдение и видеоаналитика – это самые востребованные сервисы с применением интернета вещей. Решение можно применять в различных сферах: обеспечение безопасности, управляемости процессов и повышение качества обслуживания. Главным двигателем технологии называют промышленный интернет вещей. Благодаря IoT можно в режиме реального времени получать информацию о состоянии и производительности оборудования, а также предотвращать его поломки и нештатные ситуации. Это повышает эффективность работы оборудования, сокращает время простоев и снижает затраты на его техническое обслуживание. Анализ больших данных в промышленном IoT дает возможность выявлять проблемы и недостатки в производственных процессах, определять причины сбоев и аварий.

Для конечного потребителя наиболее доступным и понятным стал сегмент умного дома. Люди уже столкнулись с технологией напрямую: некоторые семьи устанавливают умные камеры видеонаблюдения и датчики движения, чтобы следить за безопасностью своего дома и получать уведомления о происходящем во время своего отсутствия.



Jackie Niam/Shutterstock/FOTODOM



Алексей Антонов

Александр Мискарян,
генеральный директор
ООО «РЖД-Технологии»:

«Обычно бóльшая часть информации о подвижном составе, железнодорожной инфраструктуре и логистических цепочках или недоступна, или собирается несистематически. Без полной картины оптимизировать процессы невозможно, а технологии IoT способны показать реальное состояние вагонов и участков железнодорожного пути. Кроме этого, с технологиями IoT можно собирать статистику с экологических постов и рельсов, проводить диагностику грузовых вагонов и инфраструктурных объектов, а также контролировать работу специализированных машин и средств механизации».

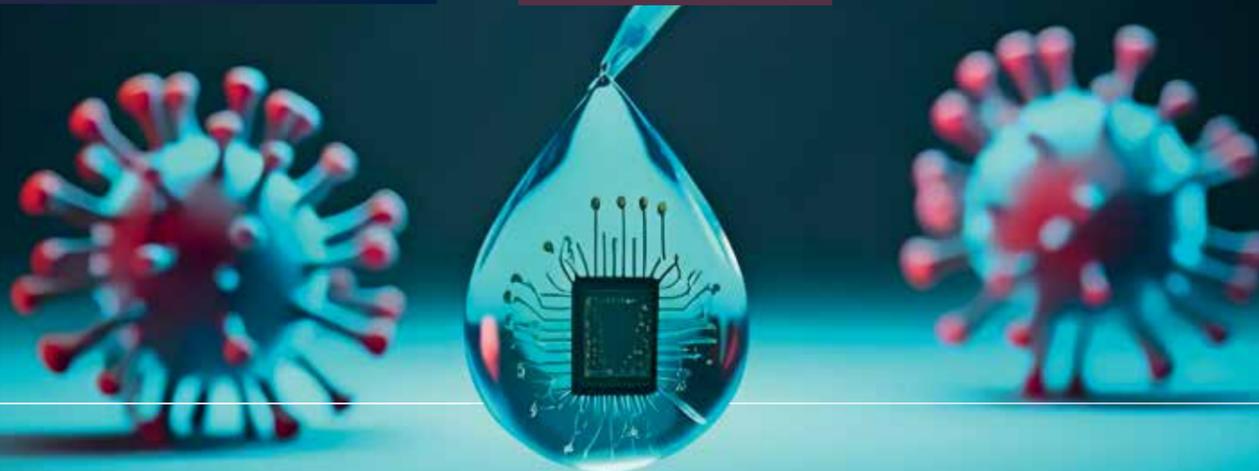
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ, КОТОРЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИКИ ДОСТИГАЮТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИОТ:

- увеличение срока службы оборудования, поскольку замены проходят не по расписанию, а по фактическому состоянию;
- уменьшение количества непредвиденных отказов благодаря возможности автоматизации ряда процессов и мониторинг оборудования и систем в реальном времени с помощью IoT.

Пример успешного применения технологии интернета вещей – система мониторинга состояния моста через канал имени Москвы, в районе Яхромы. С платформой Inspark IoT Platform больше не нужно вручную снимать показатели с установленных на мосту датчиков. Теперь данные в режиме реального времени доступны операторам в удаленной диспетчерской. Интерфейсы и панели управления адаптированы для различных групп пользователей и учитывают особенности их задач. Руководству важно иметь общее представление о ситуации на объекте. В то же время оперативному персоналу необходимо собирать и обрабатывать данные с отдельных датчиков.



Кибериммунная операционная система препятствует физическому подключению к устройствам и обеспечивает защиту данных



Shutterstock AI Generator/FOTODOM



Andrey Suslov/Shutterstock/FOTODOM



Из личного архива

Игорь Гукон,
генеральный директор
ООО «Инспарк»:

«Технологии IoT значительно облегчили процесс контроля. Так, раньше смещения пролетных строений замеряли вручную. Теперь, когда мониторинг ведется удаленно в автоматическом режиме, при выходе показателей за установленные границы приходит уведомление и ответственный персонал проводит необходимые мероприятия».

Платформа Inspark IoT Platform позволяет подключить для мониторинга неограниченное количество объектов, например, все мосты от Калининграда до Сахалина, а также тоннели, перегоны, станции и вокзалы.

КАК ПОВЫСИТЬ ЗАЩИТУ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

В работе с IoT важно обеспечить защиту данных от кибератак. Спасением от хакеров стала кибериммунная операционная система. Она препятствует физическому подключению к устройствам и минимизирует риски атак Man-in-the-Middle, когда мошенники перехватывают данные. РЖД в пилотном режиме совместно с платформой интернета вещей уже используют на одном из объектов компании кибериммунный шлюз на KasperskyOS. Устройство помогает цифровизации физических процессов. Оно собирает и анализирует информацию, поступающую от различных датчиков и сенсоров, а затем передает ее в облачные сервисы для дальнейшей обработки.

Для бесперебойной работы каналов связи пользователи стараются размещать Edge-компоненты для обработки данных телеметрии в непосредственной близости к месту сбора данных и управления оборудованием. Edge – это узел между производственной средой и IoT в облаке.

«Применение подобных решений позволяет существенно снизить риски обрыва каналов связей и отказа инфраструктуры. Управление из единого диспетчерского центра всем парком Edge-компонентов позволяет быстро и с низкими затратами производить обслуживание большого числа объектов инфраструктуры в кратчайшие сроки», – отметил Александр Мискарян.

БУДУЩИЕ ВОЗМОЖНОСТИ

В ближайшие годы эксперты ждут объединения технологий интернета вещей и искусственного интеллекта. Суть в том, чтобы не просто собирать данные, но и анализировать их в реальном времени с использованием алгоритмов машинного обучения. Это позволит не только выявлять проблемы, но и прогнозировать их.

С развитием технологий искусственного интеллекта расширяются возможности использования цифровых двойников. Они фактически становятся эффективным механизмом обработки данных, получаемых от систем IoT.

«Постоянный рост количества IoT-устройств и скорости передачи данных, накопленные огромные массивы данных позволяют выстраивать точную модель любой системы, прогнозировать ее поведение и заранее принимать нужные решения. В дальнейшем цифровые двойники и реальные системы сольются в полноценном виртуальном мире, основанном на данных от систем IoT», – говорит руководитель Департамента системной интеграции АО «Компания «ТрансТелеКом» Эдуард Горбунов.

Например, станет возможным обеспечивать синхронизацию работы различных видов транспорта и воспринимать всю транспортную инфраструктуру как единое пространство для перемещения грузов, уверен он. «Еще один тренд – повышение уровня информационной безопасности систем IoT, непрерывное развитие методов шифрования, аутентификации и защиты данных», – отмечает Эдуард Горбунов.

Shutterstock AI Generator/FOTODOM



Из личного архива

Антон Селяничев, старший менеджер по развитию бизнеса KasperskyOS:

«Для безопасного сбора, обработки и передачи данных в платформу Inspark IoT Platform используется IoT-шлюз Kaspersky IoT Secure Gateway (KISG). Благодаря кибериммунному подходу решение обеспечивает надежный и безопасный способ передачи данных с датчиков моста в системы мониторинга и аналитики, используемые в пилотном проекте. Благодаря операционной системе KasperskyOS IoT-шлюз защищает критическую инфраструктуру железнодорожного моста от существующих и еще не известных киберугроз».



РАБОТА ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ ОСНОВАНА НА ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ЧЕТЫРЕХ КОМПОНЕНТОВ:



Датчики устройств

Датчики устройств собирают данные об объекте. Одно устройство может содержать несколько датчиков. Например, смартфон оборудован GPS, камерой и акселерометром. Эти датчики собирают данные из окружающей среды для выполнения различных задач.



Средства подключения

После того как данные собраны, устройство должно передать их в облачное хранилище. Это можно сделать различными способами: с использованием Wi-Fi или Bluetooth, через спутниковую связь, через энергоэффективные сети дальнего действия (LPWAN) или напрямую подключившись к интернету через Ethernet. Выбор способа подключения зависит от конкретного применения устройства интернета вещей.



Инструменты обработки данных

Когда данные загружаются в облако, они проходят программную обработку для принятия решения о дальнейших действиях. Эти действия могут включать отправку уведомлений или автоматическую настройку датчиков устройства, без вмешательства пользователя. В некоторых случаях может потребоваться ввод данных от пользователя, для чего нужен пользовательский интерфейс.



Пользовательский интерфейс

Интерфейс предоставляет возможность пользователю ввести данные или проверить работоспособность системы. Действия пользователя передаются через систему: от пользовательского интерфейса в облако, а затем к датчикам устройств для внесения необходимых изменений.

ВОСТОЧНЫЙ ЭКСПРЕСС

АСУ «ЭКСПРЕСС» НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ОБЪЕДИНЯЕТ ИНТЕРЕСЫ ВСЕХ КОМПАНИЙ, ВОВЛЕЧЕННЫХ В СИСТЕМУ ОРГАНИЗАЦИИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК. СЕГОДНЯ В СИСТЕМЕ РАБОТАЮТ УЖЕ БОЛЕЕ 7000 ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ. В БЛИЖАЙШИЕ ДВА ГОДА БЛАГОДАРЯ ВНЕДРЕНИЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА СИСТЕМА ПРЕВРАТИТСЯ В ПОЛНОЦЕННОГО УМНОГО ПОМОЩНИКА.

Shutterstock AI Generator/FOTODOM

СМЕНА ПОКОЛЕНИЙ

Автоматизированная система управления «Экспресс» нового поколения (АСУ «Экспресс» НП) управляет большинством процессов пассажирского комплекса. Например, владельцы инфраструктуры обеспечивают доступ перевозчиков на объекты железной дороги, а также контролируют безопасность движения. Агенты по продаже билетов отвечают за обслуживание пассажиров и сбыт услуг. Компании-перевозчики готовят составы поездов и непосредственно перемещают пассажиров из точки А в точку Б. Поставщики услуг предлагают клиентам дополнительные услуги к билету, экскурсии, билеты на другие виды транспорта и др. А еще в процессе участвуют производители вагонов и ремонтные компании.

Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта (ВНИИЖТ), разработчик проекта, запустил первую версию системы «Экспресс» еще в 1972 году. Тогда переход от ручного труда к автоматизации повысил эффективность работы кассира в 10 раз. Спустя полвека система сильно изменилась и стала основным инструментом каждого специалиста пассажирского комплекса.

Предыдущая версия, АСУ «Экспресс-3», была построена на платформе IBM, и после ухода компании с рынка России возникли серьезные риски остановки системы. Перед ВНИИЖТ стояла задача сделать систему импортонезависимой и сохранить текущий уровень автоматизации бизнес-процессов пассажирского комплекса. АСУ «Экспресс» НП создавалась фактически с нуля, потому что простой переход от прошлой версии на новое платформенное решение был невозможен.

ЗА СУТКИ В АСУ «ЭКСПРЕСС» НП ПОСТУПАЕТ БОЛЕЕ

10

МЛН ОБРАЩЕНИЙ



M_Creative/Shutterstock/FOTODOM

Разработчики почувствовали сложности сразу после старта проекта: они были связаны с областью проектирования технологических алгоритмов и программно-технической архитектуры. Многие технологические документы и описания алгоритмов для программного обеспечения устарели, тем более что система постоянно развивалась. Переход на российскую операционную систему РЕД ОС вызвал потребность в новом программно-технологическом стеке продуктов. Команда с новыми знаниями и навыками формировалась буквально на лету, менялись подходы и инструменты проектного управления, в синергии юные и более опытные специалисты создавали базу знаний алгоритмов и проектной документации на новую версию системы.

Интерфейс и функционал системы тоже изменились. Специалисты пассажирского комплекса заново привыкали к вроде бы уже знакомым инструментам, разбирались с технологическими особенностями и интегрировали продукт в свою работу. Чтобы пользователям было проще подружиться с системой, специалисты ВНИИЖТ внедрили обучающие вебинары, на которых рассказывают о новых продуктах и особенностях работы с ними.



Из личного архива

Елена Мартынова,
заместитель директора
НЦ «Экспресс»
АО «ВНИИЖТ» – руководи-
тель проекта:

«Функциональные возможности системы учитывают потребности каждого участника транспортного рынка. Именно поэтому «Экспресс» нового поколения – уже не просто система. Это экосистема, в которой созданы инструменты для всех сегментов пассажирских перевозок, необходимые для выполнения технологических процессов, контроля и анализа деятельности для принятия управленческих решений».

АСУ «ЭКСПРЕСС» НП СОСТОИТ ИЗ СЕМИ КРУПНЫХ БЛОКОВ ИЛИ ПОДСИСТЕМ:

-  управление информационным полем;
-  управление перевозочным процессом;
-  управление парком пассажирских вагонов;
-  управление каналами продажи;
-  управление сценариями обслуживания пассажиров;
-  блок формирования данных для обеспечения сквозных бизнес-процессов;
-  блок сервисного обслуживания системы: мониторинг системы и управление работой пользователей.

**В ПИКОВЫЕ ПЕРИОДЫ АСУ «ЭКСПРЕСС»
ДОЛЖНА ОБРАБАТЫВАТЬ НЕ МЕНЕЕ
2000 ОБРАЩЕНИЙ К КАНАЛАМ
ОБСЛУЖИВАНИЯ В СЕКУНДУ**

2000 ОБРАЩЕНИЙ В СЕКУНДУ

Несмотря на то что АСУ «Экспресс» НП включает все лучшее от прошлой версии – «Экспресс-3», новая версия продукта существенно преобразилась и пополнилась новыми функциями. Появилась возможность внедрить в будущем персональные скидки для клиентов, а также расширить перечень дополнительных и экскурсионных услуг. Изменился и функционал для перевозчиков и владельцев инфраструктуры. Например, система позволяет построить полный цикл обслуживания пассажирских вагонов на всем жизненном пути, начиная от их изготовления и заканчивая утилизацией. С помощью новых инструментов аналитики можно провести всесторонний анализ работы пассажирского комплекса, оценить тенденции и спланировать целевые показатели бизнеса.

Сейчас система объединяет более 7000 пользователей и каналов обслуживания: это перевозчики, сервисные компании, кассы и онлайн-ресурсы продажи билетов и дополнительных услуг. За сутки в АСУ «Экспресс» НП поступает более 10 млн обращений, при этом в пиковые периоды система должна обрабатывать не менее 2000 обращений каналов обслуживания в секунду. Тщательно



Сервисы на базе ИИ будут помогать во всем многообразии услуг выбрать те, которые соответствуют потребностям и возможностям пассажиров.

продуманная программно-техническая архитектура позволяет обрабатывать большое количество запросов, а также увеличивать мощность без сбоев в работе.

Каждый блок состоит из нескольких модулей, отвечающих за конкретные функции пассажирского комплекса: управление информацией о пассажирском комплексе, управление парком пассажирских вагонов локомотивной тяги, планирование ремонтов, подготовка составов в рейс, а также контроль безопасного доступа вагонов на инфраструктуру РЖД, сценарии информационного обслуживания пассажиров и сбыта услуг пассажирского комплекса, формирование данных для отчетности, проведение взаиморасчетов между контрагентами, анализ перевозочного процесса и ключевых показателей пассажирского комплекса, включая пригородные поездки.

Все блоки связаны между собой. Например, для организации обслуживания пассажиров нужна информация о станциях, поездах, вагонах, тарифах и дополнительных услугах. Информация об операциях с билетами, в свою

очередь, используется для формирования аналитической, финансовой и статистической отчетности. Также эти данные нужны для управления парком вагонов.

Сейчас система объединяет более 7000 пользователей и каналов обслуживания: это перевозчики, сервисные компании, кассы и онлайн-ресурсы продажи билетов и дополнительных услуг.

АСУ «Экспресс» НП интегрирована более чем с 30 системами РЖД, перевозчиков и государства. Но это не предел. Эксперты ВНИИЖТ обговаривали подходы к интеграции практически с каждой командой разработчиков внешней системы, стараясь унифицировать интеграционный ландшафт. Такой подход способствует снижению трудозатрат на эксплуатацию и последующее развитие интеграционных решений.



Shutterstock AI Generator/FOTODOM



Shutterstock AI Generator/FOTODOM

АСУ
«ЭКСПРЕСС» НП
ИНТЕГРИРОВАНА
БОЛЕЕ ЧЕМ С

30
СИСТЕМАМИ РЖД



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОМОЩНИК

Система «Экспресс-3» эксплуатируется в пяти странах СНГ: Беларуси, Казахстане, Узбекистане, Таджикистане и Киргизии. Эти страны – первый круг потенциальных клиентов для нового поколения системы «Экспресс».

«Создавая «Экспресс» нового поколения, мы понимали, что продукт может прийти на смену АСУ «Экспресс-3» не только в России. Параллельно мы прорабатывали кастомизированное решение для экспортного портфеля. Подобный подход получилось реализовать благодаря модульному принципу АСУ «Экспресс» НП.

Кастомизированный продукт разработан по принципу оптимальной достаточности, то есть каждое государство может закупить необходимое для своих потребностей и возможностей количество модулей», – рассказывает Елена Мартынова.

Клиенты тоже получают свои преимущества. Сервисы на базе ИИ будут помогать во всем многообразии услуг выбрать те, которые соответствуют потребностям и возможностям пассажиров.



Из личного архива

Юрий Данилов,
заместитель начальника Де-
партамента информатизации
ОАО «РЖД»:

«В ближайшие два года АСУ «Экспресс» НП превратится из системы автоматизации в полноценного умного помощника. Более сложные аналитические инструменты на базе технологий искусственного интеллекта помогут прогнозировать продажи и тарифную политику. ИИ позволит обрабатывать большие массивы информации с учетом внешних факторов, выстраивать гипотезы и моделировать ситуации. Система сможет подсказывать специалистам пассажирского комплекса правильные решения и возможные сценарии развития».

БИБЛИОТЕКА



Из личного архива

**ПАВЕЛ
БУЛАТНИКОВ,**
заместитель начальника
службы технической полити-
ки Красноярской железной
дороги:

Сегодня практически все ведущие отрасли стоят на пороге полного преобразования. Компания «РЖД» не исключение. Перед новаторами, лидерами и всеми, кто сумеет применить технологии искусственного интеллекта, открываются ранее невиданные возможности. И это будущее ближе, чем мы думаем.

Авторы книги разбирают наиболее общие тренды современности и их преобразующее воздействие на бизнес, промышленность и нашу жизнь. Они выделяют, в частности, понятие экспоненциально ускоряющейся технологии и относят туда ряд самых могущественных инноваций: квантовые компьютеры, искусственный интеллект, роботизация, нанотехнологии, биотехнологии, материаловедение, сети, сенсоры, 3D-печать, дополненная реальность, виртуальная реальность, блокчейн и многое другое. А самое главное – Диамандис и Котлер замечают также, что если ранее такие технологии

были единичными, то сейчас они встречаются массово и начинают оказывать влияние друг на друга.

«Одни ранее независимо нарастающие волны экспоненциально развивающихся технологий начинают сходить (конвергировать) с другими. Например, скорость разработки лекарств нарастает не только в силу экспоненциального прогресса биотехнологий, но еще и благодаря искусственному интеллекту, квантовым вычислениям и парочке других экспоненциально развивающихся технологий, которые все вместе сходятся в данной области. Иными словами, эти волны начали перекрывать, громоздиться одна на другую и образовывать волны-гиганты цунамического размаха, угрожающие смести все, что попадет на пути», – пишут авторы.

Книга будет любопытна как работникам технических специальностей холдинга, так и руководителям, которые интересуются перспективами развития инженерной мысли. А также и всем, кто волнуется о будущем человечества.



**КНИГА:
ПИТЕР ДИАМАНДИС, СТИВЕН КОТЛЕР: БУДУЩЕЕ
БЫСТРЕЕ, ЧЕМ ВЫ ДУМАЕТЕ. КАК ТЕХНОЛОГИИ
МЕНЯЮТ БИЗНЕС, ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И НАШУ ЖИЗНЬ.
ИЗДАТЕЛЬСТВО: МИФ**



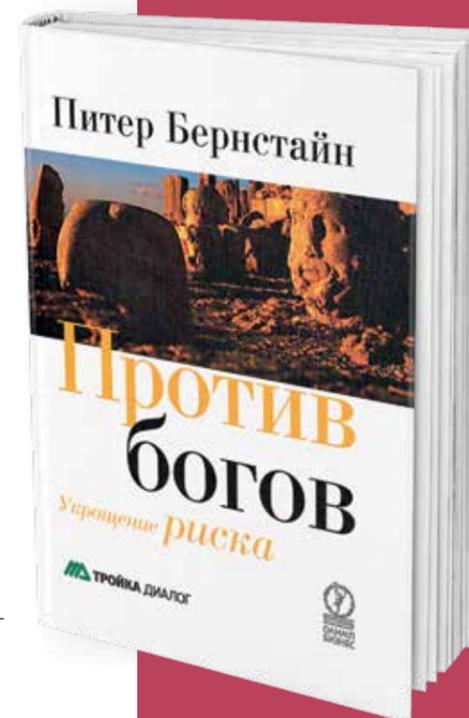
Из личного архива

**АЛЕКСАНДР
РУДОЙ,**
начальник службы корпо-
ративной информатизации
ПривЖД:

Не секрет, что при реализации любых проектов цифровой трансформации в РЖД в обязательном порядке просчитываются всевозможные риски, связанные с внедрением той или иной инновации. Поэтому всем, кто занимается вопросами цифровизации, может быть интересна книга Питера Бернстайна «Против богов: укрощение риска». Это издание, переведенное на 20 языков, оказало значительное влияние на сферу управления рисками. В книге рассказывается о том, что риск является неотъемлемой частью человеческого опыта, им можно и нужно управлять для достижения прогресса, в том числе в проектной деятельности.

Один из ключевых выводов заключается в том, что в основе принятия любых обоснованных решений должна стоять работа с рисками. Автор доказывает, что освоение методов оценки риска и контроля над ним является одной из главных особенностей нашего времени, отличающей его

от более ранних эпох. Основная часть повествования посвящена философам и математикам, предпринимателям и ученым, которые способствовали развитию человечества на протяжении последнего тысячелетия. Бернстайн начинает свою книгу с древних шумерских купцов, которые отправились в опасные путешествия по неизведанным морям и пустыням в поисках прибыли. Риск был неотъемлемой частью их жизни, но он также был катализатором инноваций и роста. По мере развития цивилизаций риск стал более сложным и разнообразным. Во второй половине книги автор переходит к практическому обсуждению вопроса, связанного с управлением рисками, а завершают книгу размышления о наследии риска для человечества. Автор признает, что риск может быть разрушительным, но также утверждает, что он является фундаментальной силой, которая движет нас вперед. Он стимулирует инновации, создает богатство и позволяет развиваться как отдельным людям, так и цивилизации в целом. Питер Бернстайн сумел превратить исследование достаточно сложных проблем в захватывающее и увлекательное чтение, а его книга «Против богов: укрощение риска» может занять место в библиотеке любого человека, склонного к анализу проблем настоящего времени, его связи с прошлым и возможным влиянием на будущее.



**КНИГА:
ПИТЕР БЕРНСТАЙН «ПРОТИВ
БОГОВ: УКРОЩЕНИЕ РИСКА»
ИЗДАТЕЛЬСТВО:
«ОЛИМП-БИЗНЕС»**



Из личного архива

ЕЛЕНА МАМИНА,
заместитель начальника центра
повышения эффективности
труда персонала ЮУЖД:

Кадзуо Исигуро – британский писатель японского происхождения, лауреат Нобелевской премии по литературе 2017 года, номинант на премию «Оскар».

Книга «Клара и солнце» вошла в Нобелевскую серию Loft. Перед нами антиутопия – информационное общество будущего, в котором искусственный интеллект начинает замещать человеческий. Появляются искусственные личности, которые все больше занимают место рядом с людьми, а сами представители биологического человечества пытаются соответствовать новому уровню и с помощью цифровых технологий «форсировать» мозг. Те же, кто не способен на это или не желает проделывать такую процедуру, остаются за бортом не только прогресса, но и нормальной жизни вообще. «Нефорсированные», какими бы талантами или навыками, знаниями, умениями они ни обладали в прошлом, больше не могут занимать в социуме важное место, быть полноценными и конкурентоспособными специалистами, их удел – маргинальная жизнь в неких почти что гетто.

Казалось бы, все вполне обычно для жанра антиутопии, но Исигуро гораздо более сложен, чем многие авторы, поднимающие аналогичные темы. Он видит в новом обществе не только плохое, не одну лишь замену «холодной мертвой цифрой» живого и настоящего человека, он осознает и положительные, важные стороны происходящего. Его главная героиня ИП (искусственная подруга) Клара – именно такой робот, предназначенный быть спутником для девочки-подростка. Она очень сложна, неоднозначна, она – настоящая личность (в чем-то, возможно, даже больше, чем некоторые люди, ее окружающие).

Центральная проблема в романе – возможна ли замена? Замена людьми роботов, если покопаться у людей в мозгах и подправить их. Замена роботами людей, если дать им возможность изучить психологию и повадки человека. И, самое главное, нужна ли эта замена? Возможно ли нормальное, гармоничное взаимодействие? Чтобы Солнце давало свое «особое питание» всем, кто в нем нуждается, и все были на своем месте. Ведь у каждого свой путь. Или нет?

Что дала мне книга в моей профессиональной деятельности? В очередной раз я задумалась о важности эмпатии в коллективе, необходимости развивать эмоциональный интеллект. Главное богатство нашей компании – люди, но без человечности это уже не то богатство. К прочтению советую все без исключения книги японского гения Кадзуо Исигуро.



**КНИГА:
КАДЗУО ИСИГУРО
«КЛАРА И СОЛНЦЕ»
ИЗДАТЕЛЬСТВО:
INSPIRIA**