

# КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОВЕДЕНЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Выполнила: Данилова М.Е., студент 2 курса РНИМУ им.Пирогова

Научный руководитель: к.э.н, доцент Данилова А.С.



# АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

## Человеческий фактор = 80% несчастных случаев в железнодорожной отрасли

Держатель проблемы (работодатель - РЖД):

- ✓ Штрафы и компенсации: ~15 млрд руб/год
- ✓ Репутационные потери от каждой аварии
- ✓ Формальные инструктажи не меняют поведение

Конечный пользователь (сотрудник):

- Стресс и выгорание в высокорисковых условиях
- Скучные инструкции = "галочка", а не помощь
- Риск для жизни из-за предотвратимых ошибок.

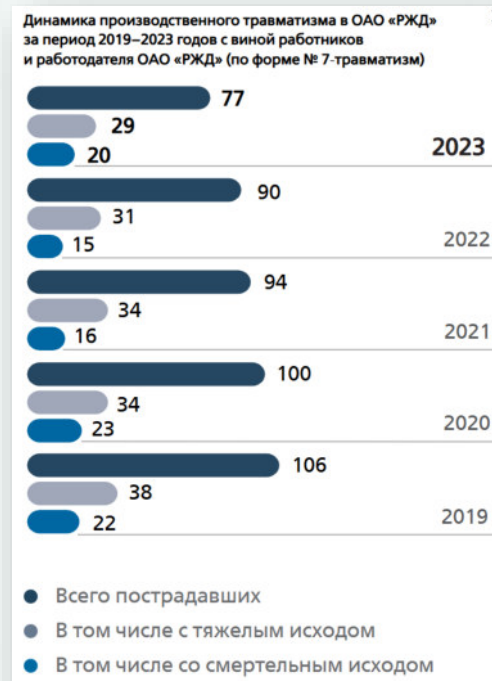
## Как проблема решается сейчас?

- ❖ традиционные системы охраны труда (1С:ОТ, электронные журналы инструктажей) - реактивные, фиксируют нарушения, но не предотвращают их.

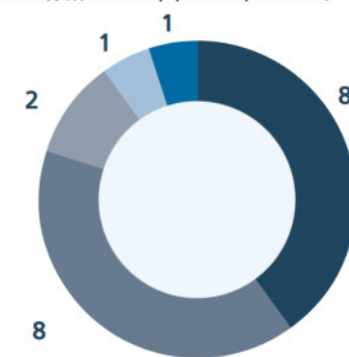
Противоречие: необходимость проактивного управления

VS

отсутствие системных цифровых решений



Распределение травмированных со смертельным исходом по видам происшествий в 2023 году (20 человек) (без учета травмированных где нет вины работника и работодателя ОАО «РЖД», данные по форме №7-Травматизм)



- Наезд подвижного состава
- Поражение электротоком
- Падение с высоты
- Падение, обрушение грузов, материалов
- Воздействие отлетевшими от удара предметами



Источник:

<https://sr2023.rzd.ru/ru/social-aspect/occupational-industrial-safety/industrial-injuries>

# ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

## Цель

**Изучить влияние поведенческих факторов риска на здоровье работников железнодорожного транспорта и обосновать применение персонализированных цифровых технологий для профилактики профессионально обусловленных заболеваний и укрепления здоровья сотрудников.**

## Задачи

- ✓ Проанализировать современные модели человеческого фактора и методы количественной оценки поведенческих рисков для здоровья работников транспорта.
- ✓ Провести обзор существующих цифровых решений в области профилактической медицины и оценки профессиональных рисков.
- ✓ Выявить ключевые направления корпоративной политики здоровья в ОАО «РЖД» и определить возможности интеграции цифровых инструментов.
- ✓ Разработать концептуальные принципы построения персонализированных систем для формирования здоровых привычек и профилактики профессиональных заболеваний у работников транспорта.

# МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

## Теоретическая база

- ✓ Модели человеческого фактора: SHELL, Дж. Ризона
- ✓ Теория нечетких множеств (Беллман-Заде)
- ✓ Теория привычек (Ч. Дахигг)
- ✓ Концепция «подталкивания»
- ✓ Исследования в области микрообучения и геймификации.

## Теоретические предпосылки

- ✓ **Модель SHELL:**
  - Liveware-Hardware (человек-машина)
  - Liveware-Software (человек-процедуры)
  - Liveware-Environment (человек-среда)
  - Liveware-Liveware (человек-человек)
- ✓ **Модель Дж. Ризона:**
  - Накопление латентных (скрытых) ошибок
  - Трансформация в активные сбои



## Анализируемые материалы

- ✓ Научные публикации по гигиене труда и цифровой медицине
- ✓ Стратегические документы ОАО «РЖД» (Отчет об устойчивом развитии 2024, Концепция ЗОЖ 2020-2025)
- ✓ Анализ существующих цифровых решений и конкурентов.

**Проблема:** отсутствие количественной оценки влияния человеческого фактора

**Решение:** применение теории нечетких множеств для многокритериального анализа

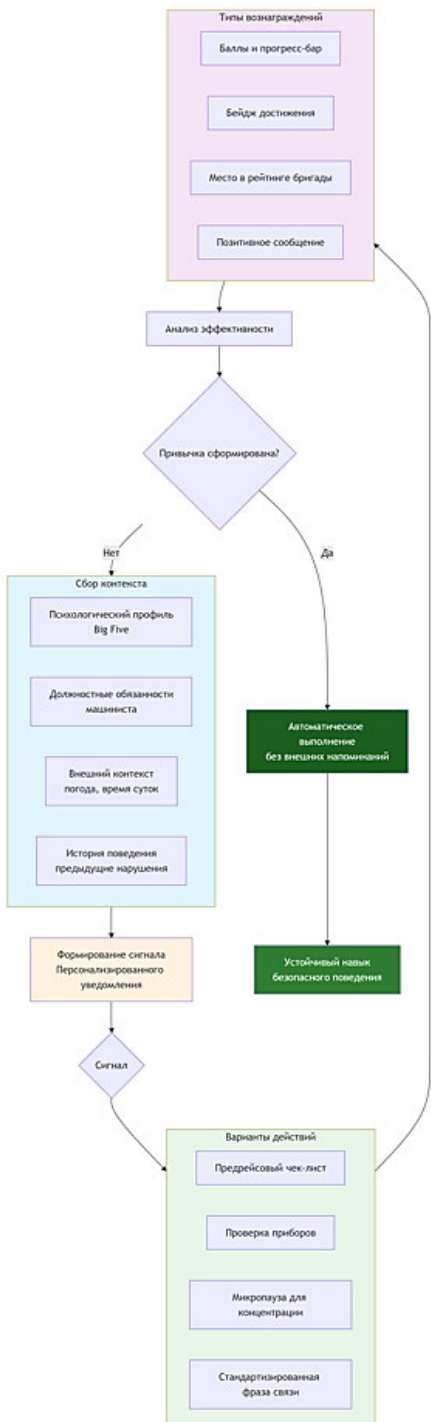
# РЕЗУЛЬТАТЫ: ключевые принципы разработки

Принцип	Краткое описание	Методы и инструменты реализации
<b>1. Многокритериальная персонализация на основе нечеткой логики</b>	Интеграция разнородных данных о работнике (медицинские показатели, условия труда, психологический профиль) для расчета индивидуального индекса риска. Позволяет учитывать неполноту и неточность информации, выявлять нелинейные взаимосвязи факторов.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Использование нейро-нечетких сетей для прогнозирования профзаболеваний (точность до 89%) .</li><li>• Психометрическое профилирование (модель «большая пятерка»).</li><li>• Интеграция данных СОУТ и ПМО.</li></ul>
<b>2. Микрообучение и поведенческое «подталкивание»</b>	Формирование устойчивых навыков через короткие (3-5 мин.) регулярные интерактивные сессии, встроенные в рабочий процесс. «Подталкивание» мягко направляет поведение без принуждения.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Персонализированные уведомления-напоминания (сигнал) .</li><li>• Чек-листы и микрозадания для самопроверки (действие).</li><li>• Мгновенная позитивная обратная связь (вознаграждение), создающая цикл привычки.</li></ul>
<b>3. Геймификация на основе универсальной модели</b>	Повышение долгосрочной вовлеченности работников в программы здоровья и безопасности за счет игровых механик, что может увеличить вовлеченность на 40-60%	<ul style="list-style-type: none"><li>• Игровые компоненты: баллы, уровни, бейджи.</li><li>• Механизмы прогрессии (отслеживание достижений)</li><li>• Социальное взаимодействие: командные рейтинги, соревнования.</li></ul>
<b>4. Интеграция с корпоративной средой и системой мотивации</b>	Встраивание платформы в существующий ИТ-ландшафт компании и увязка с материальными и нематериальными стимулами для закрепления желаемого поведения.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Интеграция с кадровыми системами (1С, SAP, ЕК АСУТР) для автоматического обновления данных.</li><li>• Обмен накопленных баллов на реальные льготы и поощрения через корпоративные бонусные программы (например, «Витрина» в ОАО «РЖД»)</li></ul>
<b>5. Учет специфики профессиональной деятельности</b>	Адаптация сценариев профилактики под конкретные профессии, их режим труда и характерные профессиональные риски (физические, психоэмоциональные).	<ul style="list-style-type: none"><li>• Разработка сценариев для ключевых профессий (машинисты, монтеры пути, диспетчеры).</li><li>• Учет факторов: сменный график, монотония, тяжелый физический труд, высокий уровень стресса, воздействие погодных условий.</li></ul>

# ПРИМЕР РЕАЛИЗАЦИИ: платформа «Безопасность\_360»

B2B-SaaS платформа "Безопасность\_360": мобильное приложение + веб-панель управления

**Как работает:** использует ИИ для персонализации тренировок привычек на основе психологического профиля и рабочих условий. Включает модуль компьютерного зрения для проверки СИЗ, геймификацию для вовлечения.



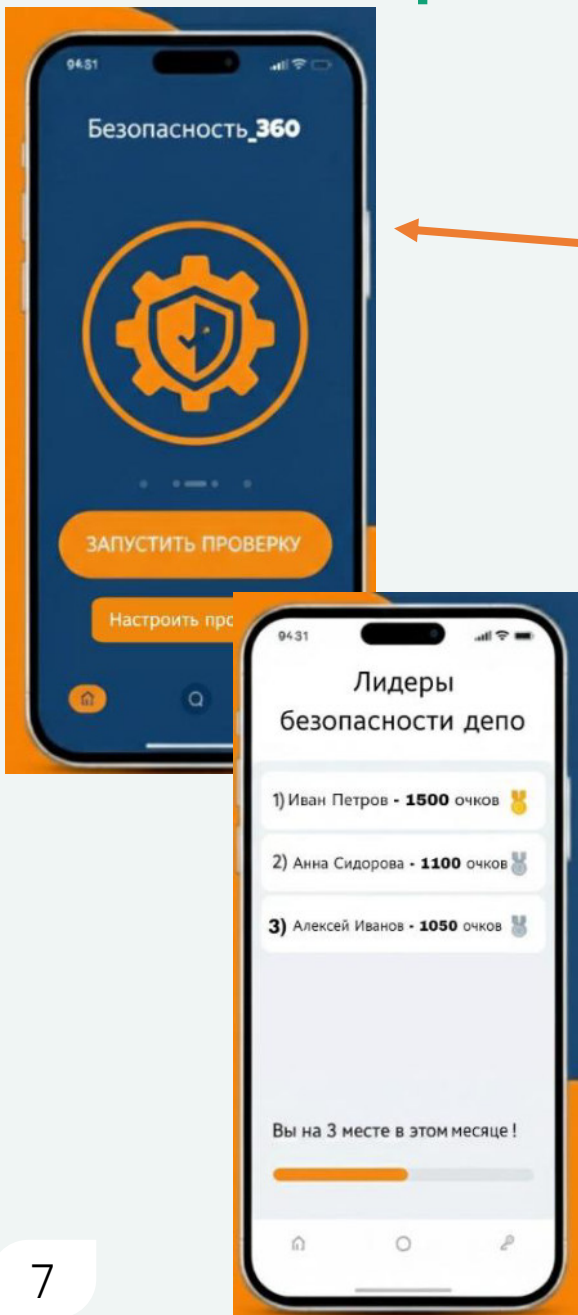
## Цикл формирования привычки

Сигнал (Cue)

↓  
Действие (Routine)

↓  
Вознаграждение (Reward)

# Пример сценария для машиниста



## Пример для машиниста

### 1. Сигнал (Cue):

1. Платформа отправляет уведомление на мобильное устройство машиниста в преддверии смены или в момент, когда важно проверить внимание.
2. Сигнал персонализирован: учитывается психологический профиль (например, для человека с низкой добросовестностью напоминание будет более частым и настойчивым) и контекст (например, погодные условия: туман, дождь).

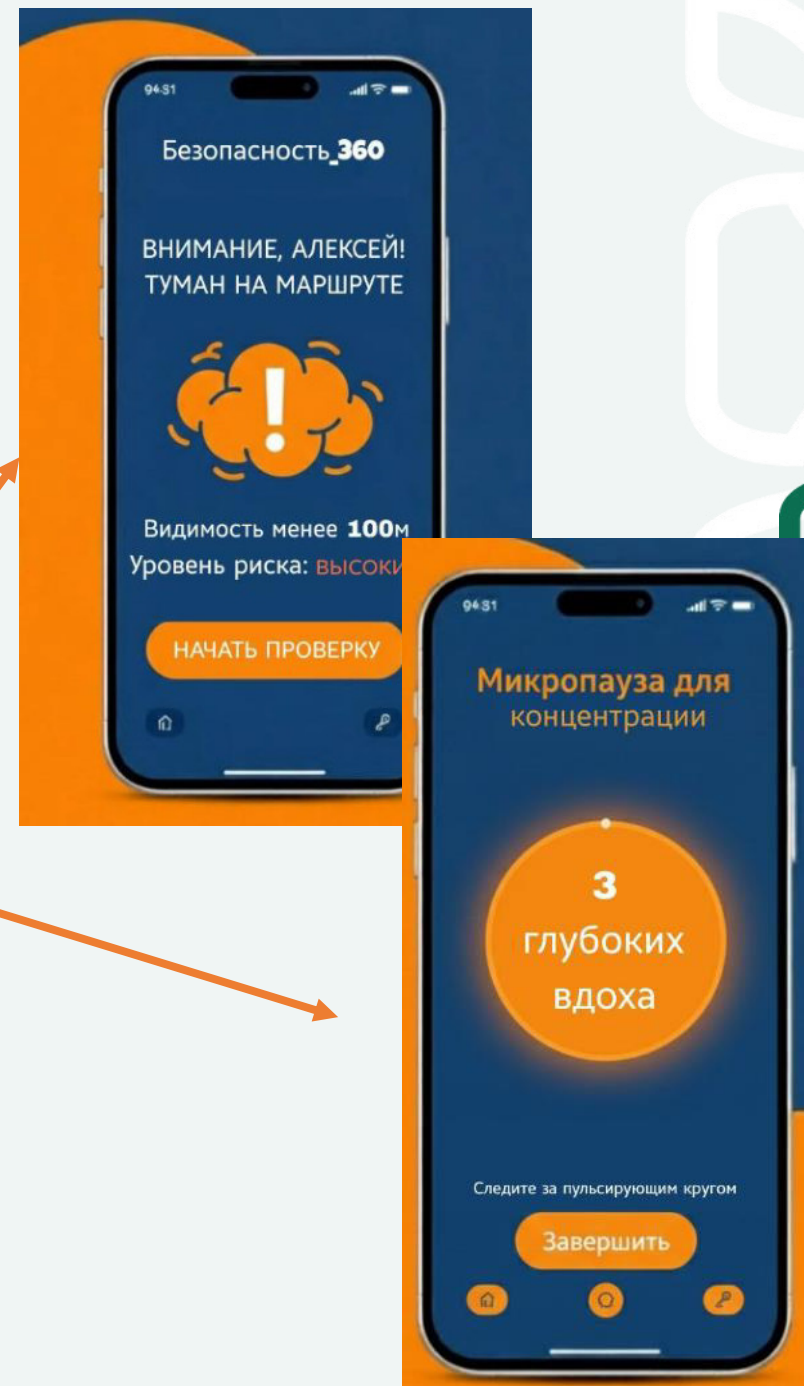
### 2. Действие (Routine):

1. Машинист получает простой и понятный чек-лист или задание: "Проверьте показания приборов: скорость, давление в тормозной системе, уровень топлива. Все ли в норме?"
2. Или: "Сделайте микропаузу: 3 глубоких вдоха для восстановления концентрации."
3. Действие адаптировано под рабочую ситуацию и не отвлекает надолго.

### 3. Вознаграждение (Reward):

1. После выполнения действия машинист сразу получает виртуальное вознаграждение: баллы, бейдж ("Забота о безопасности") или позитивное сообщение: "Отлично! Вы проверили приборы. Это предотвращает 90% аварийных ситуаций."
2. Баллы идут в общий рейтинг, что создает соревновательный элемент среди коллег.

**За счет повторения этого цикла формируется привычка: машинист начинает автоматически проверять приборы даже без напоминания.**



# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕШЕНИЙ

Наименование показателя	Безопасность_360	1С: Охрана труда	Safety	Habitica
Стоимость (руб./польз.год)	6 000	3 000 (лицензия ПО)	20 000	Бесплатно (~500 -> премиум)
Уровень персонализации	> 1000 уникальных сценариев на основе AI и псих.профиля	Стандартные программы инструктажа для всех	Ограниченный	Базовый (общие трекары привычек, без отраслевого контекста)
Точность AI-модуля	> 92% (распознавание СИЗ на фото)	Не применимо	Не применимо (фокус на чек-листы)	Не применимо
Время внедрения	1-3 месяца (SaaS-модель)	3-6 месяцев (установка, настройка, обучение)	1-2 месяца	Мгновенно
Интеграция (1С, SAP)	REST API, готовая	Полная, нативная	Ограниченная (через API)	Отсутствует
Эффективность (снижение нарушений ТБ)	15-25% (гипотеза для пилота)	Не является KPI данных систем (фиксация, а не профилактика)	Данные не публичны (фокус на аудите, а не на профилактике)	Не измеряется в корпоративном контексте
Уровень вовлечённости	Прогноз: >60% (за счёт геймификации и персонализации)	< 5% (используется только принудительно)	15-25% (используется для задач аудита)	40-60% (в личных, а не рабочих целях)

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

## Для работодателя (РЖД и дочерние общества):

- ✓ Снижение финансовых потерь от штрафов и компенсаций (~15 млрд руб./год по отрасли)
- ✓ Инструмент для выполнения стратегических KPI (снижение инцидентов на 25% к 2030 г.)
- ✓ Цифровая трансформация охраны труда

## Для сотрудника:

- ✓ Персонализированный, ненавязчивый коучинг по безопасности
- ✓ Снижение стресса и повышение осознанности
- ✓ Геймифицированный процесс с немедленным вознаграждением

## Для отрасли в целом:

- ✓ Масштабирование на смежные отрасли (метрополитены, порты, логистика, промышленный транспорт)
- ✓ Вклад в реализацию национальных целей (Указ Президента №145, №529)

# ВЫВОДЫ

1. Поведенческие факторы риска являются основной причиной производственного травматизма и профессиональной заболеваемости в железнодорожной отрасли, что требует смещения акцента с лечения уже возникших заболеваний на их профилактику.

1. Традиционные методы охраны труда носят реактивный характер и не обеспечивают формирования устойчивых навыков безопасного поведения, необходимых для сохранения здоровья работников.

1. Теоретической основой для создания профилактических цифровых систем служат модели человеческого фактора и аппарат теории нечетких множеств, позволяющие проводить количественную оценку индивидуальных рисков здоровью.

1. Разработанные принципы построения персонализированных систем (многокритериальная оценка, микрообучение, геймификация, интеграция в корпоративную среду, учет профессиональной специфики) создают основу для эффективной профилактики профессиональных заболеваний.

1. Предложенный подход соответствует стратегическим приоритетам развития здравоохранения и может способствовать снижению заболеваемости, сохранению трудового долголетия и укреплению здоровья работников транспортной отрасли.

# Список используемых источников

1. Воронов В.А., Данилова А.С. Digital-инструменты обучения персонала: преимущества и недостатки // Современные проблемы и перспективы развития науки, техники и образования : материалы II Национальной науч.-практ. конф. – Магнитогорск: МГТУ, 2022. – С. 374-376.
2. Данилова А.С. Особенности внедрения геймифицированных систем в бизнес-процессы: универсальная модель // Первый экономический журнал. – 2025. – № 9(363). – С. 108-113.
3. Данилова М.Е., Ранюк С.А., Рубцов К.Д., Сабенина А.Н., Туктарова Г.А. Персонализированная платформа для формирования и поддержания навыков безопасного труда и здоровых привычек у сотрудников железнодорожной отрасли [Электронный ресурс] : стартап-проект. – Красноярск : КриЖТ ИрГУПС, 2026. – Режим доступа: <https://pt.2035.university/project/personalizirovannaa-platforma-dla-formirovania-i-podderzania-navykov-bezopasnogo-truda-i-zdorovyh-privycek-u-sotrudnikov-zeleznodoroznoj-otrasli>
4. Зибарев Е.В., Вострикова С.М., Кравченко О.К., Мухин К.С. Цифровые технологии для оценки и управления профессиональными рисками // Медицина труда и экология. – 2024. – С. 1–5.
5. Концепция здорового образа жизни в ОАО «РЖД» на 2020–2025 годы [Электронный ресурс]: утв. протоколом заседания правления ОАО «РЖД» от 06.07.2020 № 40. – М., 2020. – 41 с.
6. Нейросеть против профзаболеваний: российская программа предсказывает риски с точностью 89% [Электронный ресурс] // IT-World. – 2026. – 1 янв. – Режим доступа: <https://www.it-world.ru/news-company/iuvhowm94vwccw4sk8gckckc4s8w8wg.html>
7. Отчет об устойчивом развитии ОАО «РЖД» – 2024 [Электронный ресурс] / ОАО «РЖД». – М., 2025. – 224 с. – Режим доступа: <https://company.rzd.ru/>
8. Роль человеческого фактора в обеспечении безопасности производственных процессов на транспорте [Электронный ресурс] / В.А. Аксенов, А.М. Завьялов, Ю.В. Завьялова, И.Н. Синякина // Российская открытая академия транспорта МГУПС (МИИТ). – Электрон. дан. – Москва, 2024. – URL: [https://miit.ru/content/Роль\\_человеческого\\_фактора\\_в\\_обеспечении\\_безопасности\\_производственных\\_процессов\\_на\\_транспорте.pdf?id\\_wm=771559](https://miit.ru/content/Роль_человеческого_фактора_в_обеспечении_безопасности_производственных_процессов_на_транспорте.pdf?id_wm=771559) (дата обращения: 18.02.2026).