

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ



DOI: 10.26794/2304-022X-2026-16-3-163-174

УДК 331.101.3:004(045)

JEL M50, J24, O33

Управление кадровыми рисками и технострессом в высокотехнологичных отраслях: оценка воздействия и стратегии снижения

К.Ш. Ахмерова, Е.А. Тимме

АО «Центр Звездный», Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются вопросы управления стратегическими кадровыми рисками, вызванными профессиональным выгоранием и технострессом сотрудников компаний из высокотехнологичных секторов экономики. **Актуальность** настоящего исследования обусловлена ростом уязвимости человеческого капитала, выступающего основным активом данных отраслей, вследствие цифровой трансформации и растущей сложности технологических систем. **Целью** работы явились комплексный анализ указанных рисков и количественная оценка их влияния на ключевые бизнес-показатели. Авторы использовали **методологию**, основанную на синтезе данных международных и российских эмпирических исследований, системном и социотехническом подходах. Основное внимание было уделено системной интеграции анализа кадровых рисков и социотехнического редизайна рабочей среды, что позволило перейти от описания проблем к количественному обоснованию их экономических последствий и разработке комплексных управленческих решений. Полученные **результаты** обосновывают масштаб негативного воздействия таких факторов, как внезапное выгорание ключевого специалиста, хроническая перегрузка команд, скрытые потери от презентеизма. По итогам исследования предложена и детально обоснована новая управленческая парадигма — переход от точечных корпоративных мер к целостному социотехническому редизайну рабочих систем. **Практическая значимость** работы заключается в формировании интегрированных управленческих решений и системы метрик для мониторинга, направленных на повышение операционной устойчивости и сохранение конкурентного преимущества компаний в высокотехнологичных отраслях. **Ключевые слова:** кадровые риски; профессиональное выгорание; техностресс; инновационная усталость; презентеизм; высокотехнологичные отрасли; социотехнический подход; управление производительностью труда; стратегический человеческий капитал; цифровая трансформация

Для цитирования: Ахмерова К.Ш., Тимме Е.А. Управление кадровыми рисками и технострессом в высокотехнологичных отраслях: оценка воздействия и стратегии снижения. *Управленческие науки = Management Sciences*. 2026;16(3): 163-174. DOI: 10.26794/2304-022X-2026-16-3-163-174

ORIGINAL PAPER

Human Resource Risks and Technostress Management in High-Tech Industries: Impact Assessment and Mitigation Strategies

K. Sh. Akhmerova, E.A. Timme,

JSC "Zvezdny Center", Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

This article examines the management of strategic human resource risks arising from employee burnout and technostress in companies operating within high-tech sectors of the economy. The **relevance** of this study is driven by the growing vulnerability of human capital — serving as the primary asset of these industries — under conditions of digital transformation and increasing technological complexity. The **aim** of the study is to conduct a comprehensive analysis of these risks and to provide a quantitative assessment of their impact on key business performance indicators. The authors employ a methodology based on the synthesis of international and Russian empirical research, as well as systemic and sociotechnical approaches. Particular attention is paid to the systemic integration of human resource risk analysis and the sociotechnical redesign of the working environment, which enables a shift from problem description to quantitative substantiation of economic consequences and the development of integrated managerial solutions. The obtained **results** demonstrate the significant negative impact of factors such as sudden burnout of

© Ахмерова К.Ш., Тимме Е.А. 2026

key specialists, chronic team overload, and hidden losses associated with presenteeism. The study proposes and substantiates a new managerial paradigm: a transition from isolated corporate interventions to a holistic sociotechnical redesign of work systems. The **practical significance** of the research lies in the development of integrated management solutions and a system of monitoring metrics aimed at enhancing operational resilience and preserving competitive advantage in high-tech industries.

Keywords: human resource risks; professional burnout; technostress; innovation fatigue; presenteeism; high-tech industries; socio-technical approach; labor productivity management; strategic human capital; digital transformation

For citation: Akhmerova K. Sh., Timme E.A. Human resource risks and technostress management in high-tech industries: Impact assessment and mitigation strategies. *Upravlencheskie nauki = Management Sciences*. 2026;16(3):163-174. DOI: 10.26794/2304-022X-2026-16-3-163-174

ВВЕДЕНИЕ

Цифровая трансформация и растущая сложность технологических систем кардинально меняют характер труда в высокотехнологичных секторах. Такие факторы, как интенсивные когнитивные нагрузки, непрерывные изменения условий труда, высокая ответственность и «вторжение» технологий в личную жизнь, ведут к профессиональному выгоранию, технострессу и хронической усталости сотрудников, представляющих собой основной актив этих промышленных отраслей — человеческий капитал [1, 2].

Синдром выгорания, как результат хронического стресса на рабочем месте, в 2022 г. вошел в последнюю версию Международной классификации болезней (МКБ-11)¹. Он характеризуется тремя аспектами: 1) ощущением истощения или упадка сил; 2) увеличением психологической дистанции от работы или негативизма (цинизма) по отношению к ней; 3) ощущением неэффективности и отсутствия удовлетворения от достигнутого. Термин «выгорание» используется только в профессиональном контексте и не должен применяться для описания переживаний в других сферах жизни.

Указанные проблемы касаются не только благополучия персонала, но и трансформируются в стратегические кадровые риски, напрямую воздействуя на операционную эффективность, инновационность, финансовые результаты и, в конечном счете, конкурентоспособность компаний [3, 4].

В современной научной литературе вопросы выгорания и техностресса рассматриваются, как правило, в рамках отдельных научных направлений (таких как психология и охрана труда, управление человеческими ресурсами или исследования информационных систем) и, согласно публикациям российских и зарубежных ученых [5–10], носят системный характер, возникая на стыке технологи-

ческих требований, организационного дизайна и человеческих возможностей. При этом доминируют два подхода: первый фокусируется на индивидуальных факторах (личностные ресурсы, coping-стратегии), второй — на организационных детерминантах (культура, лидерство, политика).

Несмотря на растущий интерес к данной тематике, в существующих исследованиях сохраняется ряд существенных теоретических и методологических пробелов, ограничивающих как понимание природы кадровых рисков, так и разработку эффективных управленческих решений.

Во-первых, наблюдается дефицит научных источников, предлагающих системный, социотехнический взгляд на управление рисками, где технические (технологии, процессы, интерфейсы) и социальные (люди, команды, культура, нормы) компоненты рабочей системы рассматриваются не изолированно, а с точки зрения их взаимосвязи и влияния друг на друга. Большинство авторов определяют технологии либо как нейтральный инструмент, либо как источник проблем, но не как компонент целостной системы, которую можно модифицировать в целях минимизации дистресса (негативный стресс, возникающий в ответ на неблагоприятные или угрожающие события и превышающий адаптационные возможности организма) и максимизации эустресса (вид кратковременного стресса, мобилизующий организм для разрешения трудной ситуации, при этом сопровождающийся эмоциональным подъемом и чувством удовлетворения) [11].

Во-вторых, не имеется достаточного количества исследований, комплексно оценивающих экономические последствия выгорания и техностресса для бизнеса в контексте высокотехнологичных отраслей. Существующие результаты подобного анализа часто фрагментарны, касаются лишь прямых затрат на текучесть кадров или снижения производительности. Отсутствие конкретных метрик и моделей расчета совокупного ущерба (включая потери инновационного потенциала, мультипликативные эффекты в командах, убытки от презентеизма — ситуации,

¹ ВОЗ о проблемах профессионального выгорания медицинских работников 2024. URL: <https://icd.who.int/browse/2024-01/mms/en#129180281> (дата обращения: 01.03.2026).

когда работник проводит на рабочем месте больше времени, чем это необходимо или требуется по условиям трудового соглашения) существенно затрудняет обоснование для бизнеса инвестиций в профилактические и коррекционные меры, переводя эти вопросы в разряд «социальной ответственности», а не стратегической необходимости [12, 13].

В-третьих, предлагаемые управленческие решения часто носят реактивный и точечный характер (тренинги по управлению стрессом, программы помощи сотрудникам, разовые изменения в политиках) и не учитывают необходимость проактивного и комплексного редизайна самих рабочих систем — процессов, технологических интерфейсов, норм коммуникации и распределения нагрузки [14]. Такие методы не устраняют коренные причины рисков, а лишь смягчают их симптомы, что приводит к постоянному воспроизводству проблем.

Цель настоящего исследования — выработка комплексного подхода на базе уже имеющихся, количественная оценка масштаба влияния ключевых рисков на бизнес-показатели, а также обоснование применения целостного социотехнического управления, направленного на создание устойчивых, человеко-ориентированных и высокопроизводительных рабочих систем.

МЕТОДЫ

В ходе работы использовалась интегративная методология, объединяющая принципы системного анализа и социотехнического подхода [15]. В рамках последнего любая рабочая система рассматривается как органическое единство из двух взаимозависимых составляющих: социальной (люди, их навыки, отношения, ценности, организационная культура, структура власти) и технической (технологии, оборудование, процессы, задачи, информационные потоки) [16]. Причем оптимизация только одной из них (например, внедрение более совершенной технологии без учета социальных последствий) ведет к субоптимальным результатам и росту системных дисфункций, таких как сопротивление изменениям, выгорание и техностресс. В этом состоит основной тезис данного подхода, который применяется авторами настоящей статьи для анализа формирования кадровых рисков вследствие дисбаланса и противоречия между техническими требованиями и социальными возможностями.

В качестве основных методов исследования выступают синтез и сравнительный анализ данных международных и российских эмпирических иссле-

дований, опубликованных в рецензируемых научных журналах за период с 2000 по 2025 г. Поиск и отбор источников осуществлялись с помощью платформы Dimensions AI (по ключевым словам “technostress”, “burnout”, “innovation fatigue”, “presenteeism”, “high-tech industries”, “socio-technical systems”, “human resource risk”) и в базе данных eLIBRARY.RU («техностресс», «выгорание», «презентеизм»). Особое внимание уделялось мета-аналитическим исследованиям, систематическим обзорам и работам, содержащим лонгитюдные данные или количественные оценки влияния изучаемых факторов на продуктивность, инновационность и финансовые результаты.

Логика количественного определения совокупного ущерба основана на принципе консервативной экстраполяции. Результаты эмпирических исследований, проведенных, например, в сфере здравоохранения или связанных с общим менеджментом, были критически проанализированы и адаптированы к специфике высокотехнологичных отраслей (авиастроение, информационные технологии) с учетом следующих характерных черт: тесной взаимозависимости задач в инженерных командах; критической значимости уникальных компетенций ключевых специалистов; зависимости бизнес-модели от непрерывного потока инноваций. Для учета сетевых эффектов и кумулятивного воздействия хронического стресса на групповую динамику и организационную производительность в долгосрочной перспективе были использованы мультипликативные модели.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Количественная оценка экономических потерь от ключевых кадровых рисков

Анализ работ зарубежных и отечественных авторов позволил выделить три взаимосвязанных и взаимодополняющих ключевых риска, формирующих деструктивный цикл «перегрузка → стресс → выгорание → снижение эффективности → новая перегрузка»: 1) угроза внезапного выгорания ключевых специалистов; 2) потенциальное снижение инновационности в перегруженных командах; 3) возможность роста презентеизма и скрытых потерь производительности. Основным результатом исследования стало комплексное количественное обоснование масштаба потерь по каждому из выделенных рисков (табл. 1), что переводит обсуждение из плоскости качественных описаний к измерению экономических показателей.

Рассмотрим данные табл. 1 подробнее.

Таблица 1 / Table 1

**Обоснование количественных оценок потерь от ключевых кадровых рисков /
Justification of Quantitative Estimates of Losses from Key Human Resource Risks**

Оценочный показатель / Estimated indicator	Эмпирическая основа и логика расчета / Empirical basis and calculation logic	Ключевые исследования / Key studies
Мультипликатор потерь от выгорания ключевого специалиста (~2)	Данные о мультипликативном эффекте презентеизма: снижение продуктивности 4,2 коллег на 27,8% дает множитель ~2,1 для группы. Применяется к высокозависимым инженерным командам	[5]
Потеря 10–12% инновационного выхода при перегрузке	Наблюдаемая «перевернутая» U-кривая связи нагрузки и инноваций + устойчивые негативные линейные связи техностресса с инновационным поведением. Оценка отражает переход от оптимальной в перегруженную зону на кривой	[6, 11, 12]
Потеря 15–20% совокупной годовой производительности	Комбинация: высокая распространенность презентеизма (потери 7–10% времени) + мультипликативный эффект в командах + фон выгорания. Оценка является границей верхнего диапазона для организаций с высоким уровнем стресса	[5, 13, 14]

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

**Риск внезапного выгорания
ключевых специалистов**

Выгорание среди инженеров и IT-специалистов носит характер эпидемии — его уровень достигает 41,7% в авиации и 35–45% в различных IT-сегментах [7–10, 16, 17]. В ходе анализа установлено, что экономический ущерб от выгорания ключевой фигуры (системного архитектора, ведущего инженера-конструктора, архитектора сложных IT-систем) носит катастрофический и нелинейный характер. Помимо прямых затрат на замену (рекрутинг, он-бординг, потеря времени на адаптацию), которые могут в 1,5–2 раза превышать годовой оклад специалиста, возникают и качественные потери: утрата критических, неформализованных знаний (ноу-хау), уникальных контекстуальных связей в проекте, институциональной памяти. Особенно значимым является выявленный мультипликативный эффект: дестабилизация всей рабочей группы, приводящая к росту неопределенности, перераспределению нагрузки среди коллег, падению морального духа и, как следствие, к каскадному снижению общей продуктивности команды (см. табл. 1). В высокотехнологичных отраслях, где реализуются проекты с длительным циклом, высокой стоимостью ошибки и жесткими регуляторными требованиями (например, в авиации и космонавтике), потеря ведущего сотрудника может привести не просто к задержкам, а к срыву стратегических контрактов, потере репутации и многомиллионным штрафам [18].

Риск снижения инновационности

Инновационная деятельность, как основной драйвер роста в данных отраслях, демонстрирует нелинейную зависимость от рабочей нагрузки, имеющую вид перевернутой U-образной кривой [6]. До определенного оптимума последняя стимулирует поиск новых решений, однако за его пределами наступает фаза хронической перегрузки, ведущая к «инновационной усталости». Это состояние сопровождается беспомощностью, циничным отношением к новым инициативам, психологическим сопротивлением изменениям и сознательным или бессознательным саботажем инновационных процессов [12]. Было установлено, что технострессоры, в частности информационная перегрузка, постоянные обновления и неопределенность, подавляют когнитивные ресурсы человека, необходимые для творчества, экспериментирования и принятия рисков, лежащих в основе инновационного поведения [11, 19]. Сотрудник, постоянно находящийся под таким влиянием, переходит в режим «когнитивного выживания», фокусируясь на рутинных, проверенных задачах в ущерб исследовательской деятельности. Для компаний, чья рыночная стоимость и период существования напрямую зависят от способности генерировать и внедрять прорывные технологии, подобные потери носят стратегический характер и, согласно нашим оценкам, могут лишать их 10–12% потенциального инновационного дохода.

Риск презентеизма

В отличие от абсентеизма (физического отсутствия на работе), презентеизм, как уже говорилось выше, подразумевает присутствие сотрудника на рабочем месте дольше, чем требуется, что сопровождается значительным снижением продуктивности из-за проблем со здоровьем (в том числе психическим), истощением или демотивацией [13, 20, 21].

Это наиболее массовый, трудноуловимый и поэтому наиболее коварный риск. Исследования показывают, что падение продуктивности одного ключевого специалиста из-за выгорания или хронического стресса не является изолированным событием. В условиях высокой взаимозависимости задач, характерных для инженерных и ИТ-команд, это снижение ухудшает деятельность в среднем 4,2 его ближайших коллег на 27,8%, и совокупный мультипликатор потерь для микрогруппы² составляет порядка 2,1 [5]. Таким образом, один «неэффективно присутствующий» работник может генерировать ущерб, эквивалентный потере двух полноценных. Постоянный фоновый уровень умеренного выгорания и стресса в коллективе (не достигающий уровня кризиса, но хронически присутствующий) приводит к кумулятивным, трудноучитываемым потерям, которые, по консервативным оценкам, могут достигать 15–20% годовой производительности всей организационной единицы. Эти сведения не отражаются в стандартных системах учета рабочего времени, но напрямую влияют на финансовый результат.

Техностресс как системный фактор и необходимость социотехнического редизайна

Выделяют пять основных компонентов техностресса: информационная перегрузка, влияние технологий на частную жизнь и личное время, сложность восприятия систем, неуверенность из-за частых обновлений и опасение быть замененным в процессе автоматизации рабочих функций или применения искусственного интеллекта [2, 20]. Проведенный метаанализ подтверждает устойчивые негативные связи между уровнем техностресса и показателями продуктивности и вовлеченности, а также его роль как прямого и мощного предшественника эмоционального истощения и цинизма [18, 22]. Техностресс создает токсичную среду, в которой: 1) перегрузка ведет к выгоранию ключевых

специалистов; 2) сложность и неопределенность подавляют инновационность; 3) формируется культура презентеизма. Он выступает не в качестве отдельного фактора, а как итог суммарного воздействия, системное свойство плохо спроектированной социотехнической системы.

Полученные количественные оценки масштаба потерь (см. *табл. 1*) и выявленная системообразующая роль техностресса свидетельствуют о том, что традиционный корпоративный подход к управлению подобными рисками, основанный на реактивных, точечных, социально ориентированных мерах (разовые тренинги по тайм-менеджменту и психологической устойчивости, привлечение корпоративного психолога, велнес-программы), не подходит для высокотехнологичной среды. Все перечисленные действия направлены на адаптацию человека к дисфункциональной системе — они не отличаются высокой эффективностью, а затраты, кажущиеся на первый взгляд небольшими, на самом деле представляют собой постоянные издержки, не способствующие устранению самой проблемы.

Необходим целостный социотехнический редизайн рабочих систем в рамках иной управленческой парадигмы, предполагающей проактивное проектирование рабочей среды и смещение баланса от деструктивного дистресса к управляемому эустрессу [11].

Модель комплексного управления кадровыми рисками (STRMM)

Данный подход, подразумевающий интегрирование изменений на нескольких взаимосвязанных уровнях, является разработанной на основе анализа моделью комплексного управления кадровыми рисками (Sociotechnical Risk Mitigation Model, STRMM) (см. *рисунок*).

На *уровне организации работы и процессов* требуется переход от импровизации при управлении нагрузкой к формализованным методологиям распределения занятости среди членов рабочих команд. Необходим отказ от романтизированной культуры «героической многозадачности» в пользу глубокой профессиональной специализации. Ключевыми элементами при этом выступают регулярная ревизия и трансформация наиболее стрессогенных процессов и задач (например, через картирование рабочих потоков) с целью упрощения/устранения бюрократических барьеров.

На *уровне технологической среды и инструментов* инвестиции в ИТ-инфраструктуру должны

² Коэффициент, показывающий, во сколько раз совокупные потери производительности всей микрогруппы превышают потери продуктивности одного выгоревшего сотрудника.



Рис. / Fig. Схема модели управления кадровыми рисками (STRMM) /
Structure of the HR Risk Management Model (STRMM)

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

оцениваться не по признаку их функциональности и стоимости, а с точки зрения «дружелюбности к пользователю», снижения когнитивной нагрузки и технологической сложности. Это предполагает целенаправленный выбор комфортного и интуитивно понятного программного обеспечения, обеспечение оперативной и квалифицированной технической поддержки. Как показывают исследования глобальных консалтинговых компаний, целенаправленное использование цифровых инструментов для поддержки психологической устойчивости сотрудников становится неотъемлемой частью современной HR-стратегии. В то же время, требуется разработка и соблюдение четких правил «цифрового благополучия», включающих «право на отключение» (законная возможность сотрудника игнорировать рабочие сообщения и звонки вне рабочего времени), нормы «цифрового этикета» в коммуникациях, ограничения на количество и длительность совещаний.

На **уровне поддержки и развития персонала** формирование программ наставничества и профессионального роста должно быть направлено не только на передачу навыков, но и на снижение технической неопределенности и незащищенности за счет создания прозрачных карьерных траекторий в условиях автоматизации рабочих процессов. Очень важно целена-

правленное укрепление психологического капитала сотрудников (составляющими которого являются самооэффективность, психологическая устойчивость, оптимизм), что увеличивает индивидуальную сопротивляемость стрессу. Особую роль играет повышение качества отношений «руководитель-подчиненный» в части перехода от контролирующего стиля к коучинговому, а также налаживание регулярной обратной связи, признание достижений, совместное обсуждение трудностей в работе и коммуникациях.

На **уровне организационной культуры** внимание должно быть уделено формированию культуры психологической безопасности, в рамках которой открытый разговор о стрессе, перегрузке, технологических трудностях и страхе неудачи не только не наказывается, а поощряется как признак профессионализма и заботы об общем результате. Это является самой эффективной мерой искоренения презентизма и снижения инновационной усталости, так как позволяет выявлять проблемы на ранней стадии и, не «заматывая их под ковер», коллективно искать решения.

Ключевым элементом предлагаемой системы управления становится непрерывный мониторинг релевантных метрик, таких как индекс выгорания и уровень техностресса, показатель психологической безопасности, индикаторы инновационной актив-

ности команды и др., рассчитываемых по итогам регулярных опросов. Предлагается встроить информацию, получаемую на основе анализа этих метрик, в контур управления эффективностью производственных процессов, что позволит перейти от реактивного «тушения пожаров» (управление инцидентами выгорания) к проактивному прогнозированию и предотвращению рисков подобно предиктивной аналитике в технических системах.

Практические примеры внедрения в российском контексте

Особую актуальность и практическую ценность предложенная модель приобретает в специфическом российском контексте, характеризующемся тремя взаимосвязанными вызовами. Во-первых, это хронический дефицит высококвалифицированных инженерных и ИТ-кадров на внутреннем рынке труда: каждая потеря уникального специалиста становится не просто кадровой, а стратегической угрозой, способной парализовать критически важные проекты. Во-вторых, устойчивая тенденция к «старению» ядра инженерного корпуса в традиционных высокотехнологичных отраслях, что создает напряжение при одновременной необходимости сохранения бесценного экспертного опыта и острой потребности в ускоренной цифровой трансформации процессов и компетенций. В-третьих, цифровизация, которая в отечественных компаниях часто носит «догоняющий», реактивный и подчас хаотичный характер, что порождает исключительно высокий уровень технологической неопределенности и технической сложности систем. Данные факторы усиливают традиционные организационные стрессоры, создавая уникальную по интенсивности среду для формирования кадровых рисков.

В подобных условиях предложенная модель социотехнического редизайна перестает быть абстрактной «лучшей практикой» и становится практическим инструментом реализации стратегии выживания и развития. Она позволяет компаниям не просто локально смягчать негативные последствия выгорания и стресса, но и системно трансформировать саму рабочую среду, которая перестает считаться причиной возникновения постоянных рисков и потерь и становится источником устойчивого конкурентного преимущества. Компания, целенаправленно проектирующая понятные, сбалансированные и психологически безопасные социотехнические системы, закономерно превращается в организацию, которая пользуется большим спросом у дефицитных высококвалифицированных специалистов благодаря позитивным усло-

виям работы. В результате создается положительная обратная связь: привлечение и удержание ключевых сотрудников усиливает инновационный потенциал, что, в свою очередь, повышает устойчивость и конкурентоспособность компании, формируя тем самым самоподдерживающуюся экосистему для долгосрочных и устойчивых инноваций. Таким образом, инвестиции в социотехнический редизайн в российских реалиях — это прямой путь к построению организационной устойчивости в условиях структурных ограничений рынка труда и технологического давления.

Эмпирическим обоснованием описанного подхода служат сведения, полученные в ходе исследования благополучия в крупных российских ИТ-компаниях, проведенного ЭКОПСИ Консалт в 2023–2024 гг.³ При обработке этих данных с помощью модели выявлено следующее:

- на первом уровне (организация работы и процессов) предприятия внедряют памятки по соблюдению баланса рабочего и личного времени (work-life balance), которые предписывают уважать личное время коллег, не писать в нерабочее время и использовать отложенную отправку сообщений, что снижает технологическое вторжение в личную жизнь;
- на втором уровне (технологическая среда и инструменты) задействуются чат-боты, по-дружески напоминающие сотрудникам о необходимости отвлечься от работы и сделать паузу, что помогает снижать информационную перегрузку;
- на третьем уровне (поддержка и развитие персонала) наблюдается разнообразие реализуемых мер: 90% организаций поддерживают профессиональные сообщества, которые снижают техническую неопределенность и создают поддерживающую среду; внедряется карьерный коучинг, помогающий работникам справляться с неуверенностью в будущем; компании предоставляют подписки на сервисы психологической помощи (например, 6 сессий с психологом в год), а некоторые создают внутренние центры развития эмоциональных компетенций;
- на четвертом уровне (организационная культура) декларируется нетерпимость к токсичному поведению («нулевая терпимость»), создаются форматы для открытого диалога с топ-менеджментом (встречи в неформальной обстановке, горячие линии), что позволяет сотрудникам высказывать тре-

³ ЭКОПСИ Консалт. Лучшие практики wellbeing в ИТ. Москва, 2025. 61 с. URL: <https://www.ecopsy.ru/insights/wellbeing-v-it-kak-krupneyshie-rossiyskie-kompanii-zabotyatsya-o-sotrudnikakh/> (дата обращения: 01.03.2026).

воги и снижает внутреннее напряжение и инновационную усталость.

Таким образом, зафиксированные в исследовании практики подтверждают жизнеспособность социотехнического подхода: компании, смещающие фокус с физического на социальное и психологическое благополучие, закономерно входят в число лидеров как работодатели, демонстрируя, что инвестиции в сбалансированную рабочую среду конвертируются в конкурентное преимущество. Сбер и Яндекс, как крупные российские IT-гиганты, активно развивают программы благополучия (wellbeing), чтобы бороться с технострессом, вызванным высокой когнитивной нагрузкой, цифровизацией и удаленной работой.

Сбер внедряет экосистему G.O.O.D. (Gym, Office, Online, Development) с фитнес-программами, психологической помощью и цифровыми инструментами — это помогает служащим справляться с технострессом и приводит к удержанию 15–20% кадров. Яндекс фокусируется на программе «Яндекс.Здоровье» и гибком графике работы, использует тренажеры виртуальной реальности, чат-бот «Алиса», специальные релакс-зоны и программы наставничества. В результате — снижение выгорания среди разработчиков на 25%.

С целью предоставления руководителям практического инструментария представим классификацию ключевых технострессоров, перечень их типичных

Таблица 2 / Table 2

Классификация технострессоров, их влияние на сотрудников и меры по снижению в высокотехнологичных отраслях / Classification of Technostressors, Their Impact on Employees, and Mitigation Measures in High-tech Industries

Технострессор / Technostressor	Ключевые проявления и воздействие / Key manifestations and impact	Предлагаемые меры снижения (уровень технологической среды) / Proposed mitigation measures (technological environment level)	Ожидаемый эффект / Expected outcome
Информационная перегрузка	Постоянный поток уведомлений, многозадачность, невозможность сфокусироваться, снижение глубины обработки информации	Внедрение правил «цифровой гигиены»: централизованные каналы коммуникации, «тихие часы», приоритизация уведомлений, использование инструментов для фокусировки (например, time-blocking)	Снижение когнитивной нагрузки, повышение концентрации, рост качества принимаемых решений
Технологическое вторжение в личную жизнь	Работа вне рабочих часов, ожидание мгновенных ответов, размывание границ между работой и отдыхом	Четкая политика «права на отключение», настройка автоматических ответов вне рабочего времени, обучение цифровому этикету, ограничение использования рабочих мессенджеров в нерабочее время	Восстановление work-life balance, снижение эмоционального истощения, повышение лояльности
Воспринимаемая сложность систем	Запутанные интерфейсы, неинтуитивная навигация, необходимость постоянного переключения между множеством приложений	Инвестиции в UX/UI-дизайн, внедрение единых корпоративных порталов и цифровых рабочих пространств, регулярное обучение и поддержка пользователей	Снижение фрустрации, экономия времени на выполнение задач, повышение технологической самоэффективности.
Неуверенность из-за частых обновлений	Страх не успеть освоить новые функции, нарушение устоявшихся рабочих процессов (workflows), ощущение нестабильности рабочей среды	Стабильные и предсказуемые циклы обновлений, заблаговременное информирование и обучение, создание sandbox-сред для тестирования, обратная связь от пользователей до внедрения	Снижение тревожности, плавная адаптация к изменениям, минимизация сбоев в процессах
Опасение быть замененным автоматизацией	Тревога о будущей карьере, снижение мотивации, сопротивление внедрению новых технологий	Прозрачная коммуникация о стратегии автоматизации, программы переподготовки и повышения квалификации (upskilling), создание новых ролей, связанных с управлением и развитием технологий	Снижение сопротивления изменениям, повышение вовлеченности, формирование культуры непрерывного обучения

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

проявлений и комплекс возможных превентивных мер (табл. 2). Эта информация может стать основой для аудита существующей цифровой среды и разработки дорожной карты ее оптимизации.

ОБСУЖДЕНИЕ

Представленные количественные оценки (см. табл. 1) и систематизация технострессоров (см. табл. 2) позволяют перейти от анализа симптомов к пониманию основных причин кадровых рисков в высокотехнологичных отраслях. Полученные данные свидетельствуют, что выгорание, снижение инновационности и презентеизм как ключевые риски не являются отдельно взятыми феноменами, а образуют взаимосвязанный цикл, запускаемый и поддерживаемый технострессом. Это подтверждает тезис о том, что в основе проблем лежит не индивидуальная неподготовленность сотрудников, а дисбаланс между технологическими требованиями и социально-психологическими возможностями рабочей системы в целом.

Проведенное исследование согласуется с рядом других, указывающих на прямую связь между технострессорами, эмоциональным истощением и снижением производительности [2, 18, 22]. Развивая подобные идеи, авторы настоящей статьи предлагают рассматривать техностресс как фактор, интегрирующий различные кадровые риски в единое целое. Такой взгляд дает возможность дополнить традиционные модели управления, включив в них персонал в качестве значимого элемента, и акцентировать внимание на необходимости проектирования целостной социотехнической системы, а не только урегулировании отдельных рисков. Наши выводы показывают, что технологическая среда служит активным компонентом такой системы, чей дизайн напрямую определяет когнитивную и эмоциональную нагрузку на персонал [11, 20].

Ключевое концептуальное отличие предлагаемого подхода [модель STRMM и детализированные меры (см. табл. 2)] от преобладающих корпоративных практик заключается в переходе от реактивной коррекции к проактивному проектированию.

Говоря об ограничениях выполненной работы, следует отметить, что количественные оценки, полученные путем синтеза и консервативной экстраполяции данных из различных отраслей, требуют дальнейшей верификации в ходе лонгитюдных исследований непосредственно в компаниях ракетно-космической и IT-сфер. Эффективность конкретных мер, указанных в табл. 2, может

варьироваться в зависимости от корпоративной культуры и специфики бизнес-процессов. Тем не менее предложенные рамки и инструменты создают теоретико-методологическую основу для разработки и тестирования адаптированных решений.

Одновременно с академическим сообществом поиск эффективных цифровых инструментов для поддержки ментального здоровья сотрудников активно ведут и крупнейшие консалтинговые организации, что подчеркивает практическую значимость проблемы⁴.

Разработанная модель STRMM и классификация технострессоров задают новый вектор для развития управленческой практики, направленный на создание устойчивых человеко-ориентированных систем, способных превратить вызовы цифровой эпохи в источник долгосрочного конкурентного преимущества.

Применимость предлагаемого подхода в российских условиях подтверждается смещением фокуса компаний с физического на социальное и психологическое благополучие сотрудников, что напрямую работает на снижение рисков презентеизма и выгорания.

ВЫВОДЫ

Проведенный комплексный анализ, основанный на синтезе современных исследований и социотехническом подходе, однозначно доказал, что кадровые риски, связанные с профессиональным выгоранием и технострессом, носят не операционный, а стратегический характер для предприятий в высокотехнологичных отраслях (авиастроении, ракетно-космической и IT-отраслях). Их экономическое воздействие является измеримым, существенным и количественно обоснованным. Эти риски напрямую угрожают операционной устойчивости, инновационному потенциалу, финансовым результатам и, как следствие, долгосрочному конкурентному преимуществу компаний.

По итогам работы сформулированы следующие выводы:

- Техностресс выступает в роли системного фактора, который не только напрямую влияет на благополучие сотрудников, но и служит связующим звеном и катализатором для других рисков — вы-

⁴ McKinsey & Company. Using digital tech to support employees' mental health and resilience. 2024. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/life-sciences/our-insights/using-digital-tech-to-support-employees-mental-health-and-resilience> (дата обращения: 01.03.2026).

горания, инновационной усталости и снижения эффективности труда.

- В качестве альтернативы точечным мерам предлагается использовать комплексный подход к управлению данными рисками, а именно — концепцию, условно обозначенную как модель STRMM.

STRMM и предложенный подход к редизайну рабочих систем перекликаются с современными тенденциями развития социотехнической теории. Как отмечает Уильям Пасмор, «в эпоху экспоненциального развития технологий назрела необходимость возрождения социотехнического подхода, смещения фокуса от проектирования статичных организаций к созданию “живых”, находящихся в непрерывном изменении систем и сетевых экосистем, где социальные и технические элементы эволюционируют совместно» [23]. Настоящее исследование развивает эту идею применительно к управлению кадровыми рисками, рекомендуя конкретные инструменты для достижения баланса между бизнесом и человеческим капиталом в высокотехнологичных секторах.

Авторами статьи также обозначены методические ориентиры для интеграции мониторинга психо-

логического состояния персонала в управленческую практику; рассмотрена возможность включения таких метрик, как уровень выгорания и техностресса, в общую систему оценки эффективности.

Таким образом, представленный системный взгляд на природу кадровых рисков в высокотехнологичных отраслях формирует основу для разработки более сбалансированных и профилактических управленческих стратегий, направленных на сохранение человеческого капитала и операционной устойчивости отечественных компаний.

Дальнейшие исследования целесообразно проводить по следующим направлениям: 1) разработка и апробация конкретных инструментариев и чек-листов социотехнического редизайна для различных подотраслей; 2) проведение лонгитюдных исследований для количественной оценки долгосрочного эффекта от внедрения подобных моделей на финансовые (ROI, EBITDA) и инновационные (количество патентов, скорость вывода новых продуктов) показатели компаний; 3) углубленное изучение специфики взаимосвязи отдельных технострессоров с различными формами кадровых рисков.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Moore J.E. One road to turnover: An examination of work exhaustion in technology professionals. *MIS Quarterly*. 2000;24(1):141-168. DOI: 10.2307/3250982
2. Tarafdar M., Tu Q., Ragu-Nathan B.S., Ragu-Nathan T.S. The impact of technostress on role stress and productivity. *Journal of Management Information Systems*. 2007;24(1):301-328. DOI: 10.2753/MIS0742-1222240109
3. Han S., Shanafelt T.D., Sinsky C.A., et al. Estimating the attributable cost of physician burnout in the United States. *Annals of Internal Medicine*. 2019;170(11):784-790. DOI: 10.7326/M18-1422
4. Zaza S., Riemenschneider C., Armstrong D.J. The drivers and effects of burnout within an information technology work context: A job demands-resources framework. *Information Technology & People*. 2022;35(7):2288-2313. DOI: 10.1108/ITP-01-2021-0093
5. Brouwer W.B.F., Verbooy K., Hoefman R.J., van Exel N.J.A. Production losses due to absenteeism and presenteeism: The influence of compensation mechanisms and multiplier effects. *PharmacoEconomics*. 2023;41(9):1103-1115. DOI: 10.1007/s40273-023-01253-y
6. Montani F., Vandenbergh C., Khedhaouria A., Courcy F. Examining the inverted U-shaped relationship between workload and innovative work behavior: The role of work engagement and mindfulness. *Human Relations*. 2020;73(1):59-93. DOI: 10.1177/0018726718819055
7. Гофман О.О., Водопьянова Н.Е., Джумагулова А.Ф., Никифоров Г.С. Проблема профессионального выгорания специалистов в сфере информационных технологий: теоретический обзор. *Организационная психология*. 2023;13(1):117-144. DOI: 10.17323/2312-5942-2023-13-1-117-144
Gofman O. O., Vodopyanova N. E., Dzhumagulova A. F., Nikiforov G. S. The problem of professional burnout of IT specialists: A theoretical review. *Organizatsionnaya psikhologiya = Organizational Psychology*. 2023;13(1):117-144. (In Russ.). DOI: 10.17323/2312-5942-2023-13-1-117-144
8. Водопьянова Н.Е., Чесноков В.Б. Специфические риски выгорания специалистов ИТ-сферы: факты, гипотезы, перспективы исследования. *Вестник Санкт-Петербургского военного института войск национальной гвардии*. 2022;(1):58-62.

- Vodopyanova N.E., Chesnokov V.B. Specific risks of burnout of IT specialists: Facts, hypotheses, research prospects. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo voennogo instituta voisk natsional'noi gvardii*. 2022;(1):58-62. (In Russ.).
9. Козин Д.Н. Синдром выгорания в профессиональной деятельности сотрудника ИТ-индустрии. *Актуальные проблемы психологического знания*. 2021;(4):95-101. DOI: 10.51944/2073-8544_2021_4_95
Kozin D. N. Occupational burnout of the information technology worker. *Aktual'nye problemy psikhologicheskogo znaniya = Actual Problems of Psychological Knowledge*. 2021;(4):95-101. (In Russ.). DOI: 10.51944/2073-8544_2021_4_95
 10. Неруш Т.Г., Неруш А.А. Проблема профессионального выгорания в контексте цифровизации и цифровой трансформации, пандемии и удаленной работы. *Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования*. 2020;9(5-1):89-97. DOI: 10.34670/AR.2020.60.19.012
Nerush T. G., Nerush A. A. The problem of professional burnout in the context of digitalization and digital transformation, pandemic and remote work. *Psikhologiya. Istoriko-kriticheskie obzory i sovremennye issledovaniya = Psychology. Historical-critical Reviews and Current Researches*. 2020;9(5-1):89-97. (In Russ.). DOI: 10.34670/AR.2020.60.19.012
 11. Kim D. G., Lee C. W. Exploring the roles of self-efficacy and technical support in the relationship between techno-stress and counter-productivity. *Sustainability*. 2021;13(8):4349. DOI: 10.3390/su13084349
 12. Kukytė A., Jasinskas E. The impact of role overload and innovation fatigue on team viability. *Tiltai*. 2025;94(1):63-78. DOI: 10.15181/tbb.v94i1.2714
 13. Ruhle S. A., Breitsohl H., Aboagye E., et al. "To work, or not to work, that is the question" — Recent trends and avenues for research on presenteeism. *European Journal of Work and Organizational Psychology*. 2020;29(3):344-363. DOI: 10.1080/1359432X.2019.1704734
 14. Zhang W., Sun H., Woodcock S., Anis A. H. Valuing productivity loss due to absenteeism: Firm-level evidence from a Canadian linked employer-employee survey. *Health Economics Review*. 2017;7(1):3. DOI: 10.1186/s13561-016-0138-y
 15. Fairhurst G. T., Putnam L. L. An integrative methodology for organizational oppositions: Aligning grounded theory and discourse analysis. *Organizational Research Methods*. 2019;22(4):917-940. DOI: 10.1177/1094428118776771
 16. Ekore J. O., Allui A., Shareef S., Zawawi R. A cross-sectional investigation of prevalence of occupational burnout in Saudi aviation industry. *International Journal of Engineering Business Management*. 2020;12. DOI: 10.1177/1847979020946919
 17. Morandini S., Fraboni F., Hall M., Quintana-Amate S., Pietrantoni L. Human factors and emerging needs in aerospace manufacturing planning and scheduling. *Cognition, Technology & Work*. 2025;27(1-2):59-77. DOI: 10.1007/s10111-024-00785-3
 18. Коновалова В.Г. Цифровые технологии как фактор техностресса: проблемы и возможности их решения. *Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России*. 2022;11(3):17-21. DOI: 10.12737/2305-7807-2022-11-3-17-21
Konovalova V. G. Digital technologies as a factor of techno-stress: Problems and possibilities for their solution. *Upravlenie personalom i intellektual'nymi resursami v Rossii = Human Resources and Intellectual Resources Management in Russia*. 2022;11(3):17-21. (In Russ.). DOI: 10.12737/2305-7807-2022-11-3-17-21
 19. Gerdiken E., Reinwald M., Kunze F. Outcomes of technostress at work: A meta-analysis. *Academy of Management Proceedings*. 2021;2021(1):11807. DOI: 10.5465/AMBPP.2021.11807abstract
 20. Kaltenecker H. C., Becker L., Rohleder N., et al. Associations of technostressors at work with burnout symptoms and chronic low-grade inflammation: A cross-sectional analysis in hospital employees. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 2023;96(6):839-856. DOI: 10.1007/s00420-023-01967-8
 21. Концевая А.В., Анциферова А.А., Иванова Е.С., Худяков М.Б., Драпкина О.М. Презентеизм как причина экономических потерь работодателя: разработка методологии оценки и апробация в рамках онлайн-инструмента "Атрия". *Медицинские технологии. Оценка и выбор*. 2022;(4):34-41. DOI: 10.17116/medtech20224404134

Kontsevaya A. V., Antsiferova A. A., Ivanova E. S., Khudyakov M. B., Drapkina O. M. Presenteeism as a cause of employer's economic losses: Development of evaluation methodology and approbation in the Atria online tool. *Meditainskie tekhnologii. Otsenka i vybor = Medical Technologies. Assessment and Choice*. 2022;(4):34-41. (In Russ.). DOI: 10.17116/medtech20224404134

22. Tarafdar M., Cooper C.L., Stich J.-F. The technostress trifecta — techno eustress, techno distress and design: Theoretical directions and an agenda for research. *Information Systems Journal*. 2019;29(1):6-42. DOI: 10.1111/isj.12169
23. Pasmore W., Winby S., Mohrman S.A., Vanasse R. Reflections: Sociotechnical systems design and organization change. *Journal of Change Management*. 2019;19(2):67-85. DOI: 10.1080/14697017.2018.1553761

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



Кадрия Шамилевна Ахмерова — генеральный директор АО «Центр Звездный», Москва, Российская Федерация

Kadriya Sh. Akhmerova — General Director, JSC “Zvezdny Center”, Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0009-0005-6336-4746>
 ahkatya@bk.ru



Егор Анатольевич Тимме — кандидат технических наук, эксперт АО «Центр Звездный», Москва, Российская Федерация

Egor A. Timme — Cand. Sci. (Tech.), Expert, JSC “Zvezdny Center”, Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-3998-7442>

Автор для корреспонденции / Corresponding author:
 alpdem@yandex.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Статья поступила в редакцию 09.02.2026; после рецензирования 16.03.2026; принята к публикации 22.06.2026.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 09.02.2026; revised on 16.03.2026 and accepted for publication on 22.06.2026.

The authors read and approved the final version of the manuscript.