
ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Научная статья

УДК 005.7+004.8+519.7+519.2+004.94; DOI: 10.61260/2218-130X-2026-2-50-64

ИННОВАЦИОННАЯ ОРГАНИЗАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА КАК АНТИЭНТРОПИЙНЫЙ МЕХАНИЗМ ОРГАНИЗАЦИИ: ОТ ЭЛИТАРНОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ К РАСПРЕДЕЛЁННОЙ КОГНИТИВНОЙ АРХИТЕКТУРЕ

Ройзен Александр Моисеевич.

Ассоциация радио-электрофизиков, Саратов, Россия.

✉ Мусиенко Тамара Викторовна.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

✉ tvm77777@mail.ru

Аннотация. Представлено системное исследование трансформации управленческих моделей в условиях экспоненциального роста сложности глобальной информационной среды, вызывающего кризис классических иерархических структур.

Цель статьи заключается в разработке теоретико-методологического подхода к интерпретации инновационной организационной культуры как антиэнтропийного механизма обеспечения управляемости сложных систем и в теоретическом обосновании перехода к распределённой когнитивной архитектуре управления. Исследование основано на синтезе кибернетического и системного подходов. В работе применяется концепция информационной энтропии К. Шеннона и закон необходимого разнообразия У.Р. Эшби для анализа когнитивных пределов централизованных иерархических структур.

Установлено, что кризис современных организаций во многом связан с ограниченной пропускной способностью централизованных когнитивных контуров управления в условиях роста внешней и внутренней сложности. Показано, что сохранение управляемости требует расширения регулятивного разнообразия системы, в том числе через развитие переходных форм координации, основанных на сочетании регламентированности и распределённого участия. Разработана концептуальная модель эволюции управленческой системы от закрытой элитарной структуры через институционально упорядоченные переходные формы координации к распределённой когнитивной архитектуре, в которой инновационная организационная культура выступает антиэнтропийным механизмом согласования интеллектуальных ресурсов. Обоснована роль искусственного интеллекта как дополнительного когнитивного модуля, усиливающего возможности координации и адаптации организации.

Научная новизна исследования заключается в том, что инновационная организационная культура впервые интерпретирована не только как ценностно-поведенческий феномен, но и как антиэнтропийный механизм обеспечения управляемости сложных организационных систем. Сформулирована концепция эволюционного перехода от элитарной модели управления через институционально упорядоченные формы координации к распределённой когнитивной архитектуре, создающей предпосылки для повышения устойчивости организации в условиях информационной перегрузки и роста организационной сложности.

Ключевые слова: управленческая энтропия, организационная сложность, закон необходимого разнообразия, системная устойчивость, цифровая трансформация, искусственный интеллект, гибридные интеллектуальные системы, внутренняя симметрия

Для цитирования: Ройзен А.М., Мусиенко Т.В. Инновационная организационная культура как антиэнтропийный механизм организации: от элитарной модели управления к распределённой когнитивной архитектуре // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». 2026. № 2. С. 50–64. DOI: 10.61260/2218-130X-2026-2-50-64

Scientific article

INNOVATIVE ORGANIZATIONAL CULTURE AS AN ANTI-ENTROPY MECHANISM OF ORGANIZATION: FROM AN ELITE MANAGEMENT MODEL TO A DISTRIBUTED COGNITIVE ARCHITECTURE

Royzen Alexander M.

Association of Radio-Electrophysicists, Saratov, Russia.

✉ **Musienko Tamara V.**

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

✉ **tvm77777@mail.ru**

Abstract. This article presents a systems-based study of the transformation of management models in the context of the exponential growth in complexity of the global information environment, which is causing a crisis in traditional hierarchical structures.

The purpose of the article is to develop a theoretical and methodological approach to the interpretation of innovative organizational culture as an anti-entropic mechanism for ensuring the controllability of complex systems and to theoretically justify the transition to a distributed cognitive management architecture.

The study is based on a synthesis of cybernetic and systems approaches. The paper applies Shannon's concept of information entropy and W.R. Ashby's law of requisite variety to analyze the cognitive limitations of centralized hierarchical structures.

It has been established that the crisis of modern organizations is largely associated with the limited processing capacity of centralized cognitive control loops under conditions of increasing external and internal complexity. It has been shown that maintaining controllability requires expanding the system's regulatory variety, including through the development of transitional forms of coordination based on a combination of formal regulation and distributed participation. A conceptual model has been developed for the evolution of a management system from a closed elite structure through an institutionally ordered transitional form to a distributed cognitive architecture, in which innovative organizational culture serves as an anti-entropic mechanism for aligning intellectual resources. The role of artificial intelligence as an additional cognitive module that enhances the organization's coordination and adaptation capabilities has been substantiated.

For the first time, innovative organizational culture is considered not as a psychological motivational resource, but as a structural mechanism for counteracting entropy. The study formulates a concept for the transition from an elite management model to a distributed cognitive architecture, which increases the organization's resilience to extreme information overload.

Keywords: managerial entropy, organizational complexity, law of requisite variety, systemic sustainability, digital transformation, artificial intelligence, hybrid intelligent systems, internal symmetry

For citation: Royzen A.M., Musienko T.V. Innovative organizational culture as an anti-entropy mechanism of organization: from an elite management model to a distributed cognitive architecture // Scientific and analytical journal «Vestnik Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia». 2026. № 2. P. 50–64. DOI: 10.61260/2218-130X-2026-2-50-64

Введение

Актуальность. Современные организационные системы входят в фазу, в которой рост сложности внешней и внутренней среды начинает опережать когнитивную и регулятивную способность классических иерархий. Традиционные механизмы управления сталкиваются уже не просто со снижением эффективности, а с угрозой потери управляемости: объём различий, подлежащих интерпретации и координации, превышает пропускную способность централизованного управляющего контура. Как показывают эмпирические исследования, в условиях экспоненциального роста информационных потоков организации всё чаще испытывают состояние «коллективной когнитивной перегрузки» (collective attention overload), при котором способность системы выделять значимые сигналы и координировать действия резко снижается [1]. В этих условиях меняется и само понимание инновационной организационной культуры. Проблема смещается из плоскости стимулирования новизны в плоскость удержания управляемости: организация должна не только производить новое, но и перерабатывать нарастающую сложность без распада координационных и смысловых связей.

Степень разработанности проблемы. Проблематика инновационной организационной культуры уже рассматривалась авторами ранее в работах [2–4], где были систематизированы основные теоретические подходы к её исследованию. В существующей литературе, восходящей к работам Э. Шейна [5], Г. Хофстеде [6], Т. Амабайл [7] и др., инновационная культура преимущественно интерпретируется как совокупность норм, ценностей [8, 9], лидерских практик [10] и моделей взаимодействия, стимулирующих или препятствующих созданию и внедрению нового [11–16]. Однако классические и неоклассические модели обнаруживают свои пределы там, где главная проблема связана уже не с дефицитом креативности как таковой, а с неспособностью организации перерабатывать нарастающую сложность. Когда объём различий, подлежащих интерпретации, согласованию и координации, превышает пропускную способность централизованного управляющего ядра, прежние механизмы начинают производить управленческий шум, запаздывания и смысловые разрывы. В этой точке исследование требует иного понятийного аппарата, позволяющего рассматривать инновационную организационную культуру не только как ресурс новизны, но и как механизм удержания системной связности.

Современные зарубежные исследования также фиксируют растущий интерес к проблеме распределения когнитивной нагрузки в организациях. В частности, в работах по гибридным командам «человек – искусственный интеллект (ИИ)» отмечается, что ИИ может выступать не просто инструментом автоматизации, а активным агентом, перераспределяющим когнитивные задачи и изменяющим саму архитектуру коллективного познания [17]. Вместе с тем, системное применение закона необходимого разнообразия У.Р. Эшби [18] к анализу организационной культуры остаётся фрагментарным и требует дальнейшей теоретической разработки, а концепция антиэнтропийного механизма применительно к культуре инноваций практически не разработана, хотя отдельные кейсы (например, управленческая философия Amazon) уже демонстрируют востребованность такого подхода [19].

Проблема исследования. Ключевая проблема заключается в следующем: сохраняющаяся элитарная модель управления (концентрация интерпретации, инициативы и принятия решений в узком центре) в условиях экспоненциального роста сложности порождает рост управленческой энтропии – несоразмерности между сложностью среды и возможностями организации её перерабатывать. В кибернетической перспективе У. Эшби [18] эта ситуация может быть описана как нарушение внутренней симметрии управления, то есть как разрыв между разнообразием среды и мощностью управляющего контура. Если данный разрыв становится устойчивым, организация сталкивается с необходимостью не частичной реформы, а более глубокого структурного сдвига – перехода к иной топологии координации. Это делает неизбежным поиск новых механизмов поддержания организационной связности.

Цель исследования состоит в разработке теоретико-методологического подхода к переосмыслению инновационной организационной культуры как антиэнтропийного механизма обеспечения управляемости сложных систем и в обосновании перехода от элитарной модели управления к распределённой когнитивной архитектуре в условиях нарастающей турбулентности внешней среды.

Задачи исследования. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

1. Выявить когнитивные пределы централизованных иерархических структур в условиях роста организационной сложности.

2. Обосновать применение энтропийно-кибернетического инструментария (К. Шеннон [20], У.Р. Эшби [18], И. Пригожин [21]) для анализа управленческой энтропии.

3. Сформулировать концепцию перехода от элитарной модели к распределённой когнитивной архитектуре как способа восстановления кибернетической соразмерности между сложностью среды и разнообразием регулятора.

4. Определить место ИИ и феномена «внутренней симметрии» в новой архитектуре организационной когниции.

В исследовании учтены работы, раскрывающие психологические аспекты организационной и психологической энтропии, а также специфику распределённых когнитивных процессов в условиях неопределённости [22–26].

Теоретическая значимость. В статье впервые инновационная организационная культура интерпретируется не как психологический ресурс мотивации, а как структурный антиэнтропийный оператор, обеспечивающий перераспределение когнитивной нагрузки и поддержание системной связности. Такой сдвиг в статье обозначается как переход к распределённой когнитивной архитектуре, при которой интерпретация, инициирование решений и переработка знания перестают быть монополией узкого центра и распределяются между множеством взаимосвязанных контуров. Этот переход, в свою очередь, невозможен без антропологической трансформации субъекта организационного действия: изменения способов участия, распределения инициативы, отношения к авторитету и взаимодействия человека с интеллектуальными системами.

Структура статьи. Статья включает: обзор теоретико-методологических подходов к анализу инновационной культуры; обоснование кризиса элитарной модели управления; энтропийно-кибернетическую интерпретацию организационной сложности (с привлечением формул Шеннона, закона Эшби и фазовых портретов); анализ роли ИИ как новой размерности организационной архитектуры; заключение с выводами и перспективами исследования.

Методы исследования

Методологическая архитектура настоящего исследования обусловлена его междисциплинарным характером и необходимостью преодоления ограничений классических линейных моделей анализа организационных систем. Исследование базируется на синтезе трёх ключевых теоретических платформ: общей теории систем (Л. фон Берталанфи) [27], кибернетики (У.Р. Эшби) [18] и синергетики (И. Пригожин, Г. Хакен) [21, 28].

Общенаучные методы. В работе реализован комплекс стандартных методов теоретического познания: анализ (при изучении эволюции концепций организационной культуры), синтез (при объединении энтропийного и кибернетического подходов), абстрагирование (для построения модели «антиэнтропийного механизма») и сравнение (при сопоставлении элитарной и распределённой моделей управления).

Специальные методы и концептуальный аппарат. Основным инструментом анализа когнитивных ограничений иерархических структур послужил закон необходимого разнообразия У.Р. Эшби ($V_R \geq V_D$). Для количественной интерпретации координационных потерь привлекалась концепция информационной энтропии К. Шеннона, рассматриваемая как метрика неопределённости в процессах интерпретации и принятия решений. Переход

к анализу организации как открытой нелинейной системы выполнен с опорой на теорию диссипативных структур И. Пригожина, позволяющую интерпретировать инновационную культуру как фактор структурирования флуктуаций.

Системно-компаративный подход. Особое место в работе занимает сопоставительный анализ архитектурных типов управления. С помощью метода типологизации выявлены принципиальные различия между элитарной, бюрократической и распределённой парадигмами по таким критериям, как характер управления и способ работы с энтропией (таблица).

Методы моделирования и визуализации. Для иллюстрации теоретических выводов применены методы концептуального и графического моделирования:

- модель фазового перехода (рис. 1) демонстрирует точку превышения когнитивной пропускной способности централизованного ядра;

- фазовый портрет организационной устойчивости (рис. 2) визуализирует закон Эшби применительно к соотношению «разнообразие регулятора – сложность среды».

Эпистемологический каркас. Применение указанного инструментария позволило реализовать главную задачу методологического раздела: перевести рассмотрение инновационной организационной культуры из плоскости ценностно-нормативных феноменов в плоскость системно-кибернетического анализа. Тем самым культура интерпретируется не просто как «мягкий» ресурс мотивации, а, прежде всего, как структурный оператор, обеспечивающий перераспределение когнитивной нагрузки и поддержание связности системы в условиях нарастающей энтропии.

Таким образом, избранный методологический подход, основанный на синтезе кибернетики, теории информации и синергетики, позволяет перейти от описания инновационной культуры как совокупности норм и ценностей (в русле классических работ Э. Шейна [5] и Г. Хофстеде [6]) к её рассмотрению в качестве системного механизма переработки организационной сложности. Это задаёт аналитическую рамку для дальнейшего анализа кризиса централизованного управления, энтропийных эффектов и обоснования перехода к распределённой когнитивной архитектуре. В отличие от традиционных подходов, акцентирующих стимулирование новизны (инноваций), предлагаемая оптика фокусируется на способности организации удерживать когнитивную связность в условиях экспоненциального роста внешней и внутренней сложности.

Результаты исследования и их обсуждение

Смена исследовательского подхода позволяет увидеть пределы классической элитарной модели управления. В индустриальной логике субъект инновационного действия локализовался либо в индивидуальном носителе исключительной компетенции, либо в узком управленческом и экспертном ядре. Такая модель предполагает, что именно центр обладает потенциалом интерпретации среды, селекции значимых сигналов и инициирования решений. Однако в условиях высокой сложности эта архитектура сталкивается с принципиальным ограничением: когнитивная ёмкость централизованного контура конечна, тогда как объём подлежащих переработке различий растёт быстрее, чем центр способен их интерпретировать и согласовывать. В результате возникает разрыв между сложностью среды и возможностями управляющего ядра, который проявляется в росте управленческого шума, задержках координации и утрате смысловой связности. Именно отсюда проистекает необходимость перехода к распределённой когнитивной архитектуре, где часть интерпретации, анализа и принятия решений перераспределяется между различными уровнями организации.

Переход к распределённой когнитивной архитектуре означает такой режим организационного действия, при котором интерпретация среды, генерация решений и производство инноваций перестают быть монополией узкого центра. Когнитивная работа системы начинает осуществляться не только вертикально, но и горизонтально – через сеть взаимосвязанных контуров, обладающих правом локальной интерпретации и инициативы.

В этой конфигурации инновационная организационная культура выполняет ключевую функцию: она легитимирует и поддерживает новые формы координации, без которых распределённое участие не может стать устойчивым режимом, а останется лишь декларацией.

Особое значение в этой трансформации приобретает включение ИИ в контуры организационного действия. ИИ рассматривается здесь не просто как инструмент автоматизации, а как внешний когнитивный модуль, способный частично компенсировать ограничения человеческого канала переработки информации. Это означает, что инновационная культура нового типа должна регулировать не только взаимодействие между людьми, но и взаимодействие между человеческими и интеллектуальными агентами: распределение доверия, ответственности, инициативы и права интерпретации в гибридном контуре принятия решений. Тем самым речь идёт не о технологическом дополнении к прежней модели, а о предпосылке более глубокой трансформации архитектуры организационной когниции, которая будет рассмотрена далее.

1. Энтропийно-кибернетическая интерпретация организационной сложности.

Теоретический кризис элитарных моделей управления требует обращения к энтропийному и кибернетическому языку описания организационной сложности. Важно подчеркнуть, что в настоящей статье математические и физические конструкции используются не как буквальное перенесение естественнонаучных моделей в социальную реальность, а как аналитические инструменты, позволяющие сделать видимыми пределы централизованной координации. В этом смысле инновационная организационная культура рассматривается как антиэнтропийный механизм: не устраняющий неопределённость как таковую, а снижающий её деструктивный эффект за счёт перераспределения когнитивной нагрузки и поддержания организационной связности.

1.1. Информационная энтропия Шеннона и координационные потери.

Коммуникационную дезорганизацию можно описать с помощью формулы информационной энтропии К. Шеннона [20], в которой энтропия выражает степень неопределённости системы: где p_i – вероятность различных состояний системы:

$$H(X) = - \sum_{i=1}^n p_i \log^2 p_i.$$

В организационном контексте данная формула позволяет интерпретировать управленческую энтропию как меру неопределённости в процессах интерпретации и принятия решений. Чем больше число альтернативных сценариев и чем менее выражено их различие по вероятности, тем выше уровень неопределённости, а значит – тем сложнее системе выделять значимые сигналы и координировать действия. В условиях перегруженной элитарной модели это означает, что рост числа конкурирующих интерпретаций и сигналов приводит не к увеличению точности решений, а к их размыванию: различия перестают эффективно отбираться, и система начинает функционировать в режиме информационного шума.

1.2. Структурная энтропия Больцмана.

Дополнительную эвристическую ценность имеет статистическая аналогия, восходящая к Л. Больцману [29], где энтропия связывается с числом возможных состояний системы. В формализованном виде эта зависимость выражается формулой:

$$S = k_B \cdot \ln W,$$

где S – управленческая энтропия системы; k_B – коэффициент организационной связности (аналог константы Больцмана), определяющий масштаб и интенсивность внутренних взаимодействий; W – число возможных микроконфигураций элементов системы, соответствующих данному уровню её организации.

В применении к организации это позволяет зафиксировать следующий принцип: по мере роста числа акторов, связей и потенциальных конфигураций координации резко возрастает объём различий, подлежащих согласованию.

Если организационная культура не обеспечивает механизмов селекции, фильтрации и распределения когнитивной нагрузки, рост структурной сложности начинает работать как фактор дезорганизации. В отличие от информационной интерпретации энтропии, акцентирующей неопределённость сигналов, подход Больцмана позволяет увидеть проблему на уровне структурной организации системы. Рост числа возможных конфигураций означает не только увеличение сложности, но и экспоненциальное расширение пространства координационных состояний, которые система должна учитывать.

В условиях централизованной архитектуры управления это приводит к перегрузке управляющего ядра, поскольку количество потенциальных взаимодействий начинает превышать возможности их осмысленного согласования. В результате организация сталкивается не просто с ростом неопределённости, а с усложнением самой структуры возможных решений.

В этой логике инновационная организационная культура выступает как механизм, позволяющий не сокращать число состояний, а структурировать их, обеспечивая селекцию значимых конфигураций и перераспределение когнитивной нагрузки между различными уровнями системы.

1.3. Закон необходимого разнообразия Эшби.

Для целей настоящей статьи наиболее продуктивной оказалась кибернетическая логика У.Р. Эшби, согласно которой устойчивость системы возможна лишь при условии, что разнообразие регулятора не меньше разнообразия возмущений среды: $V_R \geq V_D$, где V_R обозначает разнообразие управляющего контура, V_D – разнообразие внешних возмущений и вызовов среды.

В организационном плане это означает, что рост сложности среды не может быть компенсирован простым усилением контроля или бюрократическим упрощением. Если разнообразие внешних вызовов устойчиво превышает разнообразие управляющего контура, организация теряет способность к адекватной переработке сигналов: решения начинают запаздывать, координация усложняется, а управленческое воздействие всё чаще превращается в реакцию на уже случившиеся, а не на формирующиеся изменения.

Именно в этой точке становится виден предел элитарной модели управления. Её проблема состоит не только в концентрации власти или знания, но, прежде всего, в ограниченной способности узкого центра перерабатывать возрастающее разнообразие среды. Когда организация сохраняет централизованную архитектуру в условиях нелинейной сложности, она неизбежно сталкивается с дефицитом регулятивного разнообразия.

Отсюда следует ключевой вывод для настоящей статьи: инновационная организационная культура должна пониматься как механизм расширения разнообразия регулятора. Она выполняет эту функцию не за счёт простого увеличения числа участников, а за счёт перераспределения права на интерпретацию, инициативу и принятие решений между множеством взаимосвязанных контуров организационного действия. Тем самым инновационная культура выступает не внешним сопровождением инноваций, а условием восстановления кибернетической соразмерности между сложностью среды и возможностями организации. Сопоставление рассмотренных подходов позволяет выделить три базовые парадигмы управления в условиях роста организационной энтропии и контроля сложности (таблица).

Таблица 1

Три парадигмы управления в условиях роста организационной энтропии и контроля сложности

Парадигма	Характер управления	Работа с энтропией	Ограничения
Элитарная	Централизованная интерпретация и принятие решений	Попытка подавления неопределённости через контроль и регламенты	Когнитивный предел центра, рост управленческого шума

Парадигма	Характер управления	Работа с энтропией	Ограничения
Бюрократическая	Формализованное распределение процедур	Частичное снижение энтропии за счёт стандартизации	Рост внутреннего трения, снижение адаптивности
Распределённая	Децентрализованная когнитивная архитектура	Перераспределение и структурирование энтропии	Требует развитой инновационной культуры и доверия

Примечание: составлено авторами на основе синтеза энтропийного и кибернетического подходов (К. Шеннон, Л. Больцман, У.Р. Эшби)

Особое место в этой типологии занимает бюрократическая или парадигма институционально упорядоченной координации, которая может рассматриваться как промежуточная (транзитная) модель между элитарной и распределённой архитектурами. В отличие от элитарной модели, институционально упорядоченная/бюрократическая модель уже предполагает формализованное распределение процедур, что создаёт институциональную основу для децентрализации. Однако, в отличие от распределённой, она не наделяет агентов правом локальной интерпретации и инициативы, сохраняя жёсткую регламентацию. Тем самым институционально упорядоченная/бюрократическая модель выполняет функцию «переходного моста»: она позволяет организации частично снизить энтропию за счёт стандартизации, но на определённом этапе сама становится источником внутреннего трения, блокируя дальнейшую адаптацию. Переход к распределённой когнитивной архитектуре требует преодоления ограничений не только элитарной, но и институционально упорядоченной/бюрократической модели, что предполагает развитие инновационной культуры, способной легитимировать горизонтальные формы координации.

Представленная типология показывает, что переход к распределённой когнитивной архитектуре связан не с устранением энтропии, а с изменением способа работы с ней: от её подавления и компенсации к перераспределению и структурированию.

На фазовом портрете организационной устойчивости соотношение V_R и V_D позволяет визуализировать условие кибернетической соразмерности между возможностями регулятора и сложностью среды. Ниже этой границы возникает режим управленческого дефицита: сложность среды превышает возможности координации, а система начинает расходовать ресурсы на внутреннее трение и бюрократическую компенсацию. Выше данной линии формируется антиэнтропийный резерв, при котором избыточное разнообразие регулятора позволяет не только удерживать устойчивость, но и обеспечивать проактивную адаптацию.

В более широкой системной перспективе организация может быть интерпретирована как открытая система, устойчивость которой зависит не от изоляции от внешней сложности, а от способности перерабатывать её без накопления деструктивных перегрузок. В этом смысле обращение к понятию диссипативной структуры И. Пригожина [21] подтверждает тезис, что порядок в сложной системе поддерживается не через полное подавление флуктуаций, а через их структурирование и включение в новые режимы координации. Инновационная организационная культура в такой перспективе выступает механизмом, который помогает переводить часть неопределённости из режима дезорганизации в режим продуктивной переработки.

В этой логике институционально упорядоченная/бюрократическая модель может быть интерпретирована как «закрытая» диссипативная структура, которая пытается гасить флуктуации через стандартизацию, но не способна использовать их для самоорганизации. Распределённая архитектура, напротив, представляет собой «открытую» диссипативную структуру, где инновационная культура выполняет роль оператора, переводящего внешний хаос во внутреннюю сложность и поддерживающего систему в состоянии динамического равновесия. Переход от закрытой к открытой диссипативной структуре невозможен без развития культурных механизмов, легитимирующих эксперимент, локальную инициативу и распределённую когницию.

Применение энтропийного и кибернетического инструментария позволяет более строго интерпретировать механизмы антиэнтропийной работы инновационной организационной культуры, переводя такие категории, как «доверие», «креативность» и «гибкость», в плоскость системных зависимостей.

В этой логике организацию можно рассматривать как открытую систему, преобразующую доступные ресурсы – знания, информацию и человеческий капитал – в управленческое действие и инновационные решения. В рамках данной аналогии рост управленческой энтропии проявляется как увеличение потерь, связанных с координационным шумом и внутренним трением.

Эвристически этот процесс может быть представлен через соотношение:

$$A = Q - T \cdot \Delta S,$$

где A – объём полезной управленческой работы системы (инновации, адаптивные решения); Q отражает совокупный когнитивный ресурс системы; T – уровень внешней турбулентности среды; ΔS – приращение внутренней энтропии, связанное с ростом неопределённости и координационных потерь.

В отличие от элитарной модели, ориентированной на изоляцию управляющего центра от сложности, инновационная организационная культура функционирует как механизм переработки и перенаправления энтропии, позволяя системе сохранять работоспособность за счёт структурирования, а не подавления неопределённости.

В качестве дополнительной эвристической аналогии можно указать на метафоры когерентности и декогеренции, позволяющие описывать степень смысловой связанности организационной системы. В этом смысле рост шума, конфликтов интерпретации и дефицита доверия может рассматриваться как процесс декогеренции, тогда как инновационная культура – как среда поддержания согласованности между различными контурами организационного действия. Однако данная аналогия имеет исключительно интерпретативный, а не строго моделирующий характер.

Рассмотренные положения позволяют перейти от абстрактного описания роста энтропии к его более наглядной динамической интерпретации. В условиях превышения когнитивной пропускной способности централизованного управляющего контура система достигает предельного состояния, за которым дальнейший рост сложности приводит к утрате управляемости. Данный переход может быть представлен как фазовый сдвиг организационной системы, отражающий смену режима её функционирования (рис. 1).

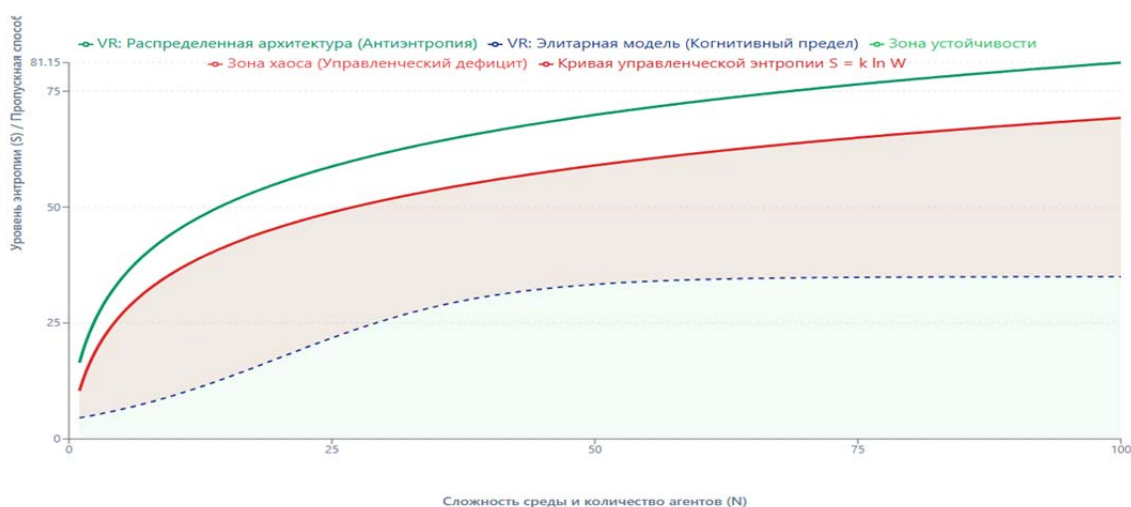


Рис. 1. Модель фазового перехода организационной системы при достижении предела управленческой пропускной способности (разработано авторами)

Здесь показано, что в условиях роста сложности элитарная модель управления имеет жёсткий когнитивный предел, за которым система теряет управляемость. В отличие от неё, распределённая когнитивная архитектура обладает способностью масштабироваться вместе с ростом числа связей и информационных потоков. Точка пересечения кривых соответствует моменту фазового перехода, в котором дальнейшее сохранение централизованной модели становится невозможным без деградации системы.

Представленная динамика может быть дополнительно проинтерпретирована в терминах кибернетической соразмерности между сложностью среды и возможностями управляющего контура. В этом контексте принципиальное значение приобретает закон необходимого разнообразия У.Р. Эшби, позволяющий формализовать условия сохранения организационной устойчивости и уточнить границы применимости централизованных моделей управления (рис. 2).

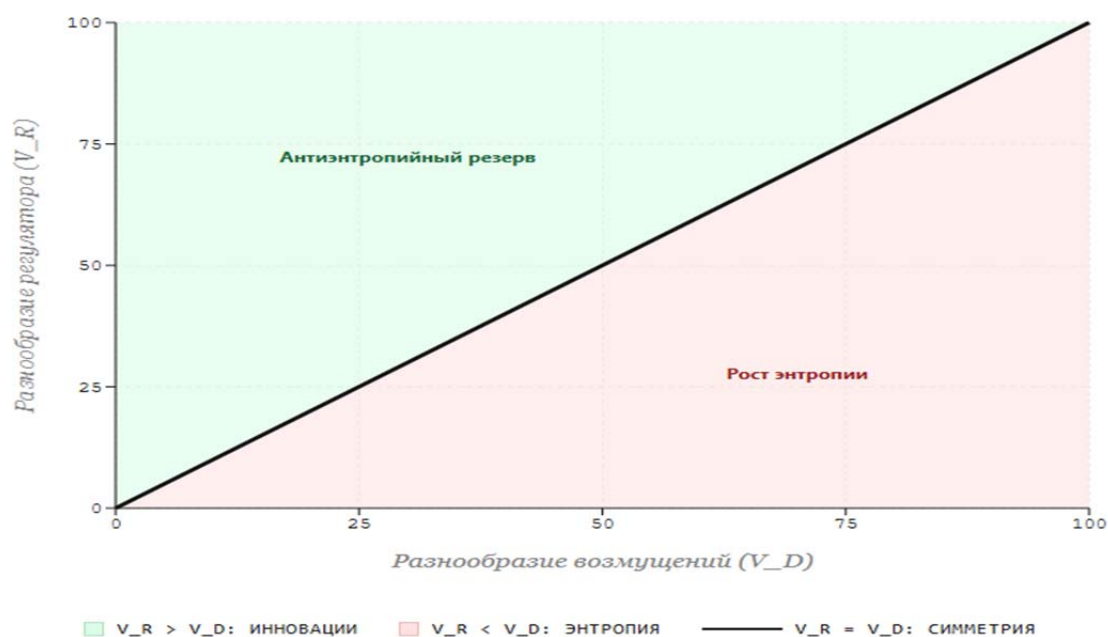


Рис.2. Фазовый портрет организационной устойчивости. Визуализация закона необходимого разнообразия У.Р. Эшби: соотношение разнообразия регулятора (V_R) и возмущений среды (V_D) (разработано авторами на основе закона необходимого разнообразия У.Р. Эшби)

Представлена визуализация закона необходимого разнообразия У.Р. Эшби. Биссектриса $V_R = V_D$ соответствует состоянию кибернетической соразмерности, при котором организация ещё способна компенсировать сложность среды. Область $V_R < V_D$ отражает режим управленческого дефицита, в котором сложность внешних воздействий превышает возможности регулятора, что приводит к росту энтропии, бюрократизации и потере управляемости. Напротив, область $V_R > V_D$ характеризуется наличием антиэнтропийного резерва: избыточное разнообразие управляющего контура позволяет системе не только адаптироваться, но и проактивно трансформироваться.

2. ИИ как дополнительная размерность организационной архитектуры.

В рамках предлагаемого подхода ИИ следует рассматривать не как очередную итерацию автоматизации или прикладной ИТ-инструмент, а как новую системную координату — фундаментальный вектор развития, который ранее отсутствовал в метрике организационного пространства, и это самый радикальный сдвиг за последние десятилетия.

Топологическая метафора перехода. Для описания процесса интеграции ИИ наиболее адекватна топологическая метафора перехода из пространства размерности n в пространство размерности $n+1$. В этой модели классическая организация функционирует в ограниченном наборе управленческих измерений (n), где многие задачи кажутся неразрешимыми из-за

системных ограничений самой плоскости управления. Добавление координаты ИИ ($n+1$) радикально меняет свойства системы. В топологии переход в более высокую размерность позволяет «обходить» барьеры, которые были непреодолимы в низшем измерении. То, что в пространстве n выглядело как неразрешимый конфликт ресурсов или когнитивная перегрузка центра, в пространстве $n+1$ находит решение за счёт нелинейной оптимизации и алгоритмической связности.

Однако математическая аналогия служит и предупреждением: модели управления, выстроенные для работы в n измерениях, становятся фатально неполными в новой реальности. Организация не может просто «внедрить» ИИ, оставаясь в прежней плоской структуре. Она должна совершить топологический скачок, пересобрав свою архитектуру вокруг нового вектора. Такой переход не является линейным усовершенствованием существующих процессов: те ограничения, которые в прежней архитектуре выглядят как неразрешимые – перегрузка центра, задержки координации, конфликт интерпретаций – в новой конфигурации могут быть преодолены за счёт перераспределения когнитивной нагрузки между человеческими и интеллектуальными агентами.

Феномен внутренней симметрии. Возможность такого перехода определяется не только наличием технологий, но и состоянием самой организации. Ключевым условием выступает феномен внутренней симметрии – способность структуры отражать и перерабатывать сложность среды без разрушения собственной когнитивной целостности. В контексте системной архитектуры это означает наличие структурного изоморфизма: способности внутренней конфигурации организации зеркально отражать возрастающую сложность внешней среды.

В прикладном плане внутренняя симметрия проявляется в нескольких характеристиках:

- конфигурационной гибкости организационных связей, позволяющей системе трансформироваться без разрыва базовой логики функционирования;
- способности системы интегрировать технологические импульсы без дезорганизации, преобразуя «взрывные» изменения в системный ресурс;
- согласованности человеческих и алгоритмических контуров принятия решений, обеспечивающей «симметрию» между человеческим целеполаганием и машинным исполнением.

При отсутствии данной симметрии интеграция ИИ не снижает энтропию, а усиливает её, создавая дополнительные уровни координационного шума. Без предварительной настройки внутренних свойств попытка освоить измерение $n+1$ приводит лишь к коллапсу системы, не способной выдержать давление новой мерности.

В этом смысле инновационная организационная культура выступает не просто средой поддержки новшеств, а необходимым условием освоения новой размерности, обеспечивая согласованность и когнитивную связность гибридной системы. Именно культура легитимирует распределение доверия, ответственности и права интерпретации между человеческими и интеллектуальными агентами, создавая ту самую «внутреннюю симметрию», без которой топологический переход невозможен.

Заключение

Проведённое исследование позволяет пересмотреть онтологический статус инновационной организационной культуры в контурах современного управления. Инновационная организационная культура интерпретируется не как второстепенный ценностный фон инновационной активности [5, 6, 8] и не как ресурс стимулирования новизны [7, 13, 14], а как антиэнтропийный механизм, обеспечивающий управляемость сложных систем в условиях экспоненциального роста внешней и внутренней неопределённости. Показательно, что даже в самых свежих эмпирических и практико-ориентированных исследованиях последних лет (2023–2025 гг.) [30–32] организационная культура и лидерство продолжают рассматриваться исключительно в рамках традиционной

парадигмы – как ценностно-поведенческие факторы инновационной активности, не доходя до антиэнтропийной интерпретации. Преодоление этого ограничения требует перехода к антиэнтропийной интерпретации, что и составляет ядро предлагаемого подхода.

Ключевым результатом является смещение фокуса с мотивационной парадигмы на системно-кибернетическую функцию культуры: сдерживание деструктивных эффектов энтропии не через подавление разнообразия, а через его перераспределение и структурирование. Обосновано, что элитарная модель управления исчерпала себя ввиду конечной пропускной способности централизованного когнитивного ядра. В качестве эволюционной альтернативы предложена модель перехода к распределённой когнитивной архитектуре через институционально упорядоченные (бюрократические) формы координации, которые играют роль транзитного «моста», создающего предпосылки для децентрализации, но требующего дальнейшего развития культуры горизонтального взаимодействия.

Отдельное место в трансформации занимает ИИ, концептуализированный не как инструмент автоматизации, а как новая размерность организационного пространства (топологический переход $n \rightarrow n+1$). Показано, что интеграция ИИ позволяет преодолеть когнитивные барьеры, неразрешимые в прежней системе координат, однако её эффективность напрямую зависит от наличия «внутренней симметрии» – способности организации выстраивать когерентность между человеческими и алгоритмическими контурами, что обеспечивается именно инновационной культурой.

Таким образом, инновационная организационная культура – это не просто вспомогательный элемент, а необходимое условие сохранения управляемости и устойчивого развития в эпоху технологической сингулярности. Дальнейшие исследования будут связаны с разработкой количественных методов диагностики организационной энтропии и проверкой предложенной модели на эмпирических данных гибридных управленческих систем.

Список источников

1. Barros V., Ramos I. Collective attention overload in a global manufacturing company: a case study // *Information Systems and E-Business Management*. 2024. P. 391–422. DOI: 10.1007/s10257-024-00693-z
2. Мусиенко Т.В. Теоретические подходы к исследованию инновационной организационной культуры // *Культура и безопасность*. 2026.
3. Мусиенко Т.В. Управление инновационным развитием организационных систем на основе оценки цифровой зрелости: сравнительный анализ современных концептуальных подходов и моделей // *Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России»*. 2026. № 1. С. 70–90. DOI: 10.61260/2218-13X-2026-1-70-90
4. Артамонов В.С., Лукин В.Н., Мусиенко Т.В. Корпоративные университеты: приоритеты управления, решения, перспективы. Часть 2 // *Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России»*. 2024. № 4. С. 53–69. DOI: 10.61260/2218-13X-2024-4-53-69
5. Шейн Э.Х. Организационная культура и лидерство. 4-е изд. М.: Питер, 2010. 416 с.
6. Хофстеде Г. Культуры и организации: программное обеспечение разума. М.: Питер, 2007. 576 с.
7. Амабайл Т.М. Креативность в контексте: обновление социальной психологии креативности. М.: Альпина нон-фикшн, 2018. 336 с.
8. Камерон К.С., Куинн Р.Е. Диагностика и изменение организационной культуры. М.: Альпина Паблишер, 2013. 288 с.
9. Silva L.F., Oliveira J.P., Santos R.M. Innovation culture in public organizations // *Journal of Innovation Management*. 2022. Vol. 10. № 2. P. 45–60.
10. Chen Z., Wang Y., Park J. Research on the impact of digital transformational leadership on digital innovation performance: the role of digital strategy // *PMC*. 2026. PMC12876880.
11. Денисон Д.Р. Корпоративная культура и организационная эффективность. М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. 288 с.

12. Добрник К.Б. Измерение культуры инноваций в организациях: разработка общего конструкта культуры инноваций с использованием факторного анализа // Европейский журнал инновационного менеджмента. 2008. Т. 11. № 4. С. 539–559.
13. Мартинс Э.С., Тербланш Ф. Формирование организационной культуры, стимулирующей креативность и инновации // Европейский журнал инновационного менеджмента. 2003. Т. 6. № 1. С. 64–74.
14. Breaking barriers to innovation: The power of digital transformation / J. Li [et al.] // Finance Research Letters. 2023. Vol. 52. P. 103633. DOI: 10.1016/j.frl.2022.103633
15. Overcoming barriers to digital transformation in universities / Е.А. Войскунский [и др.] // Вестник ВГМУ. 2025. № 2. С. 45–56.
16. The Cultural Barriers to Digital Transformation: Why Businesses Struggle to Embrace Technology // Institute of Internet Economics. 2025. URL: <https://instituteofintetneteconomics.org/the-cultural-barriers-to-digital-transformation-why-businesses-struggle-to-embrace-technology/> (дата обращения: 16.04.2026).
17. Jarrahi M.H. Artificial intelligence and the future of work: human–AI symbiosis // Business Horizons. 2018. Vol. 61. № 4. P. 577–586. DOI: 10.1016/j.bushor.2018.03.007
18. Эшби У.Р. Введение в кибернетику. М.: Иностранная литература, 1958. 416 с.
19. Amazon's 20-Year Management Philosophy: Anti-Entropy // Business Weekly (Taiwan). 2019. URL: <https://www.businessweekly.com.tw/management/blog/3000297> (дата обращения: 16.04.2026).
20. Shannon C.E. A Mathematical Theory of Communication // Bell System Technical Journal. 1948. Vol. 27. P. 379–423, 623–656.
21. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986. 287 с.
22. Organizational entropy as a measure of sustainability in organizations / A. Martínez-Bermúdez [et al.] // Sustainability. 2018. Vol. 10. № 11. P. 3916.
23. Hirsh J.B., Mar R.A., Peterson J.B. Psychological entropy: a framework for understanding uncertainty-related anxiety // Psychological Review. 2012. Vol. 119. № 2. P. 304–320.
24. Jia H., Wang L. Introducing entropy into organizational psychology: an entropy-based proactive control model // Behavioral Sciences. 2024. Vol. 14. № 1. P. 54.
25. Hutchins E. Cognition in the Wild. M.: URSS, 2017.
26. Clark A. Natural-Born Cyborgs: Minds, Technologies, and the Future of Human Intelligence. M.: Alpina, 2011.
27. Bertalanffy L. General System Theory: A Critical Review. M.: Progress, 1969.
28. Haken H. Synergetics: Hierarchies of Instabilities in Self-Organizing Systems. M.: Mir, 1985.
29. Boltzmann L. Lectures on Gas Theory. Berkeley: University of California Press, 1964.
30. Leadership's long arm: the positive influence of digital leadership on managing technology-driven change over a strengthened service innovation capacity / A. Curuksu [et al.] // Frontiers in Psychology. 2023. Vol. 14. P. 988808. DOI: 10.3389/fpsyg.2023.988808
31. Yilmaz A. Digital transformation in organizations: the role of leadership in fostering innovation culture // Bilkent University Repository. 2025.
32. Santos A.C., Oliveira R.F.M., Oliveira A.S. Implementing a culture of innovation in a three-century-old public company // Revista de Administração Contemporânea. 2025. Vol. 29. Iss. 3. DOI: 10.1590/1982-7849rac2021230451.pt

References

1. Barros V., Ramos I. Collective attention overload in a global manufacturing company: a case study // Information Systems and E-Business Management. 2024. P. 391–422. DOI: 10.1007/s10257-024-00693-z
2. Musienko T.V. Teoreticheskie podhody k issledovaniyu innovacionnoj organizacionnoj kul'tury // Kul'tura i bezopasnost'. 2026.

3. Musienko T.V. Upravlenie innovacionnym razvitiem organizacionnyh sistem na osnove ocenki cifrovoj zrelosti: sravnitel'nyj analiz sovremennyh konceptual'nyh podhodov i modelej // Nauchno-analiticheskij zhurnal «Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby MCHS Rossii». 2026. № 1. S. 70–90. DOI: 10.61260/2218-13X-2026-1-70-90
4. Artamonov V.S., Lukin V.N., Musienko T.V. Korporativnye universitety: priority upravleniya, resheniya, perspektivy. Chast' 2 // Nauchno-analiticheskij zhurnal «Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby MCHS Rossii». 2024. № 4. S. 53–69. DOI: 10.61260/2218-13X-2024-4-53-69
5. Shejn E.H. Organizacionnaya kul'tura i liderstvo. 4-e izd. M.: Piter, 2010. 416 s.
6. Hofstede G. Kul'tury i organizacii: programmnoe obespechenie razuma. M.: Piter, 2007. 576 s.
7. Amabajl T.M. Kreativnost' v kontekste: obnovlenie social'noj psihologii kreativnosti. M.: Al'pina non-fikshn, 2018. 336 s.
8. Kameron K.S., Kuinn R.E. Diagnostika i izmenenie organizacionnoj kul'tury. M.: Al'pina Publisher, 2013. 288 s.
9. Silva L.F., Oliveira J.P., Santos R.M. Innovation culture in public organizations // Journal of Innovation Management. 2022. Vol. 10. № 2. P. 45–60.
10. Chen Z., Wang Y., Park J. Research on the impact of digital transformational leadership on digital innovation performance: the role of digital strategy // PMC. 2026. PMC12876880.
11. Denison D.R. Korporativnaya kul'tura i organizacionnaya effektivnost'. M.: Al'pina Biznes Buks, 2007. 288 s.
12. Dobrnik K.B. Izmerenie kul'tury innovacij v organizacijah: razrabotka obshchego konstrukta kul'tury innovacij s ispol'zovaniem faktornogo analiza // Evropejskij zhurnal innovacionnogo menedzhmenta. 2008. T. 11. № 4. S. 539–559.
13. Martins E.S., Terblansh F. Formirovanie organizacionnoj kul'tury, stimuliruyushchej kreativnost' i innovacii // Evropejskij zhurnal innovacionnogo menedzhmenta. 2003. T. 6. № 1. S. 64–74.
14. Breaking barriers to innovation: The power of digital transformation / J. Li [et al.] // Finance Research Letters. 2023. Vol. 52. P. 103633. DOI: 10.1016/j.frl.2022.103633
15. Overcoming barriers to digital transformation in universities / E.A. Vojskunskij [i dr.] // Vestnik VGMU. 2025. № 2. S. 45–56.
16. The Cultural Barriers to Digital Transformation: Why Businesses Struggle to Embrace Technology // Institute of Internet Economics. 2025. URL: <https://instituteofinterneteconomics.org/the-cultural-barriers-to-digital-transformation-why-businesses-struggle-to-embrace-technology/> (data obrashcheniya: 16.04.2026).
17. Jarrahi M.H. Artificial intelligence and the future of work: human–AI symbiosis // Business Horizons. 2018. Vol. 61. № 4. P. 577–586. DOI: 10.1016/j.bushor.2018.03.007
18. Eshbi U.R. Vvedenie v kibernetiku. M.: Inostrannaya literatura, 1958. 416 s.
19. Amazon's 20-Year Management Philosophy: Anti-Entropy // Business Weekly (Taiwan). 2019. URL: <https://www.businessweekly.com.tw/management/blog/3000297> (data obrashcheniya: 16.04.2026).
20. Shannon C.E. A Mathematical Theory of Communication // Bell System Technical Journal. 1948. Vol. 27. P. 379–423, 623–656.
21. Prigozhin I., Stengers I. Poryadok iz haosa: novyj dialog cheloveka s prirodoy. M.: Progress, 1986. 287 s.
22. Organizational entropy as a measure of sustainability in organizations / A. Martínez-Bermúdez [et al.] // Sustainability. 2018. Vol. 10. № 11. P. 3916.
23. Hirsh J.B., Mar R.A., Peterson J.B. Psychological entropy: a framework for understanding uncertainty-related anxiety // Psychological Review. 2012. Vol. 119. № 2. P. 304–320.
24. Jia H., Wang L. Introducing entropy into organizational psychology: an entropy-based proactive control model // Behavioral Sciences. 2024. Vol. 14. № 1. P. 54.

25. Hutchins E. Cognition in the Wild. M.: URSS, 2017.
26. Clark A. Natural-Born Cyborgs: Minds, Technologies, and the Future of Human Intelligence. M.: Alpina, 2011.
27. Bertalanffy L. General System Theory: A Critical Review. M.: Progress, 1969.
28. Haken H. Synergetics: Hierarchies of Instabilities in Self-Organizing Systems. M.: Mir, 1985.
29. Boltzmann L. Lectures on Gas Theory. Berkeley: University of California Press, 1964.
30. Leadership's long arm: the positive influence of digital leadership on managing technology-driven change over a strengthened service innovation capacity / A. Curuksu [et al.] // Frontiers in Psychology. 2023. Vol. 14. P. 988808. DOI: 10.3389/fpsyg.2023.988808
31. Yilmaz A. Digital transformation in organizations: the role of leadership in fostering innovation culture // Bilkent University Repository. 2025.
32. Santos A.C., Oliveira R.F.M., Oliveira A.S. Implementing a culture of innovation in a three-century-old public company // Revista de Administração Contemporânea. 2025. Vol. 29. Iss. 3. DOI: 10.1590/1982-7849rac2021230451.pt

Информация о статье:

Статья поступила в редакцию: 23.03.2026; одобрена после рецензирования: 24.04.2026; принята к публикации: 27.04.2026

The information about article:

The article was submitted to the editorial office: 23.03.2026; approved after review: 24.04.2026; accepted for publication: 27.04.2026

Информация об авторах:

Ройзен Александр Моисеевич, генеральный директор Ассоциации радио-электрофизиков (410004, г. Саратов, ул. Астраханская, д. 37/2), кандидат физико-математических наук, e-mail: aroyzen@mail.ru
Мусиенко Тамара Викторовна, профессор кафедры управления и экономики Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России, ассоциированный научный сотрудник Федерального научно-исследовательского социологического центра Российской академии наук Социологического института РАН, действительный член Петровской академии наук и искусств (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), доктор политических наук, кандидат исторических наук, доцент, e-mail: tvm77777@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9658-1169>, SPIN-код: 2319-0146

Information about authors:

Roizen Alexander M., general director of Association of radio-electrophysicists, (410004, Saratov, Astrakhanskaya str., 37/2), candidate of physico-mathematical sciences, e-mail: aroyzen@mail.ru
Musienko Tamara V., professor of the department of management and economics of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, associate researcher of the Federal research sociological center of the Russian academy of sciences of the Sociological institute of the Russian academy of sciences, full member of the Petrovsky academy of sciences and arts (196105, Saint-Petersburg, Moskovsky ave., 149), doctor of political sciences, candidate of historical sciences, associate professor, e-mail: tvm77777@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9658-1169>, SPIN: 2319-0146