

ТРАНСФОРМАЦИЯ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВАНИЙ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ: ОТ СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ К УПРАВЛЕНИЮ АДАПТИВНЫМИ БАЛАНСАМИ

Н. Д. Печалин

Центральный научно-исследовательский радиотехнический
институт имени академика А. И. Берга, Москва, Россия
npechalin@vk.com

Аннотация. *Актуальность и цели.* Актуальность исследования определяется растущим разрывом между долгосрочным характером разработки сложных радиотехнических систем и традиционными подходами к оперативному управлению. Особенно остро эта проблема проявляется в оборонно-промышленном комплексе, где жизненные циклы проектов достигают 3–5 лет, в то время как системы управления остаются ориентированными на краткосрочное годовое планирование. Это фундаментальное противоречие приводит к системным кризисам управляемости, снижая эффективность реализации стратегически важных проектов. Целью работы является создание концептуальной модели управления, способной преодолеть существующие ограничения за счет органичного сочетания современных управленческих методик и цифровых технологий. *Материалы и методы.* В ходе исследования применялся комплексный методологический подход, включающий историко-эволюционный анализ управленческих парадигм, системное изучение механизмов проектного управления, а также методы ситуационного анализа и сценарного моделирования. *Результаты.* Предложена концептуальная модель управления, основанная на синтезе ситуационного анализа и процессного подхода с учетом современных информационных технологий. В основе лежит динамическое взаимодействие трех ключевых компонентов: постоянного мониторинга изменяющихся условий, гибкого процесса принятия решений и технологической платформы поддержки управления. *Выводы.* Выводы исследования свидетельствуют о том, что переход к концепции «управления управлением» открывает новые возможности для предприятий ОПК, позволяя не только минимизировать существующие риски, но и создать устойчивые конкурентные преимущества.

Ключевые слова: управление проектом, система MRP, эволюция управления, механизм управления

Для цитирования: Печалин Н. Д. Трансформация методологических оснований проектного управления: от сетевого планирования к управлению адаптивными балансами // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2025. № 2. С. 156–166. doi: 10.21685/2227-8486-2025-2-13

TRANSFORMATION OF THE METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF PROJECT MANAGEMENT: FROM NETWORK PLANNING TO ADAPTIVE BALANCE MANAGEMENT

N.D. Pechalin

Central Scientific Research Radio Engineering Institute
named after Academician A.I. Berg, Moscow, Russia
npechalin@vk.com

Abstract. *Background.* The relevance of the research is determined by the growing gap between the long-term nature of the development of complex radio engineering systems and traditional approaches to operational management. This problem is particularly acute in the military-industrial complex, where project life cycles reach 3–5 years, while management systems remain focused on short-term annual planning. This fundamental contradiction leads to systemic crises of manageability, reducing the effectiveness of the implementation of strategically important projects. The aim of the work was to create an adaptive management model capable of overcoming existing limitations through an organic combination of modern management techniques and digital technologies. *Materials and methods.* In the course of the research, a comprehensive methodological approach was applied, including a historical and evolutionary analysis of management paradigms, a systematic study of project management mechanisms, as well as methods of situational analysis and scenario modeling. *Results.* A conceptual management model based on a synthesis of situational analysis and a process approach based on modern information technologies is proposed. It is based on the dynamic interaction of three key components: constant monitoring of changing conditions, a flexible decision-making process and a technological management support platform. *Conclusions.* The findings of the study indicate that the transition to the concept of "management management" opens up new opportunities for defense industry enterprises, allowing not only to minimize existing risks, but also to create sustainable competitive advantages.

Keywords: project management, MRP system, management evolution, management mechanism

For citation: Pechalin N.D. Transformation of the methodological foundations of project management: from network planning to adaptive balance management. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve* = *Models, systems, networks in economics, technology, nature and society*. 2025;(2):156–166. (In Russ.). doi: 10.21685/2227-8486-2025-2-13

Введение

В текущей деловой практике преобладают «механизмы управления», основанные на методологии проектного менеджмента. Данные механизмы в основном сфокусированы на формировании краткосрочных оперативных планов финансово-хозяйственной деятельности, где горизонт планирования обычно ограничен одним годом. В то же время реализация стандартных проектов по разработке сложных радиотехнических систем отличается жизненным циклом, достигающим 3–5 лет в зависимости от масштаба [1]. Противоречие между краткосрочностью оперативного планирования и долгосрочностью проектных циклов существенно затрудняет применение скользящего планирования.

Для разрешения данной проблемы современные исследования предлагают два подхода. Первый, традиционный, концентрируется на постфактум-анализе провалов проектов и оптимизации управленческих процессов. Второй, инновационный, направлен на институционализацию проектного менеджмента как самостоятельной научной дисциплины. Уточнение концепта «механизм управления» требует систематизации признаков его эволюции, поскольку прогресс в теории управления неотделим от восприятия мира как непрерывного эволюционного потока.

Сущность эволюции заключается в усложнении структур от простых элементов к целостным системам высшего порядка, обладающим новыми свойствами. Интеграция компонентов в функциональные единства формирует основу саморегуляции и саморазвития в биологических, социальных и технических системах. В этом контексте механизм управления возникает как функциональная система. Применяя эволюционную парадигму к управленческим техникам, можно выявить их развитие через рефлекссию исторических пластов, отражающих доминирующие парадигмы своего времени. Например, современное сценарное управление возникло как развитие ситуационного управления, которое само является производным от проектного подхода. Модель прямого директивного управления, известная как «счетная игра» и сложившаяся во второй половине XIX в., столкнулась с непреодолимыми проблемами уже в годы Первой мировой войны – феноменом, получившим название «кризис аналитичности». Суть кризиса состояла в том, что противоборствующие стороны достигли сопоставимого уровня аналитической подготовки и единообразия мышления. Как следствие, любое управленческое действие становилось предсказуемым и неизменно встречало адекватный, заранее просчитанный ответ оппонента. Пространство возможных директивных решений, прежде относительно свободное, превратилось в «плотную среду», активно противодействующую изменениям и блокирующую эффективные управляющие воздействия.

Преодоление этого кризиса потребовало создания принципиально иного механизма – механизма управления над полем всех возможных решений (фактически управления управлением или балансами директив). Такой механизм, способный интегрировать разнородные деятельности в единую целевую рамку, был назван проектным управлением [2]. Каждый проект предполагал разработку организационного решения (оргпроекта) с последующим возвратом к оперативному директивному управлению на завершающей стадии. На протяжении первой половины XX в. наблюдалась устойчивая тенденция к укрупнению проектов, достигшая пика к середине столетия с появлением мегапроектов. Однако их растущие масштабы и сложность сделали мегапроекты трудноуправляемыми. Исторически их реализация часто становилась возможной лишь благодаря исключительным харизматичным лидерам (таким как С. Королев, В. фон Браун, И. Курчатов, Л. Якокка, Г. Форд, У. Гейте). Опыт доказал, что институты и проектные структуры, чрезмерно зависящие от гениальности руководителей, крайне уязвимы при смене лидерства. Сегодня мировая практика испытывает острый дефицит специалистов, готовых брать на себя ответственность за мегапроекты.

Параллельно к концу XX в. проектное пространство перенасытилось «обломками» проваленных мегапроектов, а также множеством текущих и требующих утилизации инициатив. Эта плотная среда обрела системные

свойства и начала активно сопротивляться изменениям, «кризису аналитичности» наследовал «кризис проектности». Его суть в том, что любой проект изначально задумывается как ответ на актуальные вызовы, т.е. глубоко интегрирован в текущий контекст. Поскольку реализация требует значительного времени, результаты попадают в уже изменившуюся реальность, что может исказить ожидаемые эффекты или полностью обесценить их.

Ситуационное управление предоставляет решение кризиса проектности посредством апробированного эволюционного механизма – рефлексивного перехода на более высокий уровень абстракции. Данный подход предполагает формирование механизма управления над пространством возможных проектных решений (управление проектностью или проектными балансами). Этот механизм способен интегрировать как реализуемые, так и потенциальные проекты (существующие в альтернативных сценариях) в единую целевую систему координат [3].

Материалы и методы

Концептуальная модель ситуационного анализа для управления развитием сложных технических систем требует методического обеспечения, включающего [4]:

1. Идентификацию факторов. Выявление ключевых переменных, определяющих динамику управленческой ситуации и ее трансформацию.
2. Оценку рисков и распознавание. Определение вероятности возникновения проблемных ситуаций при текущей динамике изменений и их оперативная диагностика.

Синтез управленческих действий для предотвращения или преодоления кризисных ситуаций на основе аналогий или разработки специализированных сценариев управления.

Ключевой методологической проблемой является наиболее сложный и наименее разработанный этап идентификации релевантных ситуационных факторов. Их выявление (часто методами компонентного анализа) требует обработки статистических данных о состоянии объектов, вовлеченных в развитие сложной системы или влияющих на него, с целью выделения доминирующих факторов, определяющих динамику ситуации в конкретный временной срез [5].

Принципы ситуационного управления:

1. Опорная траектория как базовая точка отсчета:
 - определяет параметры оптимального сбалансированного плана управления;
 - служит основой для оценки отклонений реальных/прогнозируемых показателей с последующей коррекцией;
 - аналогична концепции опорной гиперплоскости в математическом программировании.
2. Функции опорной траектории:
 - измерение величины отклонений;
 - расчет компенсирующих мероприятий («демпфирующих воздействий»);
 - анализ альтернативных управленческих действий.
3. Предельные значения отклонений:
 - определяют границы эффективности компенсации;
 - превышение пороговых значений требует перехода на новую траекторию развития.

Прогнозирование отклонений требует учета факторов неопределенности и анализа динамики управляемых процессов [6]. Современные рыночные требования (снижение себестоимости, повышение качества, гибкость реагирования) стимулировали развитие процессно-ориентированного подхода.

Базовые концепты процессного управления:

1. Бизнес-процесс: устойчивый набор взаимосвязанных операций, преобразующих входы (ресурсы) в выходы (продукт/услугу) для создания добавленной стоимости [7].

2. Цикл управления процессами:

- проектирование/оптимизация (инжиниринг, KPI);
- внедрение;
- учет и контроль;
- анализ отклонений;
- принятие решений по улучшению.

Дифференциация подходов в эволюционном контексте представлена в табл. 1.

Таблица 1

Дифференциация подходов

Проектный подход	Процессно-ориентированный подход
Создание оргпроекта → Возврат к оперативному управлению	Разработка организационного сценария → Возврат в проектное пространство
Ключевое действие: проектирование (упаковка решений)	Ключевое действие: сценирование (интеграция проектов/процессов)

Специфика сценирования:

1. Рефлексивная техника для условий неопределенности / дефицита ресурсов.

2. Отсутствие полной аналогии с проектированием.

3. Ключевая компетенция: оперирование вариантами будущего через построение непротиворечивых сценариев.

4. Включает продвинутые формы управления (например, дизайн виртуальных реальностей).

Дизайн виртуальных реальностей представляет собой современный инструмент для решения задач оптимального управления, направленного на достижение рациональных целей. Эффективность такого управления в первую очередь зависит от качества используемой информационной базы – ее объективности, достоверности и полноты. Многочисленные исследования развития передовых экономических систем подтверждают возрастающую роль информации, которая не только частично замещает традиционные ресурсы, но и способствует развитию инновационных технологий создания новых материалов.

Между информацией и управлением существует глубокая взаимосвязь [8]. С одной стороны, управленческие процессы невозможны без информационного обеспечения, с другой – сам информационный поток закономерно порождает управленческие механизмы. Любой управленческий цикл, будь то принятие решений или контроль их исполнения, начинается со сбора и обработки релевантных данных.

По своей сути, управление является фундаментальной функцией любых организованных систем – биологических, социальных или технических. Оно выполняет три ключевые задачи: сохраняет качественную определенность системы, поддерживает ее динамическое равновесие с окружающей средой и обеспечивает поступательное развитие. Управленческие механизмы представляют собой системную реакцию на информационные взаимодействия, формируя оптимальное поведение, состояние и траекторию развития системы в соответствии с накопленным опытом и актуальными потребностями.

Историческое развитие компьютерных систем управления прошло несколько этапов [9]. В 1950-е гг. основное внимание уделялось физическому управлению данными и техническим аспектам их хранения. 1960-е гг. ознаменовались появлением первых автоматизированных систем для решения конкретных задач учета и расчетов. К середине 1970-х гг. сформировался подход к информации как к стратегическому ресурсу, что привело к развитию систем управления базами данных. В 1990-е гг. акцент сместился на управление знаниями (KM), включая работу с неявными знаниями организации.

Современные информационные системы управления можно разделить на несколько основных классов [10]. CRM-системы ориентированы на управление взаимоотношениями с клиентами. ERP-решения обеспечивают комплексное управление ресурсами предприятия. PLM-системы охватывают весь жизненный цикл изделий, а SCM-решения оптимизируют цепочки поставок. Отдельно стоит отметить HRM-системы для управления персоналом и KM-системы для работы с корпоративными знаниями.

Особое место среди этих решений занимают ERP-системы как наиболее сложные и комплексные. Их эволюция началась в 1960-е гг. с методологии MRP (планирование потребности в материалах), разработанной Джозефом Орлики и Оливером Уайтом. При активной поддержке Американской ассоциации по управлению производственными запасами (APICS) эта методология стала отраслевым стандартом, объединив существующие подходы к производственному планированию.

Система MRP (планирование потребностей в материалах) строится вокруг трех ключевых элементов: объектов материального учета, спецификации материалов и основного производственного плана. Объектом учета выступают любые материальные ресурсы – от сырья до готовой продукции. Спецификация материалов представляет собой иерархическую структуру компонентов и технологию сборки изделия, тогда как основной производственный план определяет график выпуска продукции в соответствии с планом продаж.

Функционирование MRP основано на анализе текущих запасов, спецификаций и производственного плана для расчета потребностей в материалах и формирования соответствующих заказов. Хотя использование страховых запасов позволяет компенсировать небольшие сбои, классическая система MRP имеет существенное ограничение – она учитывает только материальные ресурсы, игнорируя другие критически важные факторы производства, такие как мощности, трудовые ресурсы и финансы.

Эволюция систем MRP привела к появлению концепции замкнутого цикла (Closed Loop MRP), которая обеспечивает обратную связь и контроль выполнения планов. Дальнейшее развитие включало внедрение функций анализа узких мест, моделирования производственных процессов и, что особенно важно,

планирования производственных мощностей. Эти усовершенствования позволили не только определять объемы и сроки производства, но и оценивать возможность их реализации на имеющихся мощностях, что ознаменовало переход к системам MRP II.

MRP II представляет собой качественно новый этап, где планирование охватывает все ключевые производственные ресурсы. Такие системы интегрируют различные аспекты управления – от планирования продаж и операций до управления производством, закупками и финансами. Их главное преимущество заключается в глубокой взаимосвязи модулей, создающей синергетический эффект и повышающей адаптивность системы.

Логическим продолжением этой эволюции стало появление ERP-систем, которые расширили сферу планирования на все ресурсы предприятия. Современные ERP-решения вышли далеко за первоначальные рамки, охватывая практически все аспекты деятельности компании [11]. Однако для управления инновационными проектами, характеризующимися высокой степенью неопределенности, требуются специализированные подходы. Это подчеркивает важность развития проектного менеджмента как самостоятельной дисциплины, которая, будучи частью прикладного системного анализа, предоставляет методологический инструментарий для решения сложных управленческих задач в условиях динамично меняющейся среды.

Результаты и обсуждение

На основе проведенного исследования автор предлагает концептуальную модель управления, основанную на синтезе ситуационного анализа и процессного подхода с учетом современных информационных технологий. В основе лежит динамическое взаимодействие трех ключевых компонентов: постоянного мониторинга изменяющихся условий, гибкого процесса принятия решений и технологической платформы поддержки управления.

Модель предполагает непрерывное отслеживание состояния системы через идентификацию значимых факторов и оценку рисков. Особое внимание уделяется разработке опорных траекторий развития, которые служат базой для измерения отклонений и выработки корректирующих воздействий. При этом подчеркивается важность определения предельных значений отклонений, за которыми требуется принципиальное изменение стратегии.

Процессная составляющая модели обеспечивает устойчивость управления через циклическую организацию деятельности: от проектирования решений до их реализации, контроля и последующего анализа. В отличие от классического проектного подхода, акцент делается на непрерывность совершенствования и способность адаптироваться к изменяющимся условиям.

Сценарные методы играют особую роль в условиях высокой неопределенности, позволяя рассматривать альтернативные варианты развития ситуации. Автор вводит концепцию «дизайна виртуальных реальностей» как современного инструмента моделирования управленческих решений, подчеркивая возрастающую роль информации как ключевого ресурса управления.

Технологической основой предлагаемого подхода выступает эволюционирующая система информационной поддержки, учитывающая как исторический

опыт развития управленческих технологий (от MRP к ERP), так и специфические требования к управлению инновационными проектами. Особое значение придается интеграции различных аспектов управления – от операционного до стратегического уровня.

Критически анализируя ограничения традиционных систем управления, автор обосновывает необходимость нового синтетического подхода, сочетающего адаптивность ситуационного анализа, устойчивость процессного управления, гибкость сценарных методов и технологические возможности современных информационных систем. Такой комплексный подход особенно востребован при управлении развитием сложных технических систем в условиях динамичной среды и ресурсных ограничений.

Анализ современных тенденций в управлении сложными проектами оборонно-промышленного комплекса с позиций информационных технологий выявляет существенный разрыв между традиционными подходами к управлению и современными требованиями к обработке данных. Длительные жизненные циклы разработки сложных технических систем, измеряемые годами, вступают в противоречие с ограниченными возможностями существующих информационных систем в области долгосрочного прогнозирования и анализа больших массивов данных. Это приводит к системным кризисам в аналитической обработке информации и принятии управленческих решений, когда стандартные программные решения оказываются неспособными эффективно работать в условиях высокой неопределенности и сложных взаимосвязей между параллельно выполняемыми проектами.

Решение данной проблемы требует принципиально нового подхода к построению информационных систем управления, основанного на глубокой интеграции современных компьютерных технологий. Необходимы системы, способные не только обрабатывать оперативные данные, но и моделировать долгосрочные сценарии развития проектов, анализировать сложные взаимосвязи между различными аспектами деятельности предприятия, а также адаптироваться к изменяющимся внешним условиям. Особое значение приобретают технологии искусственного интеллекта, позволяющие автоматизировать процессы принятия решений на основе анализа больших объемов структурированных и неструктурированных данных.

Ключевым аспектом становится создание единого информационного пространства, объединяющего все этапы жизненного цикла продукции – от проектирования до производства и эксплуатации. Такие системы должны обеспечивать не только сбор и хранение данных, но и их семантическую обработку, выявление скрытых закономерностей и прогнозирование возможных проблемных ситуаций. При этом особое внимание должно уделяться вопросам информационной безопасности и устойчивости работы в условиях возможных внешних ограничений и санкций.

Развитие подобных интеллектуальных систем управления требует серьезной научно-исследовательской работы в области компьютерных наук, включая разработку новых алгоритмов обработки данных, методов машинного обучения и технологий распределенных вычислений. Только комплексный подход, сочетающий передовые достижения информатики с глубоким пониманием специфики оборонной промышленности, позволит создать действительно эффективные инструменты управления сложными проектами в условиях современной реальности.

Заключение

Перспективы развития управленческих систем в оборонно-промышленном комплексе с точки зрения информатики и вычислительной техники предполагают переход к интеллектуальным платформам нового поколения. Эти системы должны обладать способностью не просто обрабатывать отдельные управленческие задачи, но и моделировать комплексные сценарии управления с применением современных компьютерных технологий.

Основные направления развития включают внедрение методов искусственного интеллекта для проактивного моделирования кризисных ситуаций. Речь идет об использовании агентного моделирования, цифровых двойников и мультиагентных систем, позволяющих анализировать сложные взаимосвязи между различными аспектами управления. Особое значение приобретают технологии машинного обучения для адаптивной корректировки стратегий в реальном времени.

В области систем поддержки принятия решений акцент делается на интеграцию когнитивных технологий. Это предполагает разработку семантических онтологий для формализации предметной области, применение графовых баз данных для отображения сложных структур взаимосвязей, а также создание гибридных интеллектуальных систем, сочетающих различные подходы искусственного интеллекта.

Цифровая трансформация управленческих процессов требует создания специализированных вычислительных платформ. Ключевыми элементами становятся системы автоматического преобразования данных в управляющие воздействия, адаптивные интерфейсы для работы с альтернативными сценариями, а также распределенные вычислительные системы для обработки больших объемов стратегической информации.

Такой подход, основанный на современных достижениях информатики и вычислительной техники, позволяет преодолеть существующий разрыв между оперативным управлением и стратегическим планированием. Развитие интеллектуальных систем поддержки принятия решений становится критически важным фактором для обеспечения конкурентоспособности предприятий оборонно-промышленного комплекса в условиях цифровой трансформации.

Список литературы

1. Ларюхин В. Б., Овчинников С. А., Скобелев П. О., Шпилевой В. Ф. Управление процессами и ресурсами в системе полного жизненного цикла вооружения и военной техники на основе цифровой экосистемы адаптивного менеджмента // Вопросы инновационной экономики. 2020. Т. 10, № 3. С. 1259–1274. doi: 10.18334/vines.10.3.110620
2. Наугольнова И. А. История становления и перспективы развития процессного управления организацией // Лидерство и менеджмент. 2023. Т. 10, № 1. С. 53–64. doi: 10.18334/lim.10.1.117082
3. Антонов В. В., Конев К. А. Интеллектуальный метод поддержки принятия решений в типовой ситуации // Онтология проектирования. 2021. Т. 11, № 1 (39). С. 126–136. doi: 10.18287/2223-9537-2021-11-1-126-136
4. Антонов В. В., Конев К. А. Усовершенствование ситуационной методологии разработки систем поддержки принятия решений для предприятий // Онтология проектирования. 2022. Т. 12, № 4 (46). С. 547–561. doi: 10.18287/2223-9537-2022-12-4-547-561

5. Демин Г. А. Управленческие решения : учеб. пособие / Пермский государственный национальный исследовательский университет. Пермь, 2020. 92 с. URL: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/demin-upravlencheskie-resheniya.pdf> (дата обращения: 20.05.2025).
6. Подгорная А. И., Сафина Д. М., Габдуллин Н. М. Прогнозирование финансового состояния предприятия: теория и практика : учеб. пособие. Казань : Казан. ун-т, 2024. 115 с.
7. Зыкова А. В., Денисов Д. Ю. Развитие концепции процессного управления // Проблемы экономики и юридической практики. 2024. Т. 20, № 5. С. 279–283. doi: 10.33693/2541-8025-2024-20-5-279-283 EDN: VSVUUE
8. Никитина Н. В., Скачков Д. Ю., Колупаев А. С. Трансформация проектно-процессного управления промышленными предприятиями в условиях цифровой среды // Креативная экономика. 2023. Т. 17, № 11. С. 4101–4112. doi: 10.18334/ce.17.11.119506
9. Хасанова А. Р., Иремадзе Э. О. История развития современных информационных технологий // Вопросы студенческой науки. 2021. № 3 (55).
10. Вологжанин О. Ю., Ильин В. В., Немов Я. Н. Информационные системы в управлении : учеб. пособие / Пермский государственный национальный исследовательский университет. Пермь, 2021. 292 с. URL: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/vologzhanin-ilin-nemov-informacionnye-sistemy-v-upravlenii.pdf> (дата обращения: 20.05.2025).
11. Шитова Т. Ф. ERP-система – эффективный инструмент развития цифровой экономики // Вопросы студенческой науки. 2021. № 2. С. 27–39. doi: 10.22394/2304-3385-2021-2-27-39

References

1. Laryukhin V.B., Ovchinnikov S.A., Skobelev P.O., Shpilevoy V.F. Process and resource management in the system of the full life cycle of weapons and military equipment based on the digital ecosystem of adaptive management. *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki = Issues of innovative economy*. 2020;10(3):1259–1274. (In Russ.). doi: 10.18334/vinec.10.3.110620
2. Naugol'nova I.A. The history of formation and prospects of development of the process management of the organization. *Liderstvo i menedzhment = Leadership and management*. 2023;10(1):53–64. (In Russ.). doi: 10.18334/lim.10.1.117082
3. Antonov V.V., Konev K.A. An intelligent decision support method in a typical situation. *Ontologiya proektirovaniya = Design Ontology*. 2021;11(1):126–136. (In Russ.). doi: 10.18287/2223-9537-2021-11-1-126-136
4. Antonov V.V., Konev K.A. Improvement of the situational methodology for the development of decision support systems for enterprises. *Ontologiya proektirovaniya = Design Ontology*. 2022;12(4):547–561. (In Russ.). doi: 10.18287/2223-9537-2022-12-4-547-561
5. Demin G.A. *Upravlencheskie resheniya: ucheb. posobie = Management decisions : a study guide*. Perm, 2020:92. (In Russ.). Available at: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/demin-upravlencheskie-resheniya.pdf> (accessed 20.05.2025).
6. Podgornaya A.I., Safina D.M., Gabdullin N.M. *Prognozirovanie finansovogo sostoyaniya predpriyatiya: teoriya i praktika: ucheb. posobie = Forecasting the financial condition of an enterprise: theory and practice : a study guide*. Kazan: Kazan. un-t, 2024:115. (In Russ.)
7. Zyкова А.В., Денисов Д.Ю. Development of the process management concept. *Problemy ekonomiki i yuridicheskoy praktiki = Problems of economics and legal practice*. 2024;20(5):279–283. (In Russ.). doi: 10.33693/2541-8025-2024-20-5-279-283

8. Nikitina N.V., Skachkov D.Yu., Kolupaev A.C. Transformation of design and process management of industrial enterprises in a digital environment. *Kreativnaya ekonomika = Creative economy*. 2023;17(11):4101–4112. (In Russ.). doi: 10.18334/se.17.11.119506
9. Khasanova A.R., Iremadze E.O. The history of modern information technology development. *Voprosy studentcheskoy nauki = Student science issues*. 2021;(3). (In Russ.)
10. Vologzhanin O.Yu., Il'in V.V., Nemov Ya.N. *Informatsionnye sistemy v upravlenii: ucheb. posobie = Information systems in management : studies. stipend.* Perm, 2021:292. (In Russ.). Available at: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/vologzhanin-ilin-nemov-informacionnye-sistemy-v-upravlenii.pdf> (accessed 20.05.2025).
11. Shitova T.F. ERP system is an effective tool for the development of the digital economy. *Voprosy studentcheskoy nauki = Student science issues*. 2021;(2):27–39. (In Russ.). doi: 10.22394/2304-3385-2021-2-27-39

Информация об авторах / Information about the authors

Николай Дмитриевич Печалин

аспирант,
ведущий инженер отдела
гражданской продукции,
Центральный научно-исследовательский
радиотехнический институт имени
академика А. И. Берга
(Россия, г. Москва, ул. Новая
Басманная, 20, стр. 9)
E-mail: npechalin@vk.com

Nikolay D. Pechalin

Postgraduate student,
senior engineer of the civil
products department,
Central Scientific Research Radio
Engineering Institute named after
Academician A.I. Berg
(9 build., 20 Novaya Basmannaya street,
Moscow, Russia)

**Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов /
The author declares no conflicts of interests.**

Поступила в редакцию/Received 25.03.2025

Поступила после рецензирования/Revised 16.06.2025

Принята к публикации/Accepted 17.06.2025