

Рискориентированная оценка уровней перехода к сетцентрическому управлению ресурсами в контексте энергетической и экономической безопасности производственных систем

Александр Эдуардович Китайкин, Полина Владимировна Китайкина,
Алексей Владимирович Родионов

Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний, Рязань, Россия

Аннотация:

Введение. Цифровизация производственного процесса и расширение применения сетцентрических подходов актуализирует необходимость системной оценки рисков, сопровождающих данную трансформацию, особенно в сфере экономической и энергетической безопасности производственных систем. В настоящем исследовании энергетическая безопасность производственного объекта выступает методом измерения экономической безопасности производственных систем, что позволяет систематизировать оценку устойчивости объекта. **Методы.** Основой исследования является составление авторской модели перехода к сетцентрическому управлению ресурсами производственных систем. Архитектура модели построена на основе обзора и последующего синтеза научных исследований по теории сетцентрических систем, моделям зрелости и принципам интероперабельности. Методологическая основа исследования включает рискориентированный подход, реализованный через метод рейтинговых оценок риска с трехуровневой шкалой ранжирования. Для каждой выделенной стадии перехода идентифицированы угрозы и предложены меры реагирования. **Результаты.** В работе проанализированы распространенные модели зрелости. Все рассмотренные модели не оценивают риски трансформации. Это стало триггером для создания собственной модели, которая четко отделяет стадии зрелости, характерные для любой производственной системы. На каждой стадии выявлены ключевые риски экономической и энергетической безопасности производственных систем. Построенная сводная матрица рисков показывает неравномерность их распределения. Наибольшая концентрация угроз приходится на начальные и переходные стадии. На заключительных стадиях уровень риска снижается. Исследование позволило рассмотреть переход к сетцентрическому управлению в концептуальной, аналитической и прикладной плоскости. Изложены практические рекомендации для управления безопасностью производственных систем.

Ключевые слова:

сетцентрическое управление, управление ресурсами, производственная система, энергетическая безопасность, экономическая безопасность, рискориентированный подход, стадии перехода

Для цитирования:

Китайкин А. Э., Китайкина П. В., Родионов А. В. Рискориентированная оценка уровней перехода к сетцентрическому управлению ресурсами в контексте энергетической и экономической безопасности производственных систем // *Экономическая политика и национальная безопасность*. 2026. № 3 (5). С. 26–33.

Информация об авторах:

Китайкин А. Э.

Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний (Российская Федерация, 390000, г. Рязань, улица Сенная, д. 1)
адъюнкт факультета подготовки научно-педагогических кадров
kitaikin.aleksandr@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0008-9541-7357>

Китайкина П. В.

Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний (Российская Федерация, 390000, г. Рязань, улица Сенная, д. 1)
адъюнкт факультета подготовки научно-педагогических кадров
polina_andreeva_2014@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0007-9053-9796>

Родионов А. В. – доктор экономических наук, доцент

Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний (Российская Федерация, 390000, г. Рязань, улица Сенная, д. 1)
профессор кафедры экономики, менеджмента, организации производственной деятельности и трудовой адаптации осужденных
avrpost@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9311-4896>



Risk-based assessment of transition levels to network-centric resource management in the context of energy and economic security of production systems

Alexander E. Kitaykin, Polina V. Kitaykina, Alexey V. Rodionov

The Academy of the FPS of Russia, Ryazan, Russia

Abstract:

Introduction. The digitalisation of production processes and the expanding application of network-centric approaches necessitate a comprehensive risk assessment framework to accompany this transformation, particularly in the realms of economic and energy security of production systems. In this study, energy security is framed as a measurable parameter of the broader economic security framework for production systems, thus facilitating a systematic assessment of organisational resilience. **Methods.** The core of this research lies in the development of an original model for transitioning to network-centric resource management in production systems. The proposed model architecture derives from a comprehensive review and subsequent synthesis of the scholarly literature, encompassing network-centric system theory, maturity models, and interoperability principles. The methodological framework is underpinned by a risk-oriented approach, implemented via a three-tier risk evaluation matrix. Each transition stage is systematically examined for potential threats, followed by the formulation of corresponding mitigation measures. **Results.** This paper critically examines commonly used maturity models, revealing that none adequately addresses the risks inherent in the transformation process. This gap became the key driver for developing a proprietary model that clearly delineates the maturity stages common to any production system. For each stage, the key risks to economic and energy security are identified. The consolidated risk matrix reveals a non-uniform threat distribution, with risk concentration being highest during the initial and transitional stages and decreasing progressively as maturity increases. The study provides a comprehensive analysis of the transition to network-centric management, examined across conceptual, analytical, and applied dimensions. The study provides practical recommendations for managing the security of production systems.

Keywords:

network-centric management,
resource management,
production system,
energy security,
economic security,
risk-based approach,
transition stages

For citation:

Kitaykin, Alexander E., and Polina V. Kitaykina, Alexey V. Rodionov. 2026. "Riskorientirovannaya ocenka urovnej perekhoda k setecentricheskomu upravleniyu resursami v kontekste energeticheskoy i ekonomicheskoy bezopasnosti proizvodstvennyh sistem" ["Risk-based assessment of transition levels to network-centric resource management in the context of energy and economic security of production systems"] (In Russ.). *Ekonomicheskaya politika i natsional'naya bezopasnost'* [Economic policy and national security] 5, no. 3 (July):26–33.

Information about the authors:

Kitaykin A. E.

The Academy of the FPS of Russia

(1, Sennaya street, Ryazan, 390000, Russian Federation)

Postgraduate of the faculty of research and teaching staff training

kitaikin.aleksandr@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0008-9541-7357>

Kitaykina P. V.

The Academy of the FPS of Russia

(1, Sennaya street, Ryazan, 390000, Russian Federation)

Postgraduate of the faculty of research and teaching staff training

polina_andreeva_2014@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0007-9053-9796>

Rodionov A. V. – Doc. Sci. (Econom.), Docent

The Academy of the FPS of Russia

(1, Sennaya street, Ryazan, 390000, Russian Federation)

Professor of the Department of economics, management, organization of production activity and labor adaptation of convicts

avrpост@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9311-4896>



ВВЕДЕНИЕ Глобальная тенденция цифровизации производственных систем обусловила нарастающий интерес к сетевым моделям управления ресурсами как инструменту повышения операционной эффективности и адаптивности производственных систем. Переход от традиционных иерархических структур к сетевому управлению затрагивает как технологическое измерение организации, так и фундаментальные параметры ее экономической и энергетической безопасности. Этот подход связан с необходимостью повышения гибкости и эффективности управления производственными системами в условиях быстро меняющейся среды, роста сложности производственных систем и увеличения объемов информации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ Несмотря на то, что немало научных работ посвящены отдельным аспектам сетецентрического управления, риски, возникающие непосредственно в ходе трансформации, остаются неисследованными.

В основе настоящего исследования лежит авторская модель, описывающая переход производственных систем к сетевому управлению ресурсами как последовательный процесс качественных изменений в архитектуре управления, параметрах информационных потоков и механизмов координации. Анализ научных работ способствовал выявлению основных стадий становления новой парадигмы. Модель включает семь стадий, характеризующиеся специфическим состоянием. Стадии, их краткое содержание и авторы систематизированы в таблице 1.

Таблица 1 – Стадии перехода к сетевому управлению

Table 1 – Stages of transition to a network-centric management model

Стадия перехода	Содержание	Автор
Кризис иерархии	Осознание ограничений вертикальной структуры управления	Башилов А. М. и Королев В. А. (2023); Затуливетер Ю. С. и Фищенко Е. А. (2020); Григорьев В. Р. (2008)
Единое информационное пространство	Создание единого информационно-коммуникационного контура	Башилов А. М. и Королев В. А. (2023); Куприянов А. А. (2011); Розенберг И. Н., Шабельников А. Н. (2017)
Интероперабельность	Совместимость систем	Куприянов А. А. (2011); Козлов С. В. и др. (2019); Маслобоев А. В. (2020)
Децентрализация	Передача части полномочий исполнителям	Башилов А. М. и Королев В. А. (2023); Макаренко С. И. (2024); Куприянов А. А. (2011)
Мультиагентность	Агентный диалог	Бидеев А. Г. и др. (2014); Розенберг И. Н., Шабельников А. Н. (2017); Маслобоев А. В. (2020)
Полицентризм	Гибридное управление	Козлов С. В. и др. (2019); Яковлева Е. А., Гаджиев Р. М. и Катермина Т. С. (2019); Куприянов А. А. (2011)
Эффект синергии	Устойчивость и информационное превосходство	Козлов С. В. и др. (2019); Куприянов А. А. (2011); Башилов А. М. и Королев В. А. (2023)

Источник: составлено авторами на основе списка источников.

Для оценки рисков, характеризующих переход к сетевому управлению ресурсами производственных систем, применялся матричный метод качественной оценки показателей, основанный на принципах рискориентированного подхода. Уровень критичности определялся по трехуровневой шкале: высокий, средний, низкий.

В работах С. И. Макаренко, А. Я. Олейникова, Т. Е. Черницкой (Макаренко, Олейников и Черницкая 2019; Макаренко 2024) описывается концепция “Net Ready”, в основе которой лежит показатель “Net Ready” Key Performance Parameter, включающий качественные показатели эффективности обмена информацией и производительности объединенной системы. В дальнейшем на основании опыта исследователи выработали новую модель оценки уровней зрелости систем управления и контроля (NML-модель) в рамках концепции NNEC. Она позволяет оценивать прогресс в развитии сетевых возможностей и определять направления для модернизации.

Модель оценки цифровой зрелости (Digital Maturity Model) включает пять измерений оценки (потребители, стратегия, технологии, операции, структура и культура организации) (Прохорова, Устинов и Елхова 2023) и позволяет оценить цифровые возможности компании, выявить проблемы, расставить приоритеты и разработать стратегию трансформации. Другие исследователи изучили обновленную версию модели Digital Maturity Model 4.0. Методика оценки включает четыре параметра (корпоративная культура, технологии, организация, данные о внутреннем пользовательском опыте и бизнес-процессах) (Соболев и Ляндау 2023) и предполагает интервьюирование, по итогам которого компанию относят к одной из четырех групп (скептики, последователи, коллабораторы и дифференциаторы).

Еще одним характерным примером служит модель HIMSS EMRAM. Она представляет собой шкалу, охватывающую семь уровней интеграции электронных записей и цифровых решений в работу организаций (Вошев 2023).

Методика оценки цифровой зрелости от компании Gartner включает девять критериев, позволяющих определить контрольные показатели цифровой готовности и оценить свою позицию относительно других компаний для повышения конкурентоспособности (Абрамов, Борзов и Семенков 2021).

Двухуровневая модель оценки цифровой трансформации состоит из модуля верхнего уровня, сформированного в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9004-2019 «Менеджмент качества. Качество организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации»¹. Он оценивает руководство, стратегию системы менеджмента ресурсов и процессов. Нижний уровень делится на три группы (технологические решения, основные и вспомогательные бизнес-процессы) и идентифицирует уровень зрелости каждой из них (Орлова 2023).

Изучение существующих моделей зрелости привело нас к созданию авторской модели перехода к сетецентрическому управлению ресурсами, поскольку все рассмотренные распространённые модели не оценивают риски трансформации, либо оценивают их непреднамеренно через множество показателей.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Началом реорганизации служит осознание неэффективности иерархической модели управления ввиду ее многоуровневых процедур согласования, что отрицательно воздействует на скорость прохождения информации и ее искажение. С экономической точки зрения это ведет к росту издержек, нарушению управления ресурсными потоками и падению адаптивности к изменениям. В результате снижается производительность при прежних затратах или увеличиваются затраты без видимого прироста операционной эффективности. Применительно к энергетической безопасности стадия характеризуется высоким риском. Вертикальная модель начинает деградировать, а механизмы новой модели еще не созданы. Утрачивается целостность управления ресурсами, которое задавало приоритеты. В отсутствие единства каждый участник начинает действовать локально, потребляя мощности без ограничений. Одновременно возникают зоны неопределенности, где решения принимаются с запозданием либо не принимаются вовсе.

Создание единого информационно-коммуникационного контура – это фундамент сетецентрического управления. На его основе производится техническое наполнение системы интегрируемыми элементами. Группа цифровых платформ встраивается в общую

¹ ГОСТ Р ИСО 9004-2019. Национальный стандарт российской федерации. Менеджмент качества. Качество организации : Руководство по достижению устойчивого успеха организации. Москва : Стандартинформ, 2019. 56 с.

сеть с едиными стандартами для обеспечения доступа к информации в реальном времени. На данном этапе информация воспринимается уже не фрагментарно, а целостно. Повышается ее прозрачность и целостность, а также фиксируется снижение необходимого времени для сбора данных. Вместе с тем формируется уязвимость, вызванная единовременным размещением крупного объема данных на единой платформе. Нарушение ее работы может привести к потере управления по всей ресурсной цепи.

Функционирование производственного комплекса базируется на обеспечении различных технологий и систем, подчиненных единому регламенту. При переходе на третью стадию изолированные системы сменяются функционально связанной экосистемой. Расширяются возможности аналитики, а человек переходит на уровень стратегического надзора. Ключевым риском является долгосрочная зависимость от ограниченного числа поставщиков, снижающая гибкость подразделения. При переходе к открытым стандартам риски энергетической и экономической безопасности нивелируются за счет обеспечения единого подхода к оценке и обработке неопределенности, систематизируют управление рисками.

Четвертая стадия характеризуется децентрализацией. Непосредственным исполнителям делегируются управленческие полномочия для самостоятельного принятия решений. Решения принимаются там, где сосредоточивается актуальная информация, допускаются горизонтальные взаимодействия. Формируются регламенты автономного принятия решений. Устанавливаются границы полномочий каждого узла. В сфере обеспечения энергетическими ресурсами подобные изменения снижают нагрузку на центральное звено управления и увеличивают оперативность реагирования на угрозы. Риски стадии связаны с возможным локальным конфликтом отдельных узлов. Автономные управляющие могут принимать решения, ведущие к ухудшению баланса энергетической и экономической безопасности. К таким решениям относится одновременное обновление данных, разные версии программного обеспечения, время на узлах. Установление четких границ для каждого узла и механизмы координации нейтрализуют риск.

Следующим шагом выступает переход от управления по правилам к управлению по целям. Система управления дополняется агентными технологиями, руководствующимися заданными правилами и адаптирующимися к изменениям без управляющего контроля. Для образования устойчивого шаблона поведения системы применяются технологии машинного обучения в управлении ресурсами. Повышается способность системы к самовосстановлению после сбоев. Однако на этой стадии возникают самые труднопредсказуемые риски для экономической и энергетической безопасности производственных систем. Системные состояния, порождаемые нелинейным взаимодействием, не подчиняются стандартным методам управления. Такие состояния создают регуляторный пробел в обеспечении безопасности. Стратегия управления рисками должна включать ограничения автономии агентов и режим ручного управления.

На шестой стадии выделяется двойственность системы управления. Преимущественно модели присущи элементы сетевой структуры, но при этом сохраняются отдельные иерархические функции, среди которых разработка стратегии, принятие сложных решений, анализ рынка и внедрение изменений. За счет двухконтурной системы происходит дублирование управленческих функций, которые повышают устойчивость, но обязывают к разграничению функций и их документальному оформлению. В сфере энергетической безопасности риски проявляются в неясности полномочий при принятии решений в аварийных ситуациях. В текущем состоянии системы сосуществуют без разграничений ответственности за критические моменты. На гибридном уровне становления сетецентрической парадигмы требуется регламентировать управление элементами и оперативно решать межсетевые конфликты.

Синергетический эффект от совокупности интегрированных систем и создания единого информационно-коммуникационного контура превышает сумму эффективностей отдельных компонентов системы. Достигнуто состояние устойчивой сетецентрической зрелости, которое нуждается в систематическом поддержании. Наблюдается измеримое превышение целевых показателей ресурсной эффективности и стабильность показателей при типовых вызовах. При подключении новых участников демонстрируются сетевые явления (быстрая

интеграция, самоорганизация элементов, эффективный обмен информацией и рост общей эффективности). Для производственных систем эффект проявляется в оптимизации энергопотребления, повышении надежности энергоснабжения и снижении затрат на энергетическую часть производственных процессов. Специфические риски заключительной стадии связаны с переоценкой устойчивости достигнутого состояния. Они реализуются при частичном переходе производственных систем на сетецентрическую модель управления. Устойчивость обеспечивается за счет поддержания полноты охвата системы, регулярными стресс-тестами и формированием резервного запаса ресурсов для бесперебойного производственного процесса.

Результаты оценки рисков по семи уровням перехода систематизированы в матрице рисков (таблица 2), включающей уровни критичности и необходимые меры реагирования.

Таблица 2 – Матрица рисков, характеризующая переход к сетецентрическому управлению ресурсами производственных систем

Table 2 – Risk matrix for the transition to network-centric resource management in production systems

Уровень перехода	Риск	Методы реагирования
Кризис иерархии	Высокий	Разработка переходных регламентов, назначение временных управляющих
Единое информационное пространство	Высокий	Проектирование резервных контуров управления и обеспечение независимого функционирования узлов
Интероперабельность	Средний	Внедрение открытых стандартов и диверсификация поставщиков
Децентрализация	Средний	Рамки автономии узлов и механизмы координации
Мультиагентность	Высокий	Ограничение автономии агентов и резервное ручное управление
Полицентризм	Средний	Регламентация режимов переключения
Эффект синергии	Низкий	Резерв ресурсов, регулярные проверки

Источник: составлено авторами.

Анализ матрицы позволяет выделить три группы распределения рисков. К первой группе относятся стадии высокого риска, характеризующиеся переходным этапом либо сосредоточением управленческих функций в конкретных узлах системы. Вторая группа объединила стадии среднего риска с вероятными конфликтами. Третья группа включает умеренный риск седьмой стадии. Это демонстрирует снижение общего риска на предприятии благодаря успешному прохождению всех стадий реорганизации. Как видно из таблицы 2, риск-профиль перехода к сетецентрическому управлению ресурсами не является равномерным. Угрозы энергетической и экономической безопасности максимально концентрируются на начальном этапе перехода. Первые стадии трансформации – наиболее сложные, тогда как более сформированные демонстрируют снижение общего риска. Наша авторская матрица формирует конкретный уровень риска, соответствующий каждому этапу становления сетецентризма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ Результаты исследования позволяют рассмотреть переход к сетецентрическому управлению ресурсами в трех плоскостях. Концептуальная встраивает энергетическую безопасность в систему экономической. Через аналитическую происходит идентификация шаблона распределения рисков по стадиям перехода. Прикладная формулирует практические методы реагирования на возможные риски каждой стадии. В настоящем исследовании энергетическая безопасность производственного объекта выступает методом измерения экономической безопасности производственных систем. Данный тезис подтверждается действующими нормативными документами. Стратегия экономической

безопасности Российской Федерации до 2030 года определяет устойчивость производственной сферы как одно из ключевых направлений национальной безопасности. Доктрина энергетической безопасности Российской Федерации конкретизирует измерение устойчивости требованиями надежности, доступности и качества энергетического обеспечения. Из этого складывается линейная зависимость экономической безопасности от энергетической. Нарушение в последней неизбежно ведет к регрессу характеристик первой. Обратное не является автоматически верным.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

- Абрамов В. И., Борзов А. В., Семенов К. Ю. Теоретико-методологический анализ моделей цифровой зрелости для российских компаний // *Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством»*. 2021. № 4 (50). С. 42–51. <https://doi.org/10.6060/ivecofin.2021504.566>
- Abramov, Victor I., and Alexander V. Borzov, Konstantin Yu. Semenov. 2021. "Teoretiko-metodologicheskii analiz modeley tsifrovoy zrelosti dlya rossiyskikh kompaniy" ["Theoretical and methodological analysis of digital maturity models for Russian companies"] (In Russ.). *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij. Seriya «Ekonomika, finansy i upravlenie proizvodstvom»* [News of higher educational institutions. The series "Economics, Finance and production management"] 50, no. 4. (December):42–51. <https://doi.org/10.6060/ivecofin.2021504.566>
- Башилов А. М., Королев В. А. От иерархического управления агропредприятием к групповому сетевому // *Вестник НГИЭИ*. 2023. № 8 (147). С. 74–85. <https://doi.org/10.24412/2227-9407-2023-8-74-85>
- Bashilov, Alexey M., and Vladimir A. Korolev. 2023. "Ot ierarkhicheskogo upravleniya agropredpriyatiem k gruppovomu setetsentricheskomu" ["From hierarchical management of an agricultural enterprise to group network-centric"] (In Russ.). *Vestnik NGIEI [Bulletin of the NGIEI]* 147, no. 8 (August):74–85. <https://doi.org/10.24412/2227-9407-2023-8-74-85>
- Восhev Д. В. Обзор методологий и моделей оценки цифровой зрелости в медицинских организациях, оказывающих первичную медико-санитарную помощь: международный и российский опыт // *Наука молодых х (Eruditio Juvenium)*. 2023. Т. 11, № 4. С. 615–627. <https://doi.org/10.23888/HMJ2023114615-627>
- Voshev, Dmitriy V. 2023. "Obzor metodologiy i modeley otsenki tsifrovoy zrelosti v meditsinskikh organizatsiyakh, okazyvayushchikh pervichnyuyu mediko-sanitarnuyu pomoshch': mezhdunarodnyy i rossiyskiy opyt" ["Review of methodologies and models for assessing digital maturity in medical organizations providing primary health care: international and Russian experience"] (In Russ.). *Nauka molodykh x (Eruditio Juvenium)* [Science of the young (Eruditio Juvenium)] 11, no. 4 (December):615–27. <https://doi.org/10.23888/HMJ2023114615-627>
- Григорьев В. Р. Информационные вирусы - новое оружие массового поражения // *Информационные войны*. 2008. № 3 (7). С. 2–29.
- Grigoriev, Vitaly R. 2008. "Informatsionnye virusy – novoe oruzhie massovogo porazheniya" ["Information viruses – a new weapon of mass destruction"] (In Russ.). *Informatsionnye voyny [Information Wars]* 7, no. 3 (September):2–29.
- Затуливетер Ю. С., Фищенко Е. А. К компьютерно-сетевым архитектурам для цифровой трансформации больших систем // *Программные системы: теория и приложения*. 2020. Т. 11, № 3 (46). С. 85–131. <https://doi.org/10.25209/2079-3316-2020-11-3-85-131>
- Zatuliveter, Yuriy S., and Elena A. Fishchenko. 2020. "K kompyuterno-setevym arkhitekturam dlya tsifrovoy transformatsii bolshikh sistem" ["Towards computer-network architectures for digital transformation of large systems"] (In Russ.). *Programmnye sistemy: teoriya i prilozheniya [Program Systems: Theory and Applications]* 46, vol. 11, no. 3 (September):85–131. <https://doi.org/10.25209/2079-3316-2020-11-3-85-131>
- Куприянов А. А. Сетевые военные действия и вопросы интероперабельности автоматизированных систем // *Автоматизация процессов управления*. 2011. № 3. С. 82–97.
- Kupriyanov, Anatoly A. 2011. "Setetsentricheskioennyye deystviya i voprosy interoperabelnosti avtomatizirovannykh sistem" ["Network-centric warfare and issues of interoperability of automated systems"] (In Russ.). *Avtomatizatsiya protsessov upravleniya [Automation of Control Processes]*, no. 3 (September):82–97.
- Макаренко С. И. *Интероперабельность организационно-технических систем* : монография. Санкт-Петербург : Научные технологии, 2024. 313 с.
- Makarenko, Sergey I. 2024. *Interoperabelnost organizatsionno-tehnicheskikh sistem [Interoperability of organizational and technical systems]* 313 (In Russ.). Sankt-Peterburg : Naukoemkie tekhnologii.
- Макаренко С. И., Олейников А. Я., Черницкая Т. Е. Модели интероперабельности информационных систем // *Системы управления, связи и безопасности*. 2019. № 4. С. 215–245. <https://doi.org/10.24411/2410-9916-2019-10408>
- Makarenko, Sergey I., and Aleksandr Ya. Oleynikov, Tatiana E. Chernitskaya. 2019. "Modeli interoperabel'nosti informatsionnykh sistem" ["Models of information systems interoperability"] (In Russ.). *Sistemy upravleniya, svyazi i bezopasnosti [Control, Communication and Security Systems]*, no. 4 (December):215–45. <https://doi.org/10.24411/2410-9916-2019-10408>
- Маслобоев А. В. Средства поддержки интероперабельности сетевых систем управления региональной безопасностью // *Надежность и качество сложных систем*. 2020. № 1 (29). С. 91–105. <https://doi.org/10.21685/2307-4205-2020-1-11>

- Masloboev, Andrey V. 2020. "Sredstva podderzhki interoperabelnosti setentsentricheskikh sistem upravleniya regionalnoy bezopasnostyu" ["Means of supporting interoperability of network-centric regional security management systems"] (In Russ.). *Nadezhnost i kachestvo slozhnykh sistem [Reliability and Quality of Complex Systems]* 29, no. 1 (March):91–105. <https://doi.org/10.21685/2307-4205-2020-1-11>
- Метод адаптивного планирования грузопотока в интерактивной мультиагентной системе расчета программы полета, грузопотока и ресурсов Российского сегмента Международной космической станции / Бидеев А. Г., Карбовничий В. П., Майоров И. В., Новиков А. Л. [и др.] // *Космическая техника и технологии*. 2014. № 1 (4). С. 29–38.
- Bideev, Alexey G. [et al.]. 2014. "Metod adaptivnogo planirovaniya gruzopotoka v interaktivnoy multiagentnoy sisteme rascheta programmy poleta, gruzopotoka i resursov Rossiyskogo segmenta Mezhhdunarodnoy kosmicheskoy stantsii" ["Method of adaptive cargo flow planning in an interactive multi-agent system for calculating the flight program, cargo flow and resources of the Russian segment of the International Space Station"] (In Russ.). *Kosmicheskaya tekhnika i tekhnologii [Space Engineering and Technology]* 4, no. 1 (March):29–38.
- Орлова Е. В. Двухуровневая модель оценки цифровой зрелости промышленного предприятия как элемент стратегии цифровой трансформации // *Инновации в менеджменте*. 2023. № 3 (37). С. 42–49.
- Orlova, Ekaterina V. 2023. "Dvukhurovnevaya model' otsenki tsifrovoy zrelosti promyshlennogo predpriyatiya kak element strategii tsifrovoy transformatsii" ["Two-level model for assessing the digital maturity of an industrial enterprise as an element of the digital transformation strategy"] (In Russ.). *Innovatsii v menedzhmente [Innovations in Management]* 37, no. 3 (September):42–9.
- Проблема интероперабельности в сетевых системах управления / Козлов С. В., Макаренко С. И., Олейников А. Я., Растягаев Д. В. [и др.] // *Журнал радиоэлектроники : [электронный журнал]*. 2019. № 12. С. 16. <https://doi.org/10.30898/1684-1719.2019.12.4>
- Kozlov, Sergey V. [et al.], 2019. "Problema interoperabelnosti v setentsentricheskikh sistemakh upravleniya" ["The problem of interoperability in network-centric control systems"] (In Russ.). *Zhurnal radioelektroniki [Journal of Radio Electronics]*, no. 12 (December):16. <https://doi.org/10.30898/1684-1719.2019.12.4>
- Прохорова И. С., Устинов В. С., Елхова А. В. Цифровая зрелость металлургической отрасли России: драйверы и проблемы роста в новых геополитических условиях. Часть I. Оценки инновационного потенциала цифровой трансформации // *Вестник университета*. 2023. № 11. С. 61–69.
- Prokhorova, Inna S., and Vasily S. Ustinov, Anna V. Elkhova. 2023. "Tsifrovaya zrelost' metallurgicheskoy otrasli Rossii: drayvery i problemy rosta v novykh geopoliticheskikh usloviyakh. Chast' I. Otsenki innovatsionnogo potentsiala tsifrovoy transformatsii" ["Digital maturity of the Russian metallurgical industry: drivers and growth problems in new geopolitical conditions. Part I. Assessments of the innovation potential of digital transformation"] (In Russ.). *Vestnik universiteta [University Bulletin]*, no. 11. (November):61–9.
- Розенберг И. Н., Шабельников А. Н. Инновации на железнодорожном транспорте // *Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения*. 2017. № 3 (67). С. 112–118.
- Rozenberg, Igor N., and Alexander N. Shabelnikov. 2017. "Innovatsii na zheleznodorozhnom transporte" ["Innovations in railway transport"] (In Russ.). *Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putey soobshcheniya [Bulletin of the Rostov State University of Railway Transport]* 67, no. 3 (September):112–8.
- Соболев А. Д., Ляндау Ю. В. Методы оценки цифровой зрелости организаций в сфере ИТ. // *Инновации и инвестиции*. 2023. № 6. С. 66–68.
- Sobolev, A. D., and Yuri V. Lyandau. 2023. "Metody otsenki tsifrovoy zrelosti organizatsiy v sfere IT" ["Methods for assessing the digital maturity of organizations in the IT sphere"] (In Russ.). *Innovatsii i investitsii [Innovations and Investments]*, no. 6 (June):66–8.
- Яковлева Е. А., Гаджиев Р. М., Катермина Т. С. Активизация промышленной политики на основе технологии интеллектуальной обработки больших данных // *Вопросы инновационной экономики*. 2019. Т. 9, № 2. С. 317–326. <https://doi.org/10.18334/vinec.9.2.40711>
- Yakovleva, Elena A., and R. M. Gadzhiev, Tatyana S. Katermina. 2019. "Aktivizatsiya promyshlennoy politiki na osnove tekhnologii intellektualnoy obrabotki bolshikh dannykh" ["Activation of industrial policy based on intelligent big data processing technology"] (In Russ.). *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki [Issues of Innovative Economy]*, vol. 9, no. 2 (June):317–26. <https://doi.org/10.18334/vinec.9.2.40711>

Авторами внесен равный вклад в написание статьи.
 Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors have made an equal contribution to the writing of the article.
 The authors declare no conflicts of interests.