

[https://doi.org/10.33293/1609-1442-2026-29\(1\)-15-28](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2026-29(1)-15-28)

EDN: TMJPAU



ФАКТОРЫ РИСКА ИНТЕГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ В СВЕТЕ СИСТЕМНОЙ ПАРАДИГМЫ И КАТЕГОРНОЙ ТЕОРИИ СИСТЕМ

© Гисин В.Б., Слепцова Ю.А., 2026

Гисин Владимир Борисович, кандидат физико-математических наук, профессор, Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва, Россия;
ORCID: 0000-0002-7269-0587, eLibrary SPIN: 8228-3680, vgisin@fa.ru

Слепцова Юлия Анатольевна, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, Центральный экономико-математический институт РАН, Москва, Россия;
ORCID: 0000-0001-9343-3574, eLibrary SPIN: 1002-1061, julia_sleptsova@mail.ru

Статья поступила: 16.12.2025, принята к печати: 03.02.2026

Оригинальная статья

Аннотация. В последние годы на рынке наблюдался рост числа интеграционных сделок, но структурированный подход к объединению предприятий поможет снизить уровень риска, связанного с этим процессом. Целью данного исследования является предложение нового математического инструментария категорной теории систем для описания механизма объединения предприятий, который можно применять для моделирования интеграционных процессов систем любого типа по классификации системной экономической теории. Этот инструментарий позволит выявлять факторы риска таких процессов. Три типа представлений предприятия описаны с использованием методов категорной теории систем, системной экономической теории и операциональной теории управления уровнем риска. Для каждого типа предложены возможные способы моделирования механизмов интеграции предприятий, рассмотренных в данной работе как социально-экономические системы. Идентифицированы факторы риска для нескольких уровней интеграции при выборе механизма объединения через ее внутреннее представление с выделением подсистем предприятия: объектной, средовой, проектной и процессной. Также предложены антирисковые управленческие воздействия для смягчения влияния выявленных факторов риска на деятельность объединенного предприятия. В приложениях приведены основные термины и принципы категорной теории систем, формализованы отношения между системной экономической теорией и категорной теорией систем.

Ключевые слова: системная экономическая теория, категорная теория систем, теория категорий, тетрада, интерфейс системы, интеграционные процессы, факторы риска.

Классификация JEL: C29, L25, O22.

Для цитирования: Гисин В.Б., Слепцова Ю.А. (2026). Факторы риска интеграционных процессов на предприятиях в свете системной парадигмы и категорной теории систем // Экономическая наука современной России. Т. 29. № 1. С. 15–28. [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2026-29\(1\)-15-28](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2026-29(1)-15-28). EDN: TMJPAU

[https://doi.org/10.33293/1609-1442-2026-29\(1\)-15-28](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2026-29(1)-15-28)



EDN: TMJPAU

THE RISK FACTORS OF INTEGRATION PROCESSES IN ENTERPRISES IN THE LIGHT OF THE SYSTEM PARADIGM AND THE CATEGORICAL SYSTEM THEORY

© Gisin V.B., Sleptsova Yu.A., 2026

Vladimir B. Gisin, Cand. Sc. (Phys. & Maths.), Professor, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia;

ORCID: 0000-0002-7269-0587, eLibrary SPIN: 8228-3680, vgisin@fa.ru

Yulia A. Sleptsova, Cand. Sc. (Economics), Leading Researcher, Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences. Moscow, Russia;

ORCID:0000-0001-9343-3574, eLibrary SPIN: 1002-1061, julia_sleptsova@mail.ru

Received: 16/12/2025, Accepted: 03/02/2026

Original article

Abstract. In recent years, the market has seen an increase in the number of integration transactions, and a structured approach to business combinations will help reduce the risk of this process. The purpose of this study is to propose a new mathematical toolkit of the category theory for describing the mechanism of enterprise unification, suitable for modeling integration processes of any type of systems according to the classification of systemic economic theory and allowing to identify risk factors of such processes. Using methods of category theory, systemic economic theory and operational risk management theory, three types of enterprise interfaces are described. Possible ways of modeling the mechanisms of enterprise integration, considered in this paper as socio-economic systems, are proposed for each of them. Risk factors for several levels of integration are identified when choosing a mechanism for combining through an internal interface with the allocation of subsystems of the enterprise: object, environmental, project and process. Anti-risk managerial actions are also proposed to mitigate the impact of identified risk factors on the activities of the combined enterprise. The appendices provide the basic terms and principles of the category theory, formalize the relationship between systemic economic theory and the category theory.

Keywords: systemic economic theory, categorical systems theory, category theory, system interface, tetrad, integration processes, risk factors.

Classification JEL: C29, L25, O22.

For reference: Gisin V.B., Sleptsova Yu.A. The risk factors of integration processes in enterprises in the light of the system paradigm and the categorical system theory. *Economics of Contemporary Russia*, 2026;29(1):15–28. (In Russ.) [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2026-29\(1\)-15-28](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2026-29(1)-15-28). EDN: TMJPAU

ВВЕДЕНИЕ

В условиях значительных изменений внешней экономической среды некоторые экономические агенты принимают решение продать свой бизнес или в иной форме присоединиться к более сильному игроку на рынке. Интересы потенциальных покупателей могут быть различными: от увеличения доли рынка, на котором предприятие-покупатель уже присутствует, до приобретения доли на рынке комплементарных товаров или сервисов к основному продукту или услуге покупателя (Слепцова, Качалов, 2018). Таким образом руководство предприятия-покупателя рассчитывает на новые модели роста или выход на новые рынки реализации своих товаров и услуг. Но в процессе интеграции могут возникнуть не только синергия от слияния предприятий, усиливающая позитивные эффекты для покупателя, а и потенциальные факторы риска, которые могут помешать осуществлению заявленных целей. Для выявления факторов риска при объединении предприятий в данном исследовании будет применена операциональная теория управления риском, разработанная Р.М. Качаловым (Качалов, 2012, 2020).

На этапе принятия решения о покупке бизнеса представители покупателя, как правило, аудиторы, оценивают документы, обобщенные показатели, характеризующие деятельность, предприятия-продавца и проводят инвентаризацию активов. Обобщенно можно утверждать, что специалисты имеют дело с информационным интерфейсом¹ системы, тогда как само предприятие остается некоторым «черным ящиком» для аудиторов, так как предприятие как социально-экономическую систему нельзя свести только к формальной совокупности документов и активов.

Для более полного представления о покупаемом предприятии или комплексе предприятий желательно классифицировать его в соответствии с системной экономической теорией Г.Б. Клейнера (Клейнер, 2013), который разделил все социально-экономические системы по пространственно-временному признаку на четыре типа: объектный, средовой, проектный и процессный. Позднее, было показано, что в деятельности любого предприятия можно выделить четыре подсистемы таких же типов: объектного, средового, проектного и процессного (Качалов, Слепцова, 2015). Такая классификация дает возможность сосредоточиться на выявлении факторов риска вну-

три каждой подсистемы предприятия. В процессе интеграции двух или нескольких предприятий также можно рассмотреть процессы объединения соответствующих подсистем и факторы риска, возникающие в процессе такой интеграции. Интеграционные процессы могут быть формализованы различными способами, например, максимизацией интегральной функции (Александров, 2015), построением сбалансированной системы риск-ориентированных диагностических показателей, выделенных на основе функционально-целевого подхода (Измалкова, Вертакова, 2022).

В качестве математического аппарата в данном исследовании, позволяющего оперировать на уровне информационных интерфейсов каждой системы, используется категорная теория систем (Fong, Spivak, 2018; Гисин, 2025). Теория категорий служит языком, который используется для описания общей структуры абстрактных математических систем. Возникнув в недрах гомологической алгебры, теория категорий, помимо математических приложений, нашла применение в информатике и общей теории систем.

Концепции и методы теории категорий применяются в общей теории систем уже более 50 лет. Введение в научный контекст категорных соединительных схем, «линз» и другой категорной «оптики» позволило формализовать понятие «прямой» и «обратной» связи и использовать аппарат теории категорий для проектирования систем и управления сложными системами (Mabrok, Ryan, 2017; Vidalie et al., 2022; Lu et al., 2021). Объектами изучения в категорной теории систем стали биологические, кибер-физические и др. системы. Интенсивно развивается применение категорного формализма для анализа безопасности и устойчивости функционирования систем (Dabringer et al., 2022; Rauzy, Haskins, 2019). Что касается экономических систем, то для них применение теории категорий было связано в основном с аксиоматизацией теории игр (Tohmé, Auday, 2019). В настоящей работе теория категорий применяется для анализа экономических систем с опорой на концепцию тетрад. Использование современного категорного аппарата позволяет на языке общей алгебры представить систему связей в тетрадах и формирование так называемых паркетных структур. Этот подход служит своеобразным мостом между общей теорией экономических систем и конкретными категориями линейной алгебры и анализа. Движение по этому мосту представляется авторам перспективным и является предметом дальнейших исследований.

Объектом исследования в данной работе являются предприятия, функционирующие в условиях неопределенности, рассматриваемые как социально-экономические системы (СЭС) определенного

¹ Аналог совокупности средств, обеспечивающих взаимодействие функциональных устройств и/или программ в вычислительной системе (компьютере), а также взаимодействие их с пользователем.

типа и находящиеся в процессе интеграции с другими СЭС.

Предметом исследования являются способы управления уровнем риска в деятельности предприятия при объединении активов и обязательств с активами и обязательствами других предприятий.

Целью данного исследования является предложение нового математического инструментария категорной теории систем для описания механизма объединения предприятий, пригодного для структурного моделирования интеграционных процессов систем любого типа по классификации системной экономической теории Г.Б. Клейнера и позволяющего идентифицировать факторы риска таких процессов.

Для достижения заявленной цели будут решены следующие задачи:

- описаны интерфейсы предприятия, как социально-экономической системы;
- формализованы механизмы интеграции двух СЭС;
- выделены уровни интеграции предприятий;
- выявлены факторы риска на разных уровнях интеграции СЭС.

ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

В категорной теории систем принято утверждение, что любая система взаимодействует со своей средой через интерфейс, который может быть описан отдельно от соответствующей ему системы, и все взаимодействия системы с окружающей ее средой осуществляются через ее интерфейс. Таким образом, с точки зрения внешнего наблюдателя, все знания о системе поступают также через ее интерфейс (Bakirtzis, Fleming, Vasilakoroulou, 2021).

Что может подразумеваться под интерфейсом, когда в качестве системы рассматривается социально-экономическая система или, в более узком смысле, предприятие?

Одним из интерфейсов предприятия может быть пакет финансовой отчетности предприятия, который, как правило, доступен для широкого круга исследователей. Действительно, такая отчетность стандартизирована по форме и содержит один и тот же тип показателей практически для всех видов предприятий, возможно, с некоторым исключением — для финансовых и страховых организаций. При анализе отчетности масштаб предприятия можно установить по размеру активов и объему выручки, соотношению собственного и заемного капитала, локализации предприятия (юридический адрес) и еще ряду параметров.

Также можно оценить изменение финансовых показателей во времени, если доступна отчетность по кварталам, полугодиям или по годам. Это позволяет анализировать динамику финансово-экономической деятельности во времени и выявить ряд факторов риска.

Следует заметить, что вся информация, содержащаяся в таком интерфейсе системы относится к прошедшим периодам времени. Это не всегда позволяет оценить состояние системы в настоящем моменте и дает весьма приблизительное представление о возможном будущем состоянии системы.

Формально, если мы обозначим рассматриваемое предприятие или СЭС как X , то пакетом финансовой отчетности будет X_f^{out} — некоторое множество форм $\{x_1, x_2, x_3, \dots\}$, где x_1 — баланс предприятия; x_2 — отчет о прибылях и убытках; x_3 — отчет о движении денежных средств, в некоторых пакетах финансовой отчетности могут содержаться дополнительные формы и документы (рис. 1).

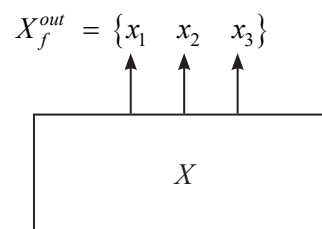


Рис. 1. Пакет финансовой отчетности предприятия

Источник: составлено авторами.

Такой, доступный для внешнего исследователя, интерфейс СЭС, как пакет финансовой отчетности, дает заинтересованному лицу общее представление о системе. Однако, во множестве случаев для анализа специалисту необходима более детальная информация о деятельности предприятия или СЭС и того, к какому типу (по классификации системной экономической теории Г.Б. Клейнера) такую систему можно отнести к объектной, средовой, проектной или процессной.

Руководителю предприятия (как элементу управляющей подсистемы) обычно доступна агрегированная информация, собранная из всех систем учета данных (управленческой, бухгалтерской, налоговой и т.д.), таким образом, у менеджеров есть информационный срез, отражающий состояние предприятия (управляемой подсистемы) в настоящий момент времени, обозначим k_i . Управляемую подсистему для целей настоящего исследования можно представить в виде совокупности четырех подсистем в соответствии с системной экономической теорией: объектной, средовой, проектной и процессной. В объектную подсистему включены все активы предприятия — материальные и нема-

териальные. В *средовую* подсистему входят локальные правовые и нормативные акты, в том числе инициированные и утвержденные управляющей подсистемой, то есть формальные, а также неформальные институты (традиции, отношения между сотрудниками и т.п.), которые создают организационную или корпоративную культуру предприятия. *Проектная* подсистема состоит из множества всех незавершенных проектов, действующих в настоящий момент на предприятии. В *процессную* подсистему входят все технологические и бизнес-процессы предприятия. Информация об управленческих воздействиях со стороны управляющей системы, например, в виде распоряжений и приказов, обозначим m_i (рис. 2).

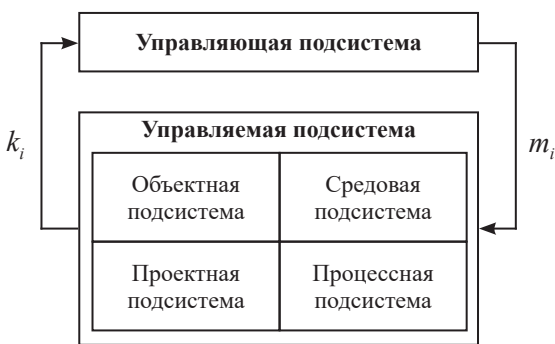


Рис. 2. Структура предприятия или СЭС и организация его потоков данных

Источник: составлено авторами.

Кроме обобщенной информации, для внешних и внутренних пользователей по отношению к СЭС для исследователя может быть интересной информация, содержащаяся во входящих и исходящих документах предприятия, выше было введено множество X_f^{out} как множество форм отчетности, кроме него может быть введено X^{out} — множество всех исходящих документов предприятия и X^{in} — множество входящих документов предприятия (рис. 3).

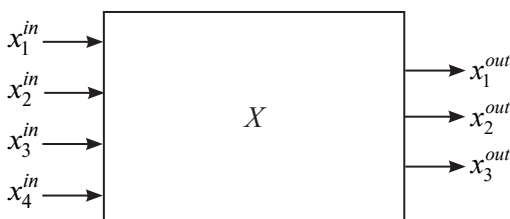


Рис. 3. Входящие и исходящие документы СЭС

Источник: составлено авторами.

Под документом в рамках данного исследования будет пониматься комплекс данных, зафиксированный в результате записи данных на объекте

их хранения, носителях и др. (Нестерович, 2024, с. 116). Совокупность входящих документов и совокупность исходящих документов образуют уникальные для каждой системы интерфейсы. Предприятия (как СЭС) взаимодействуют с другими СЭС через соответствующие интерфейсы.

Если представить, что экономическая деятельность предприятия представляет собой преобразование таких ресурсов, как сырье, комплектующие, энергия разных видов, трудовые ресурсы и информации на входе, в готовые продукты и услуги — на выходе, то по виду исходящих документов с высокой долей вероятности можно определить тип СЭС по классификации системной экономической теории (СЭТ): объектному, средовому, проектному или процессному.

В терминах взаимодействия можно сформулировать, что социально-экономические системы вовлечены в четыре основных экономических процесса: производство, потребление, распределение и обмен.

Объектные системы в рамках СЭТ отвечают за процессы производства и потребления (Клейнер, 2022), поэтому выходящими документами будут товарные накладные, по которым отгружается готовая продукция. В средовых системах реализуются процессы потребления и распределения, в качестве документов на выходе систем такого типа будут документы на оплату услуг энергоснабжающих организаций и т.п., то есть некоторые платежные требования. В проектных системах осуществляются процессы обмена и производства, которым соответствуют акты приема-передачи. В процессных системах осуществляются распределение и обмен, поэтому выходящими документами будут акты выполненных работ, транспортные накладные и т.п. (см. таблицу).

На следующем шаге после описания трех уровней интерфейсов предприятия, рассматриваемого как СЭС (входящих и исходящих документов), агрегированной информации для управляющей подсистемы СЭС, пакета финансовой отчетности предприятия, будет рассмотрен процесс взаимодействия интерфейсов СЭС при интеграции двух предприятий.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ИНТЕГРАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

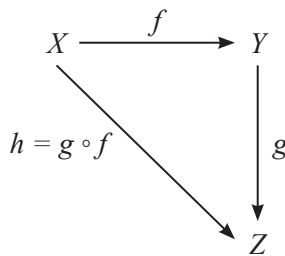
Для того чтобы понять, как взаимодействуют сложные системы, нужно понять способы подключения интерфейсов составляющих подсистем, обозначим X — предприятие, к которому присоединяется предприятие Y , в результате такого объ-

Таблица. Типы систем и соответствующие им виды исходящих документов

Тип системы	Экономический процесс	Вид исходящих документов
Объектная	Производство	Товарные накладные
	Потребление	Платежные документы
Средовая	Потребление	Платежные документы
	Распределение	Товарно-транспортные накладные
Процессная	Распределение	Товарно-транспортные накладные
	Обмен	Акты приема-передачи
Проектная	Обмен	Акты приема-передачи
	Производство	Товарные накладные

И с т о ч н и к: составлено авторами.

единения образуется новое предприятие Z , где f — интерфейс предприятия X ; g — интерфейс предприятия Y ; $a \circ f$ — интерфейс нового предприятия Z (рис. 4). Таким образом, для понимания процесса интеграции желательно указать более подробно способы подключения соответствующих интерфейсов или так называемых шаблонов композиций, которые позволяют строить составные системы из подсистем.

**Рис. 4.** Связи в СЭС в процессе интеграции

И с т о ч н и к: составлено авторами.

Рассматривая в качестве интерфейса СЭС пакет финансовой отчетности, в формальном виде интерфейс сложной системы можно записать следующим образом:

$$h = g \circ f = g(X) + f(Y) - g(X \cap Y) - f(X \cap Y).$$

При подготовке пакета консолидированной финансовой отчетности внутригрупповые операции предприятий $g(X \cap Y)$ и $f(X \cap Y)$ элиминируются (Нестеров, Бакирова, 2020).

При выборе интеграционной стратегии предприятия могут принимать различные решения к таким решениям можно отнести:

- образование системного интегратора, специфического типа предприятия в области предоставления услуг связи, информационных технологий и т.д.;
- выделение из действующего предприятия инновационного предприятия на основе некоторой

идеи, опытной модели и т.д., разработанной в рамках деятельности материнского предприятия;

- формирование вертикально интегрированного холдинга; интеграция на принципах диверсификации; приобретение, слияние, поглощение других предприятий;
- создание региональной франчайзинговой сети (Слепцова, Качалов, 2018).

Из приведенных решений наиболее интересными для данного исследования могут быть создание вертикально интегрированных холдингов и приобретение, слияние или поглощение других предприятий, хотя, следует отметить, что первый пример является частным случаем второго. Вертикальная интеграция предприятий позволяет улучшать логистические процессы, снижать затраты и повышать устойчивость бизнеса объединенного предприятия.

В общем случае приобретения, слияния или поглощения предприятия можно выделить несколько последовательных уровней интеграции:

- объединение баз данных, создание единой информационной системы или объединение информационных систем;
- создание единой стратегии, планирование и реализация инвестиционных проектов;
- оптимизация затрат и перенос технологий: производственных, организационных, управленческих и т.п.;
- управление портфелем брендов и формирование единой организационной культуры, в том числе культуры управления риском.

Использование внутренних интерфейсов, описанных выше, представляющих предприятия в виде управляющих и управляемых подсистем, с дальнейшим разделением управляемых подсистем на объектные (в том числе все виды активов), проектные (инвестиционные проекты), процессные (технологические и бизнес-процессы) и средовые (организационная культура каждого предприятия), позволят детализировать отдельные элементы этих подсистем на каждом уровне интеграции.

Для дальнейшего нам потребуются некоторые общие факты из теории категорий и категорной теории систем (см. Приложение А).

Формально это может быть записано следующим образом. Пусть \mathbf{C} — малая категория с конечными произведениями, т.е. одного из четырех типов (объектного, процессного, проектного или средового), и $\tau: \mathbf{A} \rightarrow \text{Ob}\mathbf{C}$ — типизированное множество, где $\tau(a)$ — тип элемента, морфизмы типизированных множеств сохраняют тип, а это означает, что при консолидации тип элемента сохраняется (объект, процесс, проект, среда).

Можно рассматривать $\tau(a)$ как некоторый документ, о котором говорилось выше, а элемент a — один из элементов управляемой подсистемы, тогда под объектами категории схемы интеграции будем понимать пары вида $X = \begin{pmatrix} X^{in} \\ X^{out} \end{pmatrix}$,

где $X^{in} = (\mathbf{A}, \tau)$ — множество портов входа; $X^{out} = (\mathbf{A}', \tau')$ — множество портов выхода.

Схема интеграции в таком случае может быть задана парой изображений:

$$\begin{aligned} \varphi^{in}: X^{in} &\rightarrow X^{out} \cup Y^{in}; \\ \varphi^{out}: Y^{out} &\rightarrow X^{out}. \end{aligned}$$

Более подробно формальный механизм объединения СЭС в терминах категории соединительных схем описан в приложении (см. прил. Б).

Объединение СЭС представляет собой один из уровней интеграции двух предприятий и может быть выявлен ряд факторов риска, связанных с каждым уровнем.

ПРИМЕРЫ ФАКТОРОВ РИСКА НА ОДНОМ ИЗ УРОВНЕЙ ИНТЕГРАЦИИ СЭС

Факторы риска при объединении баз данных и создании единой информационной системы

Без единого цифрового пространства сложно получить синергетический эффект интеграции социально-экономических систем. При преобразовании данных работники обеих предприятий, напрямую не связанные с информационными технологиями, но при этом являются конечными пользователями данных, редко бывают непосредственно вовлечены в процессы объединения, такой трансформацией занимаются специалисты, имеющие навыки в области программирования (Липунцов, 2019). В результате может быть создан некоторый интерфейс, или «цифровой двойник» (digital twin), объединенной социально-экономической системы, в котором представлены объекты,

проекты процессы, ресурсы и связи между ними, образующие некоторую среду внутри системы. Таким образом появляется инструмент, позволяющий строить прогнозы и проводить анализ последствий реализованных решений (Rogers, 2020; Wee, Scheepers, Tian, 2022).

Выявить факторы риска данного уровня интеграции с помощью категорной теории систем можно, сравнивая множества $g(X \cap Y)$ и $f(X \cap Y)$, они должны быть тождественными. Если они не тождественны, то, скорее всего, реализовался один из факторов риска:

- *фактор риска* неполноты объединенных баз данных;
- *фактор риска* некорректного отражения стоимости активов, процессов или выполняемых проектов при переносе информации в новую информационную систему или при объединении баз;
- *фактор риска* несанкционированного доступа к единой информационной системе.

В качестве антирисковых управленческих воздействий для минимизации ущерба от реализации *факторов риска* неполноты данных или некорректного переноса данных в объединенную систему необходимо заранее разработать процедуры выборочных проверок полноты и корректности баз данных со стороны специалистов обеих предприятий.

Такие проверки могут быть сопоставимы с этапами тестирования программных комплексов или иных алгоритмов, в которых дополнительно проверяется качество созданных продуктов.

Соответствующее регулирование прав доступа к единой информационной системе и базам данных должно быть принято на этапе согласования условий договора об интеграции предприятий, такая координация позволит избежать недоразумений с правами доступа в процессе объединения информационных систем.

Факторы риска при создании единой стратегии, планировании и реализации инвестиционных проектов

Вертикально интегрированные холдинги (например, в металлургии, сельском хозяйстве и переработке) могут объединять формально независимые предприятия, которым свойственна гибкость и некоторая мобильность в тактических решениях. Специализация предприятий в составе такого холдинга позволяет успешно решать проблемы устойчивых поставок сырья, развития и занятия новых ниш на рынке реализации готовой продукции, вести единую кредитную политику в переговорах с банковскими организациями и получать бюджетную поддержку в ряде регионов.

При присоединении нового предприятия может быть также перестроена его инвестиционная про-

грамма, подвергнуты ревизии все действующие проекты с точки зрения общей стратегии объединенного предприятия. Если речь идет о торговых розничных сетях, то в таком случае стратегия предприятия после интеграции может включать в себя построение единой программы лояльности или создание аналитической платформы.

При создании стратегии предприятий после процесса интеграции теория категорных систем может быть использована заданием области целевых значений для Y^{out} и X^{out} в формуле (1) прил. А. Реализацией факторов риска при выполнении объединенной стратегии будет выход за область целевых значений после завершения запланированного срока времени, это может быть один год, три или пять лет — в зависимости от горизонта планирования.

При построении единой стратегии, как правило, учитываются такие прогнозируемые факторы риска, как причинение ущерба окружающей среде, социальные и ненадлежащего управления, так называемые ESG-факторы, учет этих факторов в процессе принятия стратегических решений может способствовать устойчивому развитию предприятия (Булыга и др., 2023). Кроме вышеуказанных факторов риска, при создании единой стратегии могут быть идентифицированы также и следующие:

- фактор риска неверного выбора стратегических целей;
- фактор риска ошибочного прогноза развития рынков для продукции и услуг;
- фактор риска короткого горизонта планирования.

В качестве антирисковых мероприятий можно рекомендовать вовлечение не только руководителей высшего звена, но и функциональных и линейных менеджеров, для понимания стратегических целей не только на верхнем, но и на среднем уровне предприятия. Таким образом, стратегические направления определяются руководством объединенного предприятия, а руководители среднего звена участвуют в разработке решений для развития в этих направлениях. Совместная детализация единой стратегии производится на всех уровнях в управленческой подсистеме предприятия.

Единая стратегия объединенного предприятия ориентирована на создание общей социальной и экономической среды, что становится доступным благодаря низкой стоимости коммуникаций вследствие развития цифровых технологий (Adepoju et al., 2023).

Факторы риска при оптимизации затрат и переносе технологий: производственных, организационных, управленческих и т.п.

Если рассматривать внутренний интерфейс объединенного предприятия как некоторое сочета-

ние проектной, объектной, процессной и средовой подсистем, то такой устойчивый комплекс может «играть роль социо-техно-экономического механизма реализации технологий» (Клейнер, 2024). Интеграционные решения могут помочь уменьшить неопределенность и адаптироваться к новым технологическим сдвигам тем предприятиям, которые опираются в своей деятельности на использовании конкретной технологии, изменение которой может быть связано с большими затратами времени и ресурсов.

В крупных компаниях часто встречается совместное использование технологического оборудования несколькими подразделениями, что позволяет снижать издержки и повышать эффективность использования производственных ресурсов, что способствует увеличению результативности не только каждого подразделения, вовлеченного в совместную деятельность, но и компании в целом. К снижению затрат также может привести выбор лучших практических приемов ведения бизнеса и унификация процессов в сфере логистики, работы с клиентами, службы снабжения и т.п.

В терминах категорной теории систем это означает, что в процессе интеграции двух систем их степень «системной» связи равна 0, т.е. в формуле из прил. Б:

$$\begin{aligned} V(X, Y) &= V(X) + V(Y) + \\ &+ \dim(\text{Im}X \cap \text{Im}Y) \rightarrow \\ &\rightarrow \dim(\text{Im}X \cap \text{Im}Y) = 0. \end{aligned}$$

Это может означать, что реализовались следующие факторы риска:

- фактор риска несогласованности и внутренней конкуренции подразделений за производственные или логистические мощности;
- фактор риска низкой адаптации к быстро меняющимся условиям внешней среды;
- фактор риска неверного выбора технологического или бизнес-процесса для переноса в деятельность объединенного предприятия.

К антирисковым воздействиям можно отнести координацию деятельности подразделений на самом высоком уровне, возможно на уровне совета директоров, с привлечением независимых директоров для исключения конфликта интересов между сотрудниками, работавшими до объединения на разных предприятиях. А также — вовлечение конкурирующих сторон в разработку единой стратегии, планов и отдельных решений, связанных с реализацией стратегии, непрерывный мониторинг инноваций в отрасли и реакций потребителей на появление новых продуктов и услуг.

Факторы риска управления портфелем брендов и формирования единой организационной культуры

Бренд может показаться незначительной маркетинговой конструкцией при первом появлении. Активом он становится только в том случае, когда потребители, партнеры и работники предприятия воспринимают некогда отдельные бизнесы как единое целое, и тогда возникает положительная разница между рыночной и балансовой стоимостью предприятия или компании. Рентабельность бренда может быть выражена как отношение чистой прибыли к стоимости бренда (Хвещкович, 2020). В таком случае можно говорить о его ценности для клиента, а предприятие получает поддержку в отраслевой конкурентной борьбе.

При объединении предприятий может возникнуть проблема управления не одним, а множеством брендов, составляющих общий портфель, но различающихся по своим ценностным предложениям для потребителя. Бренды также могут различаться по стадиям их развития и бизнес-моделям. Объединенное же предприятие должно ими каким-то образом уметь управлять и применять различные управленческие подходы к таким различным активам.

Для успешного формирования единой организационной культуры объединение в терминах категорной теории систем должно быть осуществлено параллельным подключением:

$$(X \oplus Y)^{in} = X^{in} + Y^{in} \text{ и } (X \oplus Y)^{out} = X^{out} + Y^{out}.$$

Факторы риска могут быть идентифицированы, а ситуация риска реализоваться в той же области, в которой может возникнуть положительный синергетический эффект от объединения предприятий (Ажауи et al., 2024). Таким образом, при объединении предприятий могут быть выявлены следующие факторы риска при управлении портфелем брендов или создании единой организационной культуры:

- фактор риска существенных различий в организационной культуре объединяемых предприятий;
- фактор риска унификации подхода при управлении брендами из разных ценовых сегментов;
- фактор риска появления принципиально новых бизнес-моделей на рынке.

В качестве антирисковых управленческих воздействий может быть предложена программа мероприятий для сотрудников. Так, например, если одно предприятие имеет мощные маркетинговые компетенции, а другое — сильную инженерную структуру и нацеленность на инновации, без дополнительных усилий кадровой службы, специалисты одного предприятия могут проявлять оппортунизм к решениям работников другого предприятия, не-

смотря на совместную деятельность в рамках объединенного предприятия. При работе с портфелем брендов руководству объединенного предприятия необходимо выяснить, в чем состоит ценностное предложение потребителю от каждого из брендов. Если потребителю важно высокое качество продукта и состав его ингредиентов, то снижение издержек и замена более дорогого сырья на более дешевое может вызвать отторжение клиентов, готовых заплатить дороже, но не готовых отказаться от привычного уровня продукта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выборе интеграционной стратегии собственники и руководители предприятия хотят видеть в таком объединении не только поглощение активов другого предприятия, но и получить синергетический эффект от такого объединения.

Для описания механизма интеграции предприятий предложен новый математический инструментарий категорной теории систем, подходящий для моделирования процессов объединения и использующий классификацию системной экономической теории Г.Б. Клейнера для подсистем предприятия: объектной, процессной, проектной и средовой, а также операциональную теорию управления уровнем риска для выявления факторов риска, связанных с процессами интеграции. Методы теории категорий показали свою эффективность в приложениях к кибер-физическим и биологическим системам. Это служит косвенным обоснованием применения теории категорий и для анализа экономических систем.

Разработка процессов моделирования начинается с описания интерфейсов предприятия как целостной системы, так как все взаимодействия системы с внешней средой осуществляются через все возможные интерфейсы. В работе предложено некоторое множество интерфейсов. Первым рассмотрен наиболее доступный интерфейс предприятия, который представляет собой пакет финансовой отчетности. В числе его достоинств можно отметить полноту информации о деятельности предприятия за определенное время, состоянии его активов и обязательств на отчетную дату и периодичности обновления информации. Следующим интерфейсом можно считать представление предприятия в виде управляющей и управляемой подсистем, где управляемая подсистема в свою очередь подразделяется на объектную, проектную, процессную и средовую подсистемы. Строго говоря, этот интерфейс учитывает общую структуру любого предприятия, которая необходима для выявления связей в процессе интеграции двух пред-

приятый. Далее рассмотрен интерфейс, который представляет систему как «черный ящик» с входами и выходами. В качестве входов и выходов предприятия в информационном пространстве можно рассматривать совокупность входящих и исходящих документов. Предполагается, что нет входящих ресурсов или исходящих товаров и услуг без оформления документов.

Для формализации процессов интеграции используется категорная теория систем, для каждого описанного интерфейса показаны механизмы возможного взаимодействия. Предложена формула групповой консолидации финансовой отчетности на первом уровне интеграции предприятия в случае, когда объединяются информационные системы или осуществляется переход на единую информационную платформу. На втором уровне интеграции при разработке единой стратегии и необходимых для реализации этой стратегии инвестиционных проектов рассматриваются проектные подсистемы обоих предприятий, производится отбор действующих проектов, подходящих для реализации новой стратегии, или рассматриваются варианты прекращения реализуемых проектов как бесперспективных. На третьем уровне интеграции, предусматривающем сокращение издержек и переноса технологий, рассматриваются процессные подсистемы объединяемых предприятий на предмет возможной оптимизации технологических и бизнес-процессов. На заключительном уровне интеграции, предполагающем управление портфелем брендов и создание единой организационной (корпоративной) культуры, предполагается участие всех сотрудников объединенного предприятия и преодоление возможных разногласий в процессе бизнес-взаимодействий.

С помощью операциональной теории риска были выявлены факторы риска на разных уровнях интеграции предприятий, предложены некоторые антирисковые управленческие воздействия.

В центре внимания данного исследования находилась не только внутренняя структура предприятий, рассматриваемых как социально-экономические системы, а также связи между ними в процессе интеграции и те факторы риска, которые порождаются таким объединением.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ КАТЕГОРНОЙ ТЕОРИИ СИСТЕМ

Категория \mathcal{C} содержит класс объектов $Ob\mathcal{C}$ и класс морфизмов $Mor\mathcal{C}$. Объекты, как правило,

будут обозначаться заглавными буквами латинского алфавита, морфизмы — строчными. Каждому морфизму f сопоставлены его область и ко-область, являющиеся объектами. Запись $f: A \rightarrow B$ служит для обозначения морфизма f с областью A и ко-областью B . Морфизмы с заданной областью A и ко-областью B образуют множество, которое будет обозначаться в зависимости от контекста $\mathcal{C}(A, B)$, $Hom_{\mathcal{C}}(A, B)$, или $Hom(A, B)$. Для любой пары морфизмов вида $f: A \rightarrow B$ и $g: B \rightarrow C$ определена их композиция — морфизм $g \circ f: A \rightarrow C$. Композиция морфизмов ассоциативна, т.е. $h \circ (g \circ f) = (h \circ g) \circ f$, если определены все композиции. Для каждого объекта A имеется единичный морфизм $1_A \in \mathcal{C}(A, A)$ — такой, что $f \circ 1_A = f$ и $1_A \circ g = g$ для любых морфизмов $f: A \rightarrow B$ и $g: B \rightarrow A$.

Типичный пример категории — категория множеств \mathbf{Set} , объектами которой служат множества, а отображениями — отображения множеств. Категории, в которых объектами являются множества, снабженные некоторой структурой, а морфизмами — отображения, согласованные со структурой, называют конкретными. Примером может служить категория векторных пространств и линейных отображений.

Конкретные категории, как правило, являются категориями с конечными произведениями объектов. Если A_1 и A_2 — объекты конкретной категории, их произведением служит множество $A_1 \times A_2$, оснащенное соответствующей структурой. В общем случае объект P с морфизмами (проекциями) $p_i: P \rightarrow A_i$ называется произведением семейства объектов $A_i, i \in I$, где I — некоторое множество, если всякое семейство морфизмов $f_i: X \rightarrow A_i, i \in I$, однозначно определяет морфизм $f: X \rightarrow P$ — такой, что $p_i \circ f = f_i$ для всех $i \in I$.

В категории множеств имеется также в определенном смысле дуальная операция — это операция произведения — дизъюнктивное объединение множеств, для обозначения которой будет использоваться знак «+».

Прежде, чем ввести общее теоретико-категорное понятие системы, рассмотрим категорию черных ящиков (боксов).

Зафиксируем категорию с конечными произведениями \mathcal{C} . Множество A называется \mathcal{C} -типизированным (или просто типизированным, если категория ясна из контекста), если каждому его элементу a приписан тип — объект $\tau(a)$ категории \mathcal{C} . Таким образом, типизация элементов множества X определяется отображением $\tau: X \rightarrow Ob\mathcal{C}$. Морфизм типизированных множеств $f: (X, \tau) \rightarrow (X', \tau')$ — отображение из X в X' , согласованное с типизацией в том смысле, что тип $f(a)$ совпадает с типом a , т.е. $\tau'(f(a)) = \tau(a)$.

Черным ящиком (боксом) будем называть пару типизированных множеств $X = (X^{in}, X^{out})$, где X^{in} — множество входов, а X^{out} — множество выходов. Пусть $X = (X^{in}, X^{out})$ и $Y = (Y^{in}, Y^{out})$ — боксы. Соединительная схема $\phi: X \rightarrow Y$ задается парой отображений типизированных множеств:

$$\phi^{in}: X^{in} \rightarrow Y^{in} + X^{out}, \quad \phi^{out}: Y^{out} \rightarrow X^{out}. \quad (1)$$

Соединительная схема позволяет рассматривать X как составную часть Y : каждый вход X либо является входом в Y , либо соединен с выходом X ; каждый выходной порт Y закреплен за некоторым выходом из X (рис. 5).

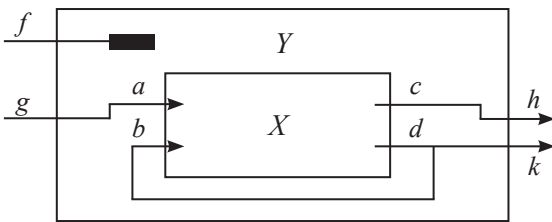


Рис. 5. Соединительная схема

Источники: составлено авторами.

На рис. 5 внешний контур относится к Y . Внутренний — к X . Имеем:

$$\begin{aligned} X^{in} &= \{a, b\}, \quad X^{out} = \{c, d\}, \\ Y^{in} &= \{f, g\}, \quad Y^{out} = \{h, k\}, \\ \phi^{in}(a) &= g, \quad \phi^{in}(b) = d, \\ \phi^{out}(h) &= c, \quad \phi^{out}(k) = d. \end{aligned}$$

Так как $f \notin \text{Im } \phi$, информация, идущая от этого порта, аннулируется. Выходное значение d используется в качестве входа для X .

Предположим, что $\psi: Y \rightarrow Z$ — еще одна соединительная схема. Композиция схем $\omega = \psi \circ \phi: X \rightarrow Z$ на диаграммах определяется естественным образом. Приведем формально описание композиции.

Отображение $\omega^{out}: Z^{out} \rightarrow X^{out}$ представляет собой композицию отображений $\psi^{out}: Z^{out} \rightarrow Y^{out}$ и $\phi^{out}: Y^{out} \rightarrow X^{out}$.

Опишем отображение $\omega^{in}: X^{in} \rightarrow Z^{in} + X^{out}$. Пусть $a \in X^{in}$. Если $\phi^{in}(a) \in X^{out}$, то $\omega^{in}(a) = \phi^{in}(a)$. Если $\phi^{in}(a) \in Y^{in}$, то $\omega^{in}(a) = \psi^{in}(\phi^{in}(a))$, если $\psi^{in}(\phi^{in}(a)) \in Z^{in}$, или $\omega^{in}(a) = \phi^{out}(\psi^{in}(\phi^{in}(a)))$, если $\psi^{in}(\phi^{in}(a)) \in Y^{out}$.

Боксы и соединительные схемы с определенной выше композицией образуют категорию, кото-

рую мы будем называть категорией соединительных схем, которую будем обозначать \mathbf{W} .

Пусть $X_1 = (X_1^{in}, X_1^{out})$ и $X_2 = (X_2^{in}, X_2^{out})$ — боксы. Их параллельное соединение — бокс $X_1 \oplus X_2$ — такой, что $(X_1 \oplus X_2)^{in} = X_1^{in} + X_2^{in}$ и $(X_1 \oplus X_2)^{out} = X_1^{out} + X_2^{out}$.

Операция параллельного соединения снабжает категорию \mathbf{W} структурой моноидальной категории (Гисин, 2025).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ТЕТРАДЫ В КАТЕГОРИИ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ СХЕМ

Будем предполагать, что в категории \mathbf{C} выделено четыре типа объектов для представления информации о ресурсах в соответствии с (Клейнер, Рыбачук, 2017): T (время), A (использование времени), S (пространство), I (использование пространства). Множество объектов типа T будем обозначать $Ob_T \mathbf{C}$; аналогично — и в других случаях. В роли этих объектов могут выступать наборы данных различного типа: арифметические векторные пространства, различные числовые множества, дискретные множества разной природы, списки, графы и т.п.

Бокс $\Delta = (\Delta^{in}, \Delta^{out})$ будем называть системой объектного типа, если

$$\begin{aligned} \tau(\Delta^{in}) &\subseteq Ob_S \mathbf{C} \cup Ob_A \mathbf{C} \\ \text{и } \tau(\Delta^{out}) &\subseteq Ob_T \mathbf{C} \cup Ob_I \mathbf{C}. \end{aligned}$$

На множествах Δ^{in} и Δ^{out} имеем разбиения $\Delta^{in} = \Delta_S^{in} + \Delta_A^{in}$ и $\Delta^{out} = \Delta_T^{out} + \Delta_I^{out}$, индуцированные типизацией. Таким образом, бокс

$$\Delta = (\Delta_S^{in} + \Delta_A^{in}, \Delta_T^{out} + \Delta_I^{out})$$

представляет систему объектного типа, если

$$\tau(\Delta_{type}^{direction}) \subseteq Ob_{type} \mathbf{C},$$

где $direction \in \{in, out\}$, $type \in \{T, S, I, A\}$.

Аналогичным образом боксы вида

$$\begin{aligned} A &= (A_S^{in} + A_T^{in}, A_A^{out} + A_I^{out}); \\ B &= (B_T^{in} + B_I^{in}, \Delta_S^{out} + B_A^{out}); \\ \Gamma &= (\Gamma_I^{in} + \Gamma_A^{in}, \Gamma_S^{out} + \Gamma_T^{out}) \end{aligned}$$

представляют системы соответственно проектного, процессного и средового типа.

Пусть $\Sigma = \Delta \oplus A \oplus B \oplus \Gamma$ — параллельное соединение систем объектного, проектного, процессного и средового типа.

Бокс $\Xi = (\Xi^{in}, \Xi^{out})$ с соединительной схемой $\theta: \Sigma \rightarrow \Xi$ называется тетрадой, если выполняются следующие условия:

$$\begin{aligned} \theta^{in}(\Delta_S^{in}) &\subseteq \Xi^{in} \cup \Gamma_S^{out}, \quad \theta^{in}(\Delta_A^{in}) \subseteq \Xi^{in} \cup A_A^{out}; \\ \theta^{in}(A_S^{in}) &\subseteq \Xi^{in} \cup B_S^{out}, \quad \theta^{in}(A_T^{in}) \subseteq \Xi^{in} \cup \Delta_T^{out}; \\ \theta^{in}(B_I^{in}) &\subseteq \Xi^{in} \cup A_I^{out}, \quad \theta^{in}(B_T^{in}) \subseteq \Xi^{in} \cup \Gamma_T^{out}; \\ \theta^{in}(\Gamma_A^{in}) &\subseteq \Xi^{in} \cup B_A^{out}, \quad \theta^{in}(\Gamma_I^{in}) \subseteq \Xi^{in} \cup \Delta_I^{out}. \end{aligned}$$

Выходные порты Ξ^{out} и входные порты из $\theta^{in}(\Sigma^{in}) \cap \Xi^{in}$ служат для образования «паркетной» структуры экономики, описанной в (Клейнер, Рыбачук, 2017).

Предположим, что на множестве боксов задано отображение $V: Ob\mathbf{W} \rightarrow \mathbb{R}$, такое, что

$$V(X_1 \oplus X_2) = V(X_1) + V(X_2) \quad (2)$$

для любой пары боксов X_1 и X_2 . Содержательно, V — некоторая оценка системы. Условие (2) означает, что при параллельном соединении (и отсутствии взаимодействия между системами) эффект от объединения систем равен суммарному эффекту.

Пусть $\theta: \Sigma \rightarrow \Xi$ — тетрада. Если $V(\Sigma) \neq V(\Xi)$ назовем разницу между $V(\Xi)$ и $V(\Sigma)$ системным эффектом. Системный эффект обусловлен взаимодействием систем разного типа, входящих в состав системы Σ .

Поясним сказанное примером. Пусть бокс задается линейным преобразованием $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^k$

входного вектора $\mathbf{x} \in \mathbb{R}^n$ в вектор выхода $\mathbf{y} \in \mathbb{R}^k$. Положим $V(f) = \dim \text{Ker } f$. Суммой линейных преобразований $f_1: \mathbb{R}^{n_1} \rightarrow \mathbb{R}^{k_1}$ и $f_2: \mathbb{R}^{n_2} \rightarrow \mathbb{R}^{k_2}$ служит линейное преобразование

$$f_1 \oplus f_2: \mathbb{R}^{n_1} \oplus \mathbb{R}^{n_2} \rightarrow \mathbb{R}^{k_1} \oplus \mathbb{R}^{k_2}.$$

Пусть $k_1 = k_2 = k$ и соединение систем 1 и 2 имеет вид

$$(f_1, f_2): \mathbb{R}^{n_1} \oplus \mathbb{R}^{n_2} \rightarrow \mathbb{R}^k,$$

где $(f_1, f_2)(\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2) = f_1(\mathbf{x}_1) + f_2(\mathbf{x}_2)$.

Тогда

$$V(f_1 \oplus f_2) = V(f_1) \oplus V(f_2).$$

В то же время

$$\begin{aligned} V(f_1, f_2) &= V(f_1) + V(f_2) + \\ &+ \dim(\text{Im } f_1 \cap \text{Im } f_2). \end{aligned}$$

Таким образом, в этом примере размерность пересечения образов может характеризовать степень «системной» связи систем f_1 и f_2 как подсистем системы (f_1, f_2) .

Категория соединительных систем \mathbf{W} дает аппарат для описания и исследования структуры систем. Расширение категории до категории линз (Fong, Spivak, 2018; Schultz, Spivak, Vasilakopoulou, 2020) позволяет описывать также и динамику систем, в том числе, и в условиях неопределенности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Александров С.Ю. (2015). Концепция формирования интегрированных корпоративных структур в промышленности на основе развития ключевых бизнес-компетенций // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. № 3 (93). С. 79–83. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-formirovaniya-integrirovannyh-korporativnyh-struktur-v-promyshlennosti-na-osnove-razvitiya-klyuchevykh-biznes.pdf>
- Бульга Р.П., Мельник М.В. и др. (2023). Модель индекса ESG-транспарентности корпоративной отчетности. Вестник МГИМО-Университета. № 16 (3). С. 56–80. DOI: 10.24833/2071-8160-2023-3-90-56-80
- Гисин В. (2025). Прикладная теория категорий. М.: Прометей. 166 с.
- Измалкова И.В., Вертакова Ю.В. (2022). Управление рисками деятельности кластерных структур: теория и инструментарий. Липецк: ООО «Типография “Липецк-Плюс”». 210 с. EDN: PLXKQI
- Качалов Р.М. (2012). Управление экономическим риском: теоретические основы и приложения. СПб.: Нестор-История. 248 с.
- Качалов Р.М. (2020). Феномен риска как искусственный объект экономических исследований // Проблемы анализа риска. № 17 (1). С. 100–108. DOI: 10.32686/1812-5220-2020-17-1-100-108
- Качалов Р.М., Сlepsova Ю.А. (2015). Структурирование системно-экономического пространства предприятия в задачах управления уровнем риска // Российский журнал менеджмента. № 13 (4). С. 69–84.
- Клейнер Г.Б. (2013). Системная экономика как платформа развития современной экономической теории // Вопросы экономики. № 6. С. 4–28. DOI: 10.32609/0042-8736-2013-6-4-28
- Клейнер Г.Б. (2022). Информационная теория факторов управления экономическими организациями. Российский журнал менеджмента. № 20 (4). С. 461–481. DOI: 10.21638/spbu18.2022.401
- Клейнер Г.Б. (2024). Системная парадигма и теория технологий. Terra Economicus. № 22 (4). С. 6–18. DOI: 10.18522/2073-6606-2024-22-4-6-18
- Клейнер Г.Б., Рыбачук М.А. (2017). Системная сбалансированность экономики. М.: «Научная библиотека». 320 с.

- Липунцов Ю.П. (2019). Подготовка данных для информационного обмена // Прикладная информатика. № 14. С. 74–85. DOI: 10.24411/1993-8314-2019-10037
- Нестеров В.Н., Бакирова К.Р. (2020). Консолидированная финансовая отчетность: понятие и функции, значение для консолидированных групп // Вести научных достижений. Бухгалтерский учет, анализ и аудит. № 2. С. 65–68. DOI: 10.36616/2713-1726-2020-2-65-68
- Нестерович Ю.В. (2024). О разработке общей интертеории в документологии // Научные и технические библиотеки. № 4. С. 109–130. DOI: 10.33186/1027-3689-2024-4-109-130
- Слепцова Ю.А., Качалов Р.М. (2018). Интеграционная стратегия предприятия в условиях цифровой трансформации экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. № 11 (5). С. 7–21. DOI: 10.18721/JE.11501
- Хвещкович Н. (2020). Показатель рентабельности бренда как один из инструментов оценки эффективности брендинга // Журнал Новой экономической ассоциации. № 1 (45). С. 132–150. DOI: 10.31737/2221-2264-2020-45-1-5.
- Adepoju A.H., Eweje A. et al. (2023). Developing strategic roadmaps for data-driven organizations: A model for aligning projects with business goals. *International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation*, no. 4 (6), pp. 1128–1140.
- Ajayi J.O., Cadet E. et al. (2024). Building resilient enterprise risk programs through integrated digital governance models. *International Journal of Scientific Research in Humanities and Social Sciences*, no. 1 (2), pp. 433–462.
- Bakirtzis G., Fleming C.H., Vasilakopoulou C. (2021). Categorical semantics of cyber-physical systems theory. *ACM Transactions on Cyber-Physical Systems*, no. 5 (3), pp. 1–32. DOI: 10.1145/3461669
- Dabringer M.V., Dybov A. et al. (2022). Towards integrated safety analysis as part of traceable model-based systems engineering. *Proceedings of the Design Society*, no. 2, pp. 2005–2014. DOI: 10.1017/pds.2022.203
- Fong B., Spivak D.I. (2018). Seven sketches in compositionality: an invitation to applied category theory. URL: <https://arxiv.org/pdf/1803.05316>
- Mabrok M.A., Ryan M.J. (2017). Category theory as a formal mathematical foundation for model-based systems engineering. *Appl. Math. Inf. Sci.*, no. 11 (1), pp. 43–51. DOI: 10.18576/amis/110106
- Lu J., Ma J. et al. (2021). Design ontology supporting model-based systems engineering formalisms. *IEEE Systems Journal*, no. 16 (4), pp. 5465–5476. DOI: 10.1109/JSYST.2021.3106195
- Rauzy A.B., Haskins C. (2019). Foundations for model-based systems engineering and model-based safety assessment. *Systems Engineering*, no. 22 (2), pp. 146–155.
- Rogers K. (2020). *Creating a culture of data-driven decision-making*. Liberty University.
- Schultz P., Spivak D.I., Vasilakopoulou C. (2020). Dynamical systems and sheaves. *Applied Categorical Structures*, no. 28(1), pp. 1–57.
- Tohmé F., Auday M. (2019). Categorical economic theory. *Alternative Approaches to Economic Theory*, pp. 56–68. In: A. Beker (ed.) *Alternative Approaches to Economic Theory*. London: Routledge, 248 p.
- Vidalie J., Batteux M. et al. (2022). Category theory framework for system engineering and safety assessment model synchronization methodologies. *Applied Sciences*, no. 12 (12), 5880. DOI:10.3390/app12125880
- Wee M., Scheepers H., Tian X. (2022). Understanding the processes of how small and medium enterprises derive value from business intelligence and analytics. *Australasian Journal of Information Systems*, vol. 26. <https://doi.org/10.3127/ajis.v26i0.2969>

REFERENCES

- Alexandrov S.Y. (2015). The concept of formation of integrated corporate structures in industry based on the development of key business competencies. *Bulletin of the St. Petersburg State Economic University*, no. 3(93), pp. 79–83. (In Russ.)
- Bulyga R.P., Melnik M.V. et al. (2023). A Model of ESG-Transparency Index in Corporate Reporting. *MGIMO Review of International Relations*, no. 16(3), pp. 56–80. DOI:10.24833/2071-8160-2023-3-90-56-80. (In Russ.)
- Gisin V.B. (2025). *Applied category theory*. Moscow: Prometheus. 166 p. (In Russ.)
- Izmalkova I.V., Vertakova Yu.V. (2022). *Risk management of cluster structures: Theory and tools*. Lipetsk: LLC Lipetsk-Plus Printing House. 210 p. (In Russ.)
- Kachalov R.M. (2012). *Economical risk management: Theory and applications*. St. Petersburg: Nestor–Historia. 248 p. (In Russ.)
- Kachalov R.M. (2020). Risk phenomenon as an artificial economic science object. *Issues of Risk Analysis*, no. 17(1), pp. 100–108. (In Russ.) DOI:10.32686/1812-5220-2020-17-1-100-108
- Kachalov R.M., Sleptsova Y.A. (2015). Structuration of system and economic space of enterprise and risk management. *Russian Management Journal*, no. 13 (4), pp. 69–84. (In Russ.)
- Kleiner G. (2013). System economics as a platform for development of modern economic theory. *Voprosy Ekonomiki*, no. (6), pp. 4–28. (In Russ.) DOI: 10.32609/0042-8736-2013-6-4-28
- Kleiner G.B. (2022). Information theory of economic organizations management factors. *Russian Management Journal*, no. 20(4), pp. 461–481. (In Russ.) DOI:10.21638/spbu18.2022.401
- Kleiner G.B. (2024). The systems paradigm and the theory of technology. *Terra Economicus*, no. 22(4), pp. 6–18. (In Russ.) DOI: 10.18522/2073-6606-2024-22-4-6-18
- Kleiner G.B., Rybachuk M.A. (2017). *System balance of the economy*. Moscow: Publishing house “SCIENTIFIC LIBRARY”. 320 p. (In Russ.)
- Lipuntsov Y. (2019). Data preparation for information exchange. *Journal of Applied Informatics*, no. 14, pp. 74–85. (In Russ.) DOI: 10.24411/1993-8314-2019-10037

- Nesterov V.N., Bakirova K.R. (2020). Consolidated financial statements: concept and functions, value for consolidated groups. *News of Scientific Achievements. Accounting, Analysis and Audit*, no. 2, pp. 65–68. DOI: 10.36616/2713-1726-2020-2-65-68. (In Russ.)
- Nesterovich Yu.V. (2024). Developing the general inter-theory of documentology. *Scientific and Technical Libraries*, no. (4), pp. 109–130. (In Russ.) DOI:10.33186/1027-3689-2024-4-109-130
- Sleptsova Y.A., Kachalov R.M. (2018). Integration strategy of the enterprise under conditions of digital transformation of economy. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, no. 11 (5), pp. 7–21. (In Russ.) DOI: 10.18721/JE.11501
- Hveckovičs N. (2020). Return on brand indicator as one of branding efficiency evaluation tools. *Journal of the New Economic Association*, no. 1(45), pp. 132–150. (In Russ.) DOI: 10.31737/2221-2264-2020-45-1-5
- Adepoju A.H., Eweje A. et al. (2023). Developing strategic roadmaps for data-driven organizations: A model for aligning projects with business goals. *International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation*, no. 4 (6), pp. 1128–1140.
- Ajayi J.O., Cadet E. et al. (2024). Building resilient enterprise risk programs through integrated digital governance models. *International Journal of Scientific Research in Humanities and Social Sciences*, no. 1 (2), pp. 433–462.
- Bakirtzis G., Fleming C.H., Vasilakopoulou C. (2021). Categorical semantics of cyber-physical systems theory. *ACM Transactions on Cyber-Physical Systems*, no. 5 (3), pp. 1–32. DOI:10.1145/3461669
- Dabringer M.V., Dybov A. et al. (2022). Towards integrated safety analysis as part of traceable model-based systems engineering. *Proceedings of the Design Society*, no. 2, pp. 2005–2014. DOI:10.1017/pds.2022.203
- Fong B., Spivak D.I. (2018). *Seven sketches in compositionality: An invitation to applied category theory*. URL: <https://arxiv.org/pdf/1803.05316>
- Mabrok M.A., Ryan M.J. (2017). Category theory as a formal mathematical foundation for model-based systems engineering. *Appl. Math. Inf. Sci.*, no. 11 (1), pp. 43–51. DOI: 10.18576/amis/110106
- Lu J., Ma J. et al. (2021). Design ontology supporting model-based systems engineering formalisms. *IEEE Systems Journal*, no. 16 (4), pp. 5465–5476. DOI: 10.1109/JSYST.2021.3106195
- Rauzy A.B., Haskins C. (2019). Foundations for model-based systems engineering and model-based safety assessment. *Systems Engineering*, no. 122 (2), pp. 146–155.
- Rogers K. (2020). *Creating a culture of data-driven decision-making*. Liberty University.
- Schultz P., Spivak D.I., Vasilakopoulou C. (2020). Dynamical systems and sheaves. *Applied Categorical Structures*, no. 128 (1), pp. 1–57.
- Tohmé F., Auday M. (2019). Categorical economic theory. Alternative Approaches to Economic Theory. In: A. Beker (ed.) *Alternative Approaches to Economic Theory*. London: Routledge, pp. 56–68.
- Vidalie J., Batteux M. et al. (2022). Category theory framework for system engineering and safety assessment model synchronization methodologies. *Applied Sciences*, no. 12 (12). 5880. DOI:10.3390/app12125880
- Wee M., Scheepers H., Tian X. (2022). Understanding the processes of how small and medium enterprises derive value from business intelligence and analytics. *Australasian Journal of Information Systems*, vol. 26. <https://doi.org/10.3127/ajis.v26i0.2969>