

DOI: 10.15838/esc.2026.4.106.7

УДК 338.23, ББК 65.050

© Васильева Е.В., Тырсин А.Н.

Современные проблемы развития системы мониторинга экономической безопасности регионов



Елена Витальевна

ВАСИЛЬЕВА

Институт экономики УрО РАН

Екатеринбург, Российская Федерация

e-mail: vasilyeva.ev@uiec.ru

ORCID: 0000-0002-0446-1555; ResearcherID: Q-5620-2016



Александр Николаевич

ТЫРСИН

Институт экономики УрО РАН

Екатеринбург, Российская Федерация

e-mail: tyrsin.an@uiec.ru

ORCID: 0000-0002-2660-1221; ResearcherID: T-5975-2017

Аннотация. Статья посвящена вопросам экономической безопасности российских регионов. Актуальность исследования обусловлена необходимостью трансформации существующей системы обеспечения экономической безопасности страны с учетом значительной дифференциации субъектов РФ. Цель исследования – разработать подход к мониторингу обеспечения экономической безопасности регионов на основе векторной энтропийной модели. В рамках исследования сформированы базовые характеристики социально-экономической системы: стабильность, устойчивость и поступательность развития – для комплексного мониторинга обеспечения экономической безопасности территории. Представлена векторная энтропийная модель, позволяющая декомпозировать общую энтропию системы на компоненты: меры

Для цитирования: Васильева Е.В., Тырсин А.Н. (2026). Современные проблемы развития системы мониторинга экономической безопасности регионов // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. Т. 19. № 4. С. 115–135. DOI: 10.15838/esc.2026.4.106.7

For citation: Vasilyeva E.V., Tyrsin A.N. (2026). Current issues in the development of a regional economic security monitoring system. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 19(4), 115–135. DOI: 10.15838/esc.2026.4.106.7

хаотичности, самоорганизации, развития и стабильности, а также результаты ее апробации на данных Росстата по России в целом и пяти субъектам РФ (Москва, Московская, Свердловская, Владимирская и Амурская области) за период 1992–2024 гг. Результаты мониторинга выявили дифференциацию регионов по уровню устойчивости и адаптивности социально-экономических систем. Анализ результатов энтропийного мониторинга демонстрирует, что в текущем периоде (с начала 2020-х гг.) экономическая безопасность российских регионов частично обеспечена. Возрастающее число новых вызовов и угроз выявляет ограниченность имеющихся механизмов адаптации. Наблюдаемый рост хаотичности системы при отсутствии пропорционального ответного роста самоорганизации свидетельствует об исчерпании ее краткосрочного адаптационного потенциала. Динамичность системы достигается за счет увеличения ее уязвимости, на что указывает снижение стабильности при росте развития. Выводы подчеркивают необходимость дифференцированного подхода к обеспечению экономической безопасности с учетом региональной специфики. Разработанная модель может служить инструментом для корректировки стратегических направлений, определения приоритетных мер господдержки и создания адаптивных механизмов реагирования на вызовы.

Ключевые слова: экономическая безопасность, векторная энтропийная модель, стабильность, устойчивость, поступательность развития.

Благодарность

Статья выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских работ Института экономики Уральского отделения РАН.

Введение

В условиях нарастающих социально-экономических вызовов и высокой динамики внешней среды особую актуальность приобретают научное обоснование и разработка механизмов обеспечения экономической безопасности российских регионов. Усиление роли регионов в реализации общенациональных экономических интересов обуславливает необходимость трансформации существующей системы обеспечения экономической безопасности страны. Значительная дифференциация субъектов РФ по уровню и темпам инфраструктурного, производственного, социального и инновационного развития требует формирования дифференцированных подходов, которые должны учитывать региональные особенности и предусматривать адаптивные механизмы реагирования на изменения для каждого региона. Центральная научная и практическая задача заключается в формировании региональной системы обеспечения экономической безопасности, базирующейся на эффективной поддержке процессов принятия и реализации управленческих решений. Решение этой задачи предполагает предварительное выявление траектории движения каждого региона, что создаст основу для свое-

временной корректировки стратегических направлений и разработки действенных защитных механизмов.

Подход к исследованию

В современных исследованиях экономической безопасности доминирует индикативный метод, предполагающий количественную оценку ее уровня посредством сопоставления фактических значений индикаторов с установленными пороговыми значениями. Данный подход получил официальное признание (системы показателей С.Ю. Глазьева и В.К. Сенчагова) и был внедрен на государственном уровне в рамках Государственной стратегии экономической безопасности 1996 года (Цейковец, 2016). Однако, несмотря на широкую распространенность в научных исследованиях, индикативный подход сталкивается с рядом методологических проблем. Исследователи Финансового университета справедливо указывают, что одной из наиболее проблемных частей методологии является определение и использование пороговых (предельно критических) значений показателей, выбранных для оценки и анализа состояния безопасности (Побываев и др., 2018). Во многих случаях пороговые значения определя-

ются на основе экспертных оценок, что вносит элемент субъективности. Кроме того, как отмечает Г.Б. Клейнер, теория предельно допустимых показателей рассматривает каждый показатель вместе с его предельным для безопасности страны значением, но не учитывает их взаимозависимости, замещаемости и дополняемости (Клейнер, 2016). Но экономика представляет собой сложную динамическую систему, в которой изменение одного параметра может оказывать разнонаправленное воздействие на другие показатели. Для преодоления обозначенных ограничений и повышения достоверности оценки С.Ю. Глазьев и В.В. Локосов предлагают экспертную апробацию метода предельно критических показателей расширить за счет имитационного конструирования и моделирования общественных процессов на основе анализа статистики, эмпирических данных, вероятностного анализа, построения графов угроз, а также учитывать при построении и использовании системы важные особенности функционирования общества: компенсаторный механизм взаимодействия структур и элементов системы, синергетический эффект и «принцип домино» (Глазьев, Локосов, 2012). Однако усложнение аналитического инструментария сопряжено с определенными трудностями практического применения. Возрастающая сложность методик ограничивает их использование в процессе принятия управленческих решений. Более того, быстро меняющиеся внешние и внутренние условия требуют гибкого подхода к выбору и корректировке индикаторов и их порогов, что затруднительно при использовании громоздких моделей. Как отмечается в докладе Института экономики РАН, в системе государственного управления экономической безопасностью остро недостает современного звена мониторинга, которое отражает сложившиеся методологические традиции современной науки, стремительные глобальные и внутренние изменения, а также развитие стратегического планирования и реформы управления¹. Л.А. Беляевская-Плотник подчеркивает, что

существующая практика индикативного мониторинга ограничивает управленческий потенциал в сфере экономической безопасности, поскольку она направлена на отслеживание показателей, но не на анализ эффективности государственных мер и согласованности между собой стратегических документов в этой сфере (Беляевская-Плотник, 2025). Сложившаяся ситуация приводит к тому, что диагностика экономической безопасности осуществляется достаточно эффективно, тогда как оценка результативности принимаемых мер остается недостаточной. Образно выражаясь, мы хорошо диагностируем «болезнь», но плохо понимаем, насколько «выписанное лечение» соответствует диагнозу и приведет ли оно к выздоровлению.

Ряд авторов выделяет важность устойчивости социально-экономической системы для обеспечения ее экономической безопасности. О.В. Михалев отмечает, что устойчивость во взаимосвязи с другими первичными качествами системы, а именно с надежностью, управляемостью, самоорганизацией, обеспечивает ее живучесть, т. е. относительно продолжительный период существования системы, в течение которого она выполняет основные присущие ей функции, стремясь к достижению поставленных целей, а также способствует ее эффективности, что в конечном счете формирует безопасность системы (Михалев, 2010). С.А. Афонцев характеризует экономическую безопасность исключительно через «устойчивость». В его трактовке национальная экономическая безопасность — это устойчивость национальной экономической системы к эндогенным и экзогенным шокам экономического или политического происхождения, проявляющаяся в ее способности нейтрализовать потенциальные источники шоков и минимизировать ущерб, связанный с реально произошедшими шоками (Афонцев, 2002). По его мнению, стабильность выступает как состояние экономической системы, которое может быть нарушено эндогенными и экзогенными шоками, а устойчивость — это способность системы, позволяющая сохранять или восстанавливать стабильность в условиях этих шоков. Т.Ю. Феофилова и Е.В. Радыгин рассматривают экономическую устойчивость как высшую форму экономиче-

¹ О развитии методологических подходов к определению, измерению и управлению экономической безопасностью (2025) / под ред. А.Е. Городецкого, Л.А. Беляевской-Плотник. Москва: ИЭ РАН. 68 с.

ской безопасности, когда система остается в границах заданных параметров. Согласно их позиции, даже при нарушении устойчивости система находится в состоянии, определяемом как «экономическая безопасность», поскольку расходует ресурсы для недопущения нанесения ей ущерба. Они считают, что устойчивость является динамичной категорией, поэтому заданные параметры в течение времени меняются, но вместе с тем она не тождественна развитию (Феофилова, Радыгин, 2024). Для экономического развития возможна временная потеря экономической устойчивости.

Для построения гибких и достоверных систем оценки экономической безопасности необходимо четкое понимание содержания самого понятия и его ключевых характеристик, поскольку это позволяет адекватно интерпретировать состояние экономики. Согласно определению Л.И. Абалкина, экономическая безопасность представляет собой совокупность условий и факторов, обеспечивающих независимость национальной экономики, ее стабильность и устойчивость, способность к постоянному обновлению и самосовершенствованию (Абалкин, 2002). Развивая этот подход, ученые Уральской школы исследования экономической безопасности адаптировали его к региональному уровню. В их трактовке под экономической безопасностью региона понимается совокупность условий и факторов, характеризующих текущее состояние экономики, стабильность, устойчивость и поступательность ее развития, степень ее независимости и интеграции с экономикой Федерации (Татаркин и др., 1996). Такой подход к содержанию понятия показывает, что акценты обеспечения экономической безопасности на разных уровнях управления смещаются. На уровне государства ключевыми приоритетами обеспечения экономической безопасности выступают независимость, суверенитет и способность к самообеспечению, на региональном уровне — сохранение единого экономического пространства и территориальной связанности. Но при этом вне зависимости от уровня управления базовыми характеристиками, определяющими обеспечение экономической безопасности, являются стабильность, устойчивость и поступательность развития социально-экономической системы.

Таким образом, для мониторинга обеспечения экономической безопасности необходима комбинация этих трех характеристик социально-экономической системы:

- стабильность системы — ситуация, при которой не происходит значительных случайных изменений показателей;
- устойчивость системы — способность воспринимать изменяющиеся условия и адаптироваться к ним, а также противостоять сбоям и быстро восстанавливаться после них;
- поступательность развития системы — характеристика направленного изменения, выражающаяся в сохранении общей траектории развития при наличии локальных флуктуаций² (Аууб, 2014).

Структурные сдвиги в экономике могут создавать дисбалансы, увеличивать риски и временно дестабилизировать систему, и наоборот, чрезмерная ориентация на стабилизацию экономики может тормозить развитие, поэтому в исследованиях обеспечения экономической безопасности целесообразно использовать системный подход, в рамках которого территория рассматривается как сложная система с множеством взаимодействующих компонентов. В исследованиях А.И. Татаркина и Д.А. Татаркина подчеркивается, что устойчивость любой сложной системы при минимизации рисков требует согласованности всех ее частей в расчлененном целом и определяется соотношением порядка и беспорядка, а его нарушение ведет к сбоям в функционировании, утрате ориентиров развития и краху системы. По их мнению, уровень устойчивости экономической системы, обеспечивающий саморазвитие, складывается из двух слагаемых: большая часть процессов в системе, обеспечивающих поддержание «порядка» и стабильности в ней, и меньшая часть факторов, дестабилизирующих саморазвитие системы и нарушающих ее устойчивость, суммарная величина которых равна единице (Татаркин, Татаркин, 2010а; Татаркин, Татаркин, 2010б).

Одним из распространенных подходов для анализа надежности сложных систем является использование многомерных копула-функций. Они позволяют отделить структуру зависимо-

² Составлено по: Экономическая стабильность // Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru/c/ekonomicheskaja-stabil-nost-8890fd> (дата обращения: 08.04.2026).

сти от маргинальных распределений, что делает их гибким инструментом для построения многомерных стохастических моделей (Behrens et al., 2019; Li et al., 2021; Dewick, Shuangzhe, 2022). Однако поиск подходящей структуры копулы не является тривиальной задачей, сильно страдает от «проклятия размерности» и требует больших выборок данных, что нереализуемо в макроэкономике (Li et al., 2021).

Кроме того, сами по себе конкретные виды распределений не влияют на риск, поэтому их уточнение представляется избыточным в задачах анализа риска.

Фундаментальной характеристикой любых систем с неоднозначным, или вероятностным, поведением является энтропия (Климонтович, 2002; Haken, 2006; Prigogine, 1967).

Понятие энтропии часто используется в современной науке для описания поведения, структурной организации и дезорганизации, степени разрушения связей между элементами различных систем (Purvis et al., 2019; Jakimowicz, 2020; Ishii et al., 2022). Однако, как правило, используется информационная энтропия Шеннона, которая не позволяет в явном виде учитывать поведение и взаимосвязи между элементами и подсистемами (Shannon, 1948).

Известна универсальная характеристика — функционал от плотности вероятности $p_Y(x)$ m -мерной непрерывной случайной величины Y :

$$H(Y) = - \int_{-\infty}^{+\infty} \dots \int_{-\infty}^{+\infty} p_Y(x) \ln p_Y(x) dx, \quad (1)$$

в частности, для одномерной случайной величины: $H(Y) = - \int_{-\infty}^{+\infty} p_Y(x) \ln p_Y(x) dx$.

Формула (1) была предложена Клодом Шенноном как формальный аналог информационной энтропии для непрерывных сообщений (Shannon, 1948). Позднее И.М. Гельфанд, А.Н. Колмогоров и А.М. Яглом исследовали эту величину и назвали ее дифференциальной энтропией (Гельфанд и др., 1958).

В рамках данного исследования для мониторинга базовых характеристик обеспечения экономической безопасности региона предлагается применить векторную энтропийную модель, основанную на разложении $H(Y)$ на две компоненты — «меру хаотичности» и «меру самоорганизации» (Dewick, Shuangzhe, 2022).

Такой подход позволяет получить более точную картину состояния системы, оценить ее стабильность, устойчивость и поступательность развития, что напрямую характеризует обеспечение экономической безопасности региона (Аууб, 2014).

Векторная энтропийная модель

Поскольку системы могут быть разными и у них отличаются критерии эффективности, то воспользуемся системным подходом. Обеспечение экономической безопасности региона можно количественно оценивать и качественно интерпретировать в рамках векторной энтропийной модели. Рассмотрим изменение энтропии в динамике на примере гауссова представления данных: 1) использование нормального закона распределения опирается на центральную предельную теорему; 2) анализируемые выборки являются малыми, что не позволяет идентифицировать закон распределения случайного вектора.

В векторной энтропийной модели под системой непрерывных случайных величин понимается множество анализируемых социально-экономических показателей $Y = (Y_1, \dots, Y_m)$ (Musso, 2019; Vizjak, Pavic, 2025). Согласно векторной энтропийной модели, дифференциальная энтропия (далее будем называть энтропией) выражается через энтропийные меры хаотичности $H_V(Y)$ и самоорганизации (зависимости) $G_R(Y)$ как:

$$H(Y) = H_V(Y) - G_R(Y), \quad (2)$$

где $H_V(Y) = \sum_{j=1}^m \ln \sigma_{Y_j} + m \ln \sqrt{2\pi e}$, $G_R(Y) = -0,5 \ln |R_Y|$,

$|R_Y|$ — определитель корреляционной матрицы R_Y (Тырсин, 2022).

При анализе показателей во времени каждая из компонент Y_j представляет собой временной ряд, состоящий из суммы тренда $\tilde{Y}_j$ и случайной составляющей (шум) ξ_j :

$$Y_j = \tilde{Y}_j + \xi_j.$$

Поскольку тренд и случайная составляющая являются взаимно независимыми, то дисперсию компоненты Y_j можно представить в виде суммы дисперсий тренда и шума:

$$\sigma_{Y_j}^2 = \sigma_{\tilde{Y}_j}^2 + \sigma_{\xi_j}^2.$$

Разложим на два слагаемых: $\ln \sigma_{Y_j} = \ln \sigma_{\tilde{Y}_j} + \ln \frac{\sigma_{Y_j}}{\sigma_{\tilde{Y}_j}}$. Тогда формулу (2) преобразуем к виду:

$$H(Y) = H_D(Y) + H_S(Y) - G_R(Y), \quad (3)$$

где $H_D(Y) = \sum_{j=1}^m \ln \sigma_{\tilde{Y}_j} + m \ln \sqrt{2\pi e}$ – энтропийная мера развития,

$H_S(Y) = \sum_{j=1}^m \ln \frac{\sigma_{Y_j}}{\sigma_{\tilde{Y}_j}}$ – энтропийная мера стабильности,

$G_R(Y) = -0,5 \ln |R_Y|$ – энтропийная мера самоорганизации.

Отметим, что минимум $H_S(Y)$ ограничен нулем, при этом все $\sigma_{Y_j} = \sigma_{\tilde{Y}_j}$, или $\sigma_{\xi_j} = 0$. Ситуации незначительных отрицательных значений $H_S(Y)$ на практике иногда могут возникнуть из-за малой анализируемой выборки и одновременного наличия резких изменений у нескольких показателей. В этом случае для выделения трендов $\tilde{Y}_j$ необходимо использовать робастные методы сглаживания (Голованов, Тырсин, 2025; Clarke, 2018). Отметим, что тренд $\tilde{Y}_j$ может быть как детерминированным (из-за изменения среднего уровня компоненты Y_j) (Zhechev, 2024), так и стохастическим (из-за неучтенных факторов, например, случайное блуждание) (Ji et al., 2023).

В формуле (3) энтропийная мера хаотичности представлена в виде суммы энтропийных мер развития и стабильности $H_V(Y) = H_D(Y) + H_S(Y)$. Это позволяет выделить в энтропийной мере хаотичности принципиально разные источники хаотичности, вызванные динамикой поведения показателей состояния системы ($H_D(Y)$) и влиянием на систему случайных и неучтенных факторов ($H_S(Y)$). Данное уточнение расширяет возможности векторного энтропийного моделирования для анализа сложных систем.

Выразим в рамках векторной энтропийной модели (3) все три характеристики социально-экономической системы.

Поступательность развития системы будем характеризовать тенденцией совместного изменения энтропийных мер хаотичности и самоорганизации. Эти меры характеризуют разные стороны функционирования системы (целостность и аддитивность) и должны учитываться при оценке развития системы совместно. Поступательность развития системы можно описать как поведение вектора ($H_V(Y), G_R(Y)$). Эта

величина позволяет учесть как общую траекторию развития, так и локальные флуктуации (влияние случайной составляющей присутствует и в $H_V(Y)$, и в $G_R(Y)$).

Устойчивость системы можно трактовать как динамику относительных флуктуаций энтропийной меры развития. Ее можно количественно оценить в виде вектора ($H_D(Y), H_S(Y)$). В каждой точке величина будет количественно характеризовать относительное отклонение (флуктуации) показателей от текущего уровня развития.

Случайные изменения показателей численно равны разности между фактическими значениями Y_j и их условным математическим ожиданием, оценкой которого являются сглаженные данные $\tilde{Y}_j$, поэтому стабильность системы опишем как энтропийную меру стабильности $H_S(Y)$. Особенность этой меры состоит в том, что она численно характеризует относительные случайные отклонения показателей Y_j , т. е. $H_S(Y)$ является безразмерной величиной, и это позволяет стандартизировать оценку стабильности поведения для разных систем.

Преобразуем энтропийную меру стабильности:

$$\begin{aligned} H_S(Y) &= \sum_{j=1}^m \ln \frac{\sigma_{Y_j}}{\sigma_{\tilde{Y}_j}} = -\frac{1}{2} \sum_{j=1}^m \ln \frac{\sigma_{\tilde{Y}_j}^2}{\sigma_{Y_j}^2} = \\ &= -\frac{1}{2} \ln \prod_{j=1}^m \frac{\sigma_{\tilde{Y}_j}^2}{\sigma_{Y_j}^2} = -\frac{m}{2} \ln \bar{R}_Y^2, \end{aligned}$$

$$\text{где } \bar{R}_Y^2 = \sqrt{\prod_{j=1}^m \frac{\sigma_{\tilde{Y}_j}^2}{\sigma_{Y_j}^2}} = \sqrt{\prod_{j=1}^m R_{Y_j}^2} \in [0; 1] -$$

средний коэффициент детерминации по всем показателям $Y = (Y_1, \dots, Y_m)$, равный среднему геометрическому коэффициентов детерминации $R_{Y_j}^2$ всем показателям Y_j .

Отсюда после простых преобразований получим:

$$\bar{R}_Y^2 = \exp(-2H_S(Y)/m).$$

Введем относительную величину – долю дисперсии шума относительно общей дисперсии данных $w_Y = 1 - \bar{R}_Y^2$. Для нее $w_Y = 1 - \exp(-2H_S(Y)/m)$.

Простота, безразмерность и интерпретируемость $\bar{R}_Y^2$ и w_Y позволяет ввести пороговый уровень энтропийной меры стабильности относительно конкретных значений этих показателей:

$$H_{S,\text{пор}} = -\frac{m}{2} \ln \bar{R}_Y^2 = -\frac{m}{2} \ln(1 - w_Y).$$

Отметим, что пороговый уровень должен формироваться на основе априорной информации и знаний об анализируемой системе. В качестве иллюстрации в *таблице 1* приведены некоторые значения пороговых уровней для 9 показателей ($m = 9$).

Логарифмическая шкала энтропийных мер позволяет унифицировать анализ ее динамики. Действительно, разность любой из мер в текущем и предыдущем периодах является безразмерной величиной.

Каждый регион как многомерная стохастическая система представлен в виде случайного вектора показателей, описанных в *таблице 2*. В рамках Стратегии экономической безопасности РФ³ предусматривается осуществление мониторинга по обширному перечню, включающему порядка 40 показателей. Вместе с тем в академической среде данный подход подвергается существенной критике. Так, исследователи указывают на доминирование в перечне

Таблица 1. Примеры пороговых уровней $H_{S,\text{пор}}$ энтропийной меры стабильности в зависимости от величин $\bar{R}_Y^2$ и w_Y для $m = 9$

$\bar{R}_Y^2$	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	0,95	1,00
w_Y	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05	0,00
$H_{S,\text{пор}}$	10,36	7,24	5,42	4,12	3,12	2,30	1,61	1,00	0,47	0,23	0,00

Источник: составлено авторами.

Таблица 2. Показатели, используемые для построения векторной энтропийной модели

Население	
Y_1	Общий коэффициент естественного прироста, промилле
Y_2	Доля населения, занятого в экономике, % от общей численности населения*
Y_3	Заболееваемость населения, зарегистрированные заболевания на 1000 человек населения**
Экономика	
Y_4	Объем строительных работ на душу населения, в ценах 2024 года, млн руб.***
Y_5	Оборот розничной торговли на душу населения, в ценах 2024 года, тыс. руб.
Y_6	Инвестиции в основной капитал на душу населения, в ценах 2024 года, тыс. руб.
Уровень жизни	
Y_7	Среднедушевые доходы населения в месяц, в ценах 2024 года, тыс. руб.
Y_8	Консолидированный бюджет на душу населения, в ценах 2024 года, тыс. руб.
Y_9	Обеспеченность населения жильем, м ² на одного чел.****

Примечание: поскольку официальная статистическая методология за рассматриваемый период изменялась, то при формировании данных исследования за более ранний период использовались альтернативные показатели:
 * численность занятых в возрасте 15 лет и старше (до 2017 года – в возрасте 15–72 лет);
 ** зарегистрировано заболеваний у пациентов с диагнозом, установленным впервые в жизни, до 2000 года – зарегистрировано больных с диагнозом, установленным впервые в жизни;
 *** объем работ, выполненных по виду экономической деятельности «Строительство», до 2000 года – объем работ, выполненных по договорам строительного подряда;
 **** общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя, до 2000 года – площадь жилищ, приходящаяся в среднем на одного жителя.
 Источник: составлено авторами.

³ О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года: Указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208.

макроэкономических и внешне ориентированных индикаторов, дефицит ключевых метрик, отражающих социальное благополучие и пространственное развитие, а также на наличие разрывов между обозначенными угрозами, поставленными задачами и закреплёнными целевыми параметрами (Серебренников и др., 2018).

Для целей данного исследования сформирован сокращённый, но репрезентативный перечень из 9 показателей, распределённых по трём группам: «население», «экономика» и «уровень жизни». Обоснование выбора индикаторов базируется на их высокой информативной ценности, подтвержденной практикой применимости в отечественных исследованиях по вопросам экономической безопасности, в частности в трудах В.К. Сенчагова и А.И. Татаркина (Сенчагов, 2008; Татаркин, Куклин, 2012). Показатели группы «население» отражают тренды воспроизводства трудовых ресурсов, эффективность использования рабочей силы и нагрузку на социальную инфраструктуру, группы «экономика» — деловую и потребительскую активность, модернизацию хозяйства и потенциал роста, группы «уровень жизни» — благосостояние населения и риски социальной напряжённости. Таким образом, предложенная система из девяти показателей обеспечивает сбалансированное отражение важнейших аспектов экономической безопасности. Она сочетает научную обоснованность, практическую применимость и преемственность по отношению к устоявшимся в отечественной научной традиции методологическим подходам.

Информационной базой исследования выступили статистические сборники Росстата «Регионы России. Социально-экономические показатели». При построении векторной энтропийной модели для мониторинга обеспечения экономической безопасности региона использованы данные за 1992–2024 гг.

Мониторинг будем осуществлять по выборкам за 12 лет: 2000–2012 гг., 2001–2013 гг., ..., 2012–2024 гг. Этот период оказался оптимальным в качестве статистического сглаживания (объём выборки должен быть больше количества анализируемых показателей), с одной стороны, и учёта динамики изменения энтропии (чем больше объём анализируемой неста-

ционарной выборки, тем менее чувствителен мониторинг к изменениям в анализируемой системе), с другой. Сглаживание данных выполнялось по скользящему окну из семи соседних наблюдений. В качестве фильтра использовались многочлены второго порядка.

Мониторинг энтропийных показателей обеспечения экономической безопасности России и нескольких ее регионов

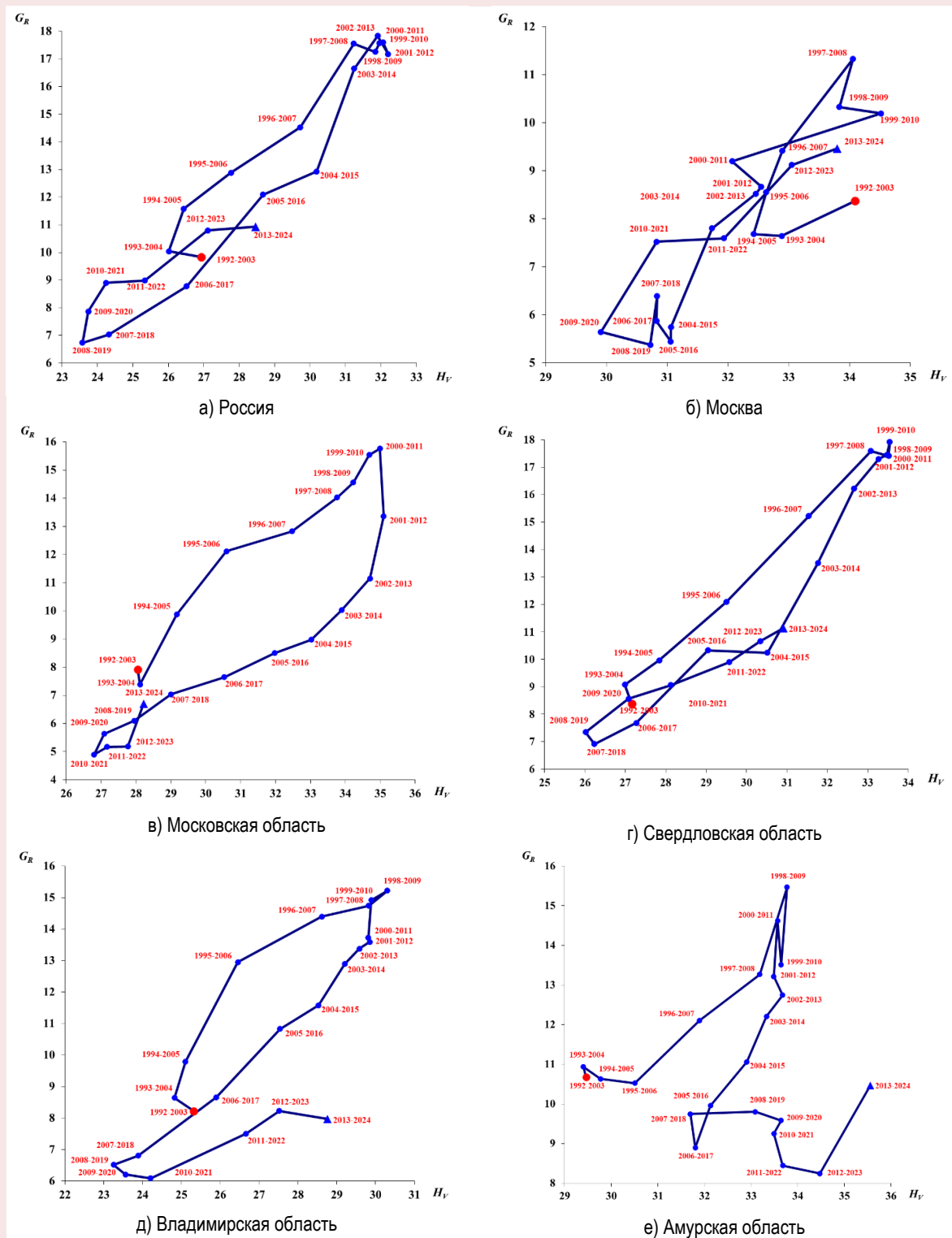
Апробация предложенной векторной энтропийной модели проведена на данных по России в целом и пяти субъектам РФ, отобранных таким образом, чтобы представить различные типы регионов, выделенные в соответствии с синтетической классификацией (Григорьев и др., 2011):

- высокоразвитые регионы: Москва и Московская область;
- развитые регионы: Свердловская область;
- среднеразвитые регионы: Владимирская область;
- менее развитые регионы: Амурская область.

На *рисунке 1* представлена динамика энтропийных мер хаотичности (H_v) и самоорганизации (G_R) значений показателей по субъектам РФ и по России в целом за 1992–2024 гг. в виде годографов векторной энтропии. Результаты демонстрируют четкую цикличность в динамике энтропийных мер. Поступательность развития социально-экономической системы носит адаптивный характер. Рост хаотичности системы провоцирует активизацию механизмов самоорганизации, что служит драйвером адаптации и направленного изменения системы.

По результатам мониторинга энтропийных показателей данных по России выявляются пять отчетливых периодов. Первый период (до середины 1990-х гг.) характеризовался снижением энтропийной меры хаотичности и одновременным незначительным ростом энтропийной меры самоорганизации. Он соответствовал начальному этапу рыночных реформ после распада СССР. На фоне масштабного кризиса, включавшего спад объемов производства, инфляционный всплеск и значительную убыль населения (Смирнов, 2016), происходило стихийное выстраивание новых экономических отношений, упорядочивание хозяйственных

Рис. 1. Годографы энтропийных мер хаотичности (H_V) и самоорганизации (G_R) значений показателей по субъектам РФ и России в целом за 1992–2024 гг.



Примечание: начальная точка рассматриваемого периода обозначена красным кружком, конечная точка – синим треугольником.

Источник: составлено авторами.

связей на новых принципах, формировались первичные рыночные институты и механизмы (бартер, взаимозачеты).

Во втором периоде (до середины 2000-х гг.) отмечался рост энтропийной меры хаотичности и энтропийной меры самоорганизации, что стало следствием посткризисного развития рыночных отношений после трансформационного шока 1990-х гг. (Татаркин, Берсенов, 2016). Хаотичность социально-экономической системы проявлялась в институциональной нестабильности, волатильности цен и валютного курса, неопределенности прав собственности и значительной доле неформальной экономики. Параллельно активизировались процессы самоорганизации социально-экономической системы, формировались бизнес-ассоциации, развивались торговые и логистические сети, создавались финансовые рынки и бизнес-группы как механизмы координации экономических субъектов (Мантуров, 2016).

Третий период (до середины 2010-х гг.) характеризовался сокращением энтропийной меры хаотичности и энтропийной меры самоорганизации, что обусловлено макроэкономической стабилизацией, включавшей снижение инфляции до 6–7% к 2013 году (с двузначных значений), накопление резервов (создание Стабилизационного фонда в 2004 году и Резервного фонда в 2008 году), а также укрепление государственного регулирования и банковского надзора. Сокращение хаотичности социально-экономической системы обеспечивалось формализацией правил и стандартизацией бизнес-процессов. В то же время снижение самоорганизации социально-экономической системы было связано с централизацией управления, бюрократизацией и сокращением конкуренции в ряде секторов экономики (Лексин, 2013).

Четвертый период (до конца 2010-х гг.) связан с новым ростом энтропийной меры хаотичности и энтропийной меры самоорганизации. Такая динамика явилась реакцией на комплекс внешних шоков. Усиление хаотичности системы было обусловлено действием таких факторов, как санкционное давление на российскую экономику, волатильность цен на нефть, геополитическая напряженность и пандемия COVID-19. В ответ активизирова-

лись механизмы самоорганизации социально-экономической системы, в частности развивался параллельный импорт, ускорились процессы цифровизации, формировались кооперации для целей импортозамещения.

В пятом периоде (с начала 2020-х гг.) фиксируется дальнейший рост энтропийной меры хаотичности при сохранении энтропийной меры самоорганизации. Усиление хаотичности социально-экономической системы связано с сохранением геополитической напряженности, ужесточением санкционного давления и необходимостью структурной перестройки экономики в условиях новых ограничений. В результате достижения определенного предела адаптационного потенциала рост самоорганизации системы практически остановился. Это вызвано исчерпанием краткосрочных резервов цифровизации и перестройки логистических цепочек, ограничениями доступа к технологиям и капиталу, ростом бюрократии в рамках антикризисного реагирования, а также снижением предпринимательской инициативы на фоне высокой неопределенности.

Региональная динамика различается и отражает разный уровень развития субъектов РФ и их способность адаптироваться к изменениям. Особенности динамики энтропийных мер в Московской и Свердловской областях по сравнению с общероссийским трендом проявляются в первом и последнем периодах. В первый период значительный потенциал Московской области (высокоразвитый регион) позволил сглаживать наиболее острые проявления кризиса, а более высокая адаптивность локальных институтов к изменениям предотвращала всплеск неопределенности. В результате хаотичность системы не изменилась. Хотя механизмы ее самоорганизации развивались умеренно, они не обрушились под влиянием кризиса, но и не получили мощного импульса к росту из-за общей нестабильности в стране. Отличительной особенностью четвертого периода в Московской области является его более позднее начало по сравнению с общероссийским трендом, сопровождавшееся исключительно ростом энтропийной меры хаотичности без каких-либо значимых изменений энтропийной меры самоорганизации. В пятом периоде продолжился рост энтропийной меры хаотичности

и зафиксирован рост меры самоорганизации. Это объясняется рядом конкурентных преимуществ Московской области, которые обеспечивают повышенную устойчивость и сглаживают внешние шоки: высокая диверсификация экономики, близость к федеральным ресурсам, развитая инфраструктура, значительный объем инвестиций и кадровый потенциал.

В Свердловской области (развитый регион) в первом периоде наблюдался незначительный рост энтропийной меры самоорганизации при практически неизменном значении энтропийной меры хаотичности. В первые годы рыночных реформ вокруг местных промышленных гигантов делались попытки выстроить новые хозяйственные связи взамен разрушенных планово-экономических цепочек. Пятый период в области не выделяется, сохраняется динамика четвертого периода.

Траектории динамики энтропийных мер во Владимирской области (среднеразвитый регион) и Москве практически повторяют общероссийский тренд. Но в последнем периоде во Владимирской области энтропийная мера хаотичности растет более быстрыми темпами, чем энтропийная мера самоорганизации. Такая динамика может быть связана со структурной зависимостью от отдельных отраслей области, ограниченным доступом к инвестициям и оттоком квалифицированной рабочей силы в столичный регион. Хотя динамика энтропийных мер в Москве в целом соответствует общероссийскому тренду, она отличается более выраженными колебаниями. В кризисные периоды рост хаотичности оперативно компенсируется ускоренной самоорганизацией социально-экономической системы. Благодаря высокой концентрации финансовых и управленческих ресурсов, а также доминированию сектора услуг и цифровых технологий Москва демонстрирует быструю реакцию на изменения.

Динамика энтропийных мер для Амурской области (менее развитого региона) демонстрирует существенные различия в последних двух периодах. В четвертый период (2010-е гг.) наблюдается рост энтропийной меры хаотичности при неизменном значении или даже снижении энтропийной меры самоорганизации. Это оз-

начает, что социально-экономическая система региона становится менее упорядоченной, усиливаются дисбалансы в развитии отраслей и нарастает неопределенность в протекающих процессах. При этом механизмы самоорганизации (адаптация институтов, перераспределение ресурсов, развитие инфраструктуры), которые могли бы компенсировать хаотичность, не активизируются в ответ на кризисные явления либо работают менее эффективно. Такая ситуация может быть обусловлена слабостью локальных институтов, высокой зависимостью от внешних решений (федеральных программ и инвестиций) и инерционностью экономики с преобладанием традиционных секторов. Такая ситуация отразилась в финансово-экономических показателях региона. В 2015 году Амурская область была включена в перечень субъектов РФ, в которых объем государственного долга превысил собственные доходы. Регион вошел в группу из 12 субъектов страны с наиболее высокой долговой нагрузкой, что служит индикатором усиления финансовых рисков и ограничений в реализации самостоятельной региональной политики (Иванов и др., 2018).

В пятом периоде (с начала 2020-х гг.) фиксируется резкий рост энтропийной меры самоорганизации в условиях сохраняющейся и даже усиливающейся ее хаотичности, что объясняется реализацией крупных проектов (Амурский газоперерабатывающий завод, космодром «Восточный»)⁴. Отмечается ежегодный рост ВРП Амурской области за анализируемый период 2017–2023 гг., причем в 2023 году по отношению к 2017 году показатель увеличился в 2,6 раза в связи с завершением в области крупных инвестиционных проектов (Захарова и др., 2025). Дополнительным фактором развития выступает приток иностранного капитала. По данным на начало 2022 года, накопленный объем китайских инвестиций в регион достиг 280 млн долларов (Гао, 2025). Такие проекты выступают «точками роста», вокруг которых концентрируются ресурсы и управленческие решения, однако в периферийных секторах (например, в сельском хозяйстве или малом бизнесе) дисбалансы могут нарастать, что отражается в росте хаотичности социально-экономической системы.

⁴ Амурская область // Министерство экономического развития РФ. URL: <https://invest.economy.gov.ru/regional-investments/amurskaya-oblast> (дата обращения: 08.04.2026).

На *рисунке 2* представлена динамика энтропийных мер развития (H_D) и стабильности (H_S) значений показателей по субъектам РФ и по России в целом за 1992–2024 гг. в виде годовых векторной энтропии. Динамика энтропийных мер носит определенный циклический характер. Как показывают результаты, устойчивость социально-экономической системы динамична, она складывается из циклов стабилизации и развития. В фазе стабилизации система консолидирует ресурсы, укрепляет институциональные механизмы, минимизирует уязвимости и снижает риски, что создает прочный фундамент для дальнейшего движения. Затем наступает этап развития, когда система адаптируется к новым внешним и внутренним вызовам, трансформирует структуру, внедряет инновации и ищет перспективные направления роста. Чередование этих фаз позволяет поддерживать баланс между сохранением достигнутых результатов и необходимостью изменений, что обеспечивает долгосрочную жизнеспособность социально-экономической системы в условиях неопределенности. Снижение стабильности социально-экономической системы в последние годы отражает естественный процесс адаптации системы к новым реалиям, что в долгосрочной перспективе может повысить ее устойчивость.

Результаты расчетов по России позволяют идентифицировать четыре качественно различающихся периода в динамике исследуемых процессов. Первый период (до конца 1990-х гг.) характеризуется ростом энтропийной меры стабильности, что может свидетельствовать о формировании базовых институтов и механизмов, обеспечивающих относительную устойчивость социально-экономической системы в условиях трансформационного кризиса 1990-х гг., и одновременным снижением энтропийной меры развития, отражающим замедление позитивных структурных изменений, снижение адаптационного потенциала и ограниченность возможностей для инновационного роста в период становления новой экономической модели.

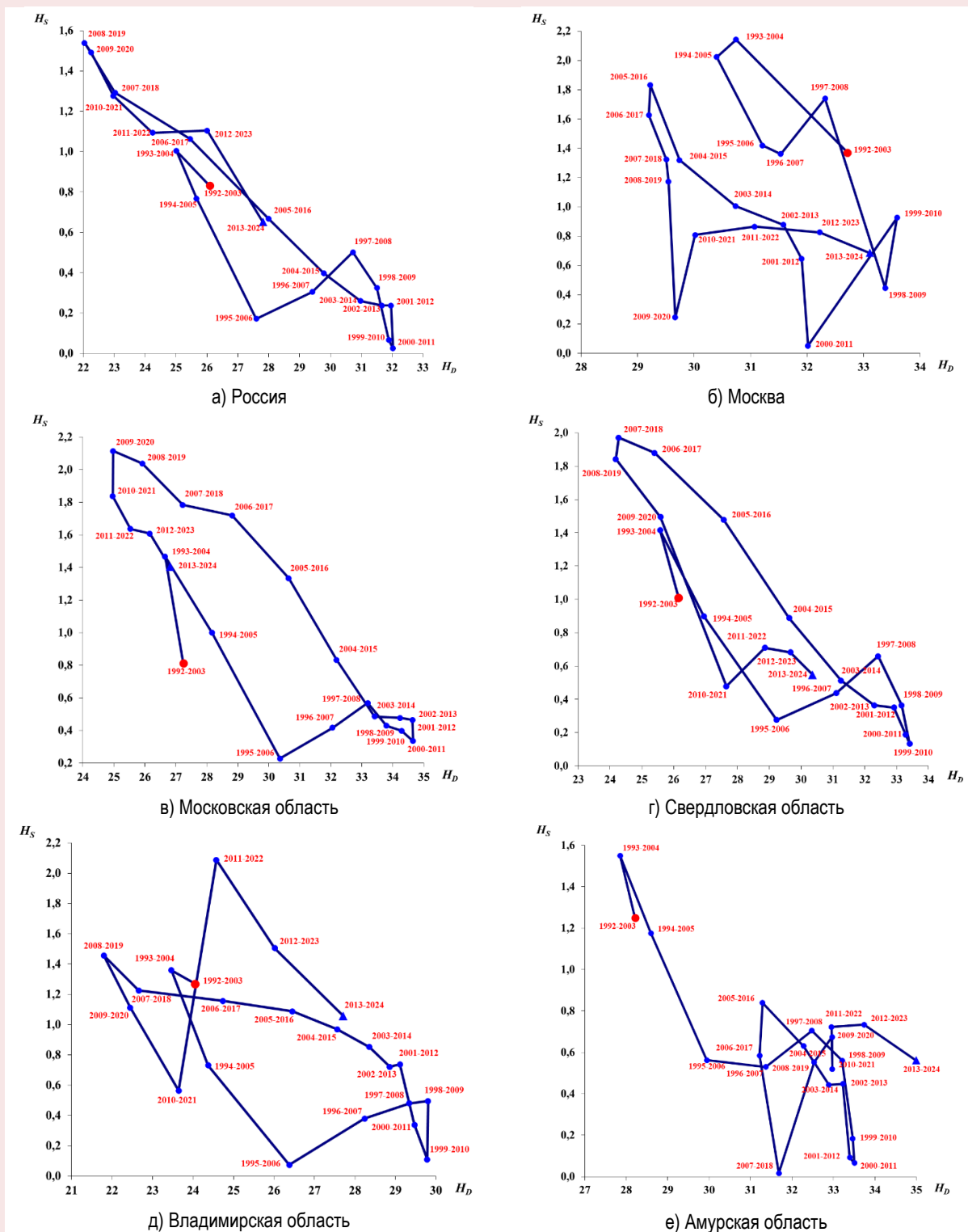
Во второй период (до середины 2000-х гг.) наблюдается обратная картина. Снижение энтропийной меры стабильности, вероятно, связанное с активизацией структурных изменений, ростом экономической динамики и повышением неопределенности в условиях быстрого ро-

ста и интеграции в мировую экономику, сочетается с ростом энтропийной меры развития, что указывает на усиление процессов развития, диверсификацию экономической активности, повышение адаптивности системы и реализацию потенциала роста на фоне благоприятных внешних условий, в т. ч. высоких цен на энергоносители. Примечательно, что в начале 2000-х гг. отмечался кратковременный рост стабильности, возможно, обусловленный консолидацией власти.

Третий период (до середины 2010-х гг.) сопровождался снижением энтропийной меры развития и увеличением энтропийной меры стабильности. Такая динамика может отражать нарастание системных ограничений роста (институциональных, технологических), снижение адаптационных возможностей системы, влияние глобальных факторов (мировой финансовый кризис 2008–2009 гг., последующие санкции и волатильность сырьевых рынков), а также формирование «ловушки среднего дохода» и исчерпание модели роста, основанной на экспорте сырья (Лякин, 2013).

Четвертый период (с середины 2010-х гг.) отличается обратными тенденциями: наблюдается рост энтропийной меры развития на фоне снижения энтропийной меры стабильности. Такая динамика обусловлена комплексом внешних и внутренних факторов, среди которых ключевую роль играют глобальная цифровая трансформация, санкционное давление, необходимость ускоренного импортозамещения, изменение геополитической ситуации и потребность в обеспечении технологического суверенитета. В результате социально-экономическая система демонстрирует повышенную гибкость и способность к адаптации. Данный период носит ярко выраженный трансформационный характер. Рост энтропийных мер развития свидетельствует о повышении динамичности системы, запуске механизмов качественных изменений и поиске новых точек роста (развитие цифровых технологий и трансформация экономических отношений). В то же время снижение энтропийной меры стабильности отражает естественный процесс адаптации социально-экономической системы к новым реалиям (трансформация финансовых потоков, изменение логистических цепочек и пр.).

Рис. 2. Годографы энтропийных мер развития (H_D) и стабильности (H_S) значений показателей по субъектам РФ и по России в целом за 1992–2024 гг.



Примечание: начальная точка рассматриваемого периода обозначена красным кружком, конечная точка – синим треугольником.

Источник: составлено авторами.

Результаты энтропийного моделирования в четвертом периоде демонстрируют заметные различия в динамике энтропийных мер по регионам России, отражающие их структурные особенности, ресурсный потенциал и адаптационные возможности. В Москве четвертый период наступил с начала 2010-х гг., а с середины десятилетия отмечается более резкий рост энтропийной меры развития, что свидетельствует об активизации инновационных процессов, развитии высокотехнологичных отраслей, усилении финансовой и деловой активности, а также расширении цифровых сервисов и услуг. Одновременно фиксируется плавное снижение энтропийной меры стабильности, связанное с перестройкой социально-экономической системы под влиянием новых условий.

Свердловская область в целом следует общероссийской динамике, в четвертом периоде в ней также наблюдается рост энтропийной меры развития на фоне снижения энтропийной меры стабильности. Однако с конца 2010-х гг. энтропийная мера стабильности практически перестает изменяться и стабилизируется на одном уровне. Это может указывать на достижение нового равновесия в социально-экономической системе, формирование устойчивой модели развития с опорой на промышленный потенциал и инфраструктурные проекты.

Во Владимирской области тенденции в основном повторяют общероссийскую картину, но с характерной особенностью в последнем периоде. В 2022 году в области зафиксирован резкий рост энтропийной меры стабильности с последующим восстановлением прежнего тренда. Вероятно, это связано с реализацией антикризисных мер поддержки региональной экономики, активизацией процессов импортозамещения в ключевых отраслях, ростом бюджетной обеспеченности и запуском инфраструктурных проектов.

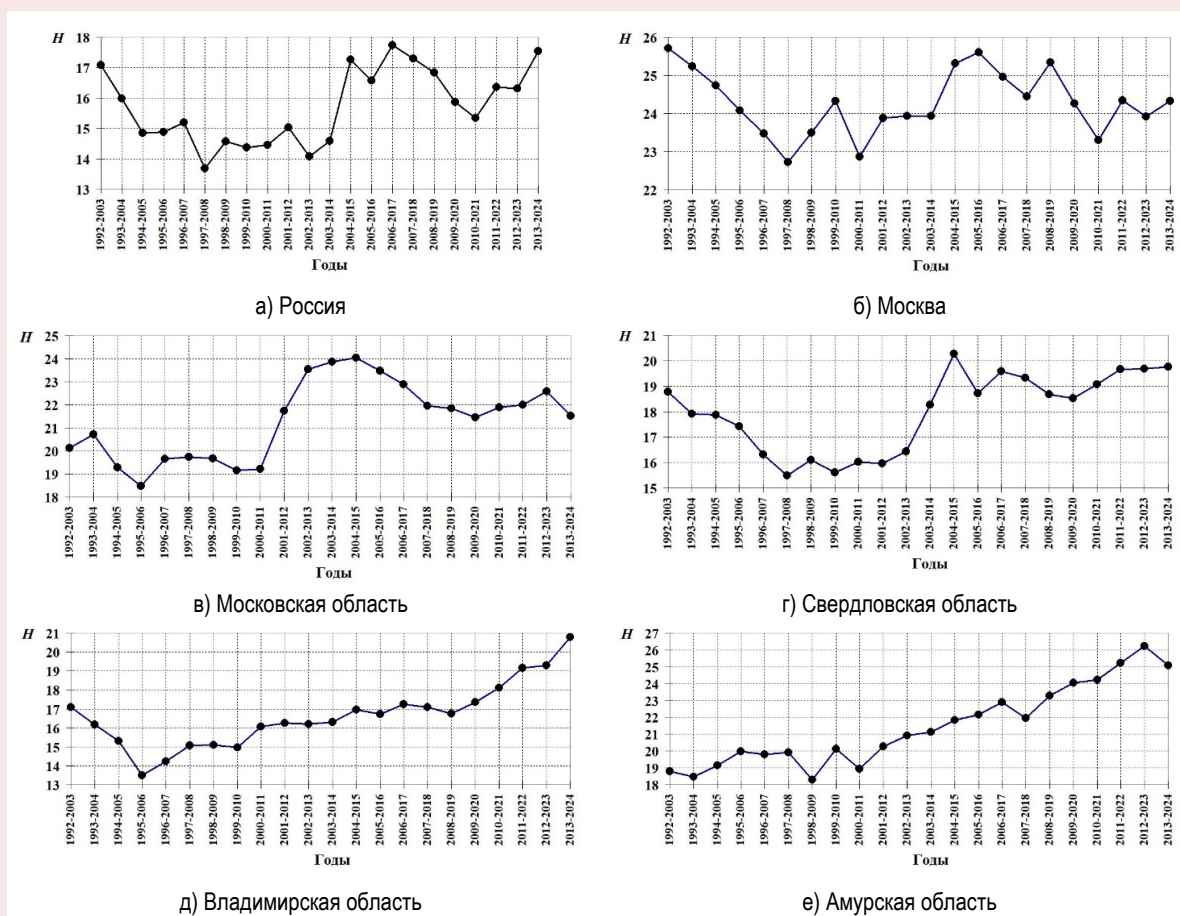
Амурская область также демонстрирует общероссийскую динамику, но с заметным отклонением в 2017–2018 гг., когда был отмечен резкий спад энтропийной меры стабильности, после которого значение показателя восстановилось и стабилизировалось на одном уровне на фоне медленного роста энтропийной меры развития. На такую динамику могли повлиять реализация крупных инфраструктурных проектов (строительство мостов и развитие транс-

портных коридоров), переориентация на азиатские рынки и связанные с этим изменения в структуре экспорта и логистики, колебания инвестиционной активности из-за запуска мегапроектов.

Динамика энтропии H значений показателей демонстрирует существенные различия на уровне отдельных субъектов РФ и в масштабах всей страны (рис. 3). В целом по России в 1990-е гг. наблюдалось снижение энтропии, что отражало процессы стабилизации экономической системы после периода турбулентности, сопровождавшиеся формированием крупных экономических структур, в т. ч. монополий. В 2000-е гг. энтропия сохранялась на одном уровне, что свидетельствовало об устойчивом равновесии в социально-экономической системе. В этот период сформировалась стабильная структура экономических отношений и отсутствовали резкие структурные изменения. Период до середины 2010-х гг. характеризовался ростом энтропии, что указывает на активизацию инновационных процессов и диверсификацию экономической деятельности. В период до конца 2010-х гг. отмечалось снижение энтропии, обусловленное усилением регуляторных мер, консолидацией рынка и оптимизацией бизнес-процессов. Государство и крупные корпорации усиливали контроль, что способствовало упорядочиванию экономических отношений и уменьшению разнообразия сценариев развития отдельных сегментов экономики. С начала 2020-х гг. зафиксирован рост энтропии, свидетельствующий о возрастающей неопределенности в социально-экономической системе. Этот этап связан с появлением новых экономических вызовов, трансформацией традиционных моделей ведения бизнеса и увеличением разнообразия экономических сценариев. На фоне глобальных кризисов, технологических изменений и геополитических факторов система стала менее предсказуемой.

Результаты мониторинга динамики энтропии показывают, что в регионах России траектории изменения данного индикатора в той или иной степени согласуются с общероссийским трендом. Это свидетельствует о наличии общих макроэкономических факторов, влияющих на уровень неопределенности и разнообразия экономических показателей по стране. Однако Амурская область демонстрирует значитель-

Рис. 3. Динамика энтропии H значений показателей по субъектам РФ и по России в целом за 1992–2024 гг.



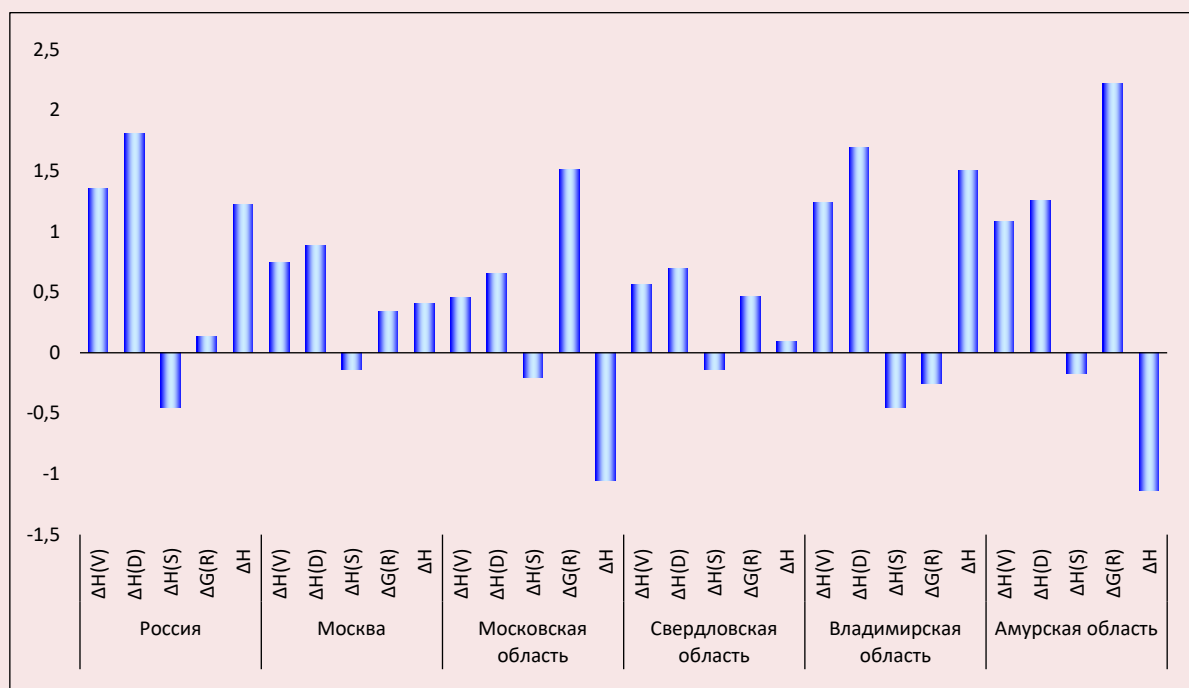
Источник: составлено авторами.

ное отклонение от общей закономерности: за рассматриваемый период здесь зафиксирован устойчивый рост энтропии, что может указывать на усиление неоднородности развития внутрирегиональных процессов.

На рисунке 4 представлено приращение энтропийных показателей России и ее отдельных регионов с 2012 по 2024 год. Результаты мониторинга динамики энтропийных мер в контексте обеспечения экономической безопасности страны за тридцатилетний период демонстрируют ряд существенных тенденций. Анализ изменений энтропийных показателей выявил повышение энтропии при росте энтропийных мер хаотичности, развития и самоорганизации при снижении энтропийных мер меры стабильности. Такое сочетание динамики энтропийных

мер отражает неравновесное, но продуктивное состояние социально-экономической системы и указывает на ее активную трансформацию. С одной стороны, система обретает большую гибкость, что отражается в росте энтропии и снижении энтропийной меры стабильности. С другой — рост энтропийных мер развития и самоорганизации компенсирует потенциальное снижение стабильности, а рост энтропийной меры хаотичности сочетается с усилением механизмов адаптации. Данная комбинация указывает на формирование у социально-экономической системы способности эффективно функционировать в условиях повышенной изменчивости, когда неопределенность перестает быть барьером и становится ресурсом для поиска новых решений.

Рис. 4. Приращение энтропийных мер показателей России и ее регионов за период с 2012 по 2024 год



Источник: составлено авторами.

С точки зрения обеспечения экономической безопасности такое сочетание динамики энтропийных мер отражает не кризис, а целенаправленную трансформацию социально-экономической системы в более устойчивую и адаптивную модель. Рост энтропийной меры хаотичности при одновременном усилении механизмов адаптации свидетельствует о повышении адаптивного потенциала. Система учится функционировать в условиях неопределенности, что снижает ее уязвимость к неожиданным внешним шокам (санкциям, колебаниям цен на сырьевых рынках, глобальным кризисам), формирует «иммунитет» к типовым угрозам за счет диверсификации стратегий реагирования и обеспечивает способность быстро перестраиваться под новые условия без потери ключевых функций. Повышение энтропии и снижение энтропийной меры стабильности указывают на уход от модели «замороженной стабильности» в пользу динамического равновесия. Это позитивно для обеспечения экономической безопасности в долгосрочной перспективе, поскольку жесткая стабилизация

часто маскирует структурные проблемы, тогда как гибкая устойчивость позволяет их выявлять и устранять. Увеличение энтропийных мер развития и самоорганизации отражает формирование внутренних механизмов обеспечения экономической безопасности. Выявленная динамика также показывает, что система не просто реагирует на угрозы, а учится извлекать выгоду из изменчивости. В контексте обеспечения экономической безопасности это проявляется в переходе от реактивного управления рисками к проактивному использованию возможностей.

Траектория изменения энтропийных мер социально-экономических показателей по регионам России воспроизводит общероссийскую динамику, однако амплитуда изменений (разность значений энтропийной меры между конечной и начальной точками рассматриваемого периода) существенно варьируется. Москва и Свердловская область демонстрируют схожую с общероссийской динамику, но с более умеренной амплитудой изменений. Отмечаются идентичные тенденции изменения энтропийных мер в Московской и Амурской

областях, где социально-экономическая система становится менее предсказуемой, но при этом наращивает способность к саморегуляции и адаптации. Это может быть признаком движения к более сложному и устойчивому состоянию, хотя и сопряженному с краткосрочными рисками нестабильности. Сходство тенденций в двух регионах с разной географией и экономикой может указывать на действие общих факторов, в частности на усиление централизованного управления. Владимирская область характеризуется заметным ростом энтропии и энтропийных мер хаотичности и развития, при этом наблюдается незначительное сокращение энтропийных мер стабильности и самоорганизации. Это может свидетельствовать о высокой чувствительности данных регионов к внешним шокам, недостаточной развитости адаптационных институтов и инерционности экономики, где развитие идет преимущественно за счет экстенсивных факторов, а не внутренней перестройки системы.

Заключение

Проведенное исследование посвящено разработке подхода к мониторингу обеспечения экономической безопасности регионов России, построенного на основе векторной энтропийной модели. Подход дает возможность оценить стабильность, устойчивость и поступательность развития исследуемой социально-экономической системы, что напрямую характеризует обеспечение экономической безопасности региона. Применение предложенной модели позволяет декомпозировать общую энтропию социально-экономической системы на компоненты (энтропийные меры хаотичности, самоорганизации, развития и стабильности), комбинация которых описывает три ключевые характеристики социально-экономической системы. Использование логарифмической шкалы энтропийных мер обеспечивает унификацию оценки динамики системы. Каждый регион как многомерная стохастическая система представлен в виде случайного вектора девяти показателей.

Апробация подхода проведена на данных по России в целом и пяти субъектам РФ (Москва, Московская, Свердловская, Владимирская и Амурская области) за период 1992–2024 гг. Результаты мониторинга выявили циклический характер динамики энтропийных показателей,

периоды стабилизации сменяются этапами роста разнообразия и волатильности. При этом прослеживается значительная дифференциация регионов по уровню устойчивости и адаптивности социально-экономических систем, а также влияние макроэкономических факторов на общероссийскую динамику при возможных отклонениях траекторий отдельных регионов от общего тренда. Анализ региональной специфики показал, что Москва и Московская область демонстрируют высокую устойчивость и способность к адаптации за счет диверсификации экономики, близости к федеральным ресурсам и развитого кадрового потенциала. Свердловская область следует общероссийской динамике с умеренной амплитудой изменений, опираясь на промышленный потенциал и инфраструктурные проекты. Владимирская область характеризуется высокой чувствительностью к внешним шокам, инерционностью экономики и ограниченной способностью к эндогенной трансформации. В Амурской области наблюдается устойчивый рост энтропии, что указывает на усиление неоднородности развития и зависимость от внешних решений (федеральных программ и инвестиций). Результаты исследования позволяют сделать вывод, что рост энтропии не всегда негативен, он может свидетельствовать о потенциале развития и появлении новых возможностей, тогда как чрезмерное снижение энтропии грозит застоем, а резкий ее рост — нестабильностью и рисками.

Анализ результатов энтропийного мониторинга демонстрирует, что в текущем периоде (с начала 2020-х гг.) экономическая безопасность российских регионов частично обеспечена, но находится под давлением внешних и внутренних дестабилизирующих факторов. Несмотря на сохранение адаптационного потенциала социально-экономической системы, прослеживается отчетливая тенденция к снижению ее устойчивости. Возрастающее число новых вызовов и угроз выявляет ограниченность имеющихся механизмов адаптации. Наблюдаемый рост хаотичности системы при отсутствии пропорционального ответного роста самоорганизации свидетельствует об исчерпании ее краткосрочного адаптационного потенциала. Динамичность системы достигается за счет увеличения ее уязвимости, на что указывает снижение стабильности при росте развития.

Разработанный подход к мониторингу обеспечения экономической безопасности регионов России на основе векторной энтропийной модели дает возможность выявлять структурные сдвиги, оценивать риски и корректировать политику. Различия в динамике энтропийных мер социально-экономических показателей подчеркивают необходимость дифференцированного подхода к обеспечению экономической безопасности с учетом региональной специфики, в частности оценки ресурсного потенциала региона, анализа зрелости институциональной среды, учета качества управленческого воздействия и выявления ключевых факторов устойчивости и адаптивности системы. Полученные результаты могут служить основой для корректировки стратегических направлений обеспечения экономической безопасности, определения приоритетных мер государственной поддержки и разработки адаптивных механизмов реагирования на внешние и внутренние вызовы. В зависимости от комбинации значений и векторов характеристик, определяющих обеспечение экономической безопасности (энтропийные меры хаотичности, самоорганизации, развития и стабильности), управленческие решения следует выстраивать дифференцированно. Так, при превышении энтропийной меры стабильности над пороговым значением ($H_s > H_{s,пор}$) приоритетными становятся стабилизационные меры (формирование резервов, предоставление субсидий и системный мониторинг рисков). В случае роста энтропийной меры развития (H_d) целесообразно поддерживать трансформационные процессы за счет стимулирования инноваций, диверсификации экономики и запуска новых проектов, одновременно внедряя механизмы контроля рисков для минимизации негативных последствий. При низком уровне либо снижении меры самоорганизации (G_R) требуется усиление межведомственной координации, развитие институциональной среды, масштабирование цифровых платформ и поддержка отраслевых ассоциаций. Анализ вектора (H_v, G_R) позволяет дифференцировать управленческие реакции: при одновременном росте H_v и G_R , свидетельствующем об «адаптивном росте», меры должны быть направлены на поддержку и масштабирование сложившихся позитивных тенденций; при росте H_v на

фоне стагнации G_R , что соответствует сценарию «дестабилизации», ключевыми становятся укрепление институтов и повышение координации действий; в ситуации низких и снижающихся значений H_v и G_R , отражающей состояние «застоя», необходимо стимулировать диверсификацию экономической деятельности и развитие конкурентной среды.

Разработанный подход к мониторингу обеспечения экономической безопасности на основе векторной энтропийной модели представляет собой значимый аналитический инструмент, органично дополняющий подход на основе индикативного анализа. Эти подходы не вступают в противоречие, а образуют взаимодополняющую систему оценки. Их совместное применение позволяет сформировать более полную и сбалансированную картину состояния экономической безопасности региона. Индикативный метод ориентирован на оперативную диагностику, он фиксирует отклонения фактических значений показателей от установленных пороговых уровней и тем самым дает четкое представление о текущем состоянии системы «здесь и сейчас», но не учитывает взаимозависимость показателей и их динамику. Векторная энтропийная модель, напротив, отражает структурные сдвиги, адаптационный потенциал и накопленную неопределенность, поэтому может сигнализировать о рисках раньше, чем индикативный индекс выйдет за критические пороговые значения. Наглядным примером взаимодополнения подходов служит сопоставление результатов расчетов по методике Института экономики УрО РАН (Татаркин и др., 2003) для Московской области. В отдельные годы индикативный индекс оставался в пределах «нормальной зоны», не фиксируя критических отклонений. При этом векторная энтропийная модель демонстрировала рост энтропийной меры хаотичности (H_v) при сохранении уровня меры самоорганизации (G_R). Такая динамика интерпретируется как «адаптивный рост», т. е. состояние, которое не является критическим, поскольку находится в пределах пороговых значений, но требует пристального внимания к поддержанию баланса между трансформационными процессами и стабильностью социально-экономической системы. Таким образом, векторная энтропийная модель пред-

ставляет собой перспективный инструмент для мониторинга обеспечения экономической безопасности регионов, позволяющий перейти от реактивного управления рисками к проактивному использованию возможностей в условиях повышенной неопределенности.

Литература

- Абалкин Л.И. (2002). Россия: поиск самоопределения. Очерки. Москва: Наука. 424 с.
- Афонцев С.А. (2002). Национальная экономическая безопасность: на пути к теоретическому консенсусу // Мировая экономика и международные отношения. № 10. С. 30–39. DOI: 10.20542/0131-2227-2002-10-30-39
- Беляевская-Плотник Л.А. (2025). Цифровой «радар» экономической безопасности государства: теория, методика, апробация // Экономика: вчера, сегодня, завтра. Т. 15. № 6А. С. 119–131. DOI: 10.34670/AR.2025.96.47.012
- Гао Ц. (2025). Китайско-российское сотрудничество на Дальнем Востоке в контексте взаимодействия «открытости на Север» и «поворота на Восток» // Экономика региона. № 21 (3). С. 802–816. DOI: 10.17059/ekon.reg.2025-3-16
- Гельфанд И.М., Колмогоров А.Н., Яглом А.М. (1958). Количество информации и энтропия для непрерывных распределений: труды III Всесоюзного математического съезда. Т. 3. Москва: АН СССР. С. 300–320.
- Глазьев С.Ю., Локозов В.В. (2012). Оценка предельно критических значений показателей состояния российского общества и их использование в управлении социально-экономическим развитием // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. № 4 (22) С. 22–41.
- Голованов О.А., Тырсин А.Н. (2025). Итерационное выпуклое оценивание линейных регрессионных моделей в условиях стохастической неоднородности данных // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Физико-математические науки. Т. 29. № 2. С. 294–318. DOI: 10.14498/vsgtu2138
- Григорьев Л.М., Урожаева Ю.В., Иванов Д.С. (2011). Синтетическая классификация регионов: основа региональной политики // Российские регионы: экономический кризис и проблемы модернизации. Москва: ТЕИС. С. 337.
- Захарова А.П., Соловьёва А.А., Зелинская Д.В. (2025). Структурно-динамический анализ инвестиций в экономику Амурской области // Экономические науки. № 4 (245). С. 498–503. DOI: 10.14451/1.245.498
- Иванов В.В., Какаулина М.О., Цепелев О.А. (2018). Модель расчета предельной налоговой нагрузки региона с учетом реализации крупнейших инвестиционных проектов // Экономика региона. № 14 (1). С. 292–302.
- Клейнер Г.Б. (2016). Системная экономическая политика и системная безопасность России // Научные труды ВЭО России. Т. 199. С. 95–101.
- Климонтович Ю.Л. (2002). Введение в физику открытых систем. Москва: Янус-К. 284 с.
- Лексин В.Н. (2013). «Центр» и «периферия» в государственном управлении: каналы взаимовлияния // Вопросы государственного и муниципального управления. № 4. С. 59–74.
- Лякин А.Н. (2013). Российская экономика после восстановления: временное замедление или новая траектория роста // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. № 4. С. 5–69.
- Мантуров Д.В. (2016). Государственное регулирование промышленности в течение 25 лет. Промышленность в 2000–2009 гг. // Вопросы государственного и муниципального управления. № 4. С. 99–116.
- Михалев О.В. (2010). Экономическая устойчивость хозяйственных систем: методология и практика научных исследований и прикладного анализа. Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургской академии управления и экономики. 200 с.
- Побываев С.А., Селиванов А.И., Трошин Д.В. (2018). Проблемы применения методологии пороговых значений для определения состояния социально-экономических систем // Мир новой экономики. № 2. С. 90–97. DOI: 10.26794/2220-6469-2018-12-2-90-97
- Сенчагов В.К. (2008) Методология обеспечения экономической безопасности // Экономика региона. № 3. С. 28–39.
- Серебренников С.С., Моргунов Е.В., Мамаев С.М., Шерварли И.А. (2018). О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года // Вестник Томского государственного университета. Экономика. № 41. С. 20–28.

- Смирнов С.Н. (2016). Контекст социальных трансформаций в постсоветские годы: экономическая, институциональная и демографическая динамика // Мир России. Социология. Этнология. № 3. С. 6–36.
- Татаркин А.И., Берсенев В.Л. (2016). Крутой разворот к рынку. Экономическая реформа в России (1992–1998 гг.) и ее последствия // Экономика региона. № 2. С. 325–341. DOI: 10.17059/2016-2-1
- Татаркин А.И., Куклин А.А. (2012). Изменение парадигмы исследований экономической безопасности региона // Экономика региона. № 2. С. 25–39.
- Татаркин А.И., Куклин А.А., Романова О.А. (2003). Экономическая безопасность Свердловской области. Екатеринбург: Издательство Уральского университета. 450 с.
- Татаркин А.И., Романова О.А., Куклин А.А., Яковлев В.И. (1996) Экономическая безопасность как объект регионального исследования // Вопросы экономики. № 6. С. 78–89.
- Татаркин А.И., Татаркин Д.А. (2010а). Теория экономических кризисов в программах антикризисных мер: уроки обучения рыночному поведению // Финансы и кредит. № 39. С. 2–15.
- Татаркин А.И., Татаркин Д.А. (2010б). Финансовый кризис как индикатор накопившихся проблем в реальном секторе экономики // Вестник Челябинского государственного университета. № 2. С. 5–14.
- Тырсин А.Н. (2022). Энтропийное моделирование сетевых структур // Автоматика и телемеханика. № 10. С. 144–155. DOI: 10.31857/S0005231022100130
- Феофилова Т.Ю., Радугин Е.В. (2024). Экономическая устойчивость и экономическая безопасность: теория и практика обеспечения: Семнадцатая годовичная научная конференция. Социально-гуманитарные науки. Ч. 1. Ереван: Российско-Армянский (Славянский) университет. С. 202–207. DOI: 10.24412/cl-37233-2024-202-207.
- Цейковец Н.В. (2016). Концептуальные подходы к пониманию и обеспечению национальной экономической безопасности: научные теории и государственные стратегии // Журнал Новой экономической ассоциации. № 1 (29). С. 129–157.
- Ayyub B.M. (2014). Systems resilience for multihazard environments: Definition, metrics, and valuation for decision making. *Risk Analysis*, 34(2), 340–355. DOI: 10.1111/risa.12093
- Behrendorf J., Broggi M., Beer M. (2019). Reliability analysis of networks interconnected with copulas. *ASCE-ASME. Journal of Risk and Uncertainty in Engineering Systems, Part B Mechanical Engineering*, 5, 041006-9. DOI: 10.1115/1.4044043
- Clarke B. (2018). *Robustness Theory and Application*. Hoboken: Wiley. DOI: 10.1002/9781118669471
- Dewick P.R., Shuangzhe L. (2022). Copula modelling to analyse financial data. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(3), 104. DOI: 10.3390/jrfm15030104
- Haken H. (2006). *Information and Self-Organization: A Macroscopic Approach to Complex Systems*. 3rd ed. Berlin: Springer. DOI: 10.1007/3-540-33023-2
- Ishii Y., Hayakawa K., Koide S., Chikaraishi M. (2022). Entropy Tucker Model: Mining latent mobility patterns with simultaneous estimation of travel impedance parameters. *Transportation Research. Part C: Emerging Technologies*, 137, 103559. DOI: 10.1016/j.trc.2022.103559
- Jakimowicz A. (2020). The role of entropy in the development of economics. *Entropy*, 22, 452. DOI: 10.3390/e22040452
- Ji H., Solheid J., Gu J. (2023). A comparison between stochastic and deterministic models of a biological oscillator. *The PUMP Journal of Undergraduate Research*, 6, 280–300. DOI: 10.46787/pump.v6i0.3566
- Li H., Wang P., Huang X. et al. (2021). Vine copula-based parametric sensitivity analysis of failure probability-based importance measure in the presence of multidimensional dependencies. *Reliability Engineering & System Safety*, 215(3), 107898. DOI: 10.1016/j.ress.2021.107898
- Musso F. (2019). Multidimensional and interdisciplinary approach for behavioral economics. *International Journal of Economic Behavior*, 9(1), 1–2. DOI: 10.14276/2285-0430.2284
- Prigogine I. (1967). *Introduction to Thermodynamics of Irreversible Processes*. 3rd ed. New York: Interscience Publishers.
- Purvis B., Mao Y., Robinson D. (2019). Entropy and its application to urban systems. *Entropy*, 21(1), 56. DOI: 10.3390/e21010056
- Shannon C.E. (1948). A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal*, 27, 379–423, 623–656.

- Vizjak K., Pavić L. (2025). The multidimensionality of the collaborative economy in the light of the constitutional relations between the EU and the member states. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 9(1), 10088. DOI: 10.24294/jipd10088
- Zhechev V. (2024). A dive into the marketing trends of 2024: Insights to unlocking potential. *Business & Management Compass. University of Economics – Varna*, 68(1), 54–65. DOI:10.56065/p9rsad98

Сведения об авторах

Елена Витальевна Васильева — доктор экономических наук, руководитель центра, ведущий научный сотрудник, Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, д. 29; e-mail: vasileva.ev@uiec.ru)

Александр Николаевич Тырсин — доктор технических наук, ведущий научный сотрудник, Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, д. 29; e-mail: tyrsin.an@uiec.ru)

Vasilyeva E.V., Tyrsin A.N.

Current Issues in the Development of a Regional Economic Security Monitoring System

Abstract. The article addresses issues of economic security in Russia's regions. The relevance of the study stems from the need to transform the country's existing economic security framework in light of the considerable disparities among the constituent entities of the Russian Federation. The aim of the work is to develop an approach to monitoring regional economic security based on a vector entropy model. The research identifies three fundamental properties of a socio-economic system — stability, resilience, and progressive development — to be used in the comprehensive monitoring of a territory's economic security. The paper presents a vector entropy model that decomposes the total entropy of the system into components: measures of disorder, self-organization, development, and stability, along with the results of testing the model on Rosstat data for Russia as a whole and for five constituent entities (Moscow, Moscow Region, Sverdlovsk Region, Vladimir Region, and Amur Region) covering the period 1992–2024. The monitoring results reveal regional differentiation in the resilience and adaptability of socio-economic systems. An analysis of the entropy-monitoring findings shows that, in the current period (since the early 2020s), the economic security of Russia's regions is only partially assured. The mounting number of new challenges and threats exposes the limitations of the existing adaptation mechanisms. The observed rise in the system's disorder, without a commensurate rise in self-organization, indicates that its short-term adaptive capacity is exhausted. The system's dynamism comes at the price of greater vulnerability, as reflected by declining stability amid growing development. The conclusions underscore the need for a differentiated approach to ensuring economic security that takes regional specificities into account. The proposed model can serve as a tool for adjusting strategic directions, prioritizing government support measures, and building adaptive mechanisms to respond to emerging challenges.

Key words: economic security, vector entropy model, stability, resilience, progressive development.

Information about the Authors

Elena V. Vasilyeva — Doctor of Sciences (Economics), head of center, Leading Researcher, Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (29, Moskovskaya Street, Yekaterinburg, 620014, Russian Federation; e-mail: vasileva.ev@uiec.ru)

Alexander N. Tyrsin — Doctor of Sciences (Engineering), Leading Researcher, Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (29, Moskovskaya Street, Yekaterinburg, 620014, Russian Federation; e-mail: tyrsin.an@uiec.ru)

Статья поступила 09.04.2026