

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ РЕГИОНАЛЬНЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА БАЗЕ РЕГУЛИРУЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ И РЕАКЦИИ

Александр Станиславович АСТАХИН ^a, Александр Иванович НОВИКОВ ^b,
Алексей Вадимович КУЗНЕЦОВ ^c

^a аспирант кафедры менеджмента, Владимирский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Владимир, Российская Федерация
aastaxin@yandex.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 8261-1964

^b доктор экономических наук, профессор, ведущий специалист, Владимирский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Владимир, Российская Федерация
novikov-ivanovo50@yandex.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 1837-1250

^c бакалавр Ковровской государственной технологической академии им. В.А. Дегтярева, Ковров, Владимирская область, Российская Федерация
spnk001@yandex.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 9941-8303

* Ответственный автор

История статьи:

Получена 27.08.2018
Получена в доработанном виде 20.09.2018
Одобрена 12.10.2018
Доступна онлайн 14.12.2018

УДК 338.2

JEL: O11, O17, O19, Z18, Z23

Ключевые слова:

устойчивое развитие, социально-экономическая система, реакция, процесс управления

Аннотация

Предмет. Теоретические, методические и прикладные подходы к повышению устойчивости региональных социально-экономических систем на базе регулируемых элементов чувствительности и реакции.

Цели. Теоретическое и методологическое обоснование формирования и функционирования адаптированной к современным условиям социально-экономической системы региона, отличающейся свойствами повышенной чувствительности и реакции в части повышения ее устойчивости.

Методология. Анализ существующих подходов к обеспечению безопасности и устойчивого развития региона, теоретико-методологических аспектов этого процесса. Используются как общенаучные методы познания (абстракция, анализ и синтез, индукция и дедукция), так и частные, в рамках которых апробирована авторская методология.

Результаты. Установлены достаточные условия устойчивости и стабилизации экономических систем с помощью метода линейных матричных неравенств и метода неквадратичных векторных функций Ляпунова. Установлено, что принятые условия устойчивости расширяют область применений по сравнению с полученными ранее условиями, описанными в литературе. Осуществлен сравнительный анализ народнохозяйственного комплекса трех регионов и дана сравнительная оценка их устойчивости.

Выводы. Предложен комплексный подход исследования социально-экономических систем, позволяющий наиболее полно сформулировать исследовательскую базу развития регионов (взаимосвязи, тенденции, структуру), обосновать и предложить для реализации эффективные управленческие решения, направленные на достижение целей устойчивого развития и безопасности с системой быстрого реагирования на внешние и внутренние угрозы и вызовы при изменении макроэкономических и институциональных условий. Авторский алгоритм стабилизации управляемых сложных экономических систем может быть использован как на уровне отдельного хозяйствующего субъекта и территории, так и на уровне государства.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2018

Для цитирования: Астахин А.С., Новиков А.И., Кузнецов А.В. Повышение устойчивости региональных социально-экономических систем на базе регулируемых элементов чувствительности и реакции // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. – 2018. – Т. 14, № 12. – С. 2209 – 2230.
<https://doi.org/10.24891/ni.14.12.2209>

Концепции устойчивого развития и безопасности не являются новыми, активное обсуждение их основных положений происходит на протяжении последних 50–60 лет. Еще в начале XX в. В.И. Вернадский выдвинул свою концепцию «сферы разума» – ноосферы [1], основу которой составляла идея о гармонизации развития общества и природы.

Анализ научных трудов, фундаментальных и прикладных разработок проблем функционирования различных социально-экономических систем позволил выделить ряд процессов или направлений исследования не только по решению задач их устойчивости, но и способности реагировать на институциональные и макроэкономические изменения.

С точки зрения развития понятийного аппарата рассмотрим общие и специфические свойства таких систем на базе регулируемых элементов чувствительности и реакции.

1. В научном плане существует достаточно много определений устойчивого развития. Процитируем отдельные из них. Наиболее значимым считается определение, данное Комиссией Брундтланд: это такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности [2]. В докладе этой комиссии дано определение и развитию как категории удовлетворения человеческих потребностей и стремлений. К началу XXI в. 112 стран мира инициировали процесс достижения устойчивого развития¹. Программа ООН-ХАБИТАТ² по устойчивому развитию реализуется сегодня и в России [3].

¹ Повестка на XXI век. Конференция ООН по охране окружающей среды и развитию, Рио-де-Жанейро, июнь 1992 г. М.: Центр координации и информации социально-экологического союза, 1997. 31 с.

2. Получает распространение теория устойчивого развития и в рамках пространственной экономики. Разработкой задач данной тематики занимаются специалисты Леонтьевского центра и других научных учреждений и творческих коллективов. По определению ООН, устойчивый город поддерживает длительную безопасность жителей, в том числе и от природных катастроф [4].

3. Большинство стран длительное время использовали классификацию показателей устойчивого развития Всемирного форума 1992 г. по проблемам окружающей среды, проведенного под эгидой ООН в Рио-де-Жанейро.

4. В кибернетике принцип обратной связи является основополагающим для обеспечения гомеостаза, или поведения системы, устойчивого к внешним возмущениям. Следуя этой логике, для социально-экономических систем необходимы строго отрицательная обратная связь и такие регулирующие элементы стабилизационного характера, которые в каждый момент времени приводили бы систему в равновесие в точке, близкой к целевому состоянию.

5. В Послании Федеральному Собранию (1 марта 2018 г.) Президент Российской Федерации В.В. Путин провозгласил новое направление в экономической и социальной политике, целью которой является устойчивому развитие и «новое качество жизни»³.

² Программа Организации Объединенных Наций по населенным пунктам (ООН-Хабитат, англ. *The United Nations Human Settlements Programme, UN-HABITAT*) – программа ООН по содействию устойчивому развитию населенных пунктов.

³ Послание Президента РФ В.В. Путина Федеральному Собранию РФ, 1 марта 2018 г.
 URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/56957>

6. К направлению устойчивого развития локального свойства могут быть отнесены исследования В.И. Данилова-Данильяна [5], Н.В. Островского⁴ и др.

7. К специфическим свойствам систем реагировать на институциональные и макроэкономические изменения можно отнести динамический характер их развития. Теоретическая и методологическая база исследований экономической динамики в контексте социально-экономического развития исследовалась в соответствии с трудами Л. Абалкина [6], А. Богданова [7], Г. Клейнера⁵, В. Чекмарёва⁶ [8–11] и др.

8. Вопросы чувствительности системы рассматривались в трудах Ф. Хайека, Дж. Кларка, Ф. Найта, М. Вукобратовича, Р. Томовича и др. Нами также выделяются работы российских ученых А.Е. Городецкого⁷, Р.М. Юсупова⁸ [12–18] и др.⁹.

Специфические особенности процессов, связанных с решением задач чувствительности и реакции региональных систем, исследовались в трудах В.А. Антошина [19, 20], В.Г. Бурлова [21, 22], В.М. Буренка [23], А.А. Косенко [24], Г.Г. Малинецкого [25], В. Пирумова [26],

⁴ Островский Н.В. Счастье и устойчивое развитие. В кн.: Экологические проблемы России. Предложения для обсуждения на II Всероссийском съезде по охране природы. М.: Центр экологической политики России, 1999. С. 32–36.

⁵ Клейнер Г.Б. Развитие теории экономических систем и ее применение в корпоративном и стратегическом управлении / Препринт # WP/2010/269. М.: ЦЭМИ РАН, 2010.

⁶ Чекмарёв В.В. Экономические возможности нашего времени // Вестник Восточно-Сибирского государственного университета технологии и управления (Вестник ВСГУТУ). 2017. № 1(64).

⁷ Городецкий А.Е. Экономическая безопасность в условиях кризиса // Вестник Академии экономической безопасности МВД России. 2010. № 5. С. 49–57; Городецкий А.Е. О новых теоретических подходах и практике противодействия организованной экономической преступности: материалы международной научно-практической конференции. М.: Изд-во АЭБ МВД России, 2010; Городецкий А.Е., Иванов В.В. Оборонка России. Наука побеждать // Прямые инвестиции. 2012. № 4. С. 22–33.

⁸ Статистические методы обработки результатов наблюдений: учебник для вузов / под ред. Р.М. Юсупова. М.: Министерство обороны СССР, 1984. 563 с.

⁹ Sensitivity of Automatic Control. London, New York: CRS Press, Roca Raton, 1999. 436 p.

В.А. Шестакова [27], В. Дьяконова¹⁰, А.Е. Епишкина¹¹ и др.

Положения анализа динамических процессов управления системами безопасности основывались на трудах А.М. Ляпунова, В.А. Бесежерского [28], А.А. Воронова¹², А.А. Первозванского¹³ и др.¹⁴ [29–32].

Анализ концепций, выдвинутых перечисленными авторами, позволил сформулировать аспектную определенность и полисемию основных свойств и признаков систем, отличающихся, с одной стороны, устойчивостью, с другой – повышенной чувствительностью и реакцией в сочетании с однозначностью концептуальных положений и вариативностью характеризующих критерий-факторов, с универсальностью применения на различных уровнях управления.

В эволюционном плане это происходит за счет различных форм адаптации (перестроения структуры, изменения элементов и связей между ними) к условиям внешней среды и институциональным изменениям, которые позволили сформулировать основные свойства систем. Это *безопасность, социальная справедливость и благосостояние населения, экономическая жизнеспособность.*

В аспектном плане устойчивость социально-экономической системы достигается за счет следующих критериев: *безопасности, социальной справедливости и благосостояния населения, экономической жизнеспособности и др.* Решение задач повышения устойчивости и обоснования допустимых изменений

¹⁰ Дьяконов В. Simulink 4. Специальный справочник. СПб: Питер, 2002.

¹¹ Епишкин А.Е. Исследование динамических процессов в системе MATLAB – Simulink. Методические указания. СПб., 2004. 32 с.

¹² Воронов А.А. Основы теории автоматического управления: учебник для вузов. Ч. I. М.: Высшая школа, 1986. 367 с.

¹³ Первозванский А.А. Курс теории автоматического управления: учеб. пособие. М.: Наука, 1986. 616 с.

¹⁴ Цыпкин Я.З. Основы теории автоматических систем: курс лекций. М.: Наука, 1977. 559 с.; Месарович М., Такахара Н. Общая теория систем: математические основы: курс лекций. М.: Мир, 1978. 311 с.; Sayama H. Introduction to the Modeling and Analysis of Complex Systems. Open SUNY Textbooks, Milne Library. State University of New York at Geneseo, 2015. 498 p.

приведенных критериев требует определенной детализации:

- 1) категория *безопасность* включает в себя такие составляющие, как политическая, правовая, экономическая, технократическая, экологическая и др.;
- 2) категория *социальная справедливость и благосостояние* предполагает равный доступ к услугам в большинстве социальных сфер, в том числе в области здравоохранения и образования, а также в удовлетворении культурных и духовных потребностей;
- 3) категория *экономическая жизнеспособность* включает не только наличие ресурсов в регионе, но и наличие механизмов их реализации, высокую конкурентоспособность экономики региона, возможность быстро реагировать на изменяющиеся макроэкономические условия, внешние и внутренние вызовы и угрозы, формировать благоприятную среду для привлечения инвестиций.

Исходя из этого, социально-экономическую систему региона с точки зрения устойчивости и повышенной чувствительности мы предлагаем рассматривать как объект программно-целевого управления, а в предметном плане – как объект проектного управления. Такой подход призван охватить всю совокупность элементов управленческого процесса, соединенных структурно и функционально в целостную модель, направленную на решение целевых задач региона (экономической безопасности, экологического равновесия, социальной защиты и благосостояния, качества жизни и др.).

Большое значение при этом имеет не только характер регулирующих воздействий, поступающих в управляемую систему – случайный или целенаправленный, но и процесс отбора регулирующих функций. При любом моделировании сложной социально-экономической системы следует учитывать ее

особенности именно как открытой, динамической и эволюционирующей системы.

С нашей точки зрения, решение задач оптимальной стабилизации объектов экономики согласуется с подходами, вытекающими из теоремы метода функций Ляпунова в плане устойчивости относительно всех и части фазовых переменных.

На основе указанных теорем исследуемые задачи сводились к определению вида подынтегральной функции в критерии качества в свете известных работ Ляпунова, но при действии на нее дополнительных управляющих сил. Синтетический подход предопределил построение модели, обеспечивающей формирование системы безопасности; для этого был реализован метод сходящихся целочисленных рядов в совокупности с методом предельных уравнений в сочетании с методом функций Ляпунова.

В основе синтеза предложенной модели, учитывающей закономерности взаимосвязей показателей социальных, технологических, экономических, экологических и других систем с повышением устойчивости и безопасности динамических систем объекта экономики, заложена идея сохранения целостности системы, ее устойчивости и безопасности, заключающаяся в том, что выделяются объект, действие и процесс. Это позволило снизить уровень риска несоответствия ожиданий полученным результатам.

Реализована модель системы поддержки принятия решений в управлении уровнями безопасности по предупреждению чрезвычайных ситуаций различного характера. В этой модели применена схема нечеткого логического вывода с помощью алгоритма Мамдани по экспертным нечетким базам знаний. Полученные количественные характеристики были использованы для формирования модели множественной регрессии, позволившей получить функцию, учитывающую воздействие эндогенных и

экзогенных факторов. Проведены сравнительный анализ полученных моделей, сравнительная оценка вариантов управления уровнями безопасностей на основе разработанной системы. Используются математический аппарат и методологическое обеспечение с использованием метода линейных матричных неравенств и метода неквадратичных векторных функций Ляпунова¹⁵.

Сначала решим следующую систему уравнений:

$$V(x(t))_{\min} \leq V(x(t)) \leq V(x(0)) \leq 1, \quad \forall t > 0 ;$$

$$V'(x(t)) \leq \sum_{k=1}^m a_k \cdot x^*(t)(P_k + S)x(t) + W_2(x, z) + W_3(x, z) \text{ при } V'(x(t)) < 0;$$

$$W_4(x(t))_{\min} \leq W_4(x(t)) \leq W_4(x(0)) \leq 1, \quad \forall t > 0 ;$$

$$K(P_{SIST}(t))_{\min} \leq K(P_{SIST}(t)) \leq 1 \text{ при } K(G_{SIST}(t)) > 0,$$

где $V(x(t))$ – функция Ляпунова;

$V'(x(t))$ – производная функции Ляпунова;

$W_4(x(t))$ – функция показателя безопасности системы объекта экономики;

$K(P_{SIST}(t))$ – функция коэффициента устойчивости объекта экономики при чрезвычайных ситуациях (ЧС);

$K(G_{SIST}(t))$ – функция вероятности наступления ЧС на объекте экономики.

При решении системы уравнений и проведении расчетной апробации методики вводим следующие упрощения (допущения).

Решая совместно систему уравнений устойчивости, стабилизации и безопасности динамической системы объекта экономики, получая искомую функцию модели объекта

¹⁵ Астахин А.С. К вопросу о моделировании уровня безопасности динамических систем объекта экономики: теоретические и методологические аспекты: материалы международной научно-практической конференции «Интеграция науки и практики как условие технологического прорыва». Ч. 1. Казань, Уфа: Аэтерна, 2017. 229 с.

экономики, выражая ее в графическом и табличном видах, допускаем, что социально-экономическая система функционирует в режиме постоянной (стабильной) устойчивости объекта экономики в заданных амплитудных параметрах устойчивости в определенный период времени. То есть уравнения устойчивости и стабилизации экономических систем, основанные на методах линейных матричных неравенств и методе неквадратичных векторных функций Ляпунова, не решаются в данном варианте апробации методики и будут рассмотрены позднее.

Полагаем, что система критерий-факторов Π (политическая) является предельно относительно стабильной в заданных пределах функционирования системы объекта экономики. В связи с этим принимаем значения критериев $\sum \Pi_i / \Pi_i = 1$, то есть исключаем их из расчетной апробации методики, что согласуется с условиями текущей политической обстановки в регионах ЦФО и Российской Федерации в целом.

Устойчивость есть относительная величина, поэтому при определении уровня устойчивости сравним три близлежащих региона ЦФО (Владимирскую, Ивановскую и Рязанскую области). Для этого нами был выбран метод сравнения макроэкономических показателей, приведенных в общую систему показателей с их пороговыми значениями по стране, а в некоторых случаях – со средними значениями по Российской Федерации.

Апробированная методика расчета уровней безопасностей системы объекта экономики, безопасности экономик регионов и экономической безопасности населения состоит из следующей последовательности действий.

1. Подбор показателей-факторов для оценки уровней:

- безопасности системы объекта экономики;
- безопасности развития экономики региона;

- безопасности социально-экономического сектора региона;
- экономической безопасности населения.

Сопоставление выбранных показателей с их пороговыми значениями.

Необходимо отметить, что экономическую безопасность населения в данной статье мы рассматриваем не только как показатель материальной защищенности населения в конкретный период времени, но в первую очередь как экономический ресурсный потенциал материальной обеспеченности населения на предстоящий период, а именно – потенциал региона к саморазвитию, его способность самостоятельно решать вопросы безопасности населения и народнохозяйственных объектов.

Существует множество факторов, в той или иной степени влияющих на безопасность экономической системы и экономическую безопасность населения¹⁶. Остановимся на основном макроэкономическом критери-факторе, наиболее четко характеризующем социально-экономическое состояние региона и населения.

2. Расчет значений уровней безопасности методом линейной комбинации частных показателей. Они формируются из группировки частных показателей по основным стратегическим направлениям (табл. 1):

- уровню безопасности системы объекта экономики *ПСБ* – критерии 1–21 в интегрированный показатель *ПСБ*, то есть $ПСБ = \sum P_{1-21}/n_1$, где $n_1 = 19$;
- уровню безопасности развития экономики региона *УБРЭ* – критерии 1–8 в интегрированный показатель *УБРЭ*, то есть $УБРЭ = \sum P_{1-8}/n_2$, где $n_2 = 8$;

¹⁶ Астахин А.С. К вопросу о моделировании устойчивости динамических систем объекта экономики: теоретические и методологические аспекты: материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы социально-гуманитарных наук». Ч. IV. Белгород: Агентство перспективных научных исследований, 2017. 146 с.

- уровню безопасности социально-экономического сектора региона *УБСЭС* – критерии 1–18 в интегрированный показатель *УБСЭС*, то есть $УБСЭС = \sum P_{1-18}/n_3$, где $n_3 = 18$;

- уровню экономической безопасности населения *УЭБН* – критерии 9–18 в интегрированный показатель *УЭБН*, то есть $УЭБН = \sum P_{9-18}/n_4$, где $n_4 = 10$.

В настоящем исследовании нами объединены частные значения в единый интегрированный показатель методом получения среднего арифметического значения. Использование данной методики линейной комбинации частных показателей объясняется тем, что все используемые показатели взаимозаменяемы, а снижение значения одного из них в суммарной оценке полностью компенсируется другим положительным изменением значения показателя. Степень значимости для каждого частного показателя в отдельности следует рассматривать через отношение фактических и пороговых значений показателей. Для системы используемых показателей с различными единицами измерения важным является приведение показателей к единой величине и проведение нормирования порогового значения, принимаемого за 1, что, соответственно, и позволяет делать подобная техника расчета.

Коэффициент значимости показателя безопасности экономики P_i определяется как отношение фактического значения показателя к пороговому:

$$P_i = Kp_j \cdot KB_i (K\phi_i / Kn_i),$$

где P_i – коэффициенты значимости фактических и пороговых значений показателя;

$K\phi_i$ – фактическое значение показателя-фактора;

Kn_i – пороговое значение показателя-фактора;

KB_i – весовой коэффициент показателя-фактора относительно других показателей-

факторов в системе критерий-факторов в пределах конкретного региона;

Kp_j – весовой коэффициент показателя-фактора относительно других показателей-факторов в системе критерий-факторов в пределах конкретного региона относительно регионов исследуемого государства (страны). Допущение: в данном случае апробации методики примем KB_i и Kp_j равными 1.

Перечисленные критерии характеризуют уровень безопасности народнохозяйственных объектов, расположенных на той или иной территории, уровень безопасности населения, социально-экономического сектора территории и экономики региона в целом.

Проведем расчет показателей уровней безопасности Владимирской, Ивановской, Рязанской областей по отдельным направлениям с точки зрения определения потенциала отдельных регионов по обеспечению безопасности населения и народнохозяйственных объектов в сравнении с пороговыми значениями на уровне средних значений, принятых в России (табл. 2).

3. Далее проведем оценку значений уровней безопасностей системы объекта экономики, региональной экономики, социально-экономического сектора и экономической безопасности населения региона на примере Владимирской области. За основу примем шкалу критериальных границ показателей критерий-факторов, разработанных на основе учета мнений региональных экспертов (табл. 3).

4. На основании рассмотренной методики проведем оценку уровней безопасности объекта экономики, развития экономики, социально-экономического сектора и экономической безопасности населения Владимирской, Ивановской и Рязанской областей (рис. 1–7).

На основе проведенного анализа интегрированных показателей безопасности

объекта экономики, региональной экономики, социально-экономического сектора и экономической безопасности населения Владимирской, Ивановской, Рязанской областей можно определить принцип «подков». Из рис. 1–7 видно, что кривая уровня безопасности населения располагается ниже кривых объекта экономики, региональной экономики, социально-экономического сектора областей при выпуклости первого, образуя «подковы». Кривая уровня безопасности населения располагается условно «снаружи» кривой уровней безопасностей региона при вогнутости первого, то есть при изменении динамики экономических процессов, происходящих в регионе, наблюдается следующее:

- при улучшении экономической ситуации и положительных изменениях в социально-экономическом секторе региона (увеличении $ПСБ$, $УБРЭ$, $УБСЭС$) – с минимальной временной задержкой улучшается экономическое положение населения (повышение $УЭБН$; функция dT_1 – это время задержки реакции региональной экономики при $\Delta УЭБН > 0$);
- при ухудшении экономической ситуации и наличии отрицательных изменений в социально-экономическом секторе региона (уменьшении $ПСБ$, $УБРЭ$, $УБСЭС$) – заблаговременно ухудшается экономическое положение населения (уменьшение $УЭБН$; dT_2 – время задержки реакции региональной экономики при $\Delta УЭБН < 0$).

При этом выявлена следующая закономерность времени реакции системы: $dT_1(УЭБН) < dT_2(УЭБН)$, то есть время реагирования системы на положительные изменения меньше, чем на отрицательные. Реакция социально-экономической системы по схеме «воздействие – отклик» происходит быстрее при положительных изменениях в экономике, чем при отрицательных в пределах 10–12% по градиенту скорости изменений во времени.

Приведенную методику интегрированных показателей целесообразно применять для анализа текущего состояния уровня безопасности и управляемости территорий, оценки деятельности руководителей территорий – как со стороны непосредственного их руководства, так и со стороны контролирующих и надзорных органов. Особое значение методика приобретает для вновь назначаемых руководителей конкретных регионов, когда в сжатые сроки в условиях «быстрого ознакомительного реагирования» необходимо принимать управленческие решения и оказывать существенное влияние на социально-экономические вопросы.

Кроме того, данная методика применима для статистического наблюдения протекающих социально-экономических процессов на конкретной территории и в регионе в целом. Необходимо отметить: исследованиями установлено, что показатель *УЭБН* – уровень экономической безопасности населения является приоритетным показателем при характеристике уровня и качества работы территориальных органов государственной власти и органов местного самоуправления, а также при анализе социально-экономических и экономических процессов, протекающих в регионе. В первом приближении можно сформулировать гипотезу принципа устойчивости по разработанной методике: при устойчивом развитии экономически сбалансированного объекта экономики (региона) графики безопасностей (*УЭБН*, *УБСЭС*, *ПСБ*, *УБРЭ*) носят относительно

повторяющийся характер при сохранении оптимально допустимых уровней безопасностей.

Заключение

В результате проведенного анализа можно сделать вывод, что решение задач повышения устойчивости экономического развития региона следует связывать с процессом регулирования элементов чувствительности и реакции.

1. Проанализирован народнохозяйственный комплекс трех регионов с точки зрения устойчивого развития. Раскрыты свойства социально-экономической системы этих регионов через критерии чувствительности и реакции к макроэкономическим параметрам и институциональным изменениям.

2. При решении задач по повышению устойчивости региональных социально-экономических систем на базе регулируемых элементов чувствительности и реакции следует учитывать их особенности: открытость, динамизм, сложность структуры с избирательно объединяющимися элементами, институты и институциональные элементы. Упорядоченность в таких системах достигается во взаимоотношениях между составными элементами структуры.

3. Осуществлен сравнительный анализ уровня безопасности социально-экономических систем трех областей ЦФО. Доказано, что уровень безопасности населения выше всего в Рязанской области, далее идут Владимирская и Ивановская области.

Таблица 1
Критерии-факторы безопасности регионов в блоках

Table 1
Criterion factors of regional security in blocks

Наименование блока	№ критерия	Обозначение критерия	Наименование критерия
Экономический	1	\mathcal{E}_1	Доля обрабатывающей промышленности в промышленном производстве, %
	2	\mathcal{E}_2	Объем инвестиций к ВРП, %
	3	\mathcal{E}_3	Износ основных фондов, %
	4	\mathcal{E}_4	Инновационная активность организаций, %
	5	\mathcal{E}_5	Внешнеторговая деятельность (соотношение экспорта с импортом), раз
	6	\mathcal{E}_6	Доля малого и среднего бизнеса в промышленном производстве региона, %
	7	\mathcal{E}_7	Уровень собственных доходов в консолидированном бюджете к ВРП, %
	8	\mathcal{E}_8	Объем ВРП к объему основных фондов
Социальный	9	C_1	Объем ВРП на душу населения, тыс. руб.
	10	C_2	Уровень расходов консолидированного бюджета на социально-культурные мероприятия (образование, здравоохранение, социальная политика) к ВРП, %
	11	C_3	Уровень доходов населения к ВРП, %
	12	C_4	Уровень занятости населения, %
	13	C_5	Уровень фактического конечного потребления домашних хозяйств на душу населения, тыс. руб.
	14	C_6	Индекс потребительских цен
	15	C_7	Уровень заболеваемости на 1 000 чел. населения
Демографический	16	D_1	Коэффициент естественного прироста населения (на 1 000 чел. населения)
Девиантного поведения	17	Dn_1	Уровень числа зарегистрированных преступлений на 100 тыс. чел. населения (количество преступлений на 100 тыс. чел., отнесенное к аналогичному пороговому значению за определенный период)
	18	Dn_2	Относительный уровень потребления алкоголя (уровень потребления алкоголя на душу населения территории, отнесенный к аналогичному пороговому значению за определенный период)
Экологический	19	$\mathcal{E}k_1$	Уровень предохранительных затрат на экологию (объем предохранительных расходов к ВРП территории, отнесенный к аналогичному пороговому значению за определенный период)
Политический	20	P_1	Уровень доли граждан, выступающих за кардинальное изменение политической системы (доля граждан, выступающих за кардинальное изменение политической системы территории, отнесенная к аналогичному пороговому значению за определенный период)
	21	P_2	Уровень доверия населения к органам власти (доля граждан, выражающих доверие государственным и муниципальным органам власти территории, отнесенная к аналогичному пороговому значению за определенный период)

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 2

Пример расчета показателей уровня безопасности Ивановской, Рязанской областей в сравнении с аналогичными показателями Владимирской области в 2011 г.

Table 2

The case of assessing security indicators of the Ivanovo Oblast and Ryazan Oblast in comparison with identical indicators of the Vladimir Oblast, 2011

Наименование показателя	Обозначение	Значение по РФ	Ивановская область	
			Показатель	Соотношение
1. Доля обрабатывающей промышленности в объеме промышленного производства, %	\mathcal{E}_1	0,28	0,38	1,34
2. Объем инвестиций, % ВРП	\mathcal{E}_2	24,3	25,1	1,03
3. Износ основных фондов, %	\mathcal{E}_3	46,3	39,1	1,18
4. Инновационная активность организаций, %	\mathcal{E}_4	10,4	5,1	0,49
5. Внешнеторговая деятельность	\mathcal{E}_5	1,69	0,16	0,09
6. Доля малого и среднего бизнеса в промышленном производстве региона, %	\mathcal{E}_6	0,16	0,12	0,75
7. Уровень собственных доходов в бюджете, % ВРП	\mathcal{E}_7	12,54	9,6	0,77
8. Объем ВРП к объему основных фондов	\mathcal{E}_8	0,42	0,23	0,55
9. Объем ВРП на душу населения, тыс. руб.	C_1	316 626,6	121 945,5	0,39
10. Уровень расходов бюджета, % ВРП	C_2	17	–	–
11. Уровень доходов населения, % ВРП	C_3	0,065	0,106	1,63
12. Уровень занятости населения, %	C_4	0,89	0,89	1
13. Уровень фактич. потребления домохозяйств на душу населения, тыс. руб.	C_5	214 198,8	135 186,8	0,63
14. Индекс потребительских цен	C_6	106,1	106,4	1
15. Заболеваемость на 1 000 чел.	C_7	796,9	941,7	0,85
16. Коэффициент естественного прироста населения, на 1 000 чел.	D_1	–0,9	–6,5	0,14
17. Уровень числа зарегистрир. преступлений на 100 тыс. чел.	Dn_1	1 682	1 628	1,03
18. Относительный уровень потребления алкоголя	Dn_2	10,9	11,1	0,99
19. Уровень предохранительных затрат на экологию	$\mathcal{E}k_1$	0,8	0,39	0,49
Уровень безопасности системы объекта экономики ПСБ = $\sum P_{1-19}/n_1, n_1 = 19$			0,76	
Уровень безопасности экономики региона УБРЭ = $\sum P_{1-18}/n_2, n_2 = 18$			0,78	
Уровень безопасности социально-экономического сектора региона УБСЭС = $\sum P_{1-18}/n_3, n_3 = 18$			0,79	
Уровень экономической безопасности населения УЭБН = $\sum P_{9-18}/n_4, n_4 = 10$			0,77	

Продолжение таблицы

Наименование показателя	Обозначение	Значение по РФ	Рязанская область		Владимирская область	
			Показатель	Соотношение	Показатель	Соотношение
1. Доля обрабатывающей промышленности в объеме промышленного производства, %	\mathcal{E}_1	0,28	0,5	1,77	0,6	2,12
2. Объем инвестиций, % ВРП	\mathcal{E}_2	24,3	24,8	1,02	22,9	0,94
3. Износ основных фондов, %	\mathcal{E}_3	46,3	50,4	0,92	42,4	1,09
4. Инновационная активность организаций, %	\mathcal{E}_4	10,4	8,4	0,81	10,8	1,04
5. Внешнеторговая деятельность	\mathcal{E}_5	1,69	0,66	0,39	0,64	0,38
6. Доля малого и среднего бизнеса в промышленном производстве региона, %	\mathcal{E}_6	0,16	0,28	1,75	0,12	0,75
7. Уровень собственных доходов в бюджете, % ВРП	\mathcal{E}_7	12,54	9,72	0,78	10	0,8
8. Объем ВРП к объему основных фондов	\mathcal{E}_8	0,42	0,32	0,76	0,52	1,24
9. Объем ВРП на душу населения, тыс. руб.	C_1	316 626,6	186 187,2	0,59	178 491,9	0,56
10. Уровень расходов бюджета, % ВРП	C_2	17	19,56	1,15	18	1,06
11. Уровень доходов населения, % ВРП	C_3	0,065	0,079	1,22	0,078	1,2
12. Уровень занятости населения, %	C_4	0,89	0,88	0,99	0,91	1,02
13. Уровень фактич. потребления дом. хозяйств на душу населения, тыс. руб.	C_5	214 198,8	150 943,6	0,7	141 264,1	0,66
14. Индекс потребительских цен	C_6	106,1	105,8	1	105,7	1
15. Заболеваемость на 1 000 чел.	C_7	796,9	703,5	1,13	931,4	0,86
16. Коэффициент естественного прироста населения, на 1 000 чел.	D_1	-0,9	-6,2	0,15	-6,2	0,15
17. Уровень числа зарегистрир. преступлений на 100 тыс. чел.	Dn_1	1 682	845	1,99	1 659	1,01
18. Относительный уровень потребления алкоголя	Dn_2	10,9	8,3	0,77	12,3	0,89
19. Уровень предохранительных затрат на экологию	$\mathcal{E}k_1$	0,8	0,88	0,91	0,67	0,84
Уровень безопасности системы объекта экономики $ПСБ = \sum P_{1-19}/n_1, n_1 = 19$			0,99		0,94	
Уровень безопасности экономики региона $УБРЭ = \sum P_{1-8}/n_2, n_2 = 8$			0,9		1,05	
Уровень безопасности социально-экономического сектора региона $УБСЭС = \sum P_{1-18}/n_3, n_3 = 18$			0,92		0,93	
Уровень экономической безопасности населения $УЭБН = \sum P_{9-18}/n_4, n_4 = 10$			0,88		0,84	

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 3

Шкала показателя уровней безопасности: объекта экономики, развития экономики региона, социально-экономического сектора региона, экономической безопасности населения

Table 3

The scale of security level metrics: An economic entity, region's economic development, region's socio-economic sector, economic security of the population

Значение показателя уровня безопасности	Критериальная оценка уровня безопасности			
	Объекта экономики ПСБ	Развития экономики региона УБРЭ	Социально-экономического сектора региона УБСЭС	Экономической безопасности населения УЭБН
До 0,5	Критический	Критический	Критический	Критический
0,51–0,69	Кризисный	Кризисный	Кризисный	Кризисный
0,7–0,79	Предкризисный	Предкризисный	Предкризисный	Предкризисный
0,8–0,85	Нормально предкризисный	Нормально предкризисный	Нормально предкризисный	Нормально предкризисный
0,85–0,99	Нормальный	Нормально устойчивый	Нормальный	Нормальный
Свыше 0,99	Высокий	Высоко устойчивый	Высокий	Высокий

Источник: авторская разработка

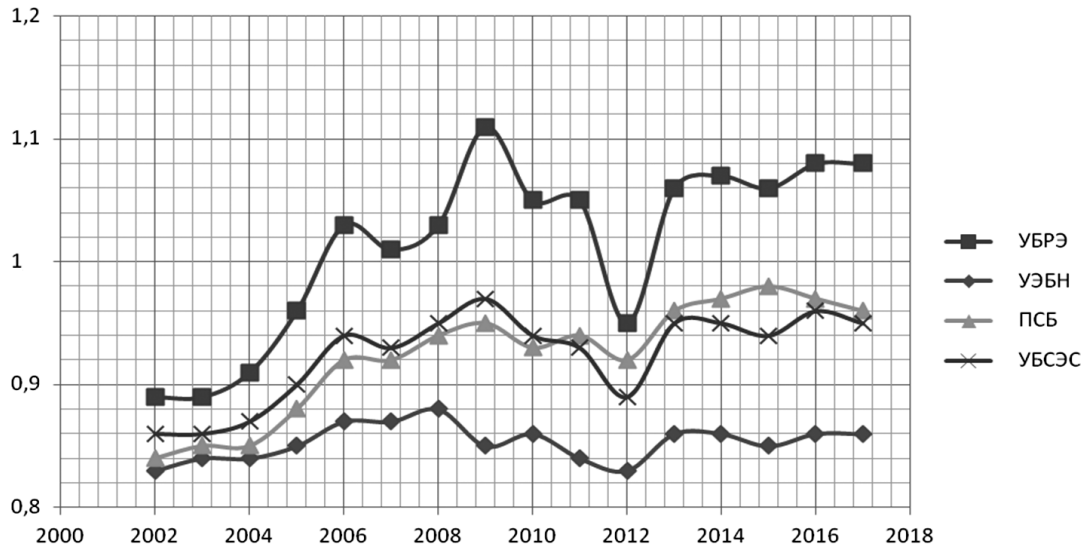
Source: Authoring

Рисунок 1

Уровни безопасности системы объекта экономики, региональной экономики и уровня экономической безопасности населения Владимирской области за период 2002–2017 гг.

Figure 1

Security levels of the economic entity's system, regional economy and economic security of the population in the Vladimir Oblast, 2002–2017



Источник: авторская разработка

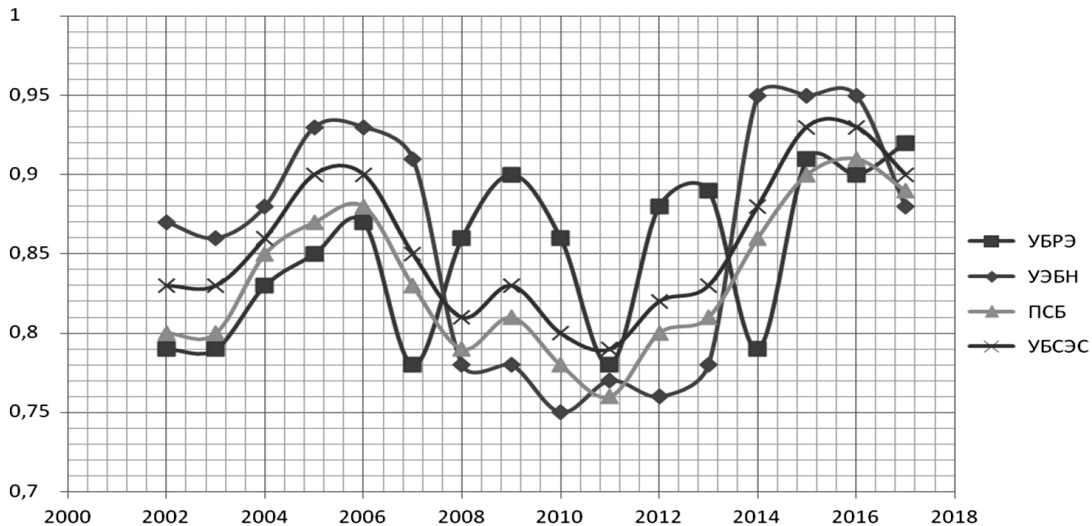
Source: Authoring

Рисунок 2

Уровни безопасности системы объекта экономики, региональной экономики и уровня экономической безопасности населения Ивановской области за период 2002–2017 гг.

Figure 2

Security levels of the economic entity's system, regional economy and economic security of the population in the Ivanovo Oblast, 2002–2017



Источник: авторская разработка

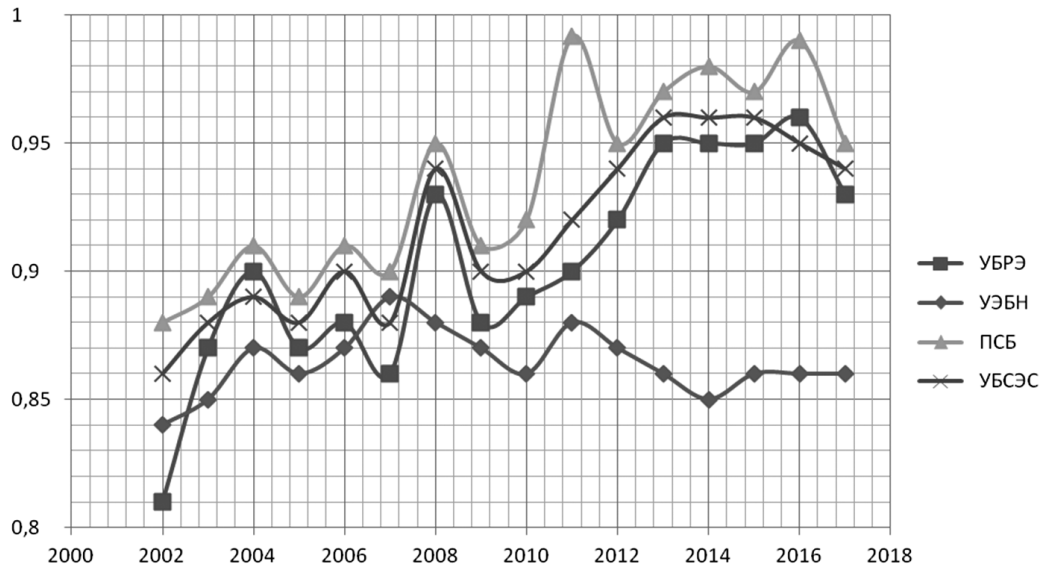
Source: Authoring

Рисунок 3

Уровни безопасности системы объекта экономики, региональной экономики и уровня экономической безопасности населения Рязанской области за период 2002–2017 гг.

Figure 3

Security levels of the economic entity's system, regional economy and economic security of the population in the Ryazan Oblast, 2002–2017



Источник: авторская разработка

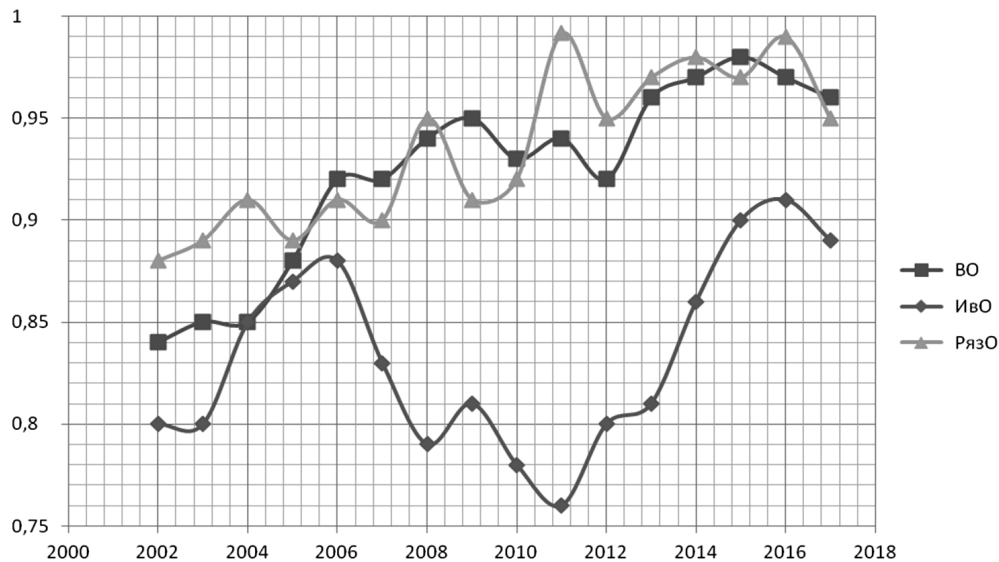
Source: Authoring

Рисунок 4

Уровни безопасности системы объекта экономики Владимирской, Ивановской, Рязанской областей за период 2002–2017 гг.

Figure 4

Security levels of the economic entity's system in the Vladimir Oblast, Ivanovo Oblast, and Ryazan Oblast, 2002–2017



Источник: авторская разработка

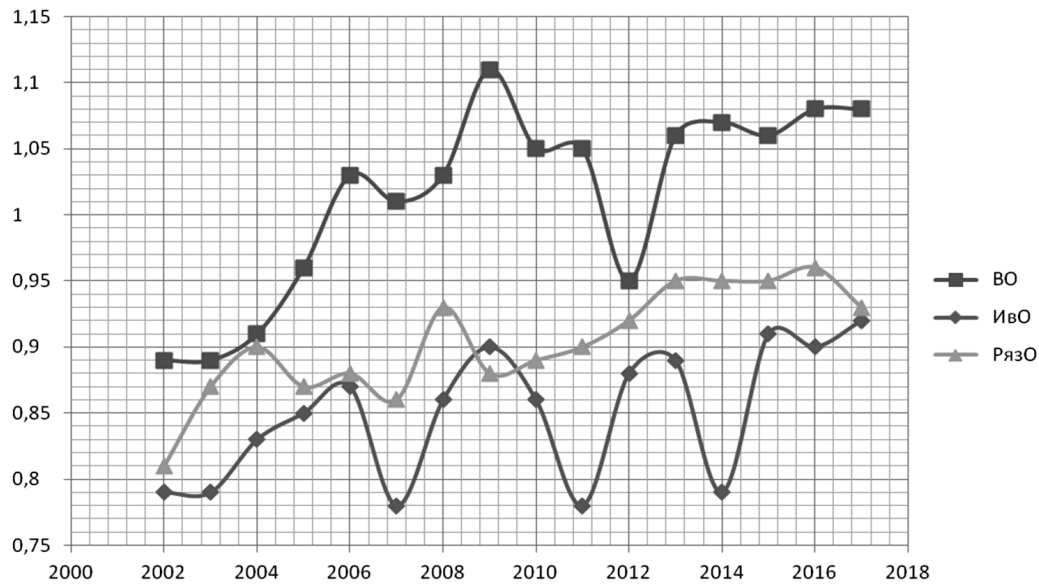
Source: Authoring

Рисунок 5

Уровни безопасности развития экономики региона Владимирской, Ивановской, Рязанской областей за период 2002–2017 гг.

Figure 5

Security levels of economic development in the Vladimir Oblast, Ivanovo Oblast, and Ryazan Oblast, 2002–2017



Источник: авторская разработка

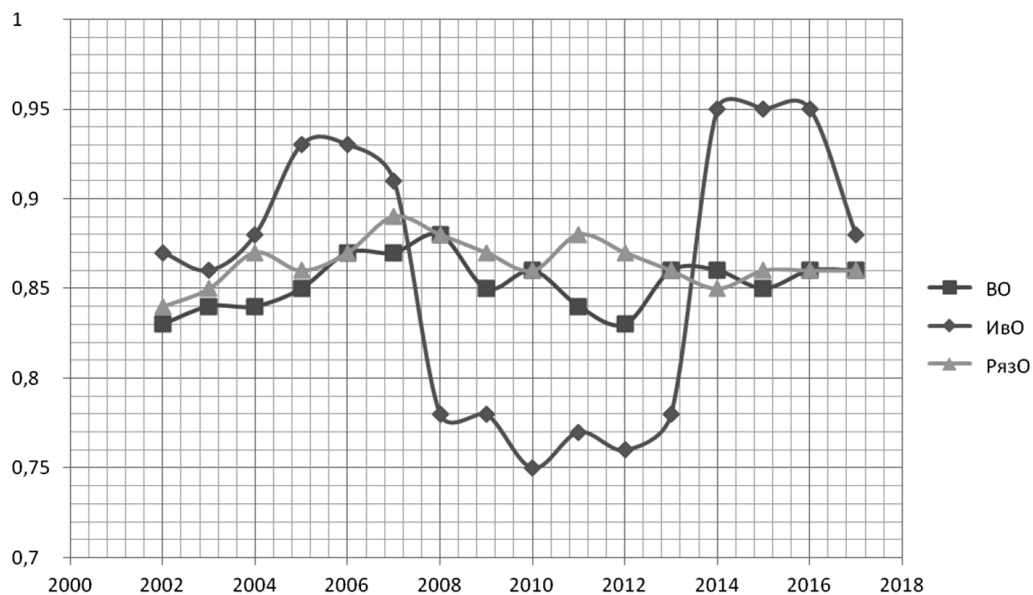
Source: Authoring

Рисунок 6

Уровни экономической безопасности населения Владимирской, Ивановской, Рязанской областей за период 2002–2017 гг.

Figure 6

Economic security levels of the population in the Vladimir Oblast, Ivanovo Oblast, and Ryazan Oblast, 2002–2017



Источник: авторская разработка

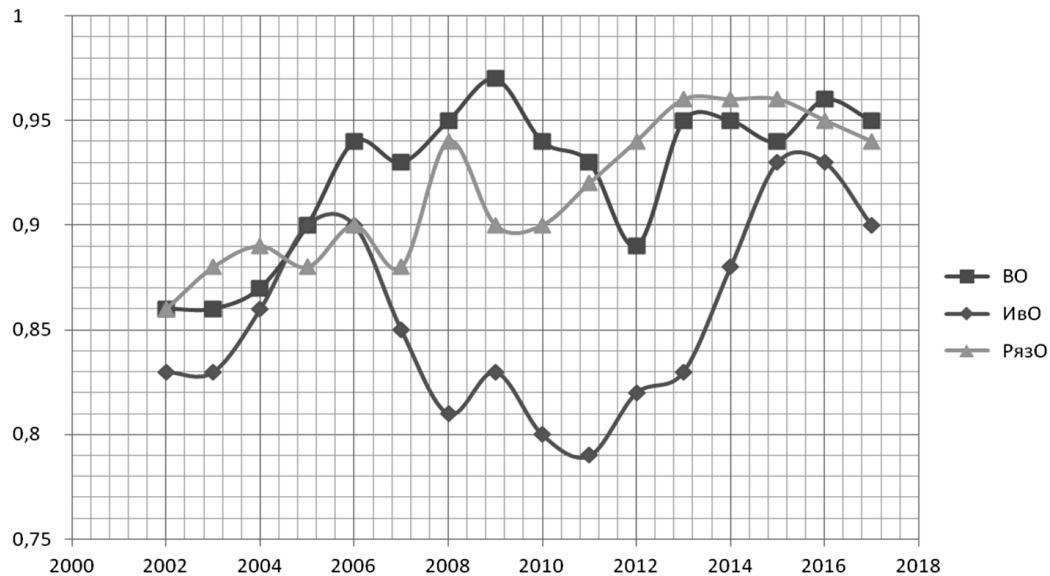
Source: Authoring

Рисунок 7

Уровни безопасности социально-экономического сектора Владимирской, Ивановской, Рязанской областей за период 2002–2017 гг.

Figure 7

Security levels of the social and economic sector in the Vladimir Oblast, Ivanovo Oblast, and Ryazan Oblast, 2002–2017



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М.: Айрис-пресс, 2003. 573 с.
2. Шевченко И.В. Устойчивое развитие: мировой опыт и проблемы России // Региональная экономика: теория и практика. 2007. № 13. С. 3–10.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/ustoychivoe-razvitie-mirovoy-opyt-i-problemy-rossii>
3. Урсул А.Д. Переход России к устойчивому развитию. Ноосферная стратегия. М.: Ноосфера, 1998. 500 с.
4. Блехцин И.Я. Стратегия устойчивого развития региональных систем: монография. СПб.: Изд-во ИРЭ РАН, 2001. 412 с.
5. Данилов-Данильян В.И. Послесловие: Америка и устойчивое развитие. М.: Экос, 1996. С. 145–149.
6. Абалкин Л.А. Экономическая безопасность России: угрозы и их отражение // Вопросы экономики. 1994. № 12. С. 4–16.
7. Богданов А.А. Тектология. Всеобщая организационная наука. М.: Экономика, 1989. 304 с.
8. Чекмарёв В.В., Чекмарёв Вл.В. Ноосферизм философии хозяйства и теории экономической безопасности // Философия хозяйства. 2017. № 1. С. 265–273.
URL: http://philh.ru/images/nomera_jurnalov/FH_1_2017.pdf
9. Чекмарёв В.В., Пишулин О.В., Белов В.Г. Экономика новой реальности и общественный контроль: монография. Кострома: Изд-во КГУ, 2017. 242 с.

10. *Чекмарёв В.В., Дадалко В.А., Жукова К.А.* Новые угрозы теневого сектора экономики в условиях экономической турбулентности // *Теоретическая экономика*. 2017. № 2. С. 7–13. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/novye-ugrozy-tenevogo-sektora-ekonomiki-v-usloviyah-ekonomicheskoy-turbulentnosti>
11. *Чекмарёв В.В., Коновалова Е.В., Матершева В.В.* Семейный капитал как экономическая категория // *Философия хозяйства*. 2016. № 3. С. 119–127. URL: http://philh.ru/images/nomera_jurnalov/fh3_2016.pdf
12. *Юсупов Р.М.* Получение информации об управляемом процессе в самонастраивающихся системах. М.: Энергия, 1966, 142 с.
13. *Юсупов Р.М., Козлов Ю.М.* Беспоисковые самонастраивающиеся системы. М.: Наука, 1969. 456 с.
14. *Юсупов Р.М.* Элементы теории испытаний и контроля технических объектов. М.: Энергия, 1977. 192 с.
15. *Юсупов Р.М., Розенвассер Е.Н.* Чувствительность систем управления. М.: Наука, 1981, 440 с.
16. *Юсупов Р.М., Пальчун Б.П.* Оценка надежности программного обеспечения. М.: Наука, 1993. 280 с.
17. *Юсупов Р.М.* Введение в геофизическую кибернетику и экологический мониторинг. СПб.: Изд-во СПбГУВК, 1998. 166 с.
18. *Юсупов Р.М.* Алгоритмическая надежность цифровых систем управления. Л.: ЛВИКА, 1971.
19. *Антошин В.А.* Безопасность России: вопросы теории и проблемы государственного регулирования: монография. Екатеринбург: Изд-во УрИ РАНХиГС, 2012. С. 192.
20. *Антошин В.А., Шестаков В.А.* Сфера безопасности российского общества как объект государственного регулирования в начале XXI столетия // *Вопросы управления*. 2015. Вып. 4(35).
21. *Бурлов В.Г.* Основы моделирования социально-экономических и политических процессов. Ч. 1. (Методология. Методы). СПб.: Стратегия будущего, 2007. 287 с.
22. *Бурлов В.Г.* Основы моделирования социально-экономических и политических процессов. Ч. 2. (Модели. Технологии). СПб.: Стратегия будущего, 2007. 278 с.
23. *Буренок В.М.* Теория и практика планирования и управления развитием вооружения: монография. М.: Вооружение. Политика. Конверсия, 2005. 418 с.
24. *Косенко А.А., Хрусталёв О.Е., Бабкин Г.В.* Финансово-экономическая и институциональная консолидация наукоемких и высокотехнологичных производств // *Финансовая аналитика: проблемы и решения*. 2013. № 22. С. 12–22. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/finansovo-ekonomicheskaya-i-institutsionalnaya-konsolidatsiya-naukoemkih-i-vysokotekhnologichnyh-proizvodstv>
25. *Синергетика: от прошлого к будущему / под. ред. Г.Г. Малинецкого.* М.: КомКнига; URSS, 2006. 272 с.
26. *Пирумов В.* Методология комплексного исследования проблем безопасности. М.: АЕН, 1994. 150 с.

27. Шестаков В.А. Социально-экономическая политика советского государства в 50-е – середине 60-х годов. М.: Наука, 2006. 295 с.
28. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. СПб.: Профессия, 2003. 752 с.
29. Берталанфи фон Л. Общая теория систем – критический обзор. В кн.: Исследования по общей теории систем. М.: Прогресс, 1969. С. 23–82.
30. Luhmann N. Ystemtheorie, Evolutionstheorie und Kommunikations theorie. *Soziologische Gids*, 1975, vol. 22, no. 3, pp. 154–168.
31. Luhmann N. *Soziale Systeme: Grundriß einer allgemeinen Theorie*. Frankfurt: Suhrkamp, 1984.
32. Астахин А.С., Новиков А.И. Сравнительная оценка уровня безопасности и развития экономики Владимирской области Российской Федерации // *Горизонты экономики*. 2018. № 3. С. 24–37.

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

RAISING THE SUSTAINABILITY OF REGIONAL SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS ON THE BASIS OF CONTROLLABLE SENSITIVITY AND RESPONSE ELEMENTS

Aleksandr S. ASTAKHIN ^{a,*}, Aleksandr I. NOVIKOV ^b, Aleksei V. KUZNETSOV ^c

^a Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA), Vladimir Branch, Vladimir, Russian Federation
aastaxin@yandex.ru
ORCID: not available

^b Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA), Vladimir Branch, Vladimir, Russian Federation
novikov-ivanovo50@yandex.ru
ORCID: not available

^c Kovrov State Technological Academy named after V.A. Degtyarev, Kovrov, Vladimir Oblast, Russian Federation
spnk001@yandex.ru
ORCID: not available

* Corresponding author

Article history:

Received 27 August 2018
Received in revised form
20 September 2018
Accepted 12 October 2018
Available online
14 December 2018

JEL classification: O11, O17,
O19, Z18, Z23

Keywords: sustainable
development, socio-economic
system, reaction, management
process

Abstract

Subject The article discusses theoretical, methodological and applied approaches to raising the sustainability of socio-economic systems through controllable sensitivity and response elements.

Objectives The research is to provide the theoretical and methodological rationale for setting and running the regional socio-economic system, which would be adaptable to current developments and more sensitive and responsive in terms of its sustainability.

Methods We analyze the existing approaches to ensuring the security and sustainable development of the region, theoretical and methodological aspects of the process. The research involves general (abstraction, analysis, synthesis, induction, deduction) and partial methods of cognition, which are used to test the original methodology.

Results We determined conditions required for sustainability and stability of economic systems using the linear matrix inequality and Lyapunov non-square vector functions. The sustainability conditions were proved to have a wider scope of application as compared with those ones described in literature. We conducted a comparative analysis of the economy in three regions, and give a comparative view of their sustainability.

Conclusions and Relevance We offer a comprehensive approach to studying socio-economic systems so as to outline the framework for studying the regions' development as thoroughly as possible, substantiate and propose effective managerial decisions to achieve goals of sustainable development and security. They are to include the system for quick response to external and internal threats and challenges in case of macroeconomic and institutional changes. Our algorithm for stabilizing comprehensive economic systems can be used both in a certain business and geographical entity and a country as whole.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2018

Please cite this article as: Astakhin A.S., Novikov A.I., Kuznetsov A.V. Raising the Sustainability of Regional Socio-Economic Systems on the Basis of Controllable Sensitivity and Response Elements. *National Interests: Priorities and Security*, 2018, vol. 14, iss. 12, pp. 2209–2230.

<https://doi.org/10.24891/ni.14.12.2209>

References

1. Vernadsky V.I. *Biosfera i noosfera* [The Biosphere and the Noosphere]. Moscow, Airis-press Publ., 2003, 573 p.

2. Shevchenko I.V. [Sustainable development: international experience and problems of Russia]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice*, 2007, no. 13, pp. 3–10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/ustoychivoe-razvitie-mirovoy-opyt-i-problemy-rossii> (In Russ.)
3. Ursul A.D. *Perekhod Rossii k ustoichivomu razvitiyu. Noosfernaya strategiya* [Transition of Russia to sustainable development. The noosphere strategy]. Moscow, Noosfera Publ., 1998, 500 p.
4. Blekhtsin I.Ya. *Strategiya ustoichivogo razvitiya regional'nykh sistem: monografiya* [The strategy for sustainable development of regional systems: a monograph]. St. Petersburg, IRE RAS Publ., 2001, 412 p.
5. Danilov-Danil'yan V.I. *Posleslovie: Amerika i ustoichivoe razvitie* [Afterword: America and sustainable development]. Moscow, Ekos Publ., 1996, pp. 145–149.
6. Abalkin L.A. [Economic security of Russia: Threats and their repulsion]. *Voprosy Ekonomiki*, 1994, no. 12, pp. 4–16. (In Russ.)
7. Bogdanov A.A. *Tektologiya. Vseobshchaya organizatsionnaya nauka* [Tectology. The general science of organization]. Moscow, Ekonomika Publ., 1989, 304 p.
8. Chekmarev V.V., Chekmarev V.I. [Noosferizm philosophy of economy and economic security theory]. *Filosofiya khozyaistva = Philosophy of Economy*, 2017, no. 1, pp. 265–273. URL: http://philh.ru/images/nomera_jurnalov/FH_1_2017.pdf (In Russ.)
9. Chekmarev V.V., Pishulin O.V., Belov V.G. *Ekonomika novoi real'nosti i obshchestvennyi kontrol': monografiya* [The economy of a new reality and public control: a monograph]. Kostroma, Kostroma State University Publ., 2017, 242 p.
10. Chekmarev V.V., Dadalko V.A., Zhukova K.A. [New threats to the informal sector in terms of economic turbulence]. *Teoreticheskaya ekonomika = The Theoretical Economy*, 2017, no. 2, pp. 7–13. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/novye-ugrozy-tenevogo-sektora-ekonomiki-v-usloviyah-ekonomicheskoy-turbulentnosti> (In Russ.)
11. Chekmarev V.V., Konovalova E.V., Matersheva V.V. [Family capital as an economic category]. *Filosofiya khozyaistva = Philosophy of Economy*, 2016, no. 3, pp. 119–127. URL: http://philh.ru/images/nomera_jurnalov/fh3_2016.pdf (In Russ.)
12. Yusupov R.M. *Poluchenie informatsii ob upravlyaemom protsesse v samonastraivayushchikhsya sistemakh* [Gathering the information about a controllable process in adaptive control systems]. Moscow, Energiya Publ., 1966, 142 p.
13. Yusupov R.M., Kozlov Yu.M. *Bespoiskovye samonastraivayushchiesya sistemy* [Searchless adaptive control systems]. Moscow, Nauka Publ., 1969, 456 p.
14. Yusupov R.M. *Elementy teorii ispytaniy i kontrolya tekhnicheskikh ob'ektov* [Elements of the technical equipment test and control theory]. Moscow, Energiya Publ., 1977, 192 p.
15. Yusupov R.M., Rozenvasser E.N. *Chuvstvitel'nost' sistem upravleniya* [Sensitivity of control systems]. Moscow, Nauka Publ., 1981, 440 p.

16. Yusupov R.M., Pal'chun B.P. *Otsenka nadezhnosti programmogo obespecheniya* [Software reliability assessment]. Moscow, Nauka Publ., 1993, 280 p.
17. Yusupov R.M. *Vvedenie v geofizicheskuyu kibernetiku i ekologicheskii monitoring* [Introduction to geophysical cybernetics and environmental monitoring]. St. Petersburg, St. Petersburg State University of Water Communications Publ., 1998, 166 p.
18. Yusupov R.M. *Algoritmicheskaya nadezhnost' tsifrovyykh sistem upravleniya* [Algorithmic reliability of digital control systems]. Leningrad, LVIKA Publ., 1971.
19. Antoshin V.A. *Bezopasnost' Rossii: voprosy teorii i problemy gosudarstvennogo regulirovaniya: monografiya* [Russia's security: Theoretical issues and aspects of public administration: a monograph]. Yekaterinburg, Ural Institute of RANEPА Publ., 2012, p. 192.
20. Antoshin V.A., Shestakov V.A. [Integrated safety management at national level]. *Voprosy upravleniya = Management Issues*, 2015, iss. 4. (In Russ.)
21. Burlov V.G. *Osnovy modelirovaniya sotsial'no-ekonomicheskikh i politicheskikh protsessov. Ch. 1. (Metodologiya. Metody)* [Principles for modeling socio-economic and political processes. Part 1. Methodology. Methods]. St. Petersburg, Strategiya budushchego Publ., 2007, 287 p.
22. Burlov V.G. *Osnovy modelirovaniya sotsial'no-ekonomicheskikh i politicheskikh protsessov. Ch. 2. (Modeli. Tekhnologii)* [Principles for modeling socio-economic and political processes. Part 2. Methodology. Methods]. St. Petersburg, Strategiya budushchego Publ., 2007, 278 p.
23. Burenok V.M. *Teoriya i praktika planirovaniya i upravleniya razvitiem vooruzheniya: monografiya* [Theory and practice of armament development planning and management: a monograph]. Moscow, Vooruzhenie. Politika. Konversiya Publ., 2005, 418 p.
24. Kosenko A.A., Khrustalev O.E., Babkin G.V. [Financial, economic and institutional consolidation of science intensive production and high-tech industries]. *Finansovaya analitika: problemy i resheniya = Financial Analytics: Science and Experience*, 2013, no. 22, pp. 12–22.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/finansovo-ekonomicheskaya-i-institutsionalnaya-konsolidatsiya-naukoemkih-i-vysokotekhnologichnyh-proizvodstv> (In Russ.)
25. *Sinergetika: ot proshlogo k budushchemu* [Synergetics: From the past to the future]. Moscow, Komkniga, URSS Publ., 2006, 272 p.
26. Pirumov V. *Metodologiya kompleksnogo issledovaniya problem bezopasnosti* [The methodology for a comprehensive study into security issues]. Moscow, AEN Publ., 1994, 150 p.
27. Shestakov V.A. *Sotsial'no-ekonomicheskaya politika sovetskogo gosudarstva v 50-e – seredine 60-kh godov* [Socio-economic policy of the Soviet State in the 1950s through the mid 1960s]. Moscow, Nauka Publ., 2006, 295 p.
28. Besekerskii V.A., Popov E.P. *Teoriya sistem avtomaticheskogo upravleniya* [Theory of automatic control systems]. St. Petersburg, Professiya Publ., 2003, 752 p.
29. Von Bertalanffy L. *Obshchaya teoriya sistem – kriticheskii obzor. V kn.: Issledovaniya po obshchei teorii sistem* [Kritische Theorie der Formbildung. In: Studies into the General theory of systems]. Moscow, Progress Publ., 1969, pp. 23–82.

30. Luhmann N. Systemtheorie, Evolutionstheorie und Kommunikationstheorie. *Soziologische Gids*, 1975, vol. 22, no. 3, pp. 154–168.
31. Luhmann N. Soziale Systeme: Grundriß einer allgemeinen Theorie. Frankfurt, Suhrkamp, 1984.
32. Astakhin A.S., Novikov A.I. [Comparative assessment of the security and economic development in the Vladimir Oblast of the Russian Federation]. *Gorizonty ekonomiki = Horizons of Economics*, 2018, no. 3, pp. 24–37. (In Russ.)

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.