

ПРОСТРАНСТВЕННО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ДИНАМИКИ И ПЕРСПЕКТИВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКИХ РЕГИОНОВ

Коды JEL: O21; R11, R12, R58; Q01

Кособуцкая А. Ю., доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики и управления организациями, Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия,
E-mail: anna.rodnina@mail.ru, SPIN-код: 9170-2253, ORCID: 0000-0002-9013-6141

Трещевский Ю. И., доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики и управления организациями, Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия
E-mail: utreshevski@yandex.ru, SPIN-код: 9194-7480, ORCID: 0000-0002-0039-5060

Солтис К. В., аспирант, Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, Воронежский филиал, г. Воронеж, Россия
E-mail: 5076607@gmail.com, SPIN-код: 6815-3058, ORCID: 0009-0009-4163-2323

Поступила в редакцию 29.04.2025. Принята к публикации 16.05.2025

Аннотация

Актуальность темы. Необходимость разработки теоретико-методического подхода к оценке состояния и перспектив устойчивого развития регионов с различными уровнями и динамикой их параметров.

Цель. Теоретическое и методическое обеспечение исследований динамики устойчивого развития административно-территориальных образований России.

Методология. Пространственно-функциональный подход с использованием методов логического, сравнительного, кластерного, корреляционно-регрессионного анализа современной динамики и перспектив устойчивого развития российских регионов.

Результаты и выводы. На основе анализа текущей ситуации и ее прогнозирования на среднесрочную перспективу установлены параметры устойчивости (устойчивого развития) модельного региона (Ярославской области). В результате исследования установлены тенденции изменения параметров устойчивости экономического, социального и экологического блоков по ее типам: инерционному, пластичному, восстановительному и мультипликативному. Сочетание различных типов устойчивости требует разработки инструментария управления социо-эколого-экономическим развитием регионов, обеспечивающего движение по восходящему треку при противоречивой фактической и прогнозной динамике его параметров. Особое место в составе параметров устойчивости занимают вклады физических лиц в банках — высокая вариативность прогнозов свидетельствует об их значительной зависимости от внешних воздействий.

Область применения. Мониторинг и прогнозирование процессов устойчивого развития административно-территориальных образований России и их групп.

Ключевые слова: регион, устойчивое развитие, параметры устойчивого развития, структурно-динамическая устойчивость.

UDC 330.2; 332.12; 332.14; 338.2

EDN BLFTTG

SPATIAL-FUNCTIONAL APPROACH TO ASSESSING THE DYNAMICS AND PROSPECTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN RUSSIAN REGIONS

JEL Codes: O21; R11, R12, R58; Q01

Kosobutskaya A. Yu., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Economics and Management of Organizations, Voronezh State University, Voronezh, Russia,
E-mail: anna.rodnina@mail.ru, SPIN-code: 9170-2253, ORCID: 0000-0002-9013-6141

Treshchovsky Yu. I., Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Economics and Management of Organizations, Voronezh State University, Voronezh, Russia

E-mail: utreshevski@yandex.ru, SPIN-code: 9194-7480, ORCID: 0000-0002-0039-5060

Soltis K. V., Postgraduate Student, Plekhanov Russian University of Economics, Voronezh Branch, Voronezh, Russia

E-mail: 5076607@gmail.com, SPIN-code: 6815-3058, ORCID: 0009-0009-4163-2323

Received by the editorial office 29.04.2025. Accepted for publication 16.05.2025

Abstract

Relevance of the topic. *The necessity of developing a theoretical and methodological approach to assess the state and prospects of sustainable development of regions with varying levels and dynamics of their parameters.*

Objective. *To provide theoretical and methodological framework for researching the dynamics of sustainable development within Russia's administrative-territorial units (regions).*

Methodology. *A spatial-functional approach was employed, utilizing methods of logical, comparative, cluster, and correlation-regression analysis to examine the contemporary dynamics and outlook for sustainable development in Russian regions.*

Results and conclusions. *Based on the analysis of the current situation and its forecasting for the medium term, the parameters of sustainability (sustainable development) of the model region (Yaroslavl Oblast) were established. The study identified trends in the change of sustainability parameters for economic, social, and environmental blocks by their types: inertial, plastic, restorative, and multiplicative. The combination of different types of sustainability requires the development of tools for managing the socio-ecological-economic development of regions, ensuring upward movement despite contradictory actual and forecasted dynamics of its parameters. A special place among the sustainability parameters is occupied by individual deposits in banks — high variability of forecasts indicates their significant dependence on external influences.*

The scope of application. *Monitoring and forecasting the processes of sustainable development of administrative-territorial entities in Russia and their groups.*

Keywords: *region, sustainable development, parameters of sustainable development, structural-dynamic sustainability.*

Введение

Исследование устойчивости и устойчивого развития социально-экономических систем различных уровней широко представлено в научной литературе, начиная с 70-х годов XX века. Точки зрения ученых на предмет исследования чрезвычайно многообразны.

В ряде случаев исследователи обращаются к отдельным аспектам устойчивости и устойчивого развития. Например, Е. А. Третьякова, Т. В. Миролюбова, Ю. Г. Мыслякова, Е. А. Шамова выделяют, прежде всего, экологическую составляющую [1]. Е. В. Лобкова в контексте устойчивого развития рассматривает различные функциональные подсистемы: производственную, социальную, экономическую, экологическую, бюджетную и др. [2, с. 85—86].

Л. Г. Руденко предлагает использовать в качестве индикатора устойчивости «численность населения», обосновывая 25 факторов, влияющих на его значения: 9 социальных, 2 экологических, 14 экономических [3]. Е. В. Корнилова, В. Я. Захаров, Д. А. Корнилов предлагают использовать пять групп показателей: 1) уровень доходов и занятости населения; 2) здоровый образ жизни в регионе; 3) инновационную

активность в регионе; 4) экологические показатели; 5) показатели цифровизации [4, с. 40—41]. М. С. Арзуманян в дополнение к трем традиционным аспектам (экономическому, социальному и экологическому) предлагает рассматривать политический и институциональный [5]. Л. Г. Руденко и Н. Н. Егорова исследуют четырехкомпонентную систему: социальная сфера — экономика — экология — техносфера [6, с. 63].

Исследователи обращают внимание на различные способы сохранения и/или повышения устойчивости. Так, Е. Б. Голованов [7, с. 27], Н. В. Невейкина считают, что устойчивое развитие предполагает способность региона возвращаться к исходному состоянию, нивелируя негативное влияние происходящих изменений [8, с. 95—96]. М. В. Туранова пишет, что определение устойчивости означает требование к соблюдению баланса между экономическими, социальными и экологическими подсистемами [9]. Такой же позиции придерживаются О. В. Косолапов и В. Е. Стровский [10].

По мнению Н. Н. Михеевой [11], М. Ю. Малкиной с соавторами [12] выделяются, как ми-

нимум, два типа устойчивости социально-экономических систем: способность сохранять ее либо возвращаться к первоначальному состоянию после негативных воздействий.

Многообразие позиций ученых не позволяет в рамках статьи провести обстоятельную дискуссию относительно базовых положений, определяющих сущность и содержание устойчивости систем различного уровня. Опираясь на теоретические и фактологические исследования, мы исходим из следующего:

— рассмотрение устойчивости системы в статичном состоянии не имеет смысла — если система существует, то она в данный момент устойчива, теоретический и практический аспекты проблемы требуют рассмотрения системы в динамике;

— определяя элементную базу устойчивости, необходимо исходить из триединой формулы — равнозначности экономических, социальных и экологических параметров [13];

— учитывая динамичность систем, изменяемость их параметров и внешней среды, в научной литературе рассматриваются три формы устойчивости: инертность, восстанавливаемость и пластичность;

— инертность предполагает сохранение исходного состояния в течение достаточно длительного периода времени в изменяющихся условиях;

— восстанавливаемость означает способность системы возвращаться к исходному или близкому к нему состоянию после внешних воздействий, нарушающих устойчивость;

— пластичность представляет собой переход системы при внешних воздействиях из одного устойчивого состояния в другое при сохранении ее инвариантных свойств.

Указанные положения относятся к социально-экономическим системам любых уровней, включая региональный.

Результаты исследований социально-экономических систем позволяют утверждать, что для регионов страны характерны различные аспекты устойчивости развития, на что обращают внимание М. Ю. Малкина [14], Г. А. Хмелева, В. К. Семенычев, А. А. Коробецкая [15], И. Н. Щепина, М. И. Маслова, Т. Н. Гоголева [16], И. Е. Рисин [17]. Это обстоятельство обуславливает актуальность разработки инструментария оценки устойчивости/неустойчивости административно-территориальных образований страны.

В данной области исследования также имеют место различные точки зрения. В современной отечественной литературе получил широкое распространение «индикаторный» подход, которого придерживаются, например, Т. И. Леонова, В. С. Бурылов [18],

С. Н. Бородин [19] и другие исследователи, разделяющие показатели на три группы параметров устойчивости: экономической, социальной, экологической.

Имеют место и определенные модификации вышеуказанного подхода. В частности — расчет «окон устойчивости». Параметры минимального уровня окна определяют социальные критерии, максимального — экологические. В российской литературе данный метод предлагают Г. Т. Шкиперова, А. Е. Курило [20], В. Ф. Фомина [21].

С. Л. Подвальный, Е. С. Подвальный, Е. Е. Прокшиц, Я. А. Золотухина предлагают оценивать устойчивое развитие региона по уровню образования, ожидаемой продолжительности жизни, производству добавленной стоимости на душу населения [22].

О. С. Саушева [23], Р. С. Фесенко [24] считают необходимым оценивать устойчивость регионов по «экологическому следу».

Рассмотренные точки зрения достаточно определенно демонстрируют круг базовых проблем формирования теоретико-методического подхода исследования устойчивого развития регионов: 1) состав показателей, 2) методы их измерения, 3) пространство — состав объектов, представляющих региональный уровень социо-эколого-экономических систем.

Методы и результаты исследования

В отношении состава показателей необходимо отметить его чрезвычайно широкий и разнообразный состав. Так, Н. П. Тарасова и Е. Б. Кручина предлагают использовать 132 показателя, сгруппированных в три блока: движущая сила, текущее состояние, индикатор реагирования [25]. С. Н. Бородин пишет, что Росстат сформировал национальный набор показателей целей устойчивого развития, включающий 247 показателей [19, с. 47]. Учитывая, что по данному составу показателей необходимо оценивать устойчивость многих десятков регионов, причем в динамике, придется оперировать чрезвычайно сложной системой, теоретико-методологической основой которой мы пока не располагаем. В связи с этим мы полагаем необходимым использовать ограниченное количество показателей, характеризующих каждую подсистему: экономическую, социальную и экологическую. При этом используемые показатели должны быть представлены в официальной статистике на протяжении хотя бы 12 лет, что позволит прогнозировать их динамику на 3—4 года. В качестве минимально необходимого набора показателей мы предлагаем использовать 10 показателей, характеризующих

в наиболее общем виде устойчивость региона по экономическому, социальному и экологическому блокам¹. Соответственно, каждый показатель мы характеризуем как «параметр устойчивости».

В отношении методов оценки параметров устойчивости точки зрения ученых также весьма разнообразны. Л. Г. Руденко и Н. Н. Егорова регионов ориентируются на рейтинги регионов в России в экономической, социальной, экологической, научно-технологической сферах [6, с. 66—67]. Л. Г. Руденко, Н. Н. Егорова предлагают устанавливать баланс между показателями и их группами с помощью метода «динамического норматива» — упорядочения показателей по темпам роста и их поддержания в течение длительного времени [26].

Относительно пространственного аспекта позиции ученых различны. В частности, Е. А. Третьякова, Е. В. Роженцова, Т. В. Алферова, Е. В. Шилова предусматривает изучение всех субъектов федерации [27], более частый вариант — включение в анализ субъектов федерального округа (например, в работе С. Н. Бородина [19]) или отдельного региона (Н. Н. Егорова, Л. Г. Руденко) [26]. Б. Г. Преображенский с соавторами взяли за основу отраслевой уровень [28].

Мы отдаем предпочтение пространственно-функциональному подходу, позволяющему ранжировать показатели по регионам и их группам. Его использование возможно применительно как к отдельным регионам, так и их группам. Проблему в последнем случае представляет выбор административно-территори-

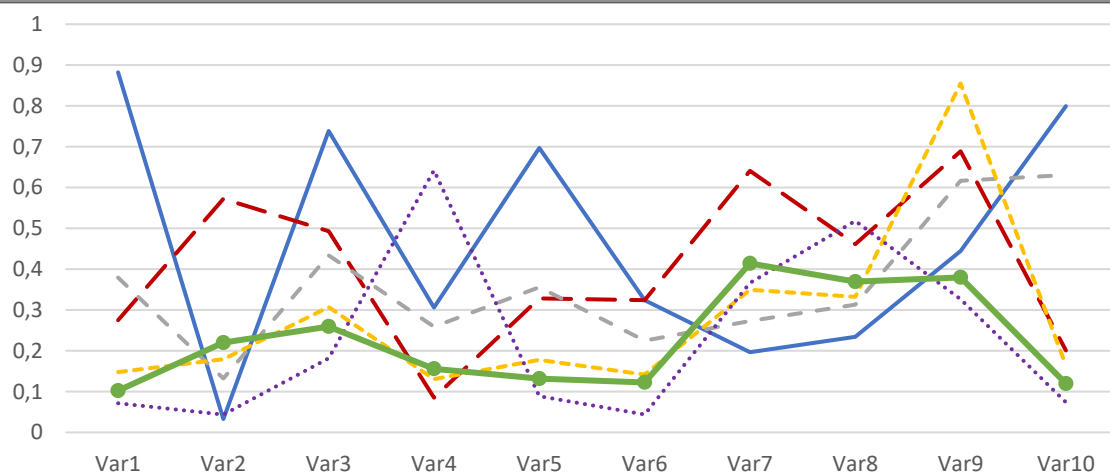
альных образований как объектов исследования. Действительно, применительно к каждому отдельному региону вопроса выбора не существует — он самодостаточный объект исследования. Нами в соавторстве опубликованы результаты исследования устойчивости различных групп регионов [29; 30; 31]. Однако, распространение полученных результатов на регионы сформированных по таким признакам групп проблематично, поскольку значения показателей внутри них дифференцированы в каждый данный момент времени и имеют различную динамику. В этой связи мы предлагаем использовать сочетание кластерного и корреляционно-регрессионного анализа.

Кластерный метод необходим для установления группы регионов, близких по состоянию параметров устойчивости. Мы провели кластерный анализ данных по 81 региону страны за период 2017—2022 гг. Расчеты осуществлялись за каждый год указанного периода по материалам Росстата. Анализ результатов показал существенные изменения в составе кластеров, что потребовало обращения к кластеризации данных за весь период. В результате получено шесть кластеров, существенно отличающихся друг от друга, и объединяющих регионы, однородные по значениям принятых для исследования показателей (рисунок 1). Дисперсионный анализ показал высокую значимость рассчитанных средних значений по F-критерию и p-критерию.

Для дальнейшего исследования нами принят наименее устойчивый кластер «Е», в который входят 27 регионов (рисунок 2). Обращение к данному кластеру обусловлено его нейтральностью по отношению к особым природным, технологическим, экономическим, социальным, политическим условиям функционирования регионов.

Как видим, несмотря на достаточно высокую значимость средних значений показателей в кластерах, они существенно дифференцированы. Это требует, на наш взгляд, дополнительной фрагментации кластера с использованием сравнительного анализа средних значений по регионам. Анализ показал, что в кластере «Е» достаточно определенно выделяются два субкластера: 1) комплексного социо-эколого-экономического устойчивого развития в составе: Воронежской, Курской, Томской, Ярославской областей; республик: Башкортостан и Карелия; 2) субкластер с низкими стоимостными и инновационными параметрами устойчивости: Республики Алтай, Крым, Адыгея; Курганская, Ивановская области.

¹ Var1 — Валовой региональный продукт на душу населения, руб.; Var2 — Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %; Var3 — Уровень занятости населения в возрасте 15 лет и старше (по данным выборочных обследований рабочей силы), %; Var4 — Обеспеченность кредитов создаваемой стоимостью, руб./руб.; Var5 — Среднедушевые денежные доходы населения, в месяц, руб.; Var6 — Средства (вклады) физических лиц на душу населения в рублях и иностранной валюте, привлеченные кредитными организациями (исходя из места привлечения средств, на конец года, руб.); Var7 — Численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры на 10 000 человек населения (на начало учебного года, человек); Var8 — Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет; Var9 — Доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в общем количестве отходящих загрязняющих веществ от стационарных источников, %; Var10 — Расходы на охрану окружающей среды на душу населения, руб.



Обозначения:



Рис. 1. Средние значения анализируемых параметров устойчивости по кластерам

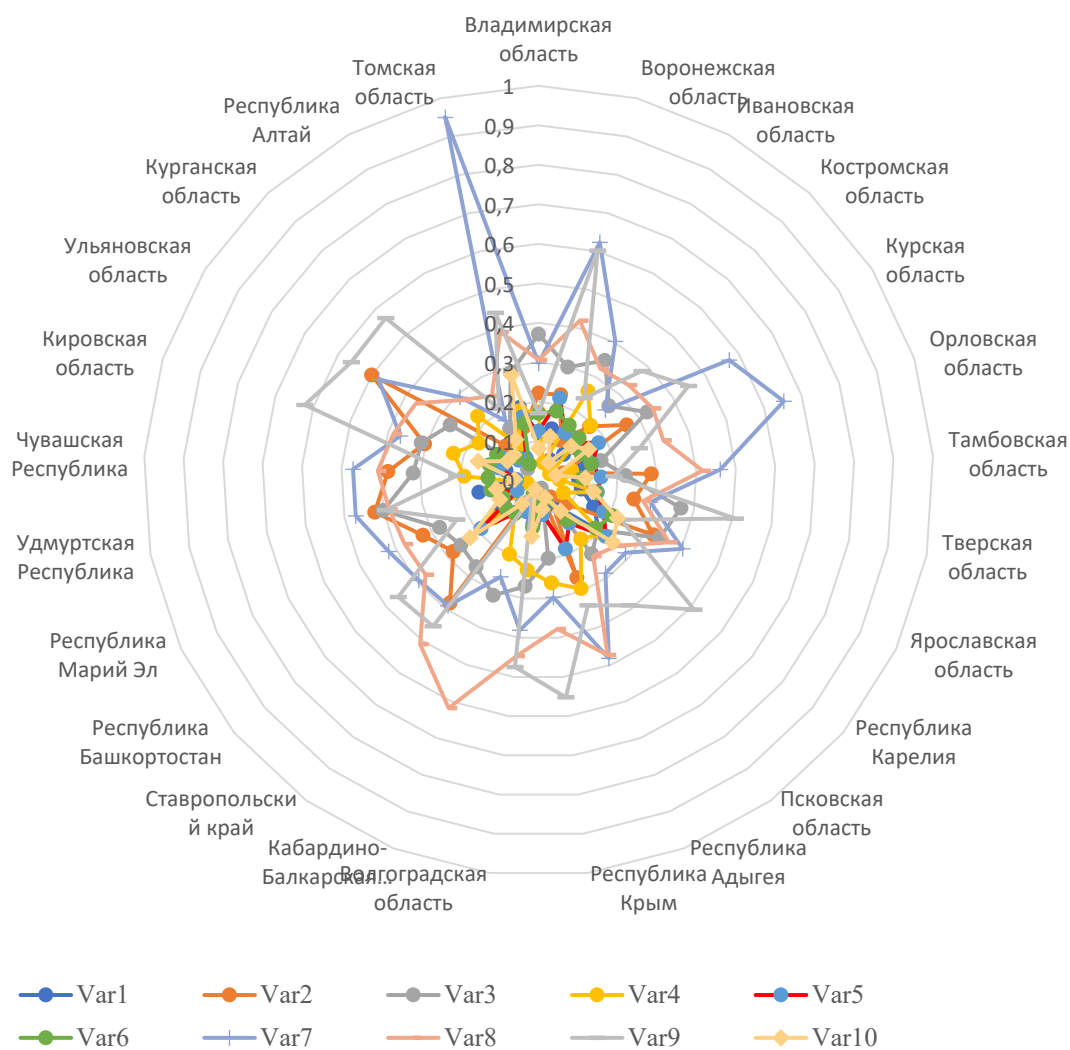


Рис. 2. Нормированные значения показателей устойчивости регионов, входящих в кластер «Е»

В составе субкластера комплексного социо-эколого-экономического устойчивого развития кластера «Е» представляет интерес Ярославская область, устойчиво занявшая позицию в данном кластере в 2019 г., 2021 г., в среднем в период 2017—2022 гг.; в составе 10 регионов, составляющих субкластер и занимающих по сумме нормированных показателей места с 25 (Томская область) до 72 (Владимирская область) Ярославская область занимает 58 место, близкое к значениям республик Карелия (60 место) и Чувашия (63 место). То есть, Ярославская область на протяжении 2017—2022 гг. представляет группу регионов с комплексным, но невысоким уровнем устойчивости.

Обратимся к динамике параметров устойчивого развития Ярославской области, расширив диапазон расчетов до 23 лет (2000—2022 гг.) по материалам Росстата¹. Для характеристики

трендов использованы пять функций: линейная, полиномиальная, степенная, логарифмическая, экспоненциальная. Прогнозирование, в силу ограниченного объема статьи, представлено нами без рассчитанных количественных значений — визуальной демонстрацией трендов и уравнениями, поскольку этого достаточно для общего представления о предстоящей динамике параметров устойчивости региона. Значения зависимых переменных в уравнениях и на рисунках представлены единицами измерения, принятыми в официальной статистике. Визуализация осуществлена применительно к отдельным показателям, демонстрирующим вариативную положительную, отрицательную и неустойчивую динамику. На рисунке 3 и в уравнениях 1—4 представлена динамика одного из параметров устойчивости Ярославской области в экономическом блоке — ВРП на душу населения.

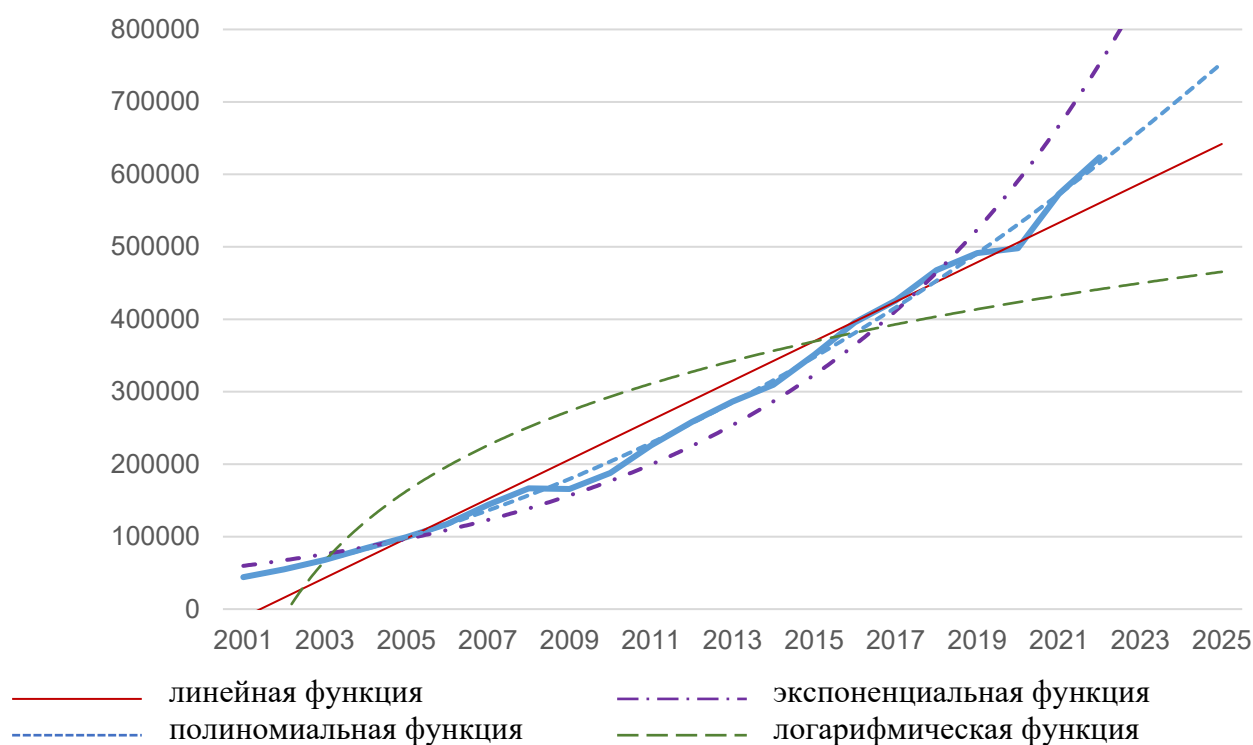


Рис. 3. Валовой региональный продукт на душу населения, руб.²

Обозначения:

Линейная функция: $y = 26801x - 59125$ (1); $R^2 = 0,9717$

Полиномиальная: $y = 713,65x^2 + 9673,9x + 12239$ (2); $R^2 = 0,9958$

Логарифмическая: $y = 193669 \ln(x) - 172057$ (3); $R^2 = 0,7534$

Экспоненциальная: $y = 52921e^{0,1207x}$ (4); $R^2 = 0,9682$

² Приложение к сборнику «Регионы России. Социально-экономические показатели». Электронная версия. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/47652> Раздел 8. Валовой региональный продукт.

*Данные динамического ряда, начиная с 2016 года, содержат изменения, связанные с внедрением международной методологии оценки жилищных услуг, производимых и потребляемых собственниками жилья; оценкой потребления основного капитала, исходя из его текущей рыночной стоимости.

¹ Приложение к сборнику «Регионы России. Социально-экономические показатели». Электронная версия. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/47652>. Раздел 2. Труд. Раздел 8. Валовой региональный продукт. Раздел 18. Наука и инновации. Раздел 19. Финансы.

Как видим, динамика ВРП на душу населения в течение длительного времени (23 года) адекватно описывается четырьмя функциями. При этом реализуются различные типы устойчивости: 1) линейная функция представляет инерционный тип устойчивости; 2) логарифмическая и полиномиальная — пластичный. При этом наблюдается не только восстановление устойчивости, но и положительная динамика параметра. Экспоненциальная функция, судя по значениям членов уравнения 4 и его визуализации, значительно меняет характер динамики, быстро наращивая прогнозные значения зависимой переменной в среднесрочном периоде. Таким образом, ее можно охарактеризовать как мультипликативную. Иначе говоря, возможны три варианта прогноза динамики устойчивости по анализируемому параметру (во всех случаях — растущие): инерционная, пластичная, мультипликативная.

Второй параметр устойчивости экономического блока — удельный вес инновационных товаров, работ, услуг демонстрирует нестабильную динамику (уравнения 5—9 и коэффициенты детерминации).

Линейная функция: $y = 0,2868x + 4,0067$ (5); $R^2 = 0,2137$

Полиномиальная: $y = -0,065x^2 + 1,8471x - 2,4947$ (6); $R^2 = 0,598$

Экспоненциальная: $y = 3,2207e^{0,0546x}$ (7); $R^2 = 0,1249$

Степенная: $y = 1,8908x^{0,5295}$ (8); $R^2 = 0,2811$

Логарифмическая: $y = 2,8956\ln(x) + 0,9509$ (9); $R^2 = 0,3235$

Единственная функция с достаточным, хотя и невысоким коэффициентом детерминации, — полиномиальная, демонстрирует в среднесрочной перспективе снижение значений параметра. То есть имеет место неустойчивость параметра при общей негативной тенденции.

Третий параметр устойчивости экономического блока — уровень занятости населения в возрасте 15—72 лет демонстрирует неустойчивость на протяжении всего анализируемого периода (уравнения 10—14).

Линейная функция: $y = 0,1194x + 63,673$ (10); $R^2 = 0,2013$

Полиномиальная: $y = -0,0179x^2 + 0,5304x + 62,029$ (11); $R^2 = 0,3457$

Экспоненциальная: $y = 63,666e^{0,0018x}$ (12); $R^2 = 0,1995$

Степенная: $y = 62,721x^{0,0164}$ (13); $R^2 = 0,2569$

Логарифмическая: $y = 1,0647\ln(x) + 62,7$ (14); $R^2 = 0,2568$

Как видим, в данном случае мы имеем дело с иным состоянием неустойчивости, нежели описанном применительно к доле инновационных товаров, работ, услуг — снижающийся тренд в данном случае отсутствует. Об

этом свидетельствуют высокие значения свободных членов уравнения 4-х функций, а также, коэффициента при независимой переменной и малой величине показателя степени у степенной функции. Исходя из этого фактическое и прогнозируемое значение показателя колеблется в диапазоне 62,7 %—63,7 %. Таким образом, имеет место, скорее, невысокая зависимость уровня занятости населения в возрасте 15—72 года от времени, чем неустойчивость параметра. На наш взгляд, можно говорить о восстанавливаемости параметра, то есть устойчивости восстановительного типа.

Четвертый параметр устойчивости экономического блока — обеспеченность кредитов создаваемой стоимостью (уравнения 15—19).

Линейная функция: $y = -0,1246x + 4,9622$ (15); $R^2 = 0,3128$

Полиномиальная: $y = 0,0251x^2 - 0,7269x + 7,4714$ (16); $R^2 = 0,7565$

Экспоненциальная: $y = 4,4765e^{-0,027x}$ (17); $R^2 = 0,3736$

Степенная: $y = 6,6128x^{-0,316}$ (18); $R^2 = 0,7682$

Логарифмическая: $y = -1,486\ln(x) + 6,8006$ (19); $R^2 = 0,6601$

Как видим, имеет место снижающийся уровень устойчивости данного параметра, достаточно определенно представленный полиномиальной, степенной и логарифмической функциями.

В социальном блоке важный параметр устойчивости — среднедушевые доходы населения, динамика которого описывается уравнениями 20—24.

Линейная функция: $y = 1649,9x - 2302,1$ (20); $R^2 = 0,977$

Полиномиальная: $y = 18,633x^2 + 1202,8x - 438,85$ (21); $R^2 = 0,9813$

Экспоненциальная: $y = 2824,9e^{0,127x}$ (22); $R^2 = 0,9033$

Степенная: $y = 1168x^{1,0728}$ (23); $R^2 = 0,9796$

Логарифмическая: $y = 12182\ln(x) - 9837,1$ (24); $R^2 = 0,7908$

Из уравнений 20—24 заметно, что во всех случаях имеет место высокий уровень устойчивости параметра. При этом можно отметить три типа устойчивости (во всех случаях — растущей): инерционный (по линейной, полиномиальной и степенной функциям), пластичный со снижением темпов повышения устойчивости (по логарифмической функции), мультипликативный (по экспоненциальной).

Динамика второго в социальном блоке параметра устойчивости (вклады физических лиц на душу населения) представлена в уравнениях 24—28¹.

¹ Рассчитано по: Приложение к сборнику «Регионы России. Социально-экономические показатели». Электронная версия. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/47652> Раздел 1. Население. Раздел 19. Финансы.

Линейная функция: $y = 10660x - 40405$ (24); $R^2 = 0,9548$

Полиномиальная: $y = 369,73x^2 + 1786,3x - 3431,4$ (25); $R^2 = 0,995$

Экспоненциальная: $y = 5017,2e^{0,1894x}$ (26); $R^2 = 0,896$

Степенная: $y = 1365,6x^{1,5927}$ (27); $R^2 = 0,9937$

Логарифмическая: $y = 74788\ln(x) - 80293$ (28); $R^2 = 0,6978$

Уравнения 24, 25, 27 демонстрируют повышение устойчивости региональной социо-эколого-экономической системы по анализируемому параметру. При этом наблюдаются: инерционный тип устойчивости (по линейной и степенной функциям); пластичный с повышением устойчивости (по полиномиальной функции). Уравнение 28 свидетельствует о возможности снижения устойчивости по данному параметру, уравнение 26 — о перспективе ее мультипликативного повышения. Высокая вариативность прогнозов свидетельствует о высокой зависимости параметра от внешних воздействий.

Динамика третьего параметра устойчивости социального блока — численности обучающихся по программам высшего образования представлена в уравнениях 29—33¹.

Линейная: $y = -4,249x + 377,1$ (29); $R^2 = 0,1509$

Полиномиальная: $y = -1,2745x^2 + 26,339x + 249,66$ (30); $R^2 = 0,6262$

Экспоненциальная: $y = 370,74e^{-0,013x}$ (31); $R^2 = 0,1309$

Степенная: $y = 327,92x^{-0,013}$ (32); $R^2 = 0,0035$

Логарифмическая: $y = -5,743\ln(x) + 339$ (33); $R^2 = 0,0041$

Как видим, динамика устойчивости по данному параметру имеет высокий уровень неопределенности. Единственная функция, имеющая достаточный для прогноза коэффициент детерминации — полиномиальная, демонстрирует дальнейшее снижение устойчивости. То есть, не реализуется ни один из типов устойчивости.

Динамика одного из важнейших параметров устойчивости социального блока, который отмечают большинство исследователей — ожидаемая продолжительность жизни при рождении (лет), представлена в уравнениях 34—38².

Линейная функция: $y = 0,4183x + 63,281$ (34); $R^2 = 0,8046$

Полиномиальная: $y = -0,0179x^2 + 0,8489x + 61,487$ (35); $R^2 = 0,8564$

Экспоненциальная: $y = 63,354e^{0,0062x}$ (36); $R^2 = 0,7968$

Степенная: $y = 61,232x^{0,0482}$ (37); $R^2 = 0,7382$

Логарифмическая: $y = 3,2581\ln(x) + 60,991$ (38); $R^2 = 0,7246$

Исходя из характера уравнений, устойчивость по данному параметру имеет две тенденции: повышение устойчивости инерционного типа (по линейной и экспоненциальной функциям) и снижение — по полиномиальной, логарифмической и степенной.

В экологическом блоке мы рассматриваем два параметра устойчивости. Динамика первого из них — доли уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников в их общем объеме, представлен в уравнениях 39—43³.

Линейная функция: $y = -1,922x + 61,321$ (39); $R^2 = 0,788$

Полиномиальная: $y = -0,0032x^2 - 1,8455x + 61,002$ (40); $R^2 = 0,7881$

Экспоненциальная: $y = 70,535e^{-0,058x}$ (41); $R^2 = 0,7724$

Степенная: $y = 90,579x^{-0,423}$ (42); $R^2 = 0,6478$

Логарифмическая: $y = -15,3\ln(x) + 72,585$ (43); $R^2 = 0,7414$

Как видим, имеет место снижение устойчивости по данному параметру.

Динамика второго параметра устойчивости в экологическом блоке — расходов на охрану окружающей среды на душу населения, руб., представлена в уравнениях 44—48⁴.

Линейная функция: $y = 463,37x + 2367,7$ (44); $R^2 = 0,9164$

Полиномиальная: $y = 39,983x^2 + 63,54x + 3100,8$ (45); $R^2 = 0,9514$

Экспоненциальная: $y = 2767,1e^{0,0983x}$ (46); $R^2 = 0,9426$

Степенная: $y = 2797,4x^{0,3378}$ (47); $R^2 = 0,8066$

Логарифмическая: $y = 1565,8\ln(x) + 2457,3$ (48); $R^2 = 0,7218$

Характер уравнений позволяет сформулировать три варианта динамики анализируемо-

¹ Приложение к сборнику «Регионы России. Социально-экономические показатели». Электронная версия. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/47652> Раздел 4. Образование.

² Приложение к сборнику «Регионы России. Социально-экономические показатели». Электронная версия. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/47652> Раздел 1. Население.

³ Приложение к сборнику «Регионы России. Социально-экономические показатели». Электронная версия. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/47652> Раздел 7. Земельные ресурсы и охрана окружающей среды.

С 2012 г. — включая индивидуальных предпринимателей. С 2018 г. — по данным Федеральной службы по надзору в сфере природопользования.

⁴ Рассчитано по: (2018—2022): [https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Frosstat.gov.ru%2Fstorage%2F2024%2F03-21%2FRzFCM6ER%2FSbornik_Reg_Rus_Pokaz_2023%2FRR_pokaz_08_2023.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK](https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Frosstat.gov.ru%2Fstorage%2F2024%2F03-21%2FRzFCM6ER%2FSbornik_Reg_Rus_Pokaz_2023%2FRR_pokaz_08_2023.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK;); (2014—2017): Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019: Стат. сб. / Росстат. - М., 2019. С. 471.

го параметра устойчивости: 1) инерционная по линейной функции; 2) мультипликативная — по полиномиальной, экспоненциальной и степенной; 3) снижение устойчивости — по логарифмической.

Заключение

Обобщение вышеизложенного позволяет сделать следующие выводы.

Для эффективного управления социо-эколого-экономическим развитием регионов России целесообразно использовать пространственно-функциональный анализ их устойчивости (устойчивого развития) с использованием теоретико-методического подхода к оценке состояния и перспектив устойчивого развития регионов с различными уровнями и динамикой их параметров.

На основе использования указанного подхода в данном исследовании:

1. Обоснованы параметры устойчивости (устойчивого развития) и их группы, включающие: 1) экономическую группу: ВРП на душу населения, руб.; удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %; уровень занятости, %; обеспеченность кредитами создаваемой стоимостью руб. ВРП./ 1 руб. предоставленных кредитов; 2) социальную группу: среднедушевые денежные доходы населения, в месяц, руб.; депозиты в рублях и иностранной валюте на душу населения, руб.; доля обучающихся в вузах в общем населении, %; средняя ожидаемая продолжительность жизни, лет; 3) экологическую: доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в общем количестве отходящих загрязняющих веществ от стационарных источников, %; расходы на охрану окружающей среды на душу населения, руб.

2. На основе кластерного анализа установлены шесть достаточно однородных по совокупности средних нормированных значений показателей групп (виртуальных кластеров), представляющих 81 регион страны, по которым имеются объективные статистические данные за период 2017—2022 гг.; из расчетов исключены регионы-города: Москва, Санкт-Петербург, Севастополь и регионы, входящие в более крупные (автономные округа Архангельской и Тюменской областей);

3. На втором этапе кластерного анализа:

— установлены субкластеры, объединяющие регионы со сходными параметрами устойчивости;

— выбран модельный регион (Ярославская область) для анализа и прогнозирования динамики устойчивости (устойчивого развития), отвечающий следующим признакам: 1) при-

надлежность к кластеру-аутсайдеру устойчивого развития (кластер «Е») для минимизации влияния факторов, значительно повышающих значения показателей в результате воздействия внешних условий или особых внутренних факторов (что характерно, в частности, для кластера «А»); 2) принадлежность к субкластеру, содержащему несколько регионов, близких по значениям совокупности параметров устойчивости; 3) средняя или близкая к средней позиция в составе субкластера;

4. Проведен корреляционно-регрессионный анализ динамики параметров устойчивого развития модельного региона за длительный период (2000—2022 гг.) с использованием пяти функций: линейной, степенной, логарифмической (по натуральному логарифму), полиномиальной, экспоненциальной, позволивший установить следующую фактическую и прогнозную динамику параметров устойчивости:

— динамика устойчивости по ВРП на душу населения положительная, реализуются в соответствии с инерционным и пластичным типом устойчивости, в среднесрочной перспективе можно прогнозировать также мультипликативный тип;

— по параметру «доля инновационных товаров, работ, услуг в их общем объеме» имеет место неустойчивость при общей негативной тенденции;

— уровень занятости населения в возрасте 15—72 лет стабилен при незначительном влиянии фактора времени на значения параметра, что отражает реализацию устойчивости восстановительного типа;

— по обеспеченности кредитами создаваемой стоимостью имеет место снижение устойчивости;

— среднедушевые денежные доходы населения демонстрируют высокий уровень устойчивости, реализуемой в соответствии с тремя типами: инерционным, пластичным со снижением темпов повышения устойчивости, мультипликативным;

— вклады физических лиц на душу населения демонстрируют инерционный и пластичный (с повышением и понижением уровня) типы устойчивости, в перспективе можно прогнозировать также мультипликативный тип повышения устойчивости; столь высокая вариативность прогнозов свидетельствует о высокой зависимости параметра от внешних воздействий;

— динамика численности обучающихся по программам высшего образования неустойчивая, достаточный для прогноза коэффициент детерминации у полиномиальной функции демонстрирует дальнейшее снижение устойчивости;

— ожидаемая продолжительность жизни демонстрирует устойчивость при двух прогно-

зируемых тенденциях: повышение и понижение устойчивости инерционного типа;

— доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в общем количестве загрязняющих веществ от стационарных источников демонстрирует снижение устойчивости;

— по расходам на охрану окружающей среды на душу населения наблюдаются три варианта динамики: инерционную, мультипликативную, снижение устойчивости.

Использование предложенного теоретико-методического подхода позволяет продолжить исследования по следующим направлениям:

— установление степени устойчивости российских регионов по предложенным параметрам;

— прогнозирование динамики параметров устойчивости применительно к любому региону страны;

— выявление типов устойчивости по каждому из предложенных параметров.

Отдельную проблему, пока не получившую теоретико-методического обоснования в представленной статье, представляет способ агрегирования данных по отдельным параметрам в обобщающий индикатор устойчивости, что является направлением дальнейших исследований авторов.

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.

ЛИТЕРАТУРА

1. Третьякова Е. А. Методический подход к комплексной оценке устойчивого развития региона в условиях экологизации экономики / Е. А. Третьякова, Т. В. Миролюбова, Ю. Г. Мыслякова, Е. А. Шамова // Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление. — 2018. — Т. 17. № 4. — С. 651—669.

2. Лобкова Е. В. Оценка влияния социально-экономических критериев на устойчивость развития территории методом TOPSIS / Е. В. Лобкова // Региональная экономика: теория и практика. — 2020. — Т. 18, № 1. — С. 84—107. — URL: <https://doi.org/10.24891/re.18.1.84>

3. Руденко Л. Г. Формирование методического подхода к прогнозированию устойчивого развития региона / Л. Г. Руденко // Проблемы рыночной экономики. — 2024. — № 1. — С. 46—61. — URL: <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2024-1-46-61>

4. Корнилова Е. В. Оценка устойчивого развития и формирование рейтинга устойчивости регионов страны / Е. В. Корнилова, В. Я. Захаров, Д. А. Корнилов // Развитие и безопасность. — 2023. — № 1 (17). — С. 36—49. — DOI 10.46960/2713-2633_2023_1_36.

5. Арзуманян М. С. Оценка устойчивости регионов Центрального федерального округа России / М. С. Арзуманян // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. — 2020. — № 2 (81). — С. 122—131. — DOI 10.21295/2223-5639-2020-2-122-131.

6. Руденко Л. Г. Методологический подход к оценке уровня устойчивого развития регионов / Л. Г. Руденко, Н. Н. Егорова // Вестник Московского университета им. С. Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. — 2022. — № 4 (43). — С. 62—72. — DOI 10.21777/2587-554X-2022-4-62-72.

7. Голованов Е. Б. Методический подход в оценке устойчивого развития региональной экономики / Е. Б. Голованов // Современные технологии управления. — 2015. — № 3 (51). — С. 23—29.

8. Невейкина Н. В. Управление устойчивым развитием региона : монография / Н. В. Невейкина. — Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2014. — 262 с.

9. Туранова М. В. Национальные стратегии устойчивого развития: опыт стран Северной Европы / М. В. Туранова // Научные труды Северо-западного института управления РАНХиГС. — 2014. — Т. 5. № 3 (15). — С. 189—193.

10. Косолапов О. В. Модель устойчивого развития: условия реализации / О. В. Косолапов, В. Е. Стровский // Известия Уральского государственного горного университета. — 2018. — № 4 (52). — С. 122—126.

11. Михеева Н. Н. Устойчивость российских регионов к экономическим шокам / Н. Н. Михеева // Проблемы прогнозирования. — 2021. — № 1 (184). — С. 106—118.

12. Устойчивое развитие экономики России / М. Ю. Малкина, В. Я. Захаров, Ю. В. Граница [и др.]. — Москва : Русайнс, 2022. — 172 с.

13. Развитие и международное экономическое сотрудничество: проблемы окружающей среды : доклад Всемирной комиссии по вопросам окружающей среды и развития [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.un.org/ru/ga/pdf/brundtland.pdf>

14. Малкина М. Ю. Оценка устойчивости развития региональных экономик на основе расстояний Махаланобиса / М. Ю. Малкина // Terra Economicus. — 2020. — Т. 18, № 3. — С. 140—159. — DOI 10.18522/2073-6606-2020-18-3-140-159

15. Хмелева Г. А. Модель механизма повышения устойчивости и сбалансированности

пространственного развития / Г. А. Хмелева, В. К. Семенычев, А. А. Коробецкая // Вестник экономики, права и социологии. — 2022. — № 2. — С. 23—26.

16. Щепина И. Н. Анализ использования цифровых технологий в организациях российских регионов / И. Н. Щепина, М. И. Маслова, Т. Н. Гоголева // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. — 2023. — № 1. — С. 65—82. — DOI 10.17308/econ.2023.1/10965

17. Рисин И. Е. Инновационное развитие экономики регионов: возможности и угрозы в оценках стейкхолдеров / И. Е. Рисин, Е. Ф. Сысоева, Л. М. Никитина // Экономика и управление: теория и практика. — 2020. — Т. 6, № 1. — С. 67—73.

18. Леонова Т. И. Оценка устойчивого развития регионов в условиях цифровизации / Т. И. Леонова, В. С. Бурьлов // Наука и бизнес: пути развития. — 2021. — № 11 (125). — С. 167—170.

19. Бородин С. Н. Модель оценки устойчивого развития региона на основе индексного метода / С. Н. Бородин // Экономика региона. — 2023. — Т. 19, № 1. — С. 45—59. — DOI 10.17059/ekon.reg.2023-1-4.

20. Шкиперова Г. Т. Оценка устойчивости региональных социо-эколого-экономических систем / Г. Т. Шкиперова, А. Е. Курило // Проблемы рыночной экономики. — 2021. — № 1. — С. 47—61. — DOI 10.33051/2500-2325-2021-1-47-61.

21. Фомина В. Ф. Социо-эколого-экономическая устойчивость Северного региона на основе модели «Окно устойчивости» / В. Ф. Фомина // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. — 2022. — Т. 17, № 2. — С. 197—220. — DOI 10.17072/1994-9960-2022-2-197-220.

22. Влияние показателей индекса развития человеческого потенциала на индикаторы устойчивого развития региона / С. Л. Подвальный, Е. С. Подвальный, Е. Е. Прокшиц, Я. А. Золотухина // Регион: системы, экономика, управление. — 2023. — № 3 (62). — С. 41—48. — DOI 10.22394/1997-4469-2023-62-3-41-48.

23. Саушева О. С. Экологический след современных социально-экономических систем: измерение и тенденции / О. С. Саушева // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. — 2020. — № 3. — С. 89—97. — DOI 10.17586/2310-1172-2020-13-3-89-97.

24. Фесенко Р. С. Устойчивость региональных систем производства и потребления как фактор эколого-экономической сбалансированности / Р. С. Фесенко // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. — 2021. — № 4 (67). — С. 64—72. — DOI 10.52897/2411-4588-2021-4-64-72.

25. Тарасова Н. П. Индексы и индикаторы устойчивого развития / Н. П. Тарасова, Е. Б. Кручина // Устойчивое развитие: природа — общество — человек : мат-лы междунар. конф. — Москва, 2006. — Т. 2. — С. 127—144.

26. Егорова Н. Н. Система индикаторов устойчивого развития промышленного региона / Н. Н. Егорова, Л. Г. Руденко // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. — 2022. — № 4 (54). — С. 63—72. — DOI 10.6060/ivcofin.2022544.627.

27. Устойчивое развитие социально-экономических систем: целевые ориентиры и практика достижения : монография / Е. А. Третьякова, Е. В. Роженцова, Т. В. Алферова, Е. В. Шилова. — Пермь : Пермский ЦНТИ, 2020. — 200 с.

28. Преображенский Б. Г. Обеспечение устойчивости в развитии региональных промышленных систем / Б. Г. Преображенский, Т. О. Толстых, Н. В. Шмелева // Регион: системы, экономика, управление. — 2019. — № 2 (45). — С. 12—17.

29. Кособуцкая А. Ю. Социо-эколого-экономическое развитие старопромышленных регионов — профиль устойчивости / А. Ю. Кособуцкая, Ю. Н. Полшков, К. В. Солтис // Регион: системы, экономика, управление. — 2023. — № 4 (63). — С. 47—55. — DOI 10.22394/1997-4469-2023-63-4-47-55.

30. Кособуцкая А. Ю. Экономико-статистический анализ базовых параметров российских регионов — лидеров устойчивого развития / А. Ю. Кособуцкая, В. Н. Сердюк, К. В. Солтис // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. — 2023. — № 4. — С. 102—114. — DOI 10.17308/econ.2023.4/11663

31. Кособуцкая А. Ю. Параметры устойчивости российских регионов — состояние и векторы развития (применительно к наименее устойчивой группе) / А. Ю. Кособуцкая, Ю. Н. Полшков, К. В. Солтис // Региональная экономика: теория и практика. — 2024. — Т. 22, № 2 (521). — С. 349—374. — DOI 10.24891/re.22.2.349

LITERATURE

1. Tretyakova E. A. Methodological approach to the comprehensive assessment of sustainable development of a region in the context of greening the economy / E. A. Tretyakova, T. V. Mirolyubova, Yu. G. Myslyakova, E. A. Shamova // Bulletin of USTU. Series: Economics and Management. — 2018. — Vol. 17. No. 4. — P. 651—669.

2. Lobkova E. V. Assessment of the impact of socio-economic criteria on the sustainability of territorial development using the TOPSIS method / E. V. Lobkova // Regional Economics: Theory and

Practice. — 2020. — Vol. 18, No. 1. — P. 84—107. <https://doi.org/10.24891/re.18.1.84>

3. Rudenko L. G. Formation of a methodological approach to forecasting the sustainable development of a region / L. G. Rudenko // Problems of Market Economy. — 2024. — No. 1. — P. 46—61. — URL: <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2024-1-46-61>

4. Kornilova E. V. Assessment of sustainable development and formation of a sustainability rating of the country's regions / E. V. Kornilova, V. Ya. Zakharov, D. A. Kornilov // Development and Security. — 2023. — No. 1 (17). — P. 36—49. — DOI 10.46960/2713-2633_2023_1_36.

5. Arzumanyan M. S. Assessment of the sustainability of the regions of the Central Federal District of Russia / M. S. Arzumanyan // Bulletin of Belgorod University of Cooperation, Economics and Law. — 2020. — No. 2 (81). — P. 122—131. — DOI 10.21295/2223-5639-2020-2-122-131.

6. Rudenko L. G. Methodological approach to assessing the level of sustainable development of regions / L. G. Rudenko, N. N. Egorova // Bulletin of the Moscow University named after S. Yu. Witte. Series 1: Economics and Management. — 2022. — No. 4 (43). — P. 62—72. — DOI 10.21777/2587-554X-2022-4-62-72.

7. Golovanov E. B. Methodological approach to assessing the sustainable development of the regional economy / E. B. Golovanov // Modern Management Technologies. — 2015. — No. 3 (51). — P. 23—29.

8. Neveikina N. V. Management of sustainable development of the region : monograph / N. V. Neveikina. — Voronezh : Publishing and Polygraphic Center «Scientific Book», 2014. — 262 p.

9. Turanova M. V. National strategies for sustainable development: experience of the countries of Northern Europe / M. V. Turanova // Scientific Works of the North-Western Institute of Management of RANEP. — 2014. — Vol. 5. No. 3(15). — P. 189—193.

10. Kosolapov O. V. Model of sustainable development: conditions for implementation / O. V. Kosolapov, V. E. Strovsky // Proceedings of the Ural State Mining University. — 2018. — No. 4 (52). — P. 122—126.

11. Mikheeva N. N. Resilience of Russian regions to economic shocks / N. N. Mikheeva // Problems of Forecasting. — 2021. — No. 1 (184). — P. 106—118.

12. Sustainable development of the Russian economy / M. Yu. Malkina, V. Ya. Zakharov, Yu. V. Granitsa [et al.]. — Moscow : Limited Liability Company «RusAins», 2022. — 172 p.

13. Development and International Economic Cooperation: Environment Problems : Report of the World Commission on Environment and Development [Electronic resource]. — URL: <https://www.un.org/ru/ga/pdf/brundtland.pdf>

14. Malkina M. Yu. Assessment of the sustainability of the development of regional economies based on Mahalanobis distances / M. Yu. Malkina // Terra Economicus. — 2020. — Vol. 18, No. 3. — P. 140—159. — DOI 10.18522/2073-6606-2020-18-3-140-159

15. Khmeleva G. A. Model of the mechanism for increasing the sustainability and balance of spatial development / G. A. Khmeleva, V. K. Semenychev, A. A. Korobetskaya // Bulletin of Economics, Law and Sociology. — 2022. — No. 2. — P. 23—26.

16. Shchepina I. N. Analysis of the use of digital technologies in organizations of Russian regions / I. N. Shchepina, M. I. Maslova, T. N. Gogoleva // Bulletin of Voronezh State University. Series: Economics and Management. — 2023. — No. 1. — P. 65—82. — DOI 10.17308/econ.2023.1/10965

17. Risin I. E. Innovative development of the economy of regions: opportunities and threats in stakeholder assessments / I. E. Risin, E. F. Sysoeva, L. M. Nikitina // Economics and Management: Theory and Practice. — 2020. — Vol. 6, No. 1. — P. 67—73.

18. Leonova T. I. Assessment of sustainable development of regions in the context of digitalization / T. I. Leonova, V. S. Burylov // Science and Business: Ways of Development. — 2021. — No. 11 (125). — P. 167—170.

19. Borodin S. N. Model for assessing the sustainable development of a region based on the index method / S. N. Borodin // Economics of the Region. — 2023. — Vol. 19, No. 1. — P. 45—59. — DOI 10.17059/ekon.reg.2023-1-4.

20. Shkiperova G. T. Assessment of the sustainability of regional socio-ecological-economic systems / G. T. Shkiperova, A. E. Kurilo // Problems of Market Economy. — 2021. — No. 1. — P. 47—61. — DOI 10.33051/2500-2325-2021-1-47-61.

21. Fomina V. F. Socio-ecological-economic sustainability of the Northern region based on the «Window of Sustainability» model / V. F. Fomina // Bulletin of Perm University. Series: Economics. — 2022. — Vol. 17, No. 2. — P. 197—220. — DOI 10.17072/1994-9960-2022-2-197-220.

22. Influence of indicators of the human development index on indicators of sustainable development of the region / S. L. Podvalny, E. S. Podvalny, E. E. Prokshits, Ya. A. Zolotukhina // Region: Systems, Economics, Management. — 2023. — No. 3 (62). — P. 41—48. — DOI 10.22394/1997-4469-2023-62-3-41-48.

23. Sausheva O. S. Ecological footprint of modern socio-economic systems: measurement and trends / O. S. Sausheva // Scientific Journal of ITMO University. Series: Economics and Environmental Management. — 2020. — No. 3. — P. 89—97. — DOI 10.17586/2310-1172-2020-13-3-89-97.

24. Fesenko R. S. Sustainability of regional production and consumption systems as a factor of ecological and economic balance / R. S. Fesenko //

Economics of the North-West: Problems and Prospects of Development. — 2021. — No. 4 (67). — P. 64—72. — DOI 10.52897/2411-4588-2021-4-64-72.

25. *Tarasova N. P.* Indices and indicators of sustainable development / N. P. Tarasova, E. B. Kruchina // Sustainable Development: Nature — Society — Human. Materials of the International Conference. — Moscow, 2006. — Vol. 2. — P. 127—144.

26. *Egorova N. N.* System of indicators of sustainable development of an industrial region / N. N. Egorova, L. G. Rudenko // Proceedings of Higher Educational Institutions. Series: Economics, Finance and Production Management. — 2022. — No. 4 (54). — P. 63—72. — DOI 10.6060/ivecofin.2022544.627.

27. Sustainable development of socio-economic systems: target guidelines and practice of achievement : monograph / E. A. Tretyakova, E. V. Rozhentsova, T. V. Alferova, E. V. Shilova. — Perm : Perm CNTC, 2020. — 200 p.

28. *Preobrazhensky B. G.* Ensuring sustainability in the development of regional industrial systems / B. G. Preobrazhensky, T. O. Tolstykh,

N. V. Shmeleva // Region: Systems, Economics, Management. — 2019. — No. 2 (45). — P. 12—17.

29. *Kosobutskaya A. Yu.* Socio-ecological-economic development of old industrial regions — sustainability profile / A. Yu. Kosobutskaya, Yu. N. Polshkov, K. V. Soltis // Region: Systems, Economics, Management. — 2023. — No. 4 (63). — P. 47—55. — DOI 10.22394/1997-4469-2023-63-4-47-55.

30. *Kosobutskaya A. Yu.* Economic and statistical analysis of the basic parameters of Russian regions — leaders of sustainable development / A. Yu. Kosobutskaya, V. N. Serdyuk, K. V. Soltis // Bulletin of Voronezh State University. Series: Economics and Management. — 2023. — No. 4. — P. 102—114. — DOI 10.17308/econ.2023.4/11663

31. *Kosobutskaya A. Yu.* Sustainability parameters of Russian regions — state and development vectors (applied to the least sustainable group) / A. Yu. Kosobutskaya, Yu. N. Polshkov, K. V. Soltis // Regional Economics: Theory and Practice. — 2024. — Vol. 22, No. 2 (521). — P. 349—374. — DOI 10.24891/re.22.2.349

УДК 631.115(470)

EDN CRXCRN

ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ РОССИИ

Коды JEL: Q 12, P 25

Четвертаков И. М., доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, г. Воронеж, Россия
E-mail: 926559@list.ru; SPIN-код: 4994-1435

Четвертакова В. П., доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры региональной экономики и менеджмента, Воронежский институт экономики и социального управления, г. Воронеж, Россия
E-mail: 926559@list.ru; SPIN-код: 9560-9264

Фомина Н. Н., кандидат экономических наук, доцент кафедры управления персоналом, Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия
E-mail: fominan@yandex.ru; SPIN-код: 2379-6540

Поступила в редакцию 24.04.2025. Принята к публикации 12.05.2025

Аннотация.

Актуальность темы. Формы хозяйствования во многом определяют конечные результаты производства сельскохозяйственной продукции. В связи с чем обоснование перспективных форм хозяйствования и создание для них наиболее благоприятных условий будет способствовать ускорению темпов развития и повышению эффективности аграрного сектора экономики. Проблема состоит в неполном соответствии содержания форм хозяйствования системе экономических отношений, неоптимальном их соотношении, слабом взаимодействии и взаимодополнении, приводящим к нерациональному использованию материальных, финансовых и трудовых ресурсов.

Цель. Цель исследования состоит в установлении тенденции, проблем и перспектив развития с использованием преимуществ различных форм хозяйствования в аграрном секторе экономики России.