

---

## **АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ БЕЗРАБОТИЦЫ В ОЦЕНКЕ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА**

---

**Табачникова Мария Брониславовна**<sup>1</sup>, докт. экон. наук  
**Новиков Виталий Александрович**<sup>2</sup>, канд. биол. наук  
**Малугина Алина Геннадьевна**<sup>1</sup>, студ.

<sup>1</sup> Воронежский государственный университет, Университетская пл., д. 1, Воронеж, Россия, 394018; e-mail: gmasha3@gmail.com; maluginalina@mail.ru

<sup>2</sup> Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова, ул. Тимирязева, 8, Воронеж, Россия, 394086; e-mail: kaban\_89@inbox.ru

*Цель:* проанализировать динамику безработицы как одного из базовых параметров устойчивого социально-экономического развития регионов России, установить возможности ее прогнозирования в регионах с различным уровнем эколого-экономической активности. *Обсуждение:* в научной литературе проблема безработицы рассматривается как один из важнейших параметров устойчивого социально-экономического развития стран, регионов, иных административно-территориальных образований. Уровень безработицы является также одним из наиболее распространенных показателей в системе стратегического планирования регионов. В то же время прогнозирование уровня безработицы представляет значительную сложность, поскольку изменение значений показателя существенно зависит от множества экономических, социальных, институциональных факторов. *Результаты:* авторами установлено, что в регионах с «наиболее высоким» уровнем эколого-активности чрезвычайно низким значением безработицы она выступает в качестве фактора, препятствующего сбалансированному устойчивому развитию. В регионах «активных» и «очень низкого уровня» активности (большинство регионов страны) безработица не является существенным фактором дестабилизации, различные варианты прогноза не предполагают ее значительных изменений. В ряде промышленных регионов «среднего уровня» активности прогнозируется неустойчивая динамика показателя при его значениях, несколько превышающих нормальный уровень. Наименее благоприятная ситуация с безработицей складывается в регионах «низкого» уровня активности, где фактические и прогнозируемые значения показателя отличаются крайне высокой вариабельностью во вре-

мени, что является важным фактором возможного нарушения сбалансированности и устойчивости их развития.

**Ключевые слова:** безработица, сбалансированное развитие, регион, прогнозирование.

**DOI:** 10.17308/meps.2020.12/2504

### **Введение**

Управление региональным развитием в настоящее время в значительной мере связано с реализацией концепции устойчивого развития, провозглашенной Декларацией Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию [2]. В теории и практике совокупность параметров устойчивого развития условно подразделяют на экономические, социальные, экологические. Общее количество таких параметров в различных исследованиях насчитывается до нескольких десятков [23]. Для исследований различных аспектов такой подход, предполагающий установление широкой совокупности факторов и результатов устойчивого развития, бывает достаточно эффективным. Однако его применение не всегда оправдано. В практическом управлении социально-экономическими процессами на региональном уровне необходимо определение базовых параметров, одновременно являющихся и целями, и факторами, формирующими своеобразный «каркас устойчивости». В составе социально-экономических показателей к таким параметрам, безусловно, относятся: производство ВРП на душу населения; среднедушевые доходы населения; уровень безработицы. Среди экологических показателей наибольшее внимание в документах стратегического планирования регионов уделяется выбросам загрязняющих веществ, сбросу загрязненных сточных вод. Учитывая, что экологические параметры интересуют нас с точки зрения их «встроенности» в социально-экономические системы, мы не включаем их в название типа устойчивости и рассматриваем их состояние во взаимосвязи с экономическими и социальными.

Проблема в исследовании данных параметров, установлении их целевых значений заключается в неустойчивости их динамики. Функциональная и пространственная асинхронность социально-экономических процессов в России и регионах страны неоднократно отмечалась в научных исследованиях [26, 4]. Если на уровне интегральных показателей, таких как ВРП на душу населения, можно наблюдать достаточно стабильную динамику, то показатели частного порядка, характеризующие состояние и динамику отдельных подсистем, в частности – уровни безработицы изменяются достаточно сильно – могут достигать нескольких процентных пунктов за один год. Если учитывать, что реально достижимый, признанный во всем мире «рациональным», уровень безработицы составляет 4-5%, то столь высокие колебания его значений требуют повышенного внимания.

### **Методы исследования**

Для анализа уровня безработицы в России, включающей 85 регио-

нов, существенно различающихся по уровню социально-экономического развития в целом и по его отдельным составляющим, необходимо использовать методические приемы, позволяющие выделить несколько групп административно-территориальных образований, достаточно однородных по совокупности оцениваемых параметров. Нами использован в этих целях кластерный анализ, разработанный И. Манделем, Дж. Хартиганом, М. Вонгом [3, 27], применительно к региональной экономике развитый О. Голиченко, И. Щепиной [1], широко используемый иными исследователями [25].

Для формирования системы параметров, характеризующих регионы России с позиций сбалансированного и устойчивого развития, приняты 13 показателей, характеризующих их экономическую, социальную и экологическую подсистемы [24]. Кластеризация проведена за период 2005-2018 гг. Для формирования информационного массива для кластеризации и в последующем построения регрессионных уравнений использованы данные официальной статистики [5-22]. Использование столь значительного количества статистических источников связано с фрагментарным отражением ряда параметров эколого-экономической активности.

В результате проведенного кластерного анализа за 2005-2018 гг. выявлены пять групп регионов, различающихся по общему уровню эколого-экономической активности. Группы регионов (виртуальные кластеры) обозначены по уровням эколого-экономической активности в соответствии с результатами, представленными в работе Ю. Трещевского, В. Новикова, О. Папиной [24].

Для анализа динамики безработицы (и иных показателей, характеризующих устойчивость и сбалансированность регионов) использован корреляционно-регрессионный анализ за период 2000-2018 гг. В качестве модельных регионов, представляющих каждый виртуальный кластер, приняты наименее удаленные по сумме нормированных показателей от центра кластера: Сахалинская область (наиболее активный кластер «А»); Ленинградская область (кластер «Б»); Свердловская область (кластер «В»); Республика Ингушетия (кластер «Г»); Ульяновская область (кластер «Д», самый крупный кластер, объединивший в 2018 году 47 регионов страны) [24].

Для выявления характера динамики безработицы использованы четыре функции: линейная, логарифмическая (по натуральному логарифму), степенная, полиномиальная. Независимая переменная – порядковый номер года от «0» (2000 г.) до «18» (2018 г.). Прогноз осуществлялся на период до 2025 года.

В качестве гипотезы принято предположение, что динамика показателя (в данном случае – безработицы) характеризуется несколькими функциями с достаточным уровнем значимости и достоверности. Любая из них при наличии достаточно высокой корреляции значений во временном ряду может являться основой прогнозирования. При этом формируется несколько объективно реализуемых сценариев, каждый из которых имеет формальную

(вид зависимости между переменными) и логическую (характер изменения показателя в реальных условиях российских регионов) составляющие.

### Обсуждение результатов

Проведенный на основании вышеуказанных методических положений анализ показал, что динамика уровня безработицы в модельном регионе группы «наиболее активных» регионов – Сахалинской области, в период с 2000 г. по 2018 г. может быть описана линейной, степенной, логарифмической и полиномиальной (второй степени) зависимостями (уравнения 1, 2, 3, 4).

$$y = -0.09x + 2.20 \quad (1); R^2 = 0.78 \quad (1)$$

$$y = 3.52x^{-0.53} \quad (2); R^2 = 0.68 \quad (2)$$

$$y = -0.67 \ln(x) + 2.71 \quad (3); R^2 = 0.706827267612589 \quad (3)$$

$$y = -0.00069x^2 - 0.08x + 2.20 \quad (4); R^2 = 0.78 \quad (4)$$

Как видим, любое уравнение приемлемо для оценки фактической динамики безработицы и ее прогнозирования на период до 2025 года. Одинаковые значения свободного члена уравнения в линейной и полиномиальной функции позволяют считать уровень безработицы низким. Но при этом отрицательные значения коэффициентов, довольно высокие по модулю, означают, что в среднесрочной перспективе уровень безработицы примет отрицательные значения, что не соответствует сути анализируемого процесса. Прогнозные значения уровня безработицы на период до 2025 года по каждой из вышеуказанных функций (при исходном уровне 0,5% в 2018 г.) представлены в табл. 1.

Таблица 1

Прогноз значений уровня безработицы в Сахалинской области на период до 2025 года, (%)

Годы	Уровни безработицы по функциям			
	Линейная	Степенная	Логарифмическая	Полиномиальная
2019	0,476	0,738	0,740	0,419
2020	0,385	0,719	0,705	0,311
2021	0,294	0,700	0,673	0,202
2022	0,204	0,683	0,641	0,092
2023	0,113	0,667	0,612	-0,020
2024	0,022	0,652	0,583	-0,133
2025	-0,068	0,638	0,556	-0,247

Как видим, полиномиальная и линейная функции, действительно, предполагают достижение невозможных ни теоретически, ни практически отрицательных значений уровня безработицы. Впрочем, данные значения предполагают, скорее всего, иную интерпретацию – значительную нехватку рабочей силы. На это указывает и современный уровень безработицы. То есть при любом варианте развития событий отсутствие безработицы можно считать фактором, препятствующим достижению устойчивого и ста-

лансированного развития региона и кластера, который он представляет.

Ленинградская область представляет «активный» кластер «Б». Фактическая и прогнозная динамика безработицы в данном регионе представлена на рис. 1 и в табл. 2.

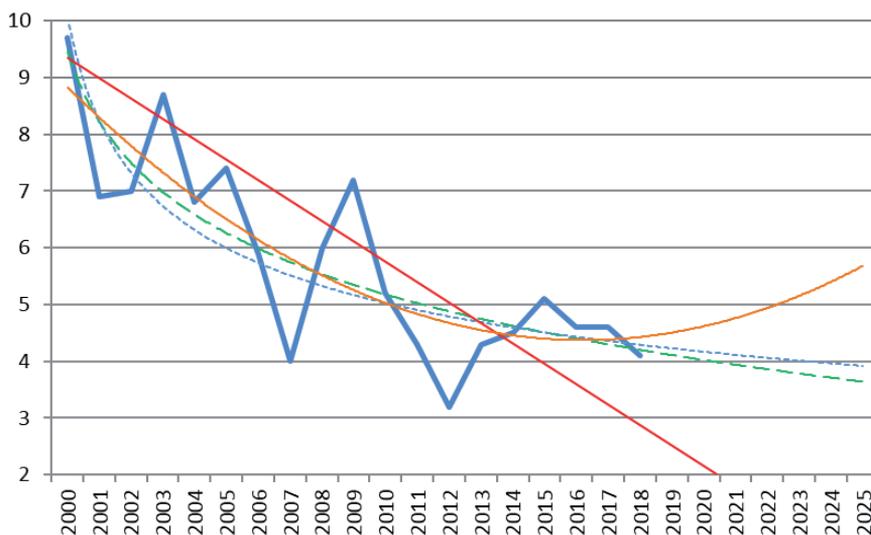


Рис. 1. Фактическая и прогнозная динамика уровня безработицы в Ленинградской области (%)

Как видим, динамика безработицы в регионе отличается значительными колебаниями. Общая тенденция – снижение ее уровня, однако годовые колебания превышают в большинстве случаев 1 п.п. Наиболее благоприятным с точки зрения снижения уровня безработицы является период высокой экономической конъюнктуры 2000-2007 гг. Во время экономического кризиса 2008-2009 гг. наблюдался значительный рост показателя – более 3 п.п. за два года. При выходе из кризиса и стабилизации экономической ситуации в стране (2010-2012 гг.) безработица снизилась на 4 п.п., достигнув нижней границы нормального уровня. В последующем периоде уровень безработицы изменялся в диапазоне 4-5%, что в целом соответствует нормальному состоянию экономических процессов. Отметим, что наличие разных краткосрочных трендов в анализируемом периоде предопределило невысокие, хотя и приемлемые значения коэффициентов детерминации (уравнения 5, 6, 7, 8).

$$y = -0.36x + 9.70 \quad (5); \quad R^2 = 0.45 \quad (5)$$

$$y = 10.07x^{-0.29} \quad (6); \quad R^2 = 0.63 \quad (6)$$

$$y = -1.79 \ln(x) + 9.47 \quad (7); \quad R^2 = 0.69 \quad (7)$$

$$y = 0.017x^2 - 0.58x + 9.40 \quad (8); \quad R^2 = 0.70 \quad (8)$$

Таблица 2

Прогноз значений уровня безработицы в Ленинградской области  
на период до 2025 года, (%)

Годы	Уровни безработицы по функциям			
	Линейная	Степенная	Логарифмическая	Полиномиальная
2019	2,874	4,290	4,201	4,427
2020	2,515	4,227	4,109	4,504
2021	2,155	4,167	4,021	4,616
2022	1,796	4,112	3,938	4,761
2023	1,437	4,059	3,859	4,940
2024	1,077	4,009	3,783	5,154
2025	0,718	3,962	3,710	5,401

Анализ данных, представленных в табл. 2, позволяет считать, что прогноз по линейной функции малореален (коэффициент детерминации ниже 0,5, довольно высокое по модулю отрицательное значение коэффициента перед зависимой переменной означает стремление функции к отрицательным значениям). Развитие событий по степенной и логарифмической функциям демонстрирует возможность реализации оптимистичного сценария с установлением низких уровней безработицы около 4,0 процента. Полиномиальная зависимость предполагает также оптимистичный прогноз – повышение уровня безработицы до значений несколько выше 5,0%, что вполне приемлемо в условиях рыночной экономики.

Средний по уровню эколого-экономической активности регион – Свердловская область. Динамика уровня безработицы описывается с различной степенью достоверности уравнениями 9, 10, 11, 12.

$$y = -0.282x + 10.00 \text{ (9); } R^2 = 0.11 \quad (9)$$

$$y = 0.016x^2 - 0.52x + 10.00 \text{ (10); } R^2 = 0.39 \quad (10)$$

$$y = -1.22 \ln(x) + 9.35 \text{ (11); } R^2 = 0.51 \quad (11)$$

$$y = 9.52x^{-0.17} \text{ (12); } R^2 = 0.47 \quad (12)$$

Обращает на себя внимание очень низкий уровень вероятности сохранения сложившейся динамики уровня безработицы в регионе. Линейная функция имеет крайне низкий коэффициент детерминации. Кроме того, коэффициент перед независимой переменной предполагает наличие отрицательных значений показателя в их ряду. Степенная функция также имеет коэффициент детерминации ниже приемлемого уровня, а логарифмическая и степенная функции – на границе допустимых значений. Прогноз значений уровня безработицы по всем функциям (в том числе со значениями коэффициента детерминации ниже приемлемого уровня) представлен в табл. 3.

Прогноз значений уровня безработицы в Свердловской области  
на период до 2025 года, (%)

Годы	Уровни безработицы по функциям			
	Линейная	Степенная	Логарифмическая	Полиномиальная
2019	4,640	5,761	5,747	6,018
2020	4,358	5,711	5,684	6,139
2021	4,076	5,664	5,624	6,293
2022	3,794	5,619	5,567	6,480
2023	3,512	5,577	5,513	6,700
2024	3,229	5,537	5,461	6,954
2025	2,947	5,498	5,411	7,240

Как видим, несмотря на низкие уровни достоверности уравнений регрессии, прогнозы отвечают логике экономических процессов в регионе. Исходя из нее, можно предположить реализацию трех сценариев, каждый из которых в известном смысле является пессимистичным. Первый – продолжение развития по неустойчивой динамике, что характерно для всего анализируемого периода 2000-2018 гг. Второй – резкое сокращение безработицы до уровня ниже нормального (вариант маловероятен, но его следует иметь в виду при формировании планов и прогнозов социально-экономического развития). Третий – повышение ее уровня с нынешнего, практически оптимального уровня (4,8%) до 5,5%, 6,2%, 6,5%, которые наблюдались, соответственно, в 2017, 2016, 2015 годах.

Безработица в Республике Ингушетия (кластер «Г») изменяется в столь высоком диапазоне значений, что корреляция переменных во временном ряду отсутствует (уравнения 13, 14).

$$y = 1.319 \ln(x) + 38.21 \quad (13); R^2 = 0.005 \quad (13)$$

$$y = -0.425x + 45.19 \quad (14); R^2 = 0.025 \quad (14)$$

Ульяновская область представляет самый обширный «не активный» кластер «Д». Корреляция во временном ряду существенно различается в зависимости от формы связи. Фактически только полином третьей степени имеет достаточный уровень коэффициента детерминации (уравнение 15).

$$y = 0.0004x^3 - 0.0384x^2 + 0.3800x + 6.60 \quad (15); R^2 = 0.55 \quad (15)$$

Степенная функция, например, имеет коэффициент детерминации 0,28 (уравнение 16).

$$y = 8.997x^{-0.17} \quad (16); R^2 = 0.28 \quad (16)$$

В результате можно прогнозировать на период до 2025 года уровень безработицы, сложившийся в 2012 году (5,5 – 5,2%). Показатель несколько выше нормы, но превышение незначительное, следовательно, безработица в большей части регионов страны («неактивных») не является фактором, нарушающим их устойчивость и сбалансированность.

## Выводы

Обобщение вышеизложенного позволяет сделать следующие выводы.

Влияние безработицы на устойчивость и сбалансированность социально-экономического развития регионов России существенно зависит от уровня их социо-эколого-экономической активности.

В группе наиболее активных регионов (Тюменская область; Республика Саха (Якутия); Магаданская, Сахалинская области; Чукотский АО) безработица фактически находится на уровне ниже нормального. Прогнозы по любой из использованных для анализа функций показывают, что безработица в обозримой перспективе будет отсутствовать, что препятствует достижению ими устойчивого и сбалансированного развития.

В группе активных регионов (Ленинградская, Мурманская, Костромская области) безработица при всех вариантах развития событий (естественно, кроме форс-мажорных) устанавливается на уровне 3-5% и не является фактором, препятствующим их сбалансированному и устойчивому развитию.

В регионах среднего уровня активности, представленных административно-территориальными образованиями разной пространственной локализации с выраженной промышленной специализацией (модельный регион – Свердловская область), наиболее вероятно неустойчивая динамика, что само по себе является фактором дестабилизации. При оптимистичном варианте колебания уровня безработицы будут происходить около отметки 5,5%, при пессимистичном – превышать 6 и даже 7%.

В регионах низкого уровня активности (республики Адыгея, Дагестан, Ингушетия, Кабардино-Балкарская, Карачаево-Черкесская, Чеченская, Алтай, Тыва) уровень безработицы колеблется в чрезвычайно широком диапазоне значений, что не позволяет сформировать достаточно достоверный прогноз. Это в еще большей степени, чем в регионах среднего уровня активности, препятствует сбалансированному и устойчивому развитию.

В самой обширной группе регионов страны с очень низким уровнем активности при наиболее вероятном развитии событий безработица прогнозируется на уровне 5,0-5,2%, что несколько превышает норму, но не может являться сильным фактором дестабилизации.

## Список источников

1. Голиченко О.Г., Щепина И.Н. Анализ результативности инновационной деятельности регионов России // *Экономическая наука современной России*, 2009, no. 1, с. 77-95.

2. Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию. Доступно: <http://docs.cntd.ru/document/8308082> (дата обращения: 20.10.2020).

3. Мандель И.Д. *Кластерный анализ*.

Москва, Финансы и статистика, 1988.

4. Преображенский Б.Г., Рисин И.Е., Трещевский Ю.И. *Межбюджетные отношения в мировой и российской практике*: монография. Воронеж, 2003, Сер. Межрегиональные исследования в общественных науках, Воронеж. Межрегиональный ин-т обществ. наук (МИОН).

5. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2002: Стати-



эколого-экономических систем: критический анализ // *Современная экономика: проблемы и решения*, 2020, no. 2 (март), с. 125-138. Доступно: <https://meps.econ.vsu.ru/meps/article/view/2313>. (дата обращения: 20.10.2020).

24. Трещевский Ю.И., Новиков В.А., Папина О.Н. Пространственные и функциональные особенности эколого-экономической активности и сбалансированности российских регионов // *Регион: системы, экономика, управление*, 2020, no. 2 (49), с. 34-43.

25. Трещевский Ю.И., Степыгин Д.А. Виртуальная кластеризация российских регионов в сфере социальной ответ-

ственности бизнеса и государства // *Регион: системы, экономика, управление*, 2013, no. 1 (20), с. 47-58.

26. Трещевский Ю.И., Щедров А.И. Теоретико-методическое обоснование механизма управления регионами России в условиях асинхронности их развития // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление*, 2011, no. 2, с. 104-113.

27. Hartigan J.A., Wong M.A. Algorithm AS 136: A K-Means Clustering Algorithm // *Journal of the Royal Statistical Society Series C (Applied Statistics)*, 1979, Vol. 28, no. 1, pp. 100-108.

---

# ANALYSIS AND FORECASTING OF UNEMPLOYMENT IN ASSESSING SOCIO-ECONOMIC BALANCE DEVELOPMENT OF THE REGION

---

**Tabachnikova Maria Bronislavovna**<sup>1</sup>, Dr. Sc. (Econ.)

**Novikov Vitaly Alexandrovich**<sup>2</sup>, Cand. Sc. (Biol.)

**Malugina Alina Gennadyevna**<sup>1</sup>, student

<sup>1</sup> Voronezh State University, University Pl., 1, Voronezh, Russia, 394018; e-mail: gmasha3@gmail.com; maluginalina@mail.ru

<sup>2</sup> Voronezh State Forestry University named after G.F. Morozov, st. Timiryazev, 8, Voronezh, Russia, 394086; e-mail: kaban\_89@inbox.ru

*Purpose:* to analyze the dynamics of unemployment as one of the basic parameters of the sustainable socio-economic development of the regions of Russia, to establish the possibilities of its forecasting in regions with different levels of environmental and economic activity. *Discussion:* in the scientific literature, the problem of unemployment is considered as one of the most important parameters of the sustainable socio-economic development of countries, regions, and other administrative-territorial entities. Unemployment is also one of the most common displays in regional strategic planning. At the same time, the forecasting of unemployment was a significant challenge, since changes in the value of the indicator depended heavily on a variety of economic, social and institutional factors. *Results:* the authors found that in the regions with the «highest» level of environmental activity, the extremely low unemployment value acts as an obstacle to balanced sustainable development. In the regions of «active» and «very low» activity (most regions of the country), unemployment is not a significant factor in destabilization, various forecast options do not imply its significant changes. In a number of industrial regions, the «average» level of activity is predicted to be unsustainable at values slightly higher than normal. The least favorable unemployment situation was in the regions of the «low» level of activity, where the actual and projected values of the indicator were extremely variable in time, which was an important factor in the possible imbalance and sustainability of their development.

**Keywords:** unemployment, balanced development, region, forecasting.

## References

1. Golichenko O.G., Shchepina I.N. Analiz rezul'tativnosti innovatsionnoj deyatelnosti regionov Rossii [Analysis of the innovation performance of the regions of Russia]. *Ehkonomicheskaya nauka sovremennoj Rossii*, 2009, no. 1, pp. 77-95. (In Russ.)
2. Deklaratsiya Rio-de-Zhanejro po okruzhayushhej srede i razvitiyu. [The declaration Rio de Janeiro on the environment and development of]. Available at:

<http://docs.cntd.ru/document/8308082> (accessed: 20.10.2020). (In Russ.)

3. Mandel I.D. *Klasternyj analiz* [Cluster Analysis]. Moscow, Finansy i statistika, 1988. (In Russ.)

4. Preobrazhensky B.G., Risin I.E., Treshchevsky Yu.I. *Mezhbyudzhethnye otnosheniya v mirovoj i rossijskoj praktike: monografiya* [Interbudget relations in world and Russian practice: monographics], Voronezh, 2003, Ser. Mezhhregional'nye issledovaniya v obshhestvennykh naukakh, Voronezh. Mezhhregional'nyj in-t. obshhestv. nauk (MION). (In Russ.)

5. Regiony Rossii. Sotsial'no-ehkonomicheskie pokazateli. 2002: Statisticheskij sbornik. [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2002: Statistical collection]. Goskomstat Rossii. Moscow, 2002. Available at: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B02\\_14/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B02_14/Main.htm) (accessed: 20.10.2020). (In Russ/)

6. Regiony Rossii. Sotsial'no-ehkonomicheskie pokazateli. 2003: Statisticheskij sbornik. [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2003: Statistical collection]. Goskomstat Rossii. Moscow, 2003. Available at: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B03\\_14/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B03_14/Main.htm) (accessed: 20.10.2020). (In Russ.)

7. Regiony Rossii. Sotsial'no-ehkonomicheskie pokazateli. 2004: Statisticheskij sbornik. [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2004: Statistical collection]. Goskomstat Rossii. Moscow, 2004. Available at: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B04\\_14/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B04_14/Main.htm) (accessed: 20.10.2020). (In Russ.)

8. Regiony Rossii. Sotsial'no-ehkonomicheskie pokazateli. 2005: Statisticheskij sbornik. [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2005: Statistical collection]. Goskomstat Rossii. Moscow, 2005. Available at: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B05\\_14/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B05_14/Main.htm) (accessed: 20.10.2020). (In Russ.)

9. Regiony Rossii. Sotsial'no-ehkonomicheskie pokazateli. 2006: Statisticheskij sbornik. [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2006: Statistical collection]. Goskomstat Rossii. Moscow, 2006. Available at: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B06\\_14/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B06_14/Main.htm) (accessed: 20.10.2020). (In Russ.)

10. Regiony Rossii. Sotsial'no-ehkonomicheskie pokazateli. 2007: Statisticheskij sbornik. [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2007: Statistical collection]. Goskomstat Rossii. Moscow, 2007. Available at: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B07\\_14/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B07_14/Main.htm) (accessed: 20.10.2020). (In Russ.)

11. Regiony Rossii. Sotsial'no-ehkonomicheskie pokazateli. 2008: Statisticheskij sbornik. [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2008: Statistical collection]. Goskomstat Rossii. Moscow, 2008. Available at: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B08\\_14/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B08_14/Main.htm) (accessed: 20.10.2020). (In Russ.)

12. Regiony Rossii. Sotsial'no-ehkonomicheskie pokazateli. 2009: Statisticheskij sbornik. [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2009: Statistical collection]. Goskomstat Rossii. Moscow, 2009. Available at: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B09\\_14/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B09_14/Main.htm) (accessed: 20.10.2020). (In Russ.)

13. Regiony Rossii. Sotsial'no-ehkonomicheskie pokazateli. 2010: Statisticheskij sbornik. [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2010: Statistical collection]. Goskomstat Rossii. Moscow, 2010. Available at: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B10\\_14/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B10_14/Main.htm) (accessed: 20.10.2020). (In Russ.)

14. Regiony Rossii. Sotsial'no-ehkonomicheskie pokazateli. 2011: Statisticheskij sbornik. [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2011: Statistical collection]. Goskomstat Rossii. Moscow, 2011. Available at: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B11\\_14/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B11_14/Main.htm) (accessed: 20.10.2020). (In Russ.)

15. Regiony Rossii. Sotsial'no-ehkonomicheskie pokazateli. 2012: Statisticheskij sbornik. [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2012: Statistical collection]. Goskomstat Rossii. Moscow, 2012. Available at: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B12\\_14/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B12_14/Main.htm) (accessed: 20.10.2020). (In Russ.)

16. Regiony Rossii. Sotsial'no-ehkonomicheskie pokazateli. 2013: Statisticheskij sbornik. [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2013: Statistical collection]. Goskomstat Rossii. Moscow, 2013. Available at: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B13\\_14/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B13_14/Main.htm)

- ru/bgd/regl/B13\_14/Main.htm (accessed: 20.10.2020). (In Russ.)
17. Regiony Rossii. Sotsial'no-ehkonomicheskie pokazateli. 2014: Statisticheskij sbornik. [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2014: Statistical collection]. Goskomstat Rossii. Moscow, 2014. Available at: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B14\\_14/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B14_14/Main.htm) (accessed: 20.10.2020). (In Russ.)
18. Regiony Rossii. Sotsial'no-ehkonomicheskie pokazateli. 2015: Statisticheskij sbornik. [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2015: Statistical collection]. Goskomstat Rossii. Moscow, 2015. Available at: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B15\\_14/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B15_14/Main.htm) (accessed: 20.10.2020). (In Russ.)
19. Regiony Rossii. Sotsial'no-ehkonomicheskie pokazateli. 2016: Statisticheskij sbornik. [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2016: Statistical collection]. Goskomstat Rossii. Moscow, 2016. Available at: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B16\\_14/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B16_14/Main.htm) (accessed: 20.10.2020). (In Russ.)
20. Regiony Rossii. Sotsial'no-ehkonomicheskie pokazateli. 2017: Statisticheskij sbornik. [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2017: Statistical collection]. Goskomstat Rossii. Moscow, 2017. Available at: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B17\\_14/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B17_14/Main.htm) (accessed: 20.10.2020). (In Russ.)
21. Regiony Rossii. Sotsial'no-ehkonomicheskie pokazateli. 2018: Statisticheskij sbornik. [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2018: Statistical collection]. Goskomstat Rossii. Moscow, 2018. Available at: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B18\\_14/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B18_14/Main.htm) (accessed: 20.10.2020). (In Russ.)
22. Regiony Rossii. Sotsial'no-ehkonomicheskie pokazateli. 2019: Statisticheskij sbornik. [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2019: Statistical collection]. Goskomstat Rossii. Moscow, 2019. Available at: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B19\\_14/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B19_14/Main.htm) (accessed: 20.10.2020). (In Russ.)
23. Treschevsky Yu.I., Novikov V.A. O kontseptsyakh ustojchivogo razvitiya ehkologo-ehkonomicheskikh sistem: kriticheskij analiz [On the concepts of sustainable development of environmental-economic systems: critical analysis]. *Sovremennaya ehkonomika: problemy i resheniya*, Vol. 2 (March), pp. 125-138. Available at: <https://meps.econ.vsu.ru/meps/article/view/2313>. (accessed: 20.10.2020). (In Russ.)
24. Treschevsky Yu.I., Novikov V.A., Papi-na O.N. Prostranstvennye i funktsional'nye osobennosti ehkologo-ehkonomicheskoy aktivnosti i sbalansirovannosti rossijskikh regionov [Spatial and functional features of environmental-economic activity and balance of Russian regions]. *Region: sistemy, ehkonomika, upravlenie*, 2020, no. 2 (49), pp. 34-43. (In Russ.)
25. Treschevsky Yu.I., Stepygin D.A. Virtual'naya klasterizatsiya rossijskikh regionov v sfere sotsial'noj otvetstvennosti biznesa i gosudarstva [Virtual clustering of Russian regions in the field of social responsibility of business and the state]. *Region: sistemy, ehkonomika, upravlenie*, 2013, no. 1 (20), pp. 47-58. (In Russ.)
26. Treschevsky Yu.I., Shchedrov A.I. Teoretiko-metodicheskoe obosnovanie mekhanizma upravleniya regionami Rossii v usloviyakh asinkhronnosti ikh razvitiya [Theoretical and methodological substantiation of the mechanism of management of regions of Russia in conditions of not synchronous of their development]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ehkonomika i upravlenie*, 2011, no. 2, pp. 104-113. (In Russ.)
27. Hartigan J.A., Wong M.A. Algorithm AS 136: A K-Means Clustering Algorithm. *Journal of the Royal Statistical Society Series C (Applied Statistics)*, 1979, Vol. 28, no. 1, pp. 100-108.