



## Анализ устойчивого развития

Научная статья

УДК 332.1; 332.05; 311.1

DOI: <https://doi.org/10.17308/econ.2023.4/11663>

JEL: C15; O18; R11

## Экономико-статистический анализ базовых параметров российских регионов – лидеров устойчивого развития

А. Ю. Кособуцкая<sup>1</sup>, В. Н. Сердюк<sup>2</sup>, К. В. Солтис<sup>3✉</sup>

<sup>1</sup> Воронежский государственный университет, Университетская пл., 1, 394018, Воронеж, Российская Федерация

<sup>2</sup> Донецкий государственный университет, ул. Университетская, 24, 283001, Донецк, Российская Федерация

<sup>3</sup> Воронежский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова, ул. Карла Маркса, 67А, 394030, Воронеж, Российская Федерация

**Предмет.** Устойчивость развития российских регионов. Базовые параметры устойчивого развития регионов России в трех сферах: экономической, социальной и экологической.

**Цели.** Выявление регионов со схожими социально-экономическими и экологическими параметрами, отражающими уровень их устойчивости, группировка регионов в виртуальные кластеры. Разработка методического подхода к анализу базовых параметров российских регионов, образующих группы лидеров устойчивого развития; определение точек стабилизации и дестабилизации.

**Методы исследования.** Диалектический метод; монографический метод; сравнительный анализ; структуризация информационного массива – метод виртуальной кластеризации. На основе использования диалектического и монографического методов для оценки устойчивости регионов России обосновано применение 10 показателей, характеризующих экономическую, социальную и экологическую подсистемы административно-территориальных образований. Информационный массив включал данные за период 2017–2021 гг. по 82 регионам. В целях исследования по каждому региону рассчитаны средние значения параметров устойчивости за указанный период, проведено их нормирование. Группировка регионов выполнена по алгоритму k-средних (k-means) с помощью программы Statistica. Общий уровень устойчивости кластеров оценивался на основе суммы средних нормированных значений анализируемых параметров. Сравнение средних нормированных значений показателей по кластеру со средними значениями по кластерам и по каждому параметру позволило выделить «точки стабилизации» и «точки дестабилизации» кластеров, лидирующих в сфере устойчивого развития.

**Результаты и обсуждение.** Группировка регионов позволила с высокой степенью достоверности получить шесть достаточно однородных кластеров, различающихся структурной композицией параметров, отражающих уровни развития социально-экономических подсистем входящих в них регионов. Устойчивость кластера оценивалась по полученным суммарным нормированным значениям исследуемых параметров. Кластеры-лидеры «А» и «Б» существенно опережают средний по уровню развития кластер «В». Кластеры «Г», «Д» и «Е» сформировали группу аутсайдеров. По экономическому, социальному и экологическому блокам параметров для кластеров-лидеров определены «точки стабилизации» и «точки дестабилизации».

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, регион, кластеры, точка стабилизации, точка дестабилизации.

**Для цитирования:** Кособуцкая, А. Ю., Сердюк, В. Н. & Солтис, К. В. (2023). Экономико-статистический анализ базовых параметров российских регионов – лидеров устойчивого развития. *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление*, (4), 102–114. DOI: <https://doi.org/10.17308/econ.2023.4/11663>

## Введение

Проблема устойчивости и устойчивого развития регионов широко и неоднозначно освещается в научной литературе.

По мнению Н. Н. Михеевой (2021), в настоящее время можно выделить как минимум два подхода к пониманию устойчивости социально-экономических систем. Первый предполагает способность системы восстанавливаться, возвращаться к первоначальному состоянию после шоковых воздействий, к числу которых можно отнести спад в национальной экономике или отдельной отрасли, природные катастрофы и др. Согласно второму, система способна изменяться в ответ на шок. Это R-устойчивость и S-устойчивость социально-экономических систем (Малкина и др., 2022).

А. Г. Иволга, А. А. Чаплицкая (2014) отмечают противоречие в сочетании терминов «устойчивость» (предполагает равновесие) и «развитие» (означает необходимость выхода системы из равновесия). Мы согласны с противоречивостью понятий устойчивости и устойчивого развития, обозначенной авторами. Более того, мы полагаем, что раскрытие и разрешение данного противоречия является теоретической основой формирования системы управления устойчивым развитием систем различного уровня.

По мнению исследователей, данное противоречие разрешается достаточно просто: важно установить необходимый вектор изменений системы, повышающий ее конкурентоспособность (Иволга & Чаплицкая, 2014). В отношении устойчивого развития регионов авторы делают вывод, что оно представляет собой сочетание правовых, экономических, социальных, производственных отношений, разнообразных ресурсов, на основе которых реализуется стремление региона вернуться в состояние стабильности, повышая конкурентоспособность, качество жизни, сбалансированность отношений государства, бизнес-сообщества, общества в целом и окружающей среды (Там же).

Полагаем, что в общем виде такое определение может быть принято за основу теоретических

построений в области управления устойчивым развитием социально-экономических систем. Однако не ясно, каким образом его можно использовать для количественной оценки устойчивости и тем более устойчивого развития, предполагающего изменение параметров экономического, социального, институционального, природоохранного свойства. При этом в отношении экономических и социальных параметров можно использовать различные методические подходы, предложенные иными авторами. А в части характера взаимоотношений между различными институциональными подсистемами регионов (органами власти, бизнесом, общественными организациями) достаточно четко сформулированные методические подходы к их количественной оценке отсутствуют.

По мнению Е. С. Грузневич (2017), устойчивое развитие отражает два свойства системы: динамичность и статичность, которые позволяют ей «функционировать стабильно, противодействуя негативным влияниям внешней среды, и переходить на новый качественный уровень при условии сбалансированного развития социальной, экологической и экономической его подсистем».

В. А. Гузей (2021) отмечает, что в основе концепции устойчивого развития лежит теория равновесия, в соответствии с которой любое развитие должно быть нацелено на достижение состояния равновесия. При этом, по мнению указанного автора, равновесие подразумевает устойчивость, а происходящие изменения обеспечивают развитие. И эти два состояния должны гармонично сочетаться.

На наш взгляд, устойчивое развитие необходимо рассматривать как динамическое явление. В этом контексте важной задачей становится выяснение целесообразного сочетания устойчивости и лабильности социально-экономической системы. С одной стороны, достижение максимальной устойчивости приведет к фиксации заданных на определенный момент времени пропорций технико-технологических, социально-экономических и иных параметров,

что делает затруднительным проведение изменений и может негативно сказаться на развитии системы. С другой стороны, развитие требует изменений и перехода от одного устойчивого состояния к другому. В этом случае проблемой становится количественное определение границ устойчивости/неустойчивости.

Достаточно часто исследователи трактуют как близкие и даже идентичные понятия «устойчивый» и «сбалансированный». Так, Т. В. Алферова (2023) предлагает осуществлять оценку сбалансированности развития регионов на основе целей устойчивого развития, ориентированных в целом на реализацию биосферно-центрической парадигмы. Не умаляя значения экологических составляющих устойчивого развития, отметим, что для регионов могут быть актуальными и иные цели, что обусловлено степенью и перспективами развития их экологической, социальной, экономической составляющих.

Многие исследователи отмечают взаимосвязи устойчивого развития пространственных и функциональных систем. Так, Е. А. Осипова (2016) отмечает связь устойчивости региона (в работе речь идет о Хабаровском крае) и лесного комплекса.

Н. А. Шибаева, М. А. Кательникова (2023) обратились к весьма актуальной с точки зрения устойчивого развития регионов России проблеме – состоянию и социально-экономической динамике сельских территорий, следует согласиться с указанными авторами в отношении важности учета геополитического аспекта развития сельских территорий, способствующего сохранению территориальной целостности государства и политической стабильности.

Как видим, в исследованиях, представленных в современной литературе, рассматриваются различные проблемы и аспекты устойчивого развития административно-территориальных образований страны (Кособуцкая & Солтис, 2023). В данной работе нами сделана попытка провести анализ состояния экономической, социальной и экологической подсистем регионов, лидирующих в сфере устойчивого развития в комплексе, опираясь на ограниченное количество объективных общедоступных или легко рассчитываемых статистических показателей.

Цель нашего исследования – выявить базовые параметры экономической, социальной и экологической подсистем регионов, лидирующих в сфере устойчивого развития,

определить «точки стабилизации», обеспечивающие указанным регионам лидерство в данной системе общественных отношений, и «точек дестабилизации», в которых уровень устойчивости понижен.

### **Материалы и методы исследования**

Для выявления регионов, схожих по определенным параметрам устойчивости развития, в работе использован метод виртуальной кластеризации, предложенный Hartigan & Wong (1979). В настоящее время данный метод активно используется российскими учеными для анализа различных социально-экономических процессов на региональном и иных уровнях, так как позволяет выделять сходные характерные особенности регионов, формирующих соответствующие кластеры, составлять межгрупповые рейтинги и проводить сравнительную оценку.

Мы разделяем мнение П. А. Прохоренкова, Т. В. Репер, Н. В. Гудковой (2022), что объединение регионов в виртуальные кластеры позволяет для каждой группы регионов определять и разрешать типичные проблемы, интенсифицировать социально-экономические процессы, повышать эффективность управления за счет концентрации ресурсов на приоритетных направлениях. Появляется возможность выделить регионы – представители кластеров, оценить межкластерные различия в исследуемых параметрах, отследить причины отставания отдельных регионов от лидирующих.

Отметим, что одной из ключевых проблем оценки устойчивости и устойчивого развития регионов является выбор используемых показателей. В современных исследованиях предлагаемые наборы показателей, их количество и сопоставимость единиц измерения существенно различаются и зависят от специфики исследуемых регионов, их проблем, стратегических целей, а также целей самого исследователя.

По нашему мнению, использование для оценки устойчивости регионов в целом нескольких десятков показателей избыточно, теоретически и фактически невозможно.

В силу того, что традиционно целями устойчивого развития являются экономическая эффективность, социальная справедливость и экологическая целостность, для оценки устойчивости регионов в рамках представленного исследования приняты следующие показатели, образующие соответствующие группы:

1) экономическая группа: ВРП на душу населения, руб. (var 1)<sup>1</sup>; удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, % (var 2)<sup>2</sup>; уровень занятости, % (var 3)<sup>3</sup>; обеспеченность кредитов создаваемой стоимостью руб. ВРП. / 1 руб. предоставленных кредитов (var 4)<sup>4</sup>;

2) социальные показатели: среднедушевые денежные доходы населения в месяц, руб. (var 5)<sup>5</sup>; депозиты в рублях и иностранной валюте на душу населения, руб. (var 6)<sup>6</sup>; доля обучающихся в вузах общем населении, % (var 7)<sup>7</sup>; средняя ожидаемая продолжительность жизни, лет (var 8)<sup>8</sup>;

3) экологические: доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в общем количестве отходящих загрязняющих веществ от стационарных источников, % (var 9)<sup>9</sup>; расходы на охрану окружающей среды на душу населения, руб. (var 10)<sup>10</sup>.

<sup>1</sup> Раздел «Национальные счета» официального сайта Федеральной службы государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>

<sup>2</sup> Раздел «Наука, инновации и технологии» официального сайта Федеральной службы государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>

<sup>3</sup> Раздел «Трудовые ресурсы, занятость и безработица» официального сайта Федеральной службы государственной статистики. URL: [https://rosstat.gov.ru/labour\\_force](https://rosstat.gov.ru/labour_force)

<sup>4</sup> Рассчитано по: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022 : Стат. сб. / Росстат. М., 2022. С. 1028–1029; Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020 : Стат. сб. / Росстат. М., 2020. С. 1138–1139; 1148–1149; Раздел «Национальные счета» официального сайта Федеральной службы государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>

<sup>5</sup> Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022 : Стат. сб. ... С. 198–199.

<sup>6</sup> Рассчитано по: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022 : Стат. сб. ... С. 1017–1019; 1021–1023; 43–44; Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020 : Стат. сб. ... С. 1126–1133; 43–44.

<sup>7</sup> Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022 : Стат. сб. ... С. 344–347; Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020 : Стат. сб. ... С. 378–381.

<sup>8</sup> Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022 : Стат. сб. ... С. 380–381; Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020 : Стат. сб. ... С. 411–412.

<sup>9</sup> Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022 : Стат. сб. ... С. 447–448; Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020 : Стат. сб. ... С. 477–478.

<sup>10</sup> Рассчитано по: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022 : Стат. сб. ... С. 447–448; 43–44; Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020 : Стат. сб. ... С. 485–486; 43–44.

По указанным параметрам был сформирован исходный массив данных по 82 регионам за пятилетний период 2017–2021 гг. Средние значения каждого показателя за исследуемый период использовались для нормирования, т. е. приведения всех значений показателей в диапазон от 0 до 1. Кластеризация регионов осуществлялась на основе алгоритма k-средних с использованием программы Statistica.

## Результаты

Проведенные расчеты по различным вариантам кластеризации показали, что наиболее достоверно представляют средние значения показателей шесть кластеров (рассматривались варианты деления на четыре, пять, шесть и семь кластеров).

При указанном делении сформировались достаточно однородные группы (виртуальные кластеры), отличающиеся структурной композицией параметров, отражающих уровни развития отдельных социально-экономических подсистем регионов. Совокупность значений формирует общий уровень устойчивости регионов.

Средние нормированные значения переменных по кластерам представлены в таблице.

Графическая интерпретация кластеров представлена на рисунке.

Рассмотрим соотношение общих уровней устойчивости кластеров. Теоретически допустимым является значение 10,0, которое можно получить при максимально возможном значении каждого из десяти показателей, равном 1,0. В этом случае можно считать, что достигнут 100-процентный результат. Изучение научных источников показывает, что столь высокие значения состояния социально-экономических подсистем регионов не достигаются (Digel et al., 2022; Treshchevsky et al., 2021; Tsenina & Voronina, 2023; Vertakova et al., 2022; Власюк, 2023; Ендовицкий et al., 2023; Никитина & Куркин, 2020).

Наиболее развитый (устойчивый) кластер «А» включает в себя два региона: Москву и Санкт-Петербург. В наших расчетах кластер «А» получил довольно высокую оценку – 5,26 ед.

По сумме средних значений (4,48 ед.) показателей кластер «Б» довольно существенно уступает кластеру «А».

В кластере «В» сумма средних значений составляет 3,26 ед., что соответствует всего 62,0 % суммы значений кластера «А» и 72,8 % суммы значений кластера «Б».



Средние значения переменных по кластерам

Показатели	Кластер А	Кластер Б	Кластер В	Кластер Г	Кластер Д	Кластер Е	Среднее значение по показателю
Var 1	0,545	0,729	0,167	0,097	0,146	0,116	0,300
Var 2	0,277	0,068	0,406	0,053	0,087	0,248	0,190
Var 3	0,641	0,670	0,376	0,225	0,266	0,309	0,415
Var 4	0,023	0,289	0,090	0,692	0,232	0,142	0,245
Var 5	0,662	0,603	0,218	0,124	0,143	0,156	0,318
Var 6	0,751	0,271	0,162	0,058	0,114	0,130	0,248
Var 7	0,994	0,223	0,444	0,394	0,305	0,429	0,465
Var 8	0,631	0,262	0,358	0,560	0,290	0,359	0,410
Var 9	0,596	0,558	0,865	0,268	0,753	0,340	0,563
Var 10	0,142	0,811	0,177	0,116	0,198	0,126	0,262
Сумма по кластеру	5,261	4,486	3,264	2,587	2,534	2,354	3,414
Среднее значение по кластеру	0,526	0,449	0,326	0,259	0,253	0,235	–

И с т о ч н и к и: рассчитано авторами по материалам Федеральной службы государственной статистики.

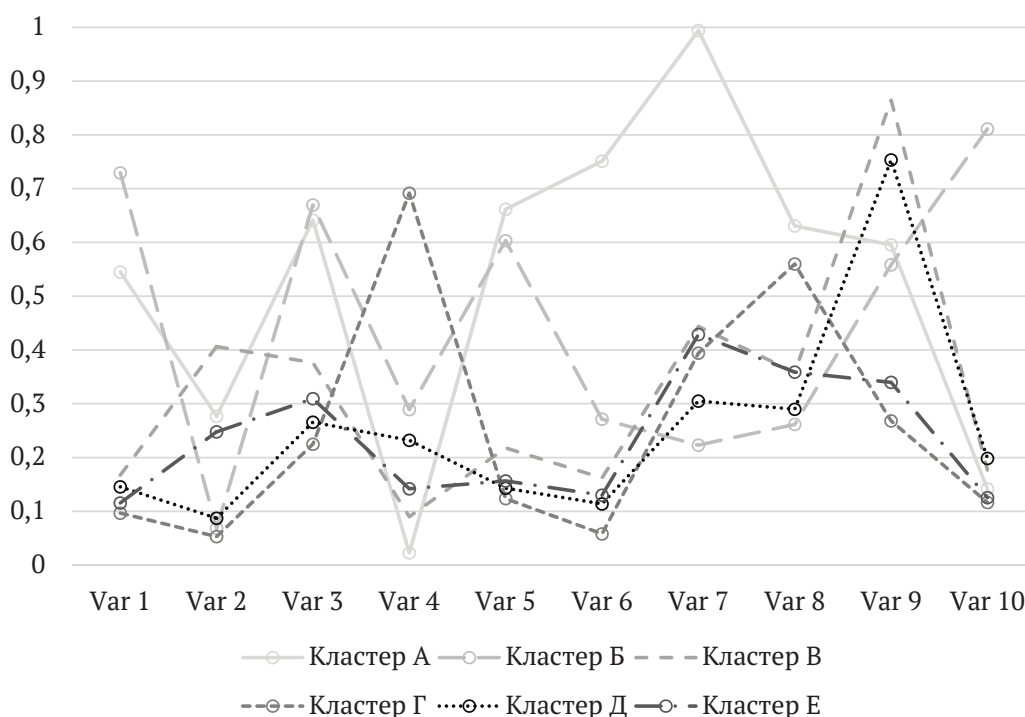


Рисунок. Средние значения переменных по кластерам

Как видим, группы лидеров (кластеры «А» и «Б») и группа среднего уровня развития характеризуются постепенным снижением общего уровня устойчивости, рассчитанного по сумме средних нормированных значений показателей.

Дальнейшее относительно равномерное снижение суммы средних нормированных значений показателей регионов (2,59 ед.)

привело к формированию на их базе одного из кластеров-аутсайдеров – «Г». Последующее снижение суммы значений показателей в кластерах происходит гораздо меньшими темпами. Так, сумма значений показателей кластера «Д» – 2,53 ед., кластера «Е» – 2,35 ед. Таким образом, заметно формирование комплекса групп, включающих виртуальные кластеры «Г», «Д», «Е» с диапазоном сумм средних

нормированных значений 2,35–2,58 ед. По сумме нормированных значений показателей кластеры различаются незначительно, и в известном смысле общие уровни их устойчивости можно считать близкими.

Необходимо отметить существенные структурные различия кластеров. Для формирования не только количественных, но и качественных определений структуры анализируемых кластеров примем за качественные признаки принадлежность к «точкам стабилизации», отражающим повышенный уровень устойчивости регионов кластера, и «точкам дестабилизации», в которых уровень устойчивости понижен.

Обе группы точек мы рассматриваем в двух контекстах – межкластерном и внутрикластерном. В первом случае значения средних нормированных показателей превышает средние значения по параметрам. Во втором случае – средние значения по кластерам (см. таблицу). Исходя из вышеизложенного, проведем анализ структурной композиции точек «стабилизации» и «дестабилизации» в кластерах – лидерах устойчивого развития.

Кластер «А» характеризуется следующими позициями. Объем ВРП на душу населения (var 1) – одна из «точек стабилизации», значение показателя 0,54 ед. (при среднем нормированном значении по кластерам 0,3 ед.). Тем не менее по данной позиции кластер «А» занимает второе место, уступая кластеру «Б».

Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в их общем объеме (var 2) также можно рассматривать в качестве «точки стабилизации» в межкластерном сравнении (значение 0,28 ед. при среднем 0,19 ед.). Однако кластер «А» занимает по этому показателю также второе место вслед за кластером «Б».

Уровень занятости (var 3) со значением 0,64 ед. – выше, чем в среднем по кластерам (0,41 ед.), но так же, как в предыдущих случаях, ниже, чем в кластере «Б».

Обеспеченность кредитов создаваемой стоимостью (var 4) – самая низкая среди всех кластеров (0,02 ед. при среднем значении по кластерам 0,24 ед.). То есть данную позицию можно рассматривать как слабую сторону экономической подсистемы кластера «А» и, соответственно, как «точку дестабилизации».

В социальном блоке показатель «среднедушевые доходы населения» (var 5) имеет самое высокое значение среди всех кластеров

(0,66 ед.) при среднем значении по кластерам 0,32 ед. При этом отрыв от кластера «Б», имеющего значение показателя 0,6 ед., относительно невелик.

Представляющий этот же социальный блок показатель «депозиты в рублях и иностранной валюте» (var 6) имеет значение 0,75 ед. при среднем значении 0,25 ед., т. е. превышает среднее значение втрое.

Значение одного из наиболее значимых показателей социального блока с точки зрения аккумулирования в регионе квалифицированных кадров – «доля обучающихся в вузах в общей численности населения» (var 7) – близко к максимально возможному (0,99 ед.) и превышает среднее значение по кластерам (0,46 ед.) более чем вдвое.

«Средняя ожидаемая продолжительность жизни» (var 8) – показатель, фактически являющийся итоговым в социальном блоке, в кластере «А» имеет значение 0,63 ед. при среднем по кластерам 0,41 ед., демонстрирует высокий результат и является, соответственно, одной из его «точек стабилизации».

Таким образом, в социальном блоке все показатели кластера «А» представляют совокупность «точек стабилизации» в межкластерном пространстве.

Экологический блок представлен двумя показателями, в их числе – доля уловленных и обезвреженных веществ, загрязняющих атмосферу из стационарных источников в их общем объеме (var 9), с позиций принятого нами подхода можно отнести к «точкам стабилизации» кластера «А», поскольку он выше среднего значения по кластерам (соответственно, 0,59 и 0,56 ед.). Однако по этому показателю кластер «А» занимает только третью позицию, уступая кластерам «В» и «Д» и незначительно опережая кластер «Б» (0,56 ед.).

Второй показатель экологического блока – «расходы на охрану окружающей среды» (var 10) – имеет в кластере «А» значение существенно ниже среднего (соответственно, 0,14 и 0,26 ед.), что следует рассматривать как наличие «точки дестабилизации» в экологическом блоке. Более высокие значения показателя в кластерах «Б», «В» и «Д».

Таким образом, по большинству показателей всех трех блоков кластер «А» отличается наличием широкого круга «точек стабилизации». При этом наиболее выражены преимущества кластера в социальном блоке; в экономическом

блоке слабая сторона кластера – низкая обеспеченность кредитов создаваемой стоимостью. Экологический блок в кластере относительно слабый – заметно отставание по удельным расходам на охрану окружающей среды. Улавливание и обезвреживание веществ, загрязняющих атмосферу из стационарных источников, хотя и выше среднего уровня, но ниже, чем в двух кластерах.

Кластер «Б» – второй по общему уровню устойчивости. Сумма средних нормированных значений показателей 4,48 ед. Отставание от кластера «А» около 0,78 ед. В состав кластера входят шесть крупных регионов северной и восточной части России: Республика Саха (Якутия), Мурманская, Тюменская, Магаданская, Сахалинская области, Чукотский АО.

В экономическом блоке кластера «Б» показатель «ВРП на душу населения» (0,73 ед.) занимает первое место среди всех кластеров, почти в 2,5 раза превышая среднее значение по кластерам (0,3 ед.) и значительно превосходя аналогичный показатель кластера «А», что является следствием сочетания высокого уровня развития производственного сектора и низкой численности населения. Данную позицию можно считать «точкой стабилизации» в двух аспектах – развитости производственного сектора и возможности привлекать дополнительные человеческие ресурсы в регионы.

Безусловно точкой дестабилизации является низкий уровень инновационного развития – 0,07 ед. при среднем значении по кластерам 0,19 ед. По этому показателю развитый в производственном отношении кластер «Б» занимает пятую позицию, опережая только кластер «Г».

Еще одна точка стабилизации – уровень занятости. По этому показателю (0,67 ед.) кластер «Б» занимает первую позицию при его среднем значении среди кластеров 0,41 ед.

Обеспеченность кредитов создаваемой стоимостью находится на среднем уровне – 0,29 ед. при среднем значении в межкластерном пространстве 0,24 ед. С некоторой долей условности данный показатель можно рассматривать в качестве «точки стабилизации», особенно если учитывать, что в первом из развитых кластеров «А» значение показателя – 0,02 ед. Дополнительным аргументом в пользу отнесения данной позиции к «точке стабилизации» является радикальное превышение значений данного показателя значения кластера «А»: при высоких уровнях доходов в обоих кластерах

«закредитованность» экономики в кластере «Б» многократно ниже, чем в «А».

В социальном блоке «точкой стабилизации» кластера «Б» является уровень доходов на душу населения, почти вдвое превышающий среднее нормированное значение по кластерам (соответственно, 0,60 и 0,32 ед.). Отставание от кластера «А» по данному показателю относительно невелико (значения, соответственно, 0,60 и 0,66 ед.).

По сумме депозитов на душу населения кластер «Б» также можно отнести к «точке стабилизации» – значение показателя (0,27 ед.) несколько выше среднего по кластерам (0,24 ед.). Однако следует учитывать, что в близком по уровню доходов на душу населения кластере «А» значение показателя (0,75 ед.) втрое выше.

В социальном блоке проявляется крайне негативное явление – низкое значение показателя «доля обучающихся в вузах в общей численности населения» – 0,22 ед. при среднем значении по кластерам 0,46 ед. Значение показателя самое низкое среди всех кластеров. Безусловно, это – «точка дестабилизации» в социальном блоке устойчивости кластера.

Также в социальном блоке в качестве «точки дестабилизации» следует рассматривать низкое значение средней ожидаемой продолжительности жизни (0,26 ед. при среднем значении по кластерам 0,41 ед.). Значение показателя самое низкое среди всех кластеров.

В экологическом блоке показатель, отражающий степень улавливания и обезвреживания веществ, загрязняющих атмосферу из стационарных источников, имеет значение, равное среднему по кластерам (при округлении до второго знака после запятой – значения 0,56 и 0,56 ед.). Следует учитывать, что по значению показателя кластер «Б» занимает четвертое место, что позволяет не относить его ни к «точкам стабилизации», ни к «точкам дестабилизации».

По уровню расходов на охрану окружающей среды (среднее нормированное значение 0,81 ед. при среднем по кластерам 0,26 ед.) кластер «Б» занимает, безусловно, лидирующую позицию – первое место среди всех кластеров.

### Обсуждение результатов

Предложенный методический подход опирается на ограниченный круг наиболее фундаментальных показателей, характеризующих уровень устойчивости регионов Российской Федерации по трем основным блокам: эко-

номическому, социальному и экологическому. По мнению авторов, большое количество показателей затрудняет комплексную оценку сбалансированности. Кроме того, все используемые в исследовании показатели доступны в материалах официальной статистики или легко рассчитываются на их основе.

Отметим, что в современных исследованиях число и перечень используемых показателей существенно различается.

Так, Н. А. Печеницина (2017) предлагает проводить оценку по 28 индикаторам, в том числе 8 экономическим, 13 социальным и 7 экологическим, широко используемым в практике стратегического планирования на региональном и муниципальном уровнях. Анализировать устойчивость региона, опираясь на данную методику, представляется затруднительным, так как все предложенные показатели используются для определения векторов развития социально-экономических систем различного уровня безотносительно их направленности и связи с устойчивостью.

Е. В. Корнилова, В. Я. Захаров, Д. А. Корнилов (2023) предложили методику формирования рейтинга устойчивости региона, включающую 21 показатель, разделенный на 5 групп: отражающие уровень доходов и занятость населения, здорового образа жизни, инновационной активности, экологические показатели и показатели цифровизации региона. Отметим, что некоторые показатели имеют отрицательную корреляцию, что может привести к ошибочным выводам.

Методика М. И. Гусенок (2017) направлена на исследование сельских территорий и определение положения каждой из них в региональном пространстве. Проблемная сторона методики – использование чрезвычайно широкого состава показателей: 33 индикатора, характеризующих производственный аспект развития сельских территорий, объединенных в 5 групп, и 37 индикаторов (также 5 групп), отражающих разные аспекты социальной инфраструктуры села. Отметим, что в составе показателей отсутствует экологический блок, важный не только для промышленных, но и для сельских территорий. Вероятно, для экологического блока сельских территорий следует предложить иной набор показателей, отличный от региональных.

Кроме того, многие из предложенных показателей отсутствуют в муниципальной статистике, что отмечает и сам автор, предлагая

в качестве выхода из положения применение некоторых технических приемов адаптации статистических показателей к целям исследования (Гусенок, 2017). Такой «адаптационный» подход к формированию информационной базы расчетов, естественно, теоретически допустим и используется на практике, но неизбежно приводит к искажению результатов. Надо отметить, что в результате расчетов автор делает вывод не об устойчивости региона, а об уровне социально-экономического развития конкретных сельских территорий региона (Там же).

Н. Н. Егорова, Л. Г. Руденко (2022) оперируют шестью экономическими, пятью социальными и семью экологическими индикаторами устойчивого развития и предлагают устанавливать баланс между ними с помощью метода динамического норматива, то есть путем упорядочивания показателей по темпам роста и поддержания данного состояния в течение длительного промежутка времени.

Отметим, что практически всеми авторами ставится достаточно сложная задача согласования различных аспектов развития, что требует, с одной стороны, обеспечения их сбалансированности, а с другой – учета синергетического эффекта, проявляющегося в дополнительной устойчивости как результате сочетания, например, экономического и социального подходов.

### Заключение

Проведенное исследование позволило получить с высокой степенью достоверности шесть достаточно однородных кластеров. Устойчивость кластера оценивалась по полученным суммарным нормированным значениям исследуемых параметров.

Кластеры-лидеры «А» и «Б» (5,26 и 4,48 ед. соответственно) существенно опережают средний по уровню развития кластер «В» (3,24 ед.). Кластеры «Г», «Д» и «Е» (2,59; 2,53 и 2,35 ед. соответственно) сформировали группу аутсайдеров.

Для формирования качественных определений структуры кластеров-лидеров были определены «точки стабилизации» и «точки дестабилизации».

Исходя из средних нормированных значений показателей, с точки зрения внутренней конфигурации кластера «А» к «точкам стабилизации» следует отнести:

– в экономическом блоке: ВРП на душу населения и уровень занятости;



– в социальном блоке – все четыре показателя: среднедушевые денежные доходы населения; сумму депозитов в рублях и иностранной валюте на душу населения; долю обучающихся в вузах общем населении; среднюю ожидаемую продолжительность жизни;

– экологический блок относительно слаб, в нем только один показатель из двух имеет значение выше среднего во внутрикластерном пространстве – доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в общем количестве отходящих загрязняющих веществ от стационарных источников.

Точки дестабилизации с позиции внутренней конфигурации показателей в экономическом блоке представлены удельным весом инновационных товаров, работ, услуг в их общем объеме и обеспеченностью кредитов создаваемой стоимостью; в социальном блоке «точки дестабилизации» отсутствуют; в экологическом блоке такой точкой являются расходы на охрану окружающей среды на душу населения.

В кластере «Б» во внутрикластерном пространстве значения выше средних по кластеру имеют показатели экономического блока: ВРП на душу населения и уровень занятости; в социальном блоке – только среднедушевые доходы населения; экологический блок представлен обоими включенными в него показателями,

### Список литературы

1. Алферова, Т. В. (2023). Оценка сбалансированности развития регионов на основе целей устойчивого развития. *ЭКО*, 4(586), 8–24. [Alferova, T. V. (2023). Assessment of balanced development of regions based on sustainable development goals. *ECO*, 4(586), 8–24. (In Russian).]

2. Власюк, Л. И. (2023). Цифровое неравенство российских регионов: стратегические возможности и угрозы. *Экономика промышленности*, 16(1), 59–68. [Vlasiuk, L. I. (2023). Digital inequality of Russian regions: strategic opportunities and threats. *Economika Promyshlennosti*, 16(1), 59–68. (In Russian).] <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-1-59-68>

3. Грузневич, Е. С. (2017). Развитие, устойчивое развитие и сбалансированное устойчивое развитие и их взаимосвязь на уровне региона: терминологические аспекты. *Россия: тенденции и перспективы развития*, 12(2), 839–844. [Gruznevich, E. S. (2017). Development, sustainable development and balanced sustainable development and their interrelation at the regional level: terminological aspects. *Russia: Trends and Prospects of Development*, 12(2), 839–844. (In Russian).]

образующими «точки стабилизации»: долей уловленных и обезвреженных веществ, загрязняющих атмосферу из стационарных источников, и затратами на охрану окружающей среды.

В экономическом блоке «точки дестабилизации» включают показатели, отражающие удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в их общем объеме.

В социальном блоке к «точкам дестабилизации» следует отнести долю обучающихся в вузах в общей численности населения и среднюю ожидаемую продолжительность жизни. В этом блоке противоречивую позицию занимает показатель «депозиты в рублях и иностранной валюте на душу населения»: в межкластерном пространстве его следует отнести к «точкам стабилизации» (см. выше), во внутрикластерном – к «точкам дестабилизации». На наш взгляд, это отражает дисбаланс между уровнями доходов населения, с одной стороны, и возможностью (и желанием) их сбережения – с другой.

Экологический блок во внутрикластерном пространстве полностью представлен «точками стабилизации».

### Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

4. Гузей, В. А. (2021). Становление парадигмы устойчивого развития. *Финансовые исследования*, 4(73), 56–72. [Guzey, V. A. (2021). Becoming a paradigm of sustainable development. *Financial Studies*, 4(73), 56–72. (In Russian).]

5. Гусенок, М. И. (2017). Социально-экономическое развитие сельской местности Витебской области как фактор устойчивого развития региона. *Весті БДПУ. Серія 3. Фізика. Математика. Інфарматика. Біологія. Географія*, 3(93), 57–63. [Gusenok, M. I. (2017). Socio-economic development of rural areas of Vitebsk region as a factor of sustainable development of the region. *Vesci BDPU. Seriya 3. Fizika. Matematika. Infarmatics. Bialogy. Geography*, 3(93), 57–63. (In Russian).]

6. Егорова, Н. Н. & Руденко, Л. Г. (2022). Система индикаторов устойчивого развития промышленного региона. *Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством*, 4(54), 63–72. [Egorova, N. N., & Rudenko, L. G. (2022). System of indicators of sustainable development of industrial region. *Izvestiya Vysshekh uchebnykh*

*uchebnykh obrazzvedeniya. Series: Economics, Finance and Production Management*, 4(54), 63–72. (In Russian).]

7. Ендовицкий, Д. А., Трещевский, Ю. И., Канапухин, П. А. & Кособуцкая, А. Ю. (2023). Эмпирический анализ и прогнозирование динамики инновационного развития регионов России. *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление*, 1, 51–64. [Yendovitsky, D. A., Treschevsky, Y. I., Kanapukhin, P. A., & Kosobutskaya, A. Y. (2023). Empirical analysis and forecasting of dynamics of innovative development of Russian regions. *Proceedings of Voronezh State University. Series: Economics and Management*, 1, 51–64. (In Russian).] <https://doi.org/https://doi.org/10.17308/econ.2023.1/10932>

8. Иволга, А. Г. & Чаплицкая, А. А. (2014). Обоснование подхода к понятию устойчивого развития экономики региона. *Биоресурсы и природопользование*, 6(1–2), 151–154. [Ivolga, A. G., & Chaplitskaya, A. A. (2014). Justification of the approach to the concept of sustainable development of the regional economy. *Bioresources and Nature Management*, 6(1–2), 151–154. (In Russian).]

9. Корнилова, Е. В., Захаров, В. Я. & Корнилов, Д. А. (2023). Оценка устойчивого развития и формирование рейтинга устойчивости регионов страны. *Развитие и безопасность*, 1(17), 36–49. [Kornilova, E. V., Zakharov, V. Y., & Kornilov, D. A. (2023). Assessment of sustainable development and formation of sustainability rating of the country's regions. *Development and Security*, 1(17), 36–49. (In Russian).] [https://doi.org/10.46960/2713-2633\\_2023\\_1\\_36](https://doi.org/10.46960/2713-2633_2023_1_36)

10. Кособуцкая, А. Ю. & Солтис, К. В. (2023). Устойчивое развитие социально-экономической системы: подходы к оценке. In С. А. Гальченко (Ed.), *Трансформация систем управления: новые задачи и горизонты: сборник материалов Международной научно-практической конференции* (pp. 79–84). Курский государственный университет. [Kosobutskaya, A. Y., & Soltis, K. V. (2023). Sustainable development of socio-economic system: approaches to assessment. In S. A. Galchenko (Ed.), *Transformation of management systems: new tasks and horizons: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference* (pp. 79–84). Kursk State University. (In Russian).]

11. Малкина, М. Ю., Захаров, В. Я. & Граница, Ю. В. (2022). Устойчивое развитие экономики России. Русайнс. [Malkina, M. Y., Zakharov, V. Y., & Granitsa, Y. V. (2022). *Sustainable development of the Russian economy*. Rusains. (In Russian).]

12. Михеева, Н. Н. (2021). Устойчивость российских регионов к экономическим шокам. *Проблемы Прогнозирования*, 1(184), 106–118. [Mikheeva, N. N. (2021). Resilience of Russian regions to economic shocks. *Problems of Forecasting*, 1(184), 106–118. (In Russian).] <https://doi.org/10.47711/0868-6351-184-106-118>

13. Никитина, Л. М. & Куркин, В. А. (2020). Применение кластерного анализа для оценки развития

цифровой экономики регионов России. *Регион: системы, экономика, управление*, 3(50), 28–38. [Nikitina, L. M., & Kurkin, V. A. (2020). Application of cluster analysis to assess the development of digital economy of Russian regions. *Region: Systems, Economics, Management*, 3(50), 28–38. (In Russian).] <https://doi.org/10.22394/1997-4469-2020-50-3-28-38>

14. Осипова, Е. А. (2016). Оценка тенденций развития лесного комплекса региона в контексте требований устойчивого развития. *Власть и управление на Востоке России*, 4(77), 149–157. [Osipova, E. A. (2016). Assessment of development trends of the region's forest complex in the context of sustainable development requirements. *Power and Management in the East of Russia*, 4(77), 149–157. (In Russian).]

15. Печеницина, Н. А. (2017). Оценка уровня развития и социо-эколого-экономической сбалансированности территории Александровского муниципального образования. *Наука XXI века: актуальные направления развития*, 1(2), 286–290. [Pechenitsina, N. A. (2017). Estimation of the level of development and socio-ecological-economic balance of the territory of Alexandrovsky municipal formation. *Nauka XXI veka: Aktual'nye napravleniya razvitiya*, 1(2), 286–290. (In Russian).]

16. Прохоренков, П. А., Регер, Т. В. & Гудкова, Н. В. (2022). Методы кластерного анализа в региональных исследованиях. *Фундаментальные исследования*, 3, 100–106. [Prokhorenkov, P. A., Reger, T. V., & Gudkova, N. V. (2022). Methods of cluster analysis in regional studies. *Fundamental Research*, 3, 100–106. (In Russian).]

17. Шибаева, Н. А. & Катальников, М. А. (2023). Комплексное развитие сельских территорий как основа устойчивого развития регионов России. *Друckerовский вестник*, 2(52), 185–192. [Shibaeva, N. A., & Katalnikova, M. A. (2023). Integrated development of rural territories as a basis for sustainable development of Russian regions. *Drucker Bulletin*, 2(52), 185–192. (In Russian).]

18. Digel, I., Mussabalina, D., Urdabayev, M., Nurmukhametov, N., & Akparova, A. (2022). Evaluating development prospects of smart cities: Cluster analysis of Kazakhstan's regions. *Problems and Perspectives in Management*, 20(4), 76–87. [https://doi.org/10.21511/ppm.20\(4\).2022.07](https://doi.org/10.21511/ppm.20(4).2022.07)

19. Hartigan, J. A., & Wong, M. A. (1979). Algorithm AS 136: A K-Means Clustering Algorithm. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)*, 28(1), 100–108.

20. Treshchevsky, Y. I., Kosobutskaya, A. Y., Prachenko, A. A., & Malugina, A. G. (2021). Innovative Activity in the Institutional Environment of Russian Regions. In K. S. Soliman (Ed.), *Innovative Activity in the Institutional Environment of Russian Regions* (pp. 7841–7849).

21. Tsenina, E. V., & Voronina, V. M. (2023). Approaches to Investing in Innovations and Ensuring

Ecological Safety in the Regions of Russia: Cluster Analysis. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 252, 419–436. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-78105-7\\_41](https://doi.org/10.1007/978-3-030-78105-7_41)

22. Vertakova, Y. V., Treshchevsky, Y. I., Kosobutskaya, A. Y., & Opoikova, E. A. (2022). Foreign Economic

Activity of Russian Regions – Trends of the XXI Century. *Montenegrin Journal of Economics*, 18(2), 29–37. <https://doi.org/10.14254/1800-5845/2022.18-2.3>

---

**Кособуцкая Анна Юрьевна**, д-р экон. наук, профессор, Воронежский государственный университет, Воронеж, Российская Федерация

E-mail: [anna.rodnina@mail.ru](mailto:anna.rodnina@mail.ru)

ORCID ID: 0000-0002-9013-6141

**Сердюк Вера Николаевна**, д-р экон. наук, профессор, Донецкий государственный университет, Донецк, Российская Федерация

E-mail: [vera290256@mail.ru](mailto:vera290256@mail.ru)

ORCID ID: 0009-0008-0351-2550

**Солтис Константин Владимирович**, аспирант, Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, Воронежский филиал, Воронеж, Российская Федерация

E-mail: [5076607@gmail.com](mailto:5076607@gmail.com)

ORCID ID: 0009-0009-4163-2323

*Поступила в редакцию 07.08.2023*

*Подписана в печать 16.10.2023*



## Sustainability Analysis

Original article

UDC 332.1; 332.05; 311.1

DOI: <https://doi.org/10.17308/econ.2023.4/11663>

JEL: C15; O18; R11

## Economical and statistical analysis of the basic parameters of sustainable development of leading Russian regions

A. Yu. Kosobutskaya<sup>1</sup>, V. N. Serdyuk<sup>2</sup>, K. V. Soltis<sup>3✉</sup>

<sup>1</sup> Voronezh State University, 1 University sq., Voronezh, 394018, Russian Federation

<sup>2</sup> Donetsk National University, 24 Universitetskaya str., Donetsk, 283001, Russian Federation

<sup>3</sup> Voronezh branch of Plekhanov Russian University of Economics, 67A Karla Marksa str., Voronezh, 394030, Russian Federation

**Subject.** Sustainable development of Russian regions. Basic parameters of sustainable development of Russian regions in three spheres: economic, social, and environmental.

**Objectives.** To determine the regions with similar social, economic, and environmental parameters reflecting their level of sustainability and to group them into virtual clusters. To develop a methodological approach to the analysis of the basic parameters of sustainable development of leading Russian regions and to determine the points of stabilisation and destabilisation for these regions.

**Research methods.** Dialectical method, monographic method, comparative analysis, structuring of an array of information – virtual clustering method. Using the dialectical and monographic methods to assess the sustainability of Russian regions, we justified the use of 10 parameters characterising the economic, social, and environmental subsystems of Russian regions. The information array included data about 82 regions for the period between 2017 and 2021. In the study, we calculated the average values of sustainability indicators for each region over the said time period. The regions were grouped using the k-means algorithm and the Statistica software. The degree of sustainability of clusters was assessed based on the sum of mean normalised values of the analysed parameters. A comparison of the mean normalised values obtained for each cluster with mean values for each cluster and each parameter allowed us to determine the points of stabilisation and destabilisation for the leading clusters.

**Results and discussion.** By dividing the regions into groups, we managed to form six homogeneous clusters with a high degree of reliability. They differ in their structural composition of the studied parameters reflecting the level of development of social and economic subsystems of the regions comprising the clusters. The sustainability of clusters was assessed based on the sums of normalised values of the analysed parameters. The leading clusters are A and B. They are far ahead of the medium cluster C. Clusters D, E, and F form a group of outsiders. Economic, social, and environmental parameters were used to determine the points of stabilisation and destabilisation for the leading clusters.

**Key words:** sustainable development, region, clusters, stabilisation point, destabilisation point.

**For citation:** Kosobutskaya, A. Yu., Serdyuk, V. N., & Soltis, K. V. (2023). Economical and statistical analysis of the basic parameters of sustainable development of leading Russian regions. *Proceedings of Voronezh State University. Series: Economics and Management*, (4), 102–114. DOI: <https://doi.org/10.17308/econ.2023.4/11663>



**Anna Yu. Kosobutskaya**, Dr. Sci. (Econ.),  
Full Prof., Voronezh State University, Voronezh,  
Russian Federation

E-mail: [anna.rodnina@mail.ru](mailto:anna.rodnina@mail.ru)

ORCID ID: 0000-0002-9013-6141

**Vera N. Serdyuk**, Dr. Sci. (Econ.), Full Prof.,  
Donetsk State University, Donetsk, Russian  
Federation

E-mail: [vera290256@mail.ru](mailto:vera290256@mail.ru)

ORCID ID: 0009-0008-0351-2550

**Konstantin V. Soltis**, Postgraduate Student,  
Voronezh Institute (branch) of Plekhanov Russian  
University of Economics, Voronezh, Russian  
Federation

E-mail: [5076607@gmail.com](mailto:5076607@gmail.com)

ORCID ID: 0009-0009-4163-2323

*Received 07.08.2023*

*Accepted 16.10.2023*