

## УСТОЙЧИВОСТЬ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ: МЕТОДОЛОГИЯ, МЕТОДИКА, ПРАКТИКА

К.В. Шестакова, Е.М. Карпенко\*

**Аннотация.** В статье представлена авторская методология исследования устойчивости социально-экономических систем, отличительной особенностью которой является использование времени в качестве ее методологической основы. Приводится методика оценки устойчивости, включающая выделение специфических фаз в поведении социально-экономической системы при нарушении состояния ее устойчивости, разработку комплекса частных и обобщающих показателей для оценки каждой из выделенных фаз и общего уровня устойчивости с использованием параметра времени. Предлагаемая методика апробирована для оценки устойчивости промышленных комплексов европейских стран с малой открытой экономикой в период пандемии COVID-19. На основе расчета интегрированного коэффициента устойчивости установлено, что наивысшую устойчивость в анализируемый период продемонстрировали промышленные комплексы Нидерландов, Дании, Хорватии, Беларуси, Люксембурга, Латвии, Швеции. Разработанная методика оценки устойчивости является универсальной, применимой для социально-экономических систем любого уровня, позволяет проводить объективную оценку состояния социально-экономической системы в период неустойчивости за счет использования нестоимостного параметра – времени. Анализ фаз поведения системы, выделенных в рамках данной методики, может послужить основой для разработки и обоснования мер и инструментов государственной политики в области управления устойчивостью социально-экономических систем.

**Ключевые слова:** социально-экономическая система, устойчивость, устойчивое развитие, время, поведение социально-экономической системы, инертность, восприимчивость, приспособление.

**JEL-классификация:** H12, N60, O14.

**DOI:** 10.46782/1818-4510-2025-4-4-16

*Материал поступил 3.09.2025 г.*

В настоящее время вопросы устойчивости (резильентности) социально-экономических систем приобретают особую значимость и актуальность как в научном, так и в политическом дискурсах. Кризисы, шоки и потрясения первой четверти XXI века (финансово-экономические и валютные кризисы, военно-политические и гражданские конфликты, кризисы системы здравоохранения) привели к переосмыслению факторов и моделей мирового развития, новому пониманию принципов и механизмов функционирования социально-экономических систем, драйверов развития, что нашло отражение в концепции

«новой нормальности» и «следующей новой нормальности» (Шестакова, Карпенко, 2022). Антропологи и социологи описывают современный мир как BANI-мир, основными чертами которого являются хрупкость (brittle), тревожность (anxious), нелинейность (non-linear) и непостижимость (incomprehensible) (Cascio, 2020).

Начиная с 1990-х годов в экономической науке начало формироваться и развиваться новое направление под названием «экономика сложности» (Complexity Economics), которое рассматривает социально-экономические системы как сложные,

\* Шестакова Кристина Владиславовна (shestakova.ch@gmail.com), кандидат экономических наук, доцент, Белорусский государственный университет (г. Минск, Беларусь); <https://orcid.org/0000-0002-7644-7998>;

Карпенко Елена Михайловна (karpenkaem@bsu.by), доктор экономических наук, профессор, Белорусский государственный университет (г. Минск, Беларусь); <https://orcid.org/0000-0001-6843-8875>

комплексные системы, состоящие из взаимодействующих субъектов, которые постоянно нерационально, неоптимально меняют модели своего поведения в ответ на результат, который они взаимно создают (результат порождает новые изменения), что приводит к отсутствию состояния системного равновесия и перманентному нахождению социально-экономических систем в колебательной (хаотичной) динамике. Согласно мнению У.Б. Артура, социально-экономическая система функционирует в условиях фундаментальной неопределенности и находится не в состоянии равновесия, а потока (Arthur, 2021). В этих условиях актуализируется научная задача осмысления сущности и механизма устойчивости социально-экономических систем, а также разработка методического инструментария управления социально-экономическими системами с целью обеспечения сохранения их целостности, надежности и бесперебойности функционирования. Н. В. Смородиной и В.Е. Малыгиным отмечается, что «с 2020-х годов стратегическим императивом для всех типов экономик и бизнеса становится новое понимание устойчивости, связанное с наращиванием резильентности к непредсказуемым переменам» (Смородиной, Малыгин, 2021. С. 2–3).

Устойчивость (resilience) как научная категория является многогранной, что обуславливается специфичностью ее понимания в рамках различных специальных предметных областей (математика, физика, экология, экономика, психология и т. д.). Как ранее авторами было установлено, «устойчивость социально-экономических систем может быть рассмотрена с трех позиций: как состояние равновесия (результат), как свойство (черта, характеристика системы), как принцип функционирования системы (процесс). Устойчивость любого класса (рода) систем, в том числе социально-экономических, – это их системообразующее свойство, выраженное в способности сохранять себя и базовые системные характеристики: целостность, структурированность (наличие связей между элементами), целеустремленность в условиях внутренних и внешних возмущений. Поскольку социально-экономическая система – это сложная многоцелевая органи-

зация, то относительно данного объекта исследования целесообразно говорить о двух типах устойчивости: *частной устойчивости*, заключающейся в способности социально-экономической системы к сохранению и/или возвращению к равновесному состоянию в двумерной системе координат, определяемой одной целью (целевой направленностью); *общей устойчивости*, характеризующейся способностью сохранения системы и множества ее равновесных положений в многоцелевом  $n$ -мерном пространстве» (Шестакова, Карпенко, 2024. С. 107). Это понимание устойчивости социально-экономической системы положено в основу авторской методологии ее оценки, представленной в данной статье.

С позиции формирования методологических установок исследования устойчивости, важным представляется определение базовых атрибутов данного феномена как свойства социально-экономической системы. Частично специфика данного свойства раскрывается в следующих дефинициях устойчивости (резильентности), которые получили широкое распространение в научной литературе по данной тематике:

- К. Холлинг: «резильентность – мера стойкости систем и их способности воспринимать изменения и нарушения и при этом поддерживать те же отношения и связи между популяциями и переменными состояния (state variables)» (Holling, 1973. P. 14).
- Б. Уолкер и др.: «устойчивость (резильентность) – это способность системы переносить потрясения, при этом сохраняя в основном те же функции, структуру, обратные связи и, следовательно, свою идентичность» (Walker, Gunderson, Kinzig, Folke, Carpenter, Schultz, 2006).

Исходя из приведенных дефиниций, устойчивость (резильентность) социально-экономической системы заключается в наличии у нее **эластичности, т. е. способности поглощения негативных воздействий, скорости и способности реакции на изменения и адаптацию к ним, а также нахождения динамического равновесия (восстановления) при сохранении целостности системы (ее внутренних связей), а не в минимизации степени отклонения от некоего детерминированного равновесного состояния, которое трактуется как стабильность.**

В статье И.В. Никулкиной и соавторов указывается, что устойчивость социально-экономической системы является «сочетанием абсорбционной способности этой системы, т. е. способности быстро абсорбировать шоки, и восстановительной способности системы» (Никулкина, Гордячкова, Калаврий, Вандерлинден, 2022. С. 663). Н.В. Смородинской, Д.Д. Катуковым отмечается, что устойчивость является «результатом поддержания системой динамического баланса между двумя структурными свойствами – *робастностью* и *гибкостью*» (Смородинская, Катуков, 2021. С. 102). Робастность трактуется ими как «способность системы сохранять структурную стабильность в ситуации шока, т. е. абсорбировать шоки, минимизируя их негативное воздействие на совокупную производительность» (Там же.). Гибкость – «как способность системы быстро перестраивать свою структуру, адаптируясь к постшоковым изменениям в окружающей среде» (Там же.). М. Бруно и соавторами выделяются следующие атрибуты устойчивости системы: надежность (прочность системы и ее элементов, позволяющая им противостоять нарушению без ухудшения или потери функций системы); достаточность (наличие дублирующих элементов в системе для обеспечения ее функционирования в случае различного рода разрушительных воздействий); находчивость (способность выявлять проблемы внутри системы, устанавливая приоритеты и мобилизовать и применять ресурсы в условиях различного рода нарушений); быстрота (способность своевременно реагировать, чтобы нивелировать потери и предотвращать будущие нарушения) (Bruneau, Chang, Eguchi, Lee, O’rourke, Reinhorn, Shinozuka, Tierney, Wallace, von Winterfeldt, 2003). В исследованиях ОЭСР отмечается, что устойчивая (резильентная) система обладает тремя особыми свойствами: *абсорбционной способностью* (*absorptive capacity*), выражающейся в способности системы подготовиться, смягчить или предотвратить последствия негативных событий, используя заранее определенные реакции с целью сохранения и восстановления основных базовых структур и функций; *адаптивностью* (*adaptive capacity*), ха-

рактеризуемой как способность системы корректировать, модифицировать или изменять свои характеристики и действия для смягчения потенциального, будущего ущерба и сохранять возможность функционировать без серьезных качественных изменений; и *трансформативностью* (*transformative capacity*), заключающейся в способности создавать принципиально новую систему, когда существующая система становится несостоятельной в сложившихся внешних условиях (Mitchell, 2013). Ю.Г. Мыслякова рассматривает устойчивость социально-экономической системы как ее «статическое свойство, которое возникает посредством внутренних сил, обеспечивающих ее целостность за счет организации протекания процессов реверсивных трансформаций, запускаемых в ее структуре и связях базовых элементов, как ответной реакции на негативные импульсы внешней среды, противодействующей экзогенным факторам, вызывающим ее разрушение и выражающееся в ее живучести (способности социально-экономической системы достигать поставленных целей и решать соответствующие задачи в условиях негативного факторного воздействия внешней среды); помехоустойчивости (способности системы продолжать функционировать, сохраняя динамику роста); надежности (способности социально-экономической системы сохранять показатели социально-экономического развития в период воздействия дестабилизирующих факторов) (Мыслякова, 2022. С. 1244).

Устойчивость часто отождествляется с понятием экономической безопасности и сбалансированным (устойчивым) развитием. Согласно определению академика Л.И. Абалкина «экономическая безопасность – это совокупность условий и факторов, обеспечивающих независимость национальной экономики, устойчивость, ее стабильность и способность к постоянному совершенствованию» (Абалкин, 1994. С. 5), что указывает на причинно-следственные отношения между данными понятиями. Отождествление устойчивости социально-экономической системы и состояния экономической безопасности исходит из того, что повышение устойчивости соци-

ально-экономической системы ассоциируется со снижением ее уязвимости и наоборот. По мнению Н.В Смородинской и В.Е. Малыгина, «устойчивость системы определяет степень ее способности принимать непредсказуемые риски без прерывания роста» (Смородинская, Малыгин, 2021. С. 5).

Синонимизация понятий устойчивости (resilience) и устойчивого развития (sustainability) происходит в аспекте рассмотрения сбалансированности развития социально-экономической системы, подсистемы которой находятся в некоей пропорциональности и равновесии<sup>1</sup>. Устойчивость социально-экономической системы проявляется через ее способность достигать динамического равновесия, в том числе за счет экономического и сбалансированного использования ресурсов обеспечения устойчивости, в то время как устойчивое развитие – некая заданная, заранее обусловленная композиция

<sup>1</sup> Концепция устойчивого развития декларирует сбалансированность социальной, экономической и экологической составляющих.

и пропорциональность частей и подсистем социально-экономической системы, поддерживаемая и сохраняемая в процессе ее развития.

На сегодняшний день вопрос оценки устойчивости не нашел однозначного решения в академической среде. Наиболее распространенным подходом к оценке устойчивости социально-экономических систем является построение агрегированного интегрального показателя. Чаще всего осуществляется агрегирование частных количественных социально-экономических показателей, характеризующих результаты функционирования их подсистем. При этом отличительными особенностями каждого из таких подходов является выбор подсистем для оценивания и спецификация набора социально-экономических показателей (табл. 1).

Следует отметить, что приведенные методические подходы не являются универсальными, поскольку область их применения представлена, как правило, социально-экономическими системами только одного вида

Таблица 1

**Некоторые подходы оценки устойчивости социально-экономических систем различного уровня**

Автор	Параметры оценки, входящие в агрегированный показатель
<b>Национальная социально-экономическая система</b>	
FM Global	Макроэкономическая и политическая среда валовой внутренний продукт на душу населения, измеренный по паритету покупательной способности уровень политических рисков энергоёмкость доля городского населения в общей численности текущие расходы на здравоохранение на душу населения по паритету покупательной способности Риски потерь качества оценка среднегодовых потерь валового внутреннего продукта от землетрясений оценка ущерба от наводнений, в процентах к валовому внутреннему продукту качество и соблюдение строительных норм при возведении ветрозащитных конструкций (80%) в сочетании с достигнутым уровнем снижения риска ветра и наводнений, учитывая присущие стране риски ветра и наводнений (20%) соблюдение строительных норм и правил в отношении огнезащитных свойств возводимых конструкций (80%) в сочетании с достигнутым уровнем снижения риска пожаров (20%) оценка приверженности страны кибербезопасности Надежность цепочек поставок качество инфраструктуры контроль коррупции надежность стандартов аудита и бухгалтерского учета, регулирование конфликта интересов и управление акционерами прозрачность цепочки поставок своевременность цепочек поставок
Oprea (et al.), 2020	Построение показателей сопротивления и восстановления на основе соотношения изменения валового регионального продукта (в качестве региона рассматривается страна с малой открытой экономикой ЕС) с изменением валового продукта ЕС в аналогичный период
<b>Региональная (территориальная) социально-экономическая система</b>	
Sensier, Bristow, Healy, 2016	Численность занятых Объем ВРП на душу населения

Автор	Параметры оценки, входящие в агрегированный показатель
Foster, 2007	<p>Экономический потенциал</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>равенство доходов в регионе</li> <li>доступность жилья (соотношение стоимости жилья и доходов)</li> <li>диверсификация экономики</li> <li>качество деловой среды</li> </ul> <p>Социально-демографический потенциал</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>уровень образования населения</li> <li>доля жителей без инвалидности</li> <li>доля населения выше черты бедности</li> <li>доля населения с медицинской страховкой</li> </ul> <p>Потенциал общественной связанности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>гражданская инфраструктура</li> <li>доля собственников жилья в общем объеме жилья</li> <li>уровень явки на выборы</li> <li>стабильность населения (уровень миграции)</li> </ul>
Игнатьева, Мариев, 2008	<p>Экономическая функция</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>удельные показатели объемов производства промышленной и сельхозпродукции</li> <li>среднедушевой оборот торговли и общественного питания</li> <li>показатели развития малого предпринимательства</li> </ul> <p>Финансовая функция</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>объемы доходов и расходов бюджетов на душу населения</li> <li>коэффициент бюджетной самообеспеченности (отношение собственных доходов бюджетов к расходам)</li> <li>сальдо просроченной дебиторской и кредиторской задолженности.</li> </ul> <p>Социально-демографическая функция</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>естественный прирост (убыль) населения в расчете на 1000 населения</li> <li>доля пенсионеров в общей численности населения</li> <li>уровень младенческой смертности населения (число умерших детей в возрасте до 1 года на 1000 родившихся)</li> <li>сальдо миграции в расчете на 1000 населения</li> <li>уровень официально зарегистрированной безработицы</li> </ul> <p>Социальная функция</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>обеспеченность населения услугами социальной сферы, транспортом и связью, жильем и услугами ЖКХ</li> <li>среднедушевые доходы населения</li> <li>уровень преступности</li> </ul> <p>Экологическая функция</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>объем сброса загрязненных сточных вод и выброса загрязняющих веществ в атмосферу (за вычетом уловленных и обезвреженных) на единицу площади территории</li> </ul>
<b>Производственная социально-экономическая система</b>	
Арошидзе А.А.*	<p>Финансовая устойчивость</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>коэффициент абсолютной ликвидности</li> <li>коэффициент быстрой ликвидности</li> <li>коэффициент текущей ликвидности</li> <li>коэффициент маневренности</li> <li>коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами;</li> <li>рентабельность активов</li> <li>рентабельность собственного капитала</li> <li>коэффициент автономии</li> </ul> <p>Рыночная устойчивость</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>коэффициент оборачиваемости запасов</li> <li>коэффициент оборачиваемости рабочего капитала</li> <li>отношение коэффициентов оборачиваемости дебиторской и кредиторской задолженностей</li> <li>рентабельность продаж</li> <li>рентабельность продукции</li> </ul> <p>Производственная устойчивость</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>коэффициент годности основных средств</li> <li>коэффициент имущества производственного назначения</li> <li>коэффициент использования производственной мощности</li> <li>коэффициент ритмичности производства</li> <li>материалоотдача</li> <li>отношение темпов роста производительности труда и фондовооруженности</li> <li>фондорентабельность</li> </ul> <p>Кадровая устойчивость</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>рентабельность персонала</li> <li>социальная эффективность заработной платы</li> <li>экономическая эффективность заработной платы</li> </ul>

\* Арошидзе А.А. 2018. *Совершенствование механизма управления экономической устойчивостью промышленного предприятия на основе ее критериальной оценки*: дис. канд. ... экон. наук. Сибирский государственный университет путей сообщения. Новосибирск. 266 с.

Источники. Авторская разработка на основе: URL: [https://cdn-anra.procne.it/Partner/FMGlobalResilienceIndex\\_2023.pdf](https://cdn-anra.procne.it/Partner/FMGlobalResilienceIndex_2023.pdf); Oprea, Onofrei, Lupu, Vintila, Paraschiv, 2020; Sensier, Bristow, Healy, 2016; Foster K.A., 2007; Игнатьева, Мариев, 2008).

(предприятие, регион, территория, национальная экономика), что значительно сужает сферу их приложения. Использование подхода к оценке на основе результирующих (конечных) показателей исходит из методологической установки и понимания устойчивости как свойства «постсобытийного характера», тогда как особенностью устойчивости экономической системы является наличие действий «предсобытийного характера», направленных на смягчение последствий будущих кризисов (Акбердина, 2021).

Устойчивость является динамической характеристикой социально-экономической системы, которая охватывает процесс ее функционирования и поведенческих изменений до, во время и после преодоления разрушительного воздействия (шока). Исходя из этого, оценивать устойчивость, используя совокупность статичных (итоговых, результирующих) показателей, на наш взгляд, представляется ошибочным и неполноценным.

В качестве объекта оценки в рамках предлагаемой авторами методики рассматривается частная устойчивость социально-экономической системы. В основу методики положен анализ механизма поведения<sup>2</sup> социально-экономической системы при возникновении состояния неустойчивости, позволяющий описать нелинейность изменений состояний социально-экономической системы, выражающуюся в неравномерном накоплении и проявлении реакции на различного рода сигналы и импульсы. Составляющими механизма поведения социально-экономической системы с позиции обеспечения ее устойчивости выступают инертность, восприимчивость, приспособляемость.

В.А. Хайруллин, С.В. Макар, Э.Н. Ямалова определяют инертность как «свойство социально-экономической системы, когда при изменении внешних и внутренних факторов (сил воздействия) на элементы системы, они некоторое время не меняют свои параметры состояния» (Хайруллин, Макар, Ямалова, 2021. С. 90). Иными словами, инертность – это запаздывание системы в проявлении своего поведения. Инертность может рассматриваться в диалектическом единстве: как по-

ложительное качество, способствующее сохранению устойчивости какой-то промежуток времени под негативным воздействием внутренней/внешней среды, так и отрицательное качество, описывающее сопротивление, торможение необходимых изменений. Часто проявление инертности социально-экономической системы является следствием «эффекта замка» (lock-in effect), впервые упомянутого в работе У.Б. Артура (Arthur, 1983) и «эффекта колеи» (path-dependence), выделенного П. Дэвидом (David, 1985), заключающихся в наличии предопределенности движения социально-экономической системы, обусловленной накопленными в предыдущие периоды своего развития эффектами (факторами), удерживающими социально-экономическую систему на некой траектории движения.

Под восприимчивостью любой из систем подразумевается физическая реакция этой подсистемы на воздействие со стороны другой системы. Восприимчивость тесно связана с такой характеристикой системы, как чувствительность. Чувствительность – есть способность системы реагировать определенным образом на определенное малое воздействие, а также количественная характеристика этой способности. Чувствительность выражает способность (положительное свойство системы, рассматриваемой в качестве объекта управления) социально-экономических систем воспринимать изменения параметров и условий, проявляющуюся при выходе значений переменных за детерминированные пределы.

Приспособляемость социально-экономической системы – это ее свойство, выражающееся в способности подстраиваться к изменившимся условиям функционирования через изменение своей внутренней структуры. В.В. Матохин трактует приспособляемость как «метрику способности социально-экономической системы к выживанию в динамичных условиях» (Матохин, 2020).

Исходя из содержания обозначенных составляющих поведения социально-экономической системы, становится возможным определить моменты времени, соответствующие их проявлению (табл. 2), построить графическую модель поведения социально-экономической системы в период нарушения ее устойчивости (рис. 1), а также дать

<sup>2</sup> Поведение социально-экономической системы – процесс целенаправленного изменения во времени состояния системы.

Таблица 2

**Моменты времени состояния социально-экономической системы в период нарушения устойчивости**

Момент времени	Описание
$T_0$	Момент появления внешнего воздействия
$T_1$	Начало нисходящего тренда
$T_2$	Достижение минимального значения целевого показателя
$T_3$	Начало устойчивого восходящего тренда
$T_4$	Достижение состояния момента времени $T_0$

Источник. Авторская разработка

временную характеристику периодов и специфических фаз в рамках данного процесса (табл. 3).

Оценка устойчивости социально-экономической системы будет осуществляться через оценку фаз ее поведения, приведенных в табл. 3 и на рис. 1.

Для оценки устойчивости социально-экономической системы предлагается рассчитывать частные и интегральные показатели. К частным показателям будут относиться коэффициент запаса устойчивости, коэффициент чувствительности, коэффициент адаптивной инертности, коэффициент восстано-

ления; к интегральным – коэффициент восприимчивости, коэффициент приспособления, коэффициент устойчивости.

1. Коэффициент запаса устойчивости КЗУ показывает долю фазы инертности 1-го рода в общем периоде реагирования социально-экономической системы на дестабилизирующий фактор:

$$КЗУ = \frac{T_1 - T_0}{T_2 - T_0} \quad (1)$$

Характеризует способность системы сохранять свое целенаправленное функционирование какое-то время после нарушающего устойчивость воздействия.

2. Коэффициент чувствительности КЧ показывает величину относительного падения целевого показателя в единицу времени:

$$КЧ = Ln \frac{A}{T_2 - T_1} \frac{Y_{max}}{Y_0} + 1, \quad (2)$$

где  $A$  – амплитуда колебаний целевого показателя.

Позволяет оценивать степень отклонения социально-экономической системы от первоначального состояния (состояния мо-

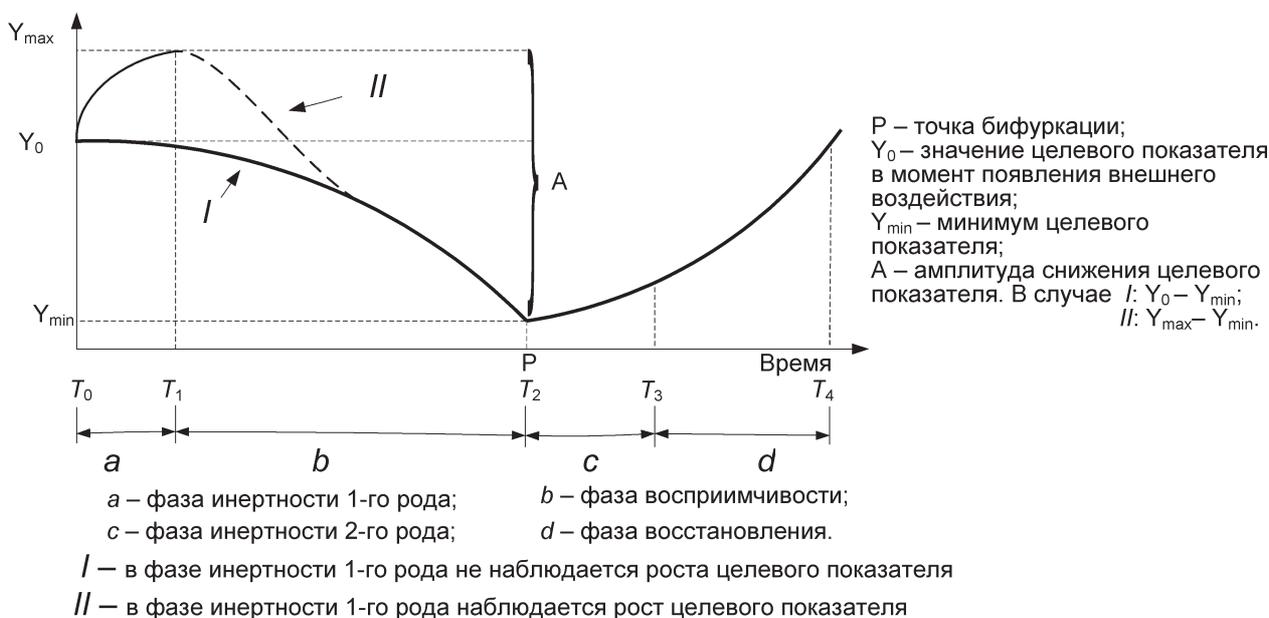


Рис. 1. Графическая интерпретация модели механизма поведения социально-экономической системы в период нарушения устойчивости

Источник. Авторская разработка.

Периоды и фазы поведения социально-экономической системы в контексте обеспечения ее устойчивости и их временная оценка

Период	Фаза	Содержание	Измерение	Временной интервал
Реагирование	Инертность 1-го рода	Социально-экономическая система сохраняет тенденции «прошлого» поведения, не реагирует на внешнее воздействие	Количество временных периодов, на протяжении которых система не реагирует	$T_1 - T_0$
	Восприимчивость	Социально-экономическая система начинает реагировать на импульс внешней среды	Количество временных периодов наблюдения нисходящего тренда	$T_2 - T_1$
Приспособление и перестройка	Инертность 2-го рода	Социально-экономическая не реагирует на внутренние/внешние сигналы восстановления	Количество временных периодов флуктуации после попадания в точку бифуркации	$T_3 - T_2$
	Восстановление	Система возобновляет траекторию достижения целевого показателя	Количество временных периодов восходящего тренда	$T_4 - T_3$

Источник. Авторская разработка

мента времени  $T_0$ ) и скорость снижения значения целевого показателя.

3. Коэффициент адаптивной инертности КАИ показывает долю фазы инертности 2-го рода в периоде приспособления и перестройки социально-экономической системы к новым условиям:

$$КАИ = \frac{T_3 - T_2}{T_4 - T_2}. \quad (3)$$

Оценивает время нахождения социально-экономической системы в состоянии стационарности, флуктуационности, характеризующей отсутствием устойчивого тренда на восстановление. Характеризует определенную нечувствительность социально-экономических систем к восприятию восстановительных сигналов.

4. Коэффициент восстановления КВОС показывает относительное изменение целевого показателя в единицу времени:

$$КВОС = Ln \frac{A}{Y_{max} - T_3}. \quad (4)$$

Характеризует быстроту возвращения социально-экономической системы к состоянию момента времени  $T_0$ . В случае, если в период наблюдения система не восстановилась, выставляется 0.

5. Коэффициент восприимчивости КВ представляет разность коэффициента чув-

ствительности и коэффициента запаса устойчивости:

$$КВ = КЧ - КЗУ. \quad (5)$$

Дает общую оценку реакции социально-экономической системы на нарушающее устойчивость воздействие среды. При этом чем выше коэффициент запаса устойчивости и ниже коэффициент чувствительности, тем менее восприимчива социально-экономическая система и меньше ее отклонение от состояния в момент времени  $T_0$ .

6. Коэффициент приспособления КП определяется разностью коэффициента восстановления и коэффициента адаптивной инертности:

$$КП = КВОС - КАИ. \quad (6)$$

Характеризует способность социально-экономической системы восстанавливаться и возвращаться на траекторию достижения значения целевого показателя.

7. Коэффициент устойчивости КУ – итоговый интегральный показатель, дающий обобщенную оценку устойчивости социально-экономической системы. Рассчитывается как разность коэффициента приспособления и коэффициента восприимчивости:

$$КУ = КП - КВ. \quad (7)$$

Коэффициент устойчивости может принимать как положительные, так и отрицательные значения. В случае отрицательного значения фиксируется слабость адаптационных механизмов социально-экономической системы и ее частная неустойчивость. Чем выше положительное значение коэффициента устойчивости, тем более устойчивыми являются социально-экономические системы.

Алгоритм применения методики оценки устойчивости социально-экономических систем представлен на рис. 2.

Проведем апробацию предложенной методики для оценки устойчивости промышленных комплексов стран.

Шаг 1: в качестве объекта исследования выбраны 24 европейские страны с малой открытой экономикой<sup>3</sup>: Австрия, Беларусь, Бельгия, Болгария, Хорватия, Кипр, Чехия, Дания, Эстония, Финляндия, Греция, Венгрия, Ирландия, Латвия, Литва, Люксембург, Мальта, Нидерланды, Норвегия, Португалия, Молдова, Словакия, Словения, Швеция.

Устойчивость оценивается относительно поведения системы в период пандемии COVID-19. В качестве временного периода анализа выбран следующий промежуток: февраль 2020–март 2022 гг. (30 января 2020 г. Всемирной организацией здравоохранения COVID-19 был признан мировой чрезвычайной угрозой в области здравоохранения; выбор конечного периода анализа обусловлен тем, что после марта 2022 г. появляются другие международные угрозы, отрицательное влияние которых накладывает дополнительные эффекты).

Целевым показателем оценки выступает индекс промышленного производства. В качестве расчетной временной единицы

принят месяц. Суммарное количество временных периодов анализа нарушения устойчивости – 25.

Шаг 2: проведем расчет моментов времени в соответствии с табл. 2 на основе статистических данных по функционированию промышленных комплексов рассматриваемых стран. Результаты расчета представлены в табл. 4.

Шаг 3: на основании табл. 3 произведем выделение фаз поведенческого механизма. Результаты представлены в табл. 5.

Шаги 4–5: рассчитаем показатели оценки устойчивости по формулам (1)–(6), а также коэффициент устойчивости для промышленных комплексов стран с малой открытой экономикой. Значения расчетов приведены в табл. 6.

Из приведенных расчетов с применением предложенной методики можно сделать следующие выводы:

- наиболее устойчивыми к внешнему воздействию пандемии COVID-19 оказались промышленные комплексы следующих европейских стран с малой открытой экономикой: Нидерланды, Дания, Хорватия, Беларусь, Люксембург, Латвия, Швеция;
- наименее устойчивыми к внешнему воздействию пандемии COVID-19 оказались промышленные комплексы следующих европейских стран с малой открытой экономикой: Словакия, Португалия, Молдова, Норвегия, Венгрия.

\* \* \*

Таким образом, предложенная методология позволяет проводить объективное исследование устойчивости социально-экономической системы, поскольку в ее основу

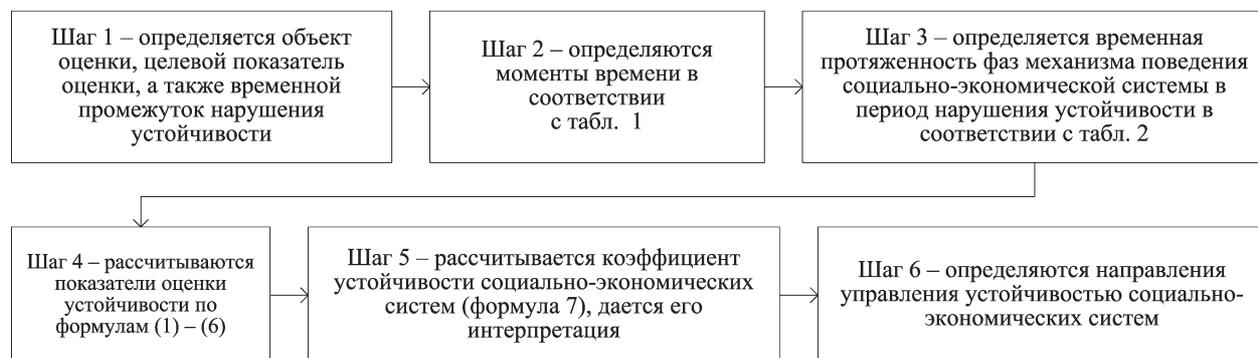


Рис. 2. Алгоритм применения методики оценки устойчивости социально-экономической системы  
 Источник. Авторская разработка.

Таблица 4

## Расчет моментов времени состояний промышленных секторов стран с малой открытой экономикой (месяцев от начала воздействия угрозы)

Страна	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$
Австрия	3	3	13	14
Беларусь	3	3	4	5
Бельгия	3	3	8	13
Болгария	3	3	13	14
Хорватия	3	7	13	14
Кипр	3	3	8	14
Чехия	3	3	8	14
Дания	3	6	7	8
Эстония	3	4	4	8
Финляндия	0	1	13	14
Греция	3	3	13	14
Венгрия	3	3	5	13
Ирландия	1	1	8	9
Латвия	12	12	14	15
Литва	3	3	4	6
Люксембург	2	3	13	14
Мальта	1	23	25	25*
Нидерланды	1	7	8	9
Норвегия	2	6	25	25*
Португалия	1	3	25	25*
Молдова	2	12	25	25*
Словакия	2	3	25	25*
Словения	3	3	4	6
Швеция	3	6	20	22

\* Социально-экономическая система не восстановилась.

Источник. Составлено на основе данных портала промышленной статистики Организации Объединенных Наций по промышленному развитию ЮНИДО. URL: <https://stat.unido.org/>

Таблица 5

## Оценка продолжительности фаз механизма поведения промышленных комплексов стран с малой открытой экономикой в период нарушения устойчивости (месяцев)

Страна	Фаза поведенческого механизма			
	Инертность 1-го рода	Восприимчивость	Инертность 2-го рода	Восстановление
Австрия	3	0	10	1
Беларусь	3	0	1	1
Бельгия	3	0	5	5
Болгария	3	0	10	1
Хорватия	3	4	6	1
Кипр	3	0	5	6
Чехия	3	0	5	6
Дания	3	3	1	1
Эстония	3	1	0	4
Финляндия	0	1	12	1
Греция	3	0	10	1
Венгрия	3	0	2	8
Ирландия	1	0	7	1
Латвия	12	0	2	1
Литва	3	0	1	2
Люксембург	2	1	10	1
Мальта	1	22	2	0
Нидерланды	1	6	1	1
Норвегия	1	4	19	0

Страна	Фаза поведенческого механизма			
	Инертность 1-го рода	Восприимчивость	Инертность 2-го рода	Восстановление
Португалия	1	2	22	0
Молдова	2	10	13	0
Словакия	2	1	22	0
Словения	3	0	1	2
Швеция	3	3	14	2

Источник. Авторская разработка на основе данных табл. 4.

Таблица 6

**Значения частных и интегральных коэффициентов оценки устойчивости  
промышленных комплексов европейских стран с малой открытой экономикой**

Страна	$\frac{A}{Y_{max}}$ , %	Частные показатели				Интегральные показатели		
		КЗУ	КЧ	КАИ	КВОС	КВ	КП	КУ
Австрия	16,21	1,00	2,79	0,91	2,79	1,79	1,88	<b>0,09</b>
Беларусь	9,33	1,00	2,23	0,50	2,23	1,23	1,73	<b>0,50</b>
Бельгия	20,77	1,00	3,03	0,50	1,42	2,03	0,92	<b>-1,11</b>
Болгария	16,90	1,00	2,83	0,91	2,83	1,83	1,92	<b>0,09</b>
Хорватия	25,71	0,43	1,64	0,86	3,25	1,21	2,39	<b>1,18</b>
Кипр	38,72	1,00	3,66	0,45	1,86	2,66	1,41	<b>-1,25</b>
Чехия	29,82	1,00	3,40	0,45	1,60	2,40	1,15	<b>-1,25</b>
Дания	24,60	0,50	1,82	0,50	3,20	1,32	2,70	<b>1,39</b>
Эстония	14,88	0,75	2,01	0,00	1,31	1,26	1,31	<b>0,06</b>
Финляндия	4,64	0,00	0,84	0,92	1,53	0,84	0,61	<b>-0,23</b>
Греция	14,24	1,00	2,66	0,91	2,66	1,66	1,75	<b>0,09</b>
Венгрия	38,59	1,00	3,65	0,20	1,57	2,65	1,37	<b>-1,28</b>
Ирландия	42,69	1,00	3,75	0,88	3,75	2,75	2,88	<b>0,13</b>
Латвия	33,46	1,00	3,51	0,67	3,51	2,51	2,84	<b>0,33</b>
Литва	13,40	1,00	2,60	0,33	1,90	1,60	1,57	<b>-0,03</b>
Люксембург	32,48	0,67	2,79	0,91	3,48	2,12	2,57	<b>0,45</b>
Мальта	21,00	0,04	-0,09	1,00	0,00	-0,13	-1,00	<b>-0,87</b>
Нидерланды	17,30	0,14	0,90	0,50	2,85	0,76	2,35	<b>1,59</b>
Норвегия	30,23	0,17	1,80	1,00	0,00	1,63	-1,00	<b>-2,63</b>
Португалия	34,13	0,33	2,43	1,00	0,00	2,10	-1,00	<b>-3,10</b>
Молдова	66,61	0,17	1,80	1,00	0,00	1,63	-1,00	<b>-2,63</b>
Словакия	41,09	0,67	3,02	1,00	0,00	2,36	-1,00	<b>-3,36</b>
Словения	26,38	1,00	3,27	0,33	2,58	2,27	2,25	<b>-0,03</b>
Швеция	34,88	0,50	2,17	0,88	2,86	1,67	1,98	<b>0,32</b>

Источник. Авторская разработка.

положено использование нестоимостного (натурального) показателя – фактора времени. Разработанная на предложенной методологической основе методика является универсальной, так как расчет итогового показателя, характеризующего устойчивость, не привязан к определенным частным социально-экономическим показателям, что позволяет проводить оценку социально-экономических систем различного уровня, а также сопоставление механизма их поведения в период неустойчивости. На основе данного подхода возможно исследование отдельных фаз поведения социально-экономической системы: анализ причин отсутствия инертности по отношению к фактору нарушения устойчивос-

ти; высокой восприимчивости (чувствительности) социально-экономической системы к воздействию факторов нарушения устойчивости; высокой инертности по отношению к адаптационным механизмам и/либо отсутствие таких механизмов. Изучение данных аспектов поведения системы может послужить основой для выработки государственной политики в области стимулирования повышения устойчивости социально-экономических систем.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (REFERENCES)

Абалкин Л.И. 1994. Экономическая безопасность России: угрозы и их отражение. *Вопро-*

сы экономики. № 12. С. 4–16. [Abalkin L.I. Economic Security of Russia: Threats and Their Response. *Voprosy ekonomiki*. No 12. PP. 4–16. (In Russ.)]

**Акбердина В.В.** 2021. Резильентность экономики: факторы устойчивости к шокам. *Стратегии развития социальных общностей, институтов и территорий*. VII Международная научно-практическая конференция. Сборник научных статей. Екатеринбург, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина Т. 1. С. 8–15. [Akberdina V.V. Economic Resilience: Shock Resistance Factors. *Strategii razvitiya social'nykh obshchnostey, institutov i territoriy*. VII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya. Sbornik nauchnykh statey. Ekaterinburg, Ural'skiy federal'nyy universitet imeni pervogo Prezidenta Rossii B.N. El'sina. Vol 1. PP. 8–15. (In Russ.)]

**Игнатъева Е.Д., Мариев О.С.** 2008. Методический подход к анализу устойчивости регионального развития с использованием самоорганизующихся карт. *Экономика региона*. № 2. С.116–129. [Ignat'eva E.D., Mariev O.S. 2008. Methodological Approach to the Analysis of Regional Development Resilience Using Self-Organizing Maps. *Ekonomika regiona*. No 2. PP. 116–129. (In Russ.)]

**Матохин В.В.** 2020. Адаптивность экономической системы. *Текора*. [Matohin V.V. Economic System Adaptivity. *Tekora*. (In Russ.)]. URL: [https://www.tekora.ru/press\\_centр/publikacii/adaptivnost-ekonomicheskoy-sistemy](https://www.tekora.ru/press_centр/publikacii/adaptivnost-ekonomicheskoy-sistemy)

**Мыслякова Ю.Г.** 2022. Экономическая резильентность индустриальных регионов: инновационный аспект. *Экономика и управление*. Том 28. №12. С. 1242–1251. [Myslyakova Yu.G. Economic Resilience of Industrial Regions: The Innovative Aspect. *Ekonomika i upravlenie*. Vol. 28. No12. PP. 1242–1251. (In Russ.)]. DOI: 10.35854/1998-1627-2022-12-1242-1251

**Никулкина И.В., Гордячкова О.В., Калаврий Т.Ю., Вандерлинден Ж.-П.** 2022. Резильентность социально-экономических систем: методологический аспект. *Вопросы инновационной экономики*. № 12(1). С. 659–668. [Nikulkina I.V., Gordyachkova O.V., Kalavriy T.Yu., Vanderlinden J.-P. Socio-Economic Systems Resilience: Methodological Aspect. *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki*. No 12(1). PP. 659–668. (In Russ.)] DOI: 10.18334/vinec.12.1.114087

**Смородинская Н.В., Катукоев Д.Д.** 2021. Резильентность экономических систем в эпоху глобализации и внезапных шоков. *Вестник Института экономики Российской академии наук*. №5. С. 93–115. [Smorodinskaya N.V., Katukov D.D. Resilience of Economic Systems in the Age of Globalization and Sudden Shocks. *Vestnik Instituta ekonomiki Rossiyskoy akademii nauk*. No 5. PP. 93–115. (In Russ.)] DOI: 10.52180/2073-6487\_2021\_5\_93\_115

**Смородинская Н.В., Малыгин В.Е.** 2021. Резильентность как стратегический императив в эпоху неопределенности. *Экономические стратегии*. № 6. С. 58–62. [Smorodinskaya N.V., Malygin V.E. Resilience as a Strategic Imperative in the Age of Uncertainty. *Economicheskie Strategii*. No 6. PP. 58–62. (In Russ.)] DOI: 10.33917/es-6.180.2021.58-62

**Хайруллин В.А., Макар С.В., Ямалова Э.Н.** 2021. Инерция в социально-экономических системах: теоретико-эвристический анализ феномена. *Дискуссия*. Том 108. № 5. С. 88–106. [Khairullin V.A., Makar S.V., Yamalova E.N. 2021. Inertia in Socio-Economic Systems: Theoretical and Heuristic Analysis of the Phenomenon. *Diskussiya*. Vol. 108. No 5. PP. 88–104. (In Russ.)]

**Шестакова К.В., Карпенко Е.М.** 2022. Промышленное развитие и «новая нормальность»: мировой аспект. *Банковский вестник*. № 4. С. 56–61. [Shestakova K.V., Karpenka E.M. 2022. Industrial Development and «New Normality»: Global Aspect. *Bankovskiy vestnik*. No 4. PP. 56–61. (In Russ.)]

**Шестакова К.В., Карпенко Е.М.** 2024. Устойчивость социально-экономических систем: междисциплинарный подход. *Сацьяльна-эканамічныя і прававыя даследаванні*. № 2. С. 102–108. [Shestakova K.V., Karpenka E.M. 2024. Resilience of Socio-Economic Systems: An Interdisciplinary Approach. *Satsyyal'na-ekanamichnyya i pravavyya dasledavanni*. No 2. PP. 102–108. (In Russ.)]

**Arthur W.B.** 1983. On Competing Technologies and Historical Small Events: The Dynamics of Choice under Increasing Returns. *IIASA Working Paper*. WP-83-090. URL: <https://pure.iiasa.ac.at/2222>

**Arthur W.B.** 2021. Foundations of Omplexity Economics. *Nature Reviews Physics*. Vol. 3. PP. 36–145. DOI: 10.1038/s42254-020-00273-3

**Bruneau M., Chang S.E., Eguchi R.T., Lee G.C., O'Rourke T.D., Reinhorn A.M., Shinozuka M., Tierney K., Wallace W.A., von Winterfeldt D.** 2003. A Framework to Quantitatively Assess and Enhance the Seismic Resilience of Communities. *Earthquake Spectra*. No 19 (4). PP. 733–752. DOI: 10.1193/1.1623497

**Cascio J.** 2020. Facing the Age of Chaos. *Medium*. URL: <https://medium.com/@cascio/facing-the-age-of-chaos-b00687b1f51d>

**David P.** 1985. Clio and the Economics of QWERTY. *The American Economic Review*. No 75 (2). PP. 332–337.

**Foster K.A.** 2007. A Case Study Approach to Understanding Regional Resilience. *Working Paper*. No 2007-08. University of California, Institute of Urban and Regional Development (IURD), Berkeley, CA. URL: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/59413/1/592535347.pdf>

**Holling C.S.** 1973. Resiliency and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecological Systems*. Vol. 4. PP. 1–24. DOI: 10.1146/annurev.es.04.110173.000245

**Mitchell A.** 2013. Risk and Resilience: From Good Idea to Good Practice. *OECD Development Cooperation Working Papers*. No 13. OECD Publishing. URL: [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2013/12/risk-and-resilience\\_g17a243f/5k3ttg4cxcbp-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2013/12/risk-and-resilience_g17a243f/5k3ttg4cxcbp-en.pdf)

**Oprea F., Onofrei M., Lupu D., Vintila G., Paraschiv G.** 2020. The Determinants of Economic

Resilience. The Case of Eastern European Regions. *Sustainability*. Vol. 12. Iss. 10. DOI: 10.3390/su12104228

**Sensier M., Bristow G., Healy A.** 2016. Measuring Regional Economic Resilience Across Europe: Operationalizing a Complex Concept. *Spatial Economic Analysis*. Vol. 11. Iss. 2. PP. 128–151. DOI: 10.1080/17421772.2016.1129435

**Walker B., Gunderson L., Kinzig A., Folke C., Carpenter S., Schultz L.** 2006. A Handful of Heuristics and Some Propositions for Understanding Resilience in Social-Ecological Systems. *Ecology and Society*. Vol. 11. No 2. PP. 10–19. DOI: 10.5751/ES-01530-110113

## RESILIENCE OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS: METHODOLOGY, TECHNICS, PRACTICE

**Kristina Shestakova**<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-7644-7798>)

**Elena Karpenka**<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0001-7143-5149>)

<sup>1</sup> Belarusian State University (Minsk, Belarus).

*Corresponding author:* Kristina Shestakova ([shestakova.ch@gmail.com](mailto:shestakova.ch@gmail.com)).

**ABSTRACT.** The article presents the author's methodology for studying the resilience of socio-economic systems, which fundamentally uses time as its methodological basis. A resilience assessment technique is introduced, including the identification of specific phases in the behaviour of a socio-economic system when its stability is disrupted: the development of specific and aggregated indicators using the time parameter for evaluating each identified phase and the overall level of resilience. The proposed technique has been tested to assess the resilience of industrial complexes in small open economies in Europe during the COVID-19 pandemic. Based on the calculation of the integrated resilience coefficient, it was found that the industrial complexes in the Netherlands, Denmark, Croatia, Belarus, Luxembourg, Latvia, and Sweden demonstrated the highest resilience during the analysed period. The developed resilience assessment technique is universal and applicable to socio-economic systems of any level. It allows for an objective assessment of the state of a socio-economic system during instability through the use of a non-monetary parameter: time. The analysis of the phases of the system's behaviour, identified within this methodology, can serve as a basis for developing and justifying measures and tools of state policy in managing the resilience of socio-economic systems.

**KEYWORDS:** socio-economic system, resilience, sustainable development, time, behavior of the socio-economic system, inertia, susceptibility, adaptation.

**JEL-code:** H12, N60, O14.

**DOI:** 10.46782/1818-4510-2025-4-4-16

*Received 3.09.2025*

In citation: Shestakova K., Karpenka E. 2025. Resilience of Socio-Economic Systems: Methodology, Technics, Practice. *Belorusskiy ekonomicheskiy zhurnal*. No 4. PP. 4–16. DOI: 10.46782/1818-4510-2025-4-4-16 (In Russ.)

