Известия Гомельского государственного университета
имени Ф. Скорины, № 5 (158), 2026

УДК 338.001.36 EDN: ZWODUI

Устойчивость системы в турбулентной среде

С.Г. Захарова

В статье поставлена задача раскрыть понятие «устойчивость системы» как ключевой характеристики системы, способной выживать и развиваться в условиях турбулентности. Показать связь понятий «устойчивость системы» и её «жизнестойкость». Рассмотреть связь устойчивости социально-экономической системы с жизнестойкостью микро- и макроуровней. Используя статистический материал, оценить проблему нарушения классических экономико-математических методов анализа и экстраполяции выявленных трендов и закономерностей на перспективу. Введено и определено понятие «резильентность социально-экономической системы».
Ключевые слова: резильентность социально-экономической системы, устойчивость системы, турбулентная среда, экономическая безопасность, социальная безопасность, нестабильность.

The article sets the task of revealing the concept of «system stability» as a key characteristic of a system capable of surviving and developing in conditions of turbulence. The aim is to demonstrate the connection with the concepts of «stability of the system» and its «resilience», to consider linking the resilience of the socio-economic system to the resilience of the micro and macro levels. Using statistical material, to evaluate the problem of violation of classical economic and mathematical methods of analysis and extrapolation of identified trends and patterns for the future. The concept of «resilience of the socio-economic system» has been introduced and defined.
Keywords: resilience of the socio-economic system, stability of the system, turbulent environment, economic security, social security, instability.

Введение. Развитие системы предполагает планомерное движение к поставленной цели. Для этого нужно предпринять определённые действия уже сейчас, чтобы в перспективе всё сложилось в соответствии с поставленными целями и задачами. В классической теории на основе числового ряда выявляются закономерности и строятся трендовые линии, по которым можно определить прогнозные показатели. В условиях турбулентности к экстраполяции нужно относиться с осторожностью, поскольку при нарушении стабильности среды меняются и её свойства. Так, значимыми свойствами турбулентной среды являются рандомность, отсутствие заранее установленных правил и планов, нарушение ранее установленных трендов и закономерностей, периодичность и интервальность событий. Экстраполяция становится невозможной и требуется определить, насколько устойчива сама система в этих условиях. Турбулентность среды в мировой современной практике касается не только физических законов природы, термодинамики и инженерных систем, она наталкивает учёных на изучение этих новых условий и в социально-экономических системах.

Основная часть. Вопрос фундаментальный и требует чёткого анализа, поскольку в русскоязычном научном дискурсе термины часто смешиваются из-за особенностей перевода англоязычного понятия *resilience*. Путаница возникает потому, что английское *resilience* в разных науках переводится и как «упругость», и как «жизнестойкость», и как «устойчивость» (в значении устойчивости к шокам).

Понятие «устойчивость» социально-экономической системы тоже имеет разные интерпретации. Синергетический подход рассматривает сложные системы, их нелинейность, точки бифуркации в условиях хаоса. Понятие устойчивости системы весьма часто связывают с теорией «черных лебедей» и со способностью выдержать удар неизвестной природы, в основе которых лежат события с низкой вероятностью, но катастрофическими последствиями [1].

Следует отметить уровни устойчивости, изучаемые авторами:

– *Макроуровень (национальная экономика).* Индикаторы устойчивости: диверсификация, резервы, «подушки безопасности». Здесь применимы выводы Плакандараса и др. о персистентности шоков: устойчивая система должна «гасить» долгую память кризисов [2].

– *Мезоуровень (регионы, отрасли).* Рассматриваются проблемы монопрофильных городов и монокультурной экономики как зон повышенной хрупкости.

– *Микроуровень (домохозяйства, личности).* Опора на работы Бейли и соавторов, показывающих, как домохозяйства формируют собственную устойчивость через превентивные сбережения, инвестиции в образование, мобильность, тем самым, обеспечивая «устойчивость снизу» [3].

Таблица 1 – Структура устойчивости социально-экономической системы

Уровень системы	Направления исследования	Индикаторы устойчивости	Опора на авторов
Макроуровень (национальная экономика)	Способность экономики гасить шоки и возвращаться к траектории роста	Диверсификация, запасы (резервы), «подушки безопасности», низкая персистентность кризисов	Плакандарас и др. (персистентность), Талеб (избыточность) [1], [2]
Мезоуровень (регионы, отрасли)	Устойчивость территорий и секторов к внешним шокам	Степень диверсификации, монопрофильность, критический импорт	Классический отраслевой анализ
Микроуровень (домохозяйства, личность)	Способность людей противостоять турбулентности на рынке труда и в жизни	Превентивные сбережения, уровень образования и навыков (человеческий капитал), профессиональная мобильность	Бейли и соавторы (precautionary savings, occupational mobility) [3]

Многоуровневый подход, представленный в таблице 1, показывает, что устойчивость не монолитна.

Мартин Шнайдер (Стэнфордский университет) и Роберт С. Пиндайк (MIT) отказываются от стандартного предположения о том, что неопределенность управляется нормально распределенными шоками (броуновское движение). Вместо этого они вводят возможность скачков (jumps) и катастроф (disasters) и предлагают конкретные способы распределения ограниченных ресурсов общества для снижения рисков от различных типов потенциальных катастроф, определяя тем самым направления методологии социально-экономической безопасности в условиях неопределенности и турбулентности [4]. Разработка инструментов для принятия решений, когда будущие угрозы разнородны и неизвестны, весьма актуальна.

С классической точки зрения Р. Солоу (экономика), Г. Дейли (экологическая экономика) понимается как сохранение состояния равновесия, способность системы сопротивляться отклонениям при сохранении структуры, адаптироваться и находить новое равновесие [5], [6]. Устойчивость многими авторами рассматривается как главная цель политики социально-экономической безопасности в турбулентной среде. Одной из важнейших характеристик устойчивости является «упругость» как возможность и быстрота возврата системы в исходное состояние после снятия нагрузки, способность держать удар и восстанавливаться.

Кроуфорд Холлинг впервые развёл понятия Engineering Resilience (Упругость) и Ecological Resilience (Социальная жизнестойкость). При этом упругость измеряется временем, необходимым для возврата в равновесие, а социальная жизнестойкость измеряется величиной ущерба, который система может пережить, сохраняя способность функционировать даже в новом режиме прежде, чем перейти в другое состояние [7]. Основными характеристиками жизнестойкости системы являются способность пережить шок, сохраняя ключевые функции, структуру и идентичность, а также способность к адаптации и трансформации.

При формировании методологии социальной и экономической безопасности в условиях турбулентности, опираясь на труды Бондаря, Князева и коллег [8], можно выделить следующие инструменты:

1. Плакандарас, Гупта, Вохар дают метрики для диагностики самой турбулентности (персистентность, хаос) [3].

2. Бейли и соавторы показывают, как турбулентность влияет на домохозяйства и какие механизмы самострахования (социальной безопасности «снизу») возникают [3].

3. Шнайдер и Пиндайк предлагают нормативный аппарат для распределения ресурсов между разными катастрофическими рисками, что необходимо для экономической политики государства [4].

Каждое из отмеченных взаимодополняющих исследовательских направлений, вносит свой вклад в построение методологии социально-экономической безопасности в турбулентной среде, включая инструменты стресс-тестов (симуляция кризисов), оценки «запасов прочности» (резервы, дублеры, избыточность), а также учет социального капитала и доверия как амортизаторов шоков.

Однако следует заметить, что устойчивая система старается избежать структурной трансформации, сопротивляется ей. В то же время способность к трансформируемости позволяет системе перейти в новое качество, избежав коллапса, хотя и ломает параметры прежней структуры.

Трансформируемость требует принятия риска необратимости и утраты старого ради обретения нового качества.

Весьма интересна концепция Г. Нассима Талеба, который разделяет понятие устойчивости как свойства неизменности системы и понятие «антихрупкости» как свойства системы становиться лучше под воздействием внешних шоков [1].

В современном регионоведении и экономической науке российских учёных А.Г. Гранберг, В.В. Ивантер [9], [10], а также зарубежные Р. Мартин по Regional Economic Resilience [11] выделяют устойчивость-стабильность и устойчивость-адаптивность.

Таким образом, учитывая многозначность подходов и терминов, устойчивость социально-экономической системы можно определить как способность системы сохранять воспроизводственный процесс, обеспечивать расширенное воспроизводство человеческого капитала и поддерживать уровень благосостояния, не допуская необратимой деградации экономических, социальных и экологических подсистем в условиях внешних шоков (кризисов, санкций, климатических изменений) и внутренней нестабильности. Основные характеристики устойчивости – это упругость и жизнестойкость.

Однако турбулентная среда требует более радикальных изменений, понятие «резильентный» является более точным понятием для социально-экономических систем и имеет три ключевых свойства резильентности: абсорбция, адаптация, трансформация. «Устойчивость» в традиционном понимании, это стремление сохранить статус-кво, а резильентность – способность меняться, сохраняя идентичность. На рисунке 1 представлены основные характеристики «резильентности» социально-экономической системы.

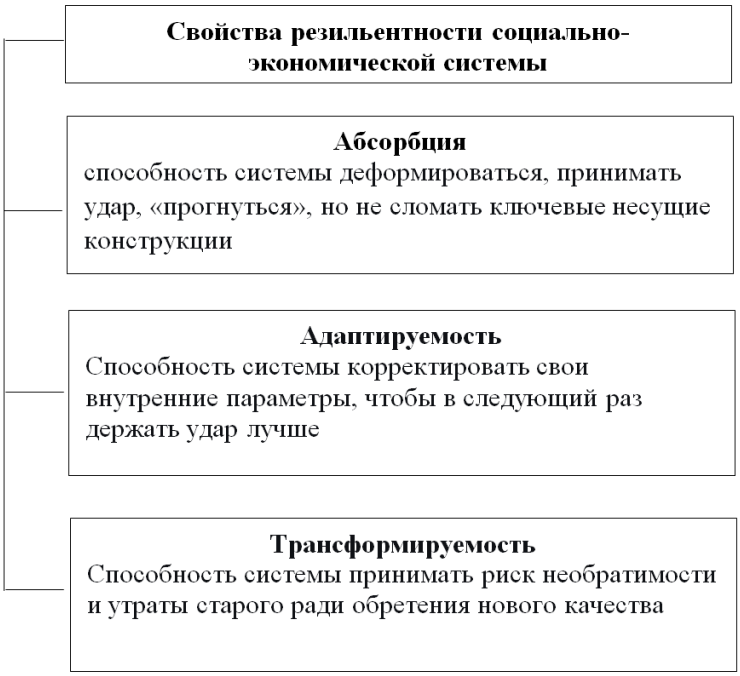


Рисунок 1 – Свойства резильентности социально-экономической системы

Одним из ярких примеров действия шока на социально-экономическую систему является изменение доли нефтегазовых доходов в структуре доходов федерального бюджета России под воздействием первых пакетов санкций. Это прямой индикатор зависимости бюджета

от нефтегазовой ренты и чувствительности к шокам при падении цен или введении ограничений. Бюджет мгновенно реагирует на внешние ограничения (например, 2014 г. – санкции и падение цен на нефть, 2022 г. – санкции и ограничения на экспорт).

Таблица 2 – Доля нефтегазовых доходов в доходах федерального бюджета РФ, 2006–2024 [12]

Год	Доходы федерального бюджета (млрд руб.)	Нефтегазовые доходы (млрд руб.)	Доля нефтегазовых доходов, %
2006	6 278,9	2 543,0	40,5
2007	7 781,1	2 653,2	34,1
2008	9 275,9	4 388,1	47,3
2009	7 337,8	2 954,0	40,2
2010	8 305,4	3 819,6	46,0
2011	11 367,7	5 379,3	47,3
2012	12 855,5	6 453,3	50,2
2013	13 019,9	6 384,0	49,0
2014	14 496,9	7 433,8	51,3
2015	13 659,2	5 862,7	42,9
2016	13 460,0	4 844,0	36,0
2017	15 088,9	5 971,9	39,6
2018	19 454,4	9 017,8	46,3
2019	20 188,8	7 924,3	39,2
2020	18 719,0	5 235,2	28,0
2020	18 719,0	5 235,2	28,0
2021	25 286,6	9 056,5	35,8
2022	27 825,2	11 586,2	41,6
2023	29 124,2	8 822,0	30,3
2024	36 707,0*	11 131,0*	30,3*

Примечание: 2024 г. – предварительные данные по исполнению (оперативный доклад Счётной палаты, январь–декабрь 2024). Данные за 2006–2023 гг. – казначейское исполнение, подтверждённое Минфином [12].

Как видно из таблицы 2, доля нефтегазовых доходов в общих доходах федерального бюджета за 2006–2024 гг. заметно менялась: в 2011–2014 гг. она колебалась около 50 %, в 2015–2020 гг. снизилась до 40 % и ниже, в 2021–2022 гг. вновь подросла из-за ценовой конъюнктуры, а в 2023–2024 гг. снова упала вследствие санкций и ценовых дисконтов. Эта динамика иллюстрирует не только шоковое воздействие, но и постепенную адаптацию (снижение зависимости).

На основе этих данных построен график, который показывает тренд доли нефтегазовых доходов до шока, шоковое падение и затем трансформационное снижение зависимости (структурный сдвиг). Это соответствует концепции резильентности: абсорбция (использование резервов, временное замещение выпадающих доходов), адаптация (налоговый манёвр, рост ненефтегазовых доходов), трансформация (структурная перестройка экономики, снижение роли нефтегазового сектора).

Выделенные жирным годы – классические «шоковые точки»:

– 2014: доля взлетает до 51,3 % – одновременно введение первых секторальных санкций и начало падения нефтяных цен создают предпосылки для будущего обвала. Бюджет пока абсорбирует шок за счёт высокой ренты.

– 2015–2016: резкое сжатие до 42,9 % и 36,0 % – прямое следствие нефтяного шока. Система демонстрирует абсорбцию через резервные фонды и адаптацию (бюджетное правило, сокращение расходов).

– 2020: падение до 28,0 % – пандемический шок, обвал спроса на энергоносители. Доля минимальна за весь ряд.

– 2022: восстановление до 41,6 % за счёт высоких цен, но одновременно – беспрецедентные санкции, ограничения на экспорт г аза и нефти.

– 2023–2024: доля падает до ~30%, несмотря на рост номинальных доходов. Это и есть трансформационный сигнал: бюджет всё больше опирается на ненефтегазовые поступления, экономика адаптировалась к санкционному давлению, структура доходов изменилась качественно.

Именно эта динамика опровергает наивный прогноз, который мог бы экстраполировать долю 40–50 % в будущее. Вместо возврата к прежнему уровню зависимости система демонстрирует скачок в новое качество с меньшей уязвимостью к нефтяным шокам.

Понятие «резильентный» описывает динамическую траекторию, фиксируя не состояние системы, а её способ действия в нелинейной среде. В таблице 3 предложена понятийная замена термина «устойчивость».

Таблица 3 – Сравнительная характеристика понятий «устойчивость» и «резильентность»

Контекст	Заменяемый термин («устойчивый» в старом смысле)	Новый термин («резильентный»)
Реакция на шок	Устойчивая система – та, что устояла (осталась неизменной)	Резильентная система – та, что прошла сквозь шок, возможно, деформировавшись, но сохранив функциональность и способность к развитию
Целевая функция	Возврат на прежнюю траекторию (восстановление)	Нахождение новой траектории, часто более эффективной (эволюция)
Отношение к нестабильности	Угроза, которую нужно минимизировать	Источник обновления и инноваций (в рамках безопасного коридора)

Таким образом, если социально-экономическая система должна выживать, не меняясь, – она устойчива в традиционном понимании. Если она должна выживать, умнея и обновляясь в процессе, – она резильентна**,** что описывает не жёсткое противостояние воздействующим факторам, а элементы мягкой силы.

Резильентность социально-экономической системы следует рассматривать как способность системы абсорбировать экзогенные шоки, адаптивно изменять внутренние связи и, при достижении критических порогов проходить структурную трансформацию без потери базовой идентичности и воспроизводственного потенциала.

Литература

1. Талеб, Н. Н. Антихрупкость. Как извлечь выгоду из хаоса / Н. Н. Талеб ; пер. с англ. – М. : КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2014. – 768 с.

2. Plakandaras, V. Persistence of economic policy uncertainty: A multi-country analysis / V. Plakandaras, R. Gupta, M. E. Wohar // Applied Economics. – 2019. – Vol. 51, № 22. – P. 2404–2419.

3. Bailey, M. House price beliefs and mortgage leverage choice / M. Bailey, E. Davila, T. Kuchler, J. Stroebel // Review of Economic Studies. – 2019. – Vol. 86, № 6. – P. 2404–2452.

4. Schneider, M. Dealing with disasters : A framework for assessing and managing catastrophic risk / M. Schneider, R. S. Pindyck // NBER Working Paper. – 2021. – № 28565.

5. Solow, R. M. A contribution to the theory of economic growth / R. M. Solow // Quarterly Journal of Economics. – 1956. – Vol. 70, № 1. – P. 65–94.

6. Daly, H. E. Steady-state economics / H. E. Daly. – Washington, DC: Island Press, 1991. – 318 p.

7. Holling, C. S. Resilience and stability of ecological systems / C. S. Holling // Annual Review of Ecology and Systematics. – 1973. – Vol. 4. – P. 1–23.

8. Бондарь, А. В. Социально-экономическая безопасность : методология и практика / А. В. Бондарь, С. Н. Князев [и др.] ; под ред. А. В. Бондаря. – М. : ИНФРА-М, 2022. – 352 с.

9. Гранберг, А. Г. Основы региональной экономики / А. Г. Гранберг. – М. : Изд. дом ГУ ВШЭ, 2000. – 495 с.

10. Ивантер, В. В. Структурная и инвестиционная политика в условиях экономического роста / В. В. Ивантер. – М. : Наука, 2019. – 302 с.

11. Martin, R. Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks / R. Martin // Journal of Economic Geography. – 2012. – Vol. 12, № 1. – P. 1–32.

12. Министерство финансов Российской Федерации. Исполнение федерального бюджета (годовые отчёты). – URL : https://minfin.gov.ru/ru/statistics/fedbud/execute/ (дата обращения: 02.03.2026).

Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет имени Н.И. Лобачевского Поступила в редакцию 02.03.2026