



ОБ УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

И. Н. Гераськина

Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

Л. П. Гончаренко, Г. А. Тимошенко

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова,
Москва, Россия

В статье представлена сущность концепции устойчивого развития и обоснована необходимость перехода социально-экономических систем разного масштаба и уровня к самоподдерживаемому тренду. Преодоление сложностей, связанных с естественными ограничениями цивилизационного прогресса, обязывает управленцев понимать глубинную природу и имманентные явления социально-экономических систем, применять на практике соответствующие новые механизмы менеджмента. Особое внимание уделено таким естественным системным закономерностям, как энтропийная динамика и самоорганизация. Обозначены методические принципы формирования устойчивой инновационной инфраструктуры российской экономической системы, наиболее важные задачи фазового анализа и оптимизации ее развития. Выявлены специфические системные свойства, которые необходимо учесть при реализации стратегических планов устойчивого развития. Авторами отмечена главная предпосылка устойчивого развития России – социально-экономическая трансформация, в большей степени обусловленная прогрессом нравственности и сменой курса общественной морали.

Ключевые слова: развитие экономики, энтропия, самоорганизация, экономическая безопасность.

CONCERNING SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF ECONOMIC SYSTEMS

Inna N. Geras'kina

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,
Saint Petersburg, Russia

Lyudmila P. Goncharenko, Georgy A. Timoshenko

Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russia

The article studies the essence of the sustainable development conception and explains the necessity for social and economic systems of different scale and level to pass to the self-supporting trend. Overcoming difficulties connected with natural restrictions of civilization progress makes managers comprehend deep nature and immanent phenomena of social and economic systems and use relevant new mechanisms of management in practice. Special attention is paid to such natural system laws as entropic dynamics and self-organization. The authors put forward methodological principles of shaping the sustainable innovation infrastructure of the Russian economic system and demonstrate the most important targets for phase analysis and optimization of its development. The article identifies specific system characteristics, which should be taken into account to implement strategic plans of sustainable development. The authors highlighted the principle condition for sustainable development of Russia, i. e. social and economic transformation that is mainly stipulated by progress in ethics and alteration in public morals trend.

Keywords: economy development, entropy, self-organization, economic security.

Проблема развития сложных систем различной физической природы волновала исследователей из разных областей науки с давних времен. К настоящему времени она приобрела более четкие очертания, и сегодня понятие «развитие» видится как закономерное и направленное качественное трансформирование формы, характеристик, структурно-элементного состава, соответствующих взаимосвязей и моделей функционирования рассматриваемого объекта (социально-экономической системы) как следствие количественных его изменений во времени и пространстве. Соответственно, этот процесс протекает прогрессивно и регрессивно, по эволюционной или революционной траектории. Очевидно, что процессу функционирования социально-экономических систем (СЭС) свойственна обратимость изменений, а именно циклическое воспроизводство постоянного множества функций.

Концепция устойчивого развития возникла в середине прошлого столетия в ответ на резкую глобальную динамику и значительное ухудшение экологической обстановки в мире. Устойчивое развитие видится ученым как «образ-мечта обеспечения неопределенно долгого существования человека в биосфере как следствие его биологического и технологического единения с эволюционирующей биосферой» [1. – С. 27]. Оно предполагает «гипотетическое развитие общества, когда улучшаются условия жизни человека, а воздействие на окружающую среду остается в пределах хозяйственной емкости биосферы, при этом не разрушается природная основа функционирования человечества» [6. – С. 35].

В Концепции технологического развития Российской Федерации до 2030 года в качестве основных целей отмечается достижение технологического суверенитета страны, переход к инновационно ориентированному экономическому росту и технологическое обеспечение устойчивого развития производственных систем.

Устойчивое развитие России – это прежде всего обеспечение долгосрочного повышения благосостояния российских граждан, национальной безопасности, динамичного развития экономики и сохранение экосистемы территории.

Концепция устойчивого развития исходит из междисциплинарной и интегрированной системы знаний, а ее методологическую основу, включающую концептуальные взгляды, фундаментальные формализованные идеи и методы, образует системно-синергетическая парадигма. Исходя из результатов собственных исследований и накопленного опыта ученых, определим в широком понимании устойчивое развитие как «один из видов системных эффектов, связанный с притяжением аттракторов, когда результирующие параметры изменяются в определенной области значений, позволяя поддерживать качественную детерминированность состава, связей и поведения СЭС» [9. – С. 343].

Основная задача такого подхода – максимально приблизиться к пониманию механизма конструирования вектора социально-экономического времени, что позволит в какой-то мере создавать будущее и осмысленно управлять настоящим, избегая достижения СЭС критических значений параметров порядка и, соответственно, системных кризисов. При этом принципиально важным, с точки зрения авторов, и достаточно сложным для новых механизмов менеджмента представляется изучение таких имманентных явлений СЭС, как самоорганизация и энтропийная динамика.

Энтропия – одно из самых сложных и в то же время актуальных для современной реальности понятий в науке, характеризующее высокой неопределенностью, неизвестностью и беспорядком. Авторы отмечают следующие энтропийные процессы СЭС (как меры неупорядоченности):

- 1) энтропия управляет всем на Земле, от самого объекта до его эволюции;
- 2) возникновение новых субъектов или структур постоянно увеличивает энтропию;

3) любой процесс хозяйственной деятельности обращает низкую энтропию в высокую;

4) постоянное управленческое воздействие или инновации в СЭС способствуют возникновению рассеивающих энтропию структур;

5) до наступления кризисного момента (бифуркации) в СЭС энтропия максимальна, а после кризиса – всегда минимальна. Это обусловливается дихотомией порядка и хаоса в подобных системах, что образует их структурно-циклическую динамику [1; 7; 8; 10; 11].

Высокий уровень энтропии связан с ростом дезорганизации, неупорядоченности, ухудшением качества структурно-функциональной организации, снижением эффективности функционирования институтов регулирования и управления, получением отрицательных системных эффектов, снижением транспарентности и системного потенциала как СЭС, так и всех ее элементов [2].

По мнению авторов, переход к устойчивому развитию (жизнь без войн, конфликтов, стихийных бедствий и катастроф) возможен только в том случае, когда человечество научится определять и регулировать амплитуду и частоту энтропийных колебаний в СЭС и на Земле. Применительно к СЭС это интерпретируется следующим образом: все без исключения управленческие решения, программы и проекты развития должны просчитываться в отношении величины нарушения энтропийного равновесия и только после этого по возможности реализовываться. Эта сложная и ответственная задача должна решаться государством. Мировой опыт показывает, что при расширении форм и методов рыночного саморегулирования государство должно оставаться доминирующей силой развития любой СЭС. В условиях глобализации и активной интеграции преобразования уместно начинать при его активном участии.

Регулирование стратегических и организационно-управленческих вопросов

должно рассматриваться государством с позиций специфической функции управления, призванной интегрировать общенациональные и частные интересы путем государственного воздействия на формирование пропорций в структурных компонентах, инвестирования, моделирования, планирования, бюджетного финансирования, налогообложения и др.

Для устойчивого развития национальной СЭС управленческую деятельность целесообразно направить на борьбу с энтропией так, чтобы темпы ее снижения были выше темпов роста в мировой СЭС, вводя и наращивая уровень информации и знаний, нравственности и культуры. В противном случае придется постоянно повышать степень открытости национальной СЭС.

Использование энтропийного подхода важно при моделировании траектории развития любой системы. Простейшим из способов управления энтропийными процессами в СЭС является варьирование ее степени открытости или величины экзогенного воздействия с целью смещения точки равновесия энтропии или момента критического состояния.

Чтобы управлять будущим из настоящего, необходимо четко прогнозировать имманентно присущие состояния и инновационные возможности СЭС, соизмеряемые с феноменом ее целостности, специфическими условиями, системными связями, закономерностями и комплексным анализом фактических данных о состоянии с учетом наметившихся эволюционных тенденций [5; 11].

В число наиболее важных задач фазового анализа и оптимизации развития СЭС включаются: а) идентификация циклической траектории, форм и размеров циклов; б) получение информации о существующих в данный момент перспективах инновационного развития; в) отражение возможной динамики при нескольких начальных состояниях; г) построение фазовых кривых, отражающих динамику нескольких величин; д) определение степени

влияния эндогенных переменных на траекторию развития.

Отметим основные причины роста энтропии в СЭС: гиперконкуренция, консьильность, ограниченность ресурсов, консервативность хозяйствующих субъектов и устаревшие технологии, износ основных производственных фондов, экономические, политические и социальные кризисы, природные и техногенные бедствия, отсутствие доверия к органам власти и средствам массовой информации, неуверенность в будущем, обогащение не за счет результатов труда, коррупция и упадок дисциплины, несправедливость и неопределенность. Снижение уровня энтропии в СЭС возможно путем повышения общественного сознания и национальной куль-

туры, с помощью которых необходимо наращивать негэнтропию бизнес-структур.

Устойчивое развитие поддерживается негэнтропией, образуемой в СЭС достоверным, своевременным и достаточным объемом информации (прежде всего для грамотного менеджмента), новыми знаниями о самоподдерживаемом развитии и соответствующими инновациями, высокой нравственностью, самосознанием и культурой потребления общества. Физически все это создает единство целого и частей при стремлении к нужному состоянию СЭС. Так, в социально-экономическом пространстве образуются фракталы, детерминирующие соответствующее поведение субъектов хозяйствования (рисунок).

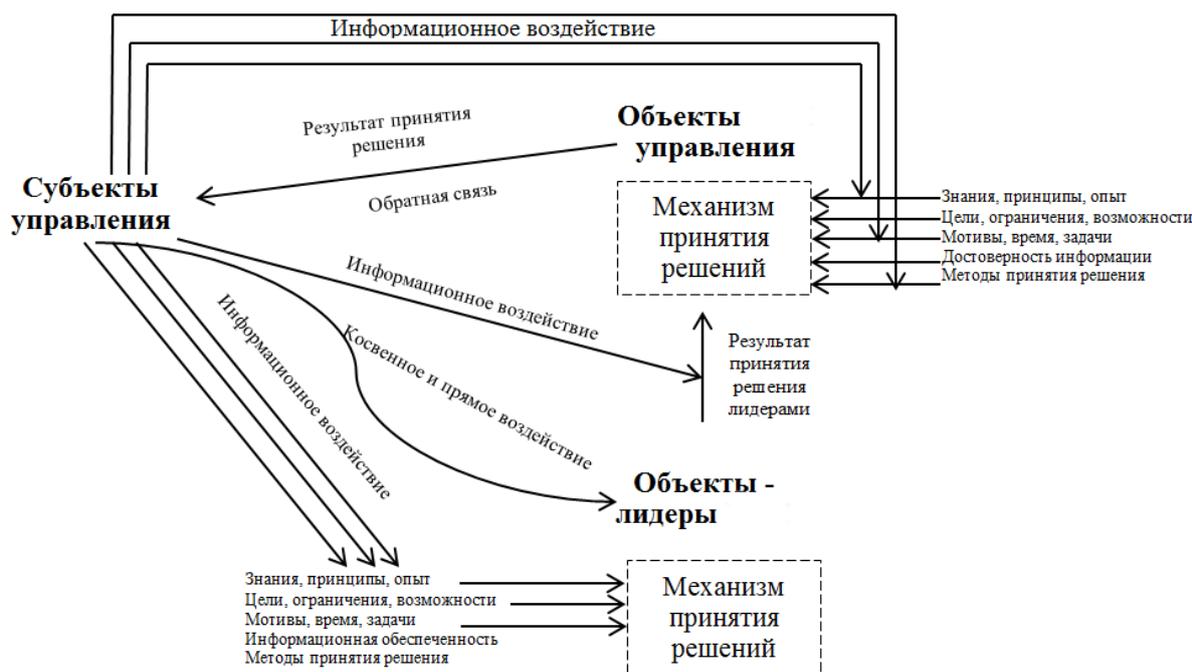


Рис. Принципиальная модель информационного взаимодействия хозяйствующих субъектов в СЭС

Практический опыт показывает, что максимальная согласованность деятельности субъектов СЭС достигается в результате их информационного взаимодействия с целью постоянного самосовершенствования и диффузии нового знания. Можно добиться нового качества СЭС без образования в ней новых элементов, но только

лишь за счет генерации новых связей между ними. С поступлением новой информации динамизм и неравновесность возрастают, прежние взаимосвязи между субъектами СЭС разрушаются, вместо них возникают новые, культивирующие рефлексивность и интеграцию. Последние провоцируют корпоративность поведения

экономических субъектов, образование инновационных структур и свойств. Увеличение совокупности знаний в той или иной СЭС минимизирует неопределенность, повышает организованность и обеспечивает тем самым эффективность функционирования системы управления.

К примеру, в Стратегии инновационного развития строительной отрасли Российской Федерации на период до 2030 года поставлена задача стимулирования партнерств и локализации производства зарубежных компаний на территории России с целью увеличения доли продукции отечественного производства на внутреннем рынке строительства. Для более быстрого получения инновационных результатов запланировано максимальное использование опыта зарубежных компаний в разработках и производстве строительных материалов и машин, основанного на мотивировании их привлечения к сотрудничеству с отечественными производителями и интеграции, обеспечивающей возможности реализации совместных разработок отечественных и импортных технологий [3].

Сегодня многие видные ученые [8], отмечая мировую нестабильность, разбалансированность, неопределенность и кризис глобального управления, сходятся во мнении о важности солидарного общества, совместных усилий и кооперативных действий всех стран мира в реализации идей устойчивого развития человечества.

В последнем докладе Римского клуба отражена консолидированная позиция всех его членов в части жесткой «критики капитализма, неприятия финансовых спекуляций, отказа от материализма и редуционизма, призыва к альтернативной экономике, «новому Просвещению», холистическому мировоззрению, планетарной цивилизации»¹. Центральная идея этой работы – фундаментальная трансформация мыш-

ления, результатом которой должно стать целостное мировоззрение.

Ректор МГУ имени М. В. Ломоносова В. А. Садовничий утверждает, что для преодоления сложностей, связанных с естественными ограничениями цивилизационного прогресса, существующие капиталистические модели экономического развития непригодны, поэтому необходимы серьезные структурные социально-экономические трансформации [4]. В ближайшие десятилетия для России важно без революционных потрясений для энергетики и экономики добиться существенного снижения выброса углерода в атмосферу до приемлемых с точки зрения современной науки значений.

Очевидно, что движение в сторону принятой социально-экономической модели должно быть поэтапным и синхронным, учитывающим инерцию и диссипацию, взаимосвязи и взаимозависимости общественных явлений и процессов. В этой связи целесообразно обозначить важные аспекты системного исследования:

1. Исходным пунктом системного исследования является представление о целостности объекта:

а) СЭС рассматривается как нечто целостное лишь тогда, когда она в качестве системы противостоит своему окружению – внешней среде (системы более высокого порядка);

б) расчленение СЭС приводит к понятию элемента – единицы, свойства и функции которой определяются ее местом в рамках целого, т. е. свойства целого (всей системы) не могут быть изучены без учета хотя бы некоторых свойств элементов, и наоборот. Здесь понятие «элемент» рассматривается только по отношению к данной системе и представляет собой минимальный (неделимый) ее компонент или же максимальный предел ее расчленения в рамках конкретной исследовательской задачи.

2. Представление о целостности СЭС конкретизируется понятием «связь». Учитывая, что наличие связей не является си-

¹ URL: <https://spkurdyumov.ru/economy/doklad-rimskogo-kluba-2018come-on-kapitalizm-blizorukost-naselenie-i-razrushenie-planety> (дата обращения: 27.03.2024).

стемным специфическим признаком, то применительно к системному исследованию сформулируем некоторые дополнительные условия, чтобы понятие связи выступало в качестве специфически системного. Таким условием является необходимость наличия в системе двух или более типов связей (например, в биологических организмах – пространственные, функциональные, генетические). Отметим, что в СЭС особое место занимают системообразующие связи (например, связи управления).

Из совокупности связей и их типологической характеристики образуются понятия структуры и организации СЭС, посредством которых обычно выражают определяемую устойчивыми связями упорядоченность системы, а иногда и направленность такой упорядоченности.

3. Специфическим способом регулирования многоуровневой иерархии является управление, т. е. разнообразные по формам и по жесткости способы связей уровней, обеспечивающие нормальное функционирование и развитие СЭС. Важно учесть, что иерархичность (другими словами, строгая подчиненность построения) – это специфический признак, поскольку связи управления можно рассматривать как одно из характерных выражений системообразующих связей [10].

4. Менеджмент должен учитывать инертность СЭС и консерватизм хозяйственных единиц, проявляющийся в использовании устаревших технологий, знаний и навыков, отживших процедур, моделей, организационных структур, стереотипов мышления и др. Паттерны поведения в ходе модернизации, как правило, требуют времени для трансформации, а возникающий институциональный лаг, выступающий источником гистерезиса, сдерживает переход к инновационной траектории [3].

5. Наличие субъекта управления и целесообразного поведения СЭС во многих случаях обнажает проблему соотношения функционирования и развития системы, поиска соответствующих механизмов и по-

строения единой картины объекта, где был бы учтен как синхронный, так и диахронный его срез.

6. Ввиду того что источник преобразования СЭС (системный потенциал) содержится обычно в ней самой, наиболее существенной чертой ряда системных объектов является их способность к самоорганизации.

При некоторых условиях (момент бифуркации) СЭС способна самоорганизоваться, что даст возможность управленцам малыми координирующими (управленческими) воздействиями, согласованными с ее внутренними характеристиками, придать экономической системе новые свойства и новую траекторию.

Сложноорганизованной СЭС крайне трудно детерминировать тренд развития, но при помощи моделирования можно определить ее фазовое пространство и области тяготения (аттрактор), параметры порядка и управляющие переменные для мягкого воздействия, чтобы не допустить противоречий возможностей системы целям человечества [3].

Самоорганизация – процесс самопроизвольного возникновения в системе упорядоченности, новых структур и взаимосвязей, организационных форм и движущих сил развития при условии внутренних трансформаций и (или) незначительного управляющего воздействия после бифуркационного перехода СЭС, связанного с истощением системного потенциала.

На сегодняшний день мировая СЭС характеризуется именно такими свойствами: «планета деградирует, авторитаризм и фундаментализм на подъеме, спекулятивный капитал торжествует. Компоненты глобального кризиса: социальный, политический, культурный, моральный, демократии, идеологии и капиталистической системы»¹. Важно учесть, что в момент самоорганизации энтропия минимальна, что

¹ URL: <https://spkurdyumov.ru/economy/doklad-rimskogo-kluba-2018come-on-kapitalizm-blizorukost-naselenie-i-razrushenie-planety> (дата обращения: 27.03.2024).

дает большие возможности для эффективного менеджмента.

В части российской экономической системы авторами выявлены следующие ее свойства, которые необходимо учесть при реализации планов устойчивого развития:

1) сложность и динамизм, обусловленные пространственно-временной структурой, спектром отраслей экономики, взаимодействием и интеграцией структурных элементов в другие экономические системы, отклонением поведения субъектов от рациональности, что стало причиной излишней ее открытости и, как следствие, внешним источником энтропии;

2) стохастичность, спровоцированная случайными факторами, экзогенным влиянием, уровнем организованности и надежности связей в цепочке взаимодействия системно-структурных компонентов вследствие динамики системных отношений, хозяйственных связей и процессов;

3) нелинейность и множественность точек взаимного сопряжения субъектов, что не позволяет устанавливать однозначные причинно-следственные связи в системе экономических отношений;

4) неоднородность структуры вследствие диспропорции и разнохарактерности субъектов СЭС, отношений между ними (транзакционные связи, схемы владения и др.), масштабов и направлений деятельности;

5) согласованность и интеграция, приводящие к образованию сложноорганизованных и относительно устойчивых структур. Системность активизирует результат когерентности взаимодействующих хозяйствующих единиц;

6) недостаточность, искаженность и недоступность необходимой информации о СЭС обуславливает многовариантность развития (большая размерность вектора управленческих воздействий), запаздывание реакции системы вследствие наличия высокоинерционных субъектов и многопозиционное регулирование тренда [3; 5].

Ценность представленных свойств состоит в том, что в процессе увеличения ор-

ганизованности СЭС происходит резкое уменьшение системной информации за счет ее свертывания. Поэтому при объяснении общих ее состояний достаточно описания нескольких жизненно важных параметров.

Образование новых устойчивых структур требует значительно больше энергии, чем тех, на смену которым они возникли. В СЭС подобными источниками энергии выступают интенции и поведение правящих структур и социума. Сейчас для устойчивого развития необходим мощный приток созидательной энергии. К примеру, зарождение в социально-экономическом пространстве конструктивной институциональной среды будет способствовать обеспечению таких важных параметров, как прогресс нравственности и смена вектора морали, развитие культуры предпринимательства и свободы экономической деятельности, формирование креативно мыслящего класса и его созидательное поведение, повсеместные инновационные интенции, кооперативное взаимодействие и значительное число устойчивых связей между ними, развитая обратная связь с управляющей подсистемой, конвергенция институциональной структуры.

Прогресс нравственности всегда поощряется эволюцией. В подобных СЭС энергия субъектов не тратится на взаимную борьбу и противостояние, а направлена на сотрудничество и созидание. Поэтому нравственные общества экономически более выгодны, занимают колоссальные территории, обладают значительными ресурсами и, соответственно, преимуществом в естественном отборе. При этом взаимодействие субъектов СЭС требует тождественных взглядов, некоторой стандартизации основных норм морали и принципов поведения.

Таким образом, практика управления убедительно свидетельствует о том, что даже простое осознание в ясной форме системных явлений и принципов позволяет повысить эффективность менеджмента. Гетерогенность, неопределенность, дегра-

дация, нестабильность, разбалансированность СЭС и при этом кризис глобального управления препятствуют движению к общепланетарной цели – переходу к устойчивым моделям жизнедеятельности. Необходима скорейшая фундаментальная трансформация систем производства и потребления, концентрация всей мощности шестого технологического уклада на переход к ноосферному мышлению и практике, а самое главное – интегративному гуманистическому обществу.

Таким образом, методическими принципами формирования устойчивой инновационной инфраструктуры российской СЭС выступают:

а) когерентность ценностей, отражающих наличие вектора движения субъектов в гетерогенной среде;

б) информационное взаимодействие, построенное на способности субъектов взаимодействовать, использовать и генерировать новую информацию на основе имеющихся знаний;

в) концентрация различных субъектов, устанавливающих наличие в системе разнородных структур и неизбежность их взаимодействия;

г) скопление подобия субъектов, демонстрирующих возможность их взаимозаменяемости и взаимодополняемости.

Соответственно, основными тактическими действиями управленцев в части реализации стратегии устойчивого развития СЭС должны стать:

– идентификация и моделирование траектории развития, форм и размеров циклов, областей притяжения (тяготения);

– исследование возможностей самоорганизации, снижения уровня энтропии и имманентно присущих направлений развития;

– определение параметров порядка, управляющих параметров и фазовых переменных.

Для выявления и решения проблем экономической безопасности нашей страны необходимо создание системы управления экономической безопасностью (СУЭБ), образованной совокупностью согласованных методов и средств (механизмов) управления СЭС, тем или иным хозяйством для использования органами управления и управленческим аппаратом. Эффективность такой системы поддерживается обратной связью, обеспечивающей получение данных о промежуточных результатах, которые используются менеджментом для корректировки отклонений от намеченного плана действий.

Список литературы

1. *Берталанфи Л.* Общая теория систем – обзор проблем и результатов. Системные исследования : ежегодник. – М. : Наука, 1976.
2. *Гераськина И. Н.* Онтология сбалансированного инновационного развития социально-экономических систем // Вестник НИИ гуманитарных наук при Правительстве Республики Мордовия. – 2020. – № 1 (53). – С. 154–163.
3. *Гераськина И. Н.* Сбалансированное инновационное развитие инвестиционно-строительного комплекса Российской Федерации : дис. ... д-ра экон. наук. – М., 2017.
4. Доклад Римскому клубу представлен в Московском университете // URL: [https://www.phys.msu.ru/rus/about/sovphys/ISSUES-2022/03\(155\)-2022/28775/](https://www.phys.msu.ru/rus/about/sovphys/ISSUES-2022/03(155)-2022/28775/) (дата обращения: 30.03.2024).
5. *Затонский А. В., Уфимцева В. Н.* Разработка объектных средств имитационного и многоагентного моделирования производственных процессов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер.: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2018. – № 4. – С. 56–62.
6. *Кавтарадзе Д. Н.* Управляемо ли устойчивое развитие?! // Вестник Московского университета. Серия 21. Управление (государство и общество). – 2004. – № 3. – С. 28–39.

7. Майнцер К. Сложносистемное мышление: материя, разум, человечество. Новый синтез // Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика. – 2010. – Т. 18. – № 2. – С. 168–175.
8. Прогноз и моделирование кризисов и мировой динамики / отв. ред. А. А. Акаев, А. В. Коротаев, Г. Г. Малинецкий. – М. : ЛИБРОКОМ, 2014.
9. Снакин В. В. Глобальные природные процессы: неустойчивость развития // Жизнь Земли. – 2018. – Т. 40. – № 3. – С. 342–349.
10. Структурные сдвиги в экономике и обществе: экономическая модель развития новых сфер социально-экономической деятельности в Российской Федерации : монография. – М. : Русайнс, 2023.
11. Geraskina I. N., Goncharenko L. P. Concept and Methodological Aspects of Providing Balanced Innovative Development of Transportation System of the Russian Federation // Science and Technique. – 2020. – Vol. 19. – N 2. – P. 101–107.

References

1. Bertalanfi L. Obshchaya teoriya sistem – obzor problem i rezultatov. Sistemnye issledovaniya: ezhegodnik [General Theory of Systems – Review of Problems and Results. Systematic Research: Year-Book]. Moscow, Nauka, 1976. (In Russ.).
2. Geraskina I. N. Ontologiya sbalansirovannogo innovatsionnogo razvitiya sotsialno-ekonomicheskikh sistem [Ontology of Balanced Innovation Development of Social and Economic Systems]. *Vestnik NII gumanitarnykh nauk pri Pravitelstve Respubliki Mordoviya* [Bulletin of The Research Institute of Arts under the Government of the Republic of Mordovia], 2020, No. 1 (53), pp. 154–163. (In Russ.).
3. Geraskina I. N. Sbalansirovannoe innovatsionnoe razvitie investitsionno-stroitel'nogo kompleksa Rossiyskoy Federatsii. Diss. dokt. ekon. nauk [Balanced Innovation Development of Investment-Construction Complex of the Russian Federation. Dr. econ. sci. diss.]. Moscow, 2017. (In Russ.).
4. Doklad Rimskomu klubu predstavljen v Moskovskom universitete [The Report to the Roman Club Delivered at the Moscow University]. (In Russ.). Available at: [https://www.phys.msu.ru/rus/about/sovphys/ISSUES-2022/03\(155\)-2022/28775/](https://www.phys.msu.ru/rus/about/sovphys/ISSUES-2022/03(155)-2022/28775/) (accessed 30.03.2024).
5. Zatonskiy A. V., Ufimtseva V. N. Razrabotka obektnykh sredstv imitatsionnogo i mnogoagentnogo modelirovaniya proizvodstvennykh protsessov [The Development of Object Means for Imitation and Multi-Agent Modeling of Production Processes]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Ser.: Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika i informatika* [Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Management, Computing and Information Science], 2018, No. 4, pp. 56–62. (In Russ.).
6. Kavtaradze D. N. Upravlyaemo li ustoychivoe razvitie?! [Can Sustainable Development be Controlled?]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 21. Upravlenie (gosudarstvo i obshchestvo)* [Bulletin of the Moscow University. Series 21. Management (State and Society)], 2004, No. 3, pp. 28–39. (In Russ.).
7. Mayntser K. Slozhnosistemnoe myshlenie: materiya, razum, chelovechestvo. Novyy sintez [Complex-Systemic Thinking: Matter, Intellect, Mankind. New Synthesis]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Prikladnaya nelineynaya dinamika* [Bulletin of Universities. Applied Non-Linear Dynamics], 2010, Vol. 18, No. 2, pp. 168–175. (In Russ.).
8. Prognoz i modelirovanie krizisov i mirovoy dinamiki [Forecast and Modeling of Crises and Global Dynamics], edited by A. A. Akaev, A. V. Korotaev, G. G. Malinetskiy. Moscow, LIBROKOM, 2014. (In Russ.).

9. Snakin V. V. Globalnye prirodnye protsessy: neustoychivost razvitiya [Global Natural Processes: Unsustainable Development]. *Zhizn Zemli* [Life of the Earth], 2018, Vol. 40, No. 3, pp. 342–349. (In Russ.).

10. Strukturnye sdvigi v ekonomike i obshchestve: ekonomicheskaya model razvitiya novykh sfer sotsialno-ekonomicheskoy deyatel'nosti v Rossiyskoy Federatsii: monografiya [Structural Shifts in Economy and Society: Economic Model of Developing New Spheres of Social and Economic Activity in the Russian Federation: monograph]. Moscow, Rusayns, 2023. (In Russ.).

11. Geraskina I. N., Goncharenko L. P. Concept and Methodological Aspects of Providing Balanced Innovative Development of Transportation System of the Russian Federation. *Science and Technique*, 2020, Vol. 19, No. 2, pp. 101–107.

Сведения об авторах

Инна Николаевна Гераскина

доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента в строительстве СПбГАСУ.

Адрес: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», 190005, Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4.
E-mail: Geraskina82@mail.ru

Людмила Петровна Гончаренко

доктор экономических наук, профессор, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, директор НИИ «Инновационная экономика», профессор кафедры теории менеджмента и бизнес-технологий Высшей школы менеджмента РЭУ им. Г. В. Плеханова.

Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова», 109992, Москва, Стремянный пер., д. 36.
E-mail: goncharenko.lp@rea.ru

Георгий Александрович Тимошенко

кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник НИИ «Инновационная экономика» Высшей школы менеджмента РЭУ им. Г. В. Плеханова.

Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова», 109992, Москва, Стремянный пер., д. 36.
E-mail: timoshenko.ga@rea.ru

Information about the authors

Inna N. Geras'kina

Doctor of Economics, Professor of the Department for Management in Construction of the SPbGASU.

Address: Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 4 2nd Krasnoarmeyskaya Str., Saint Petersburg, 190005, Russian Federation.
E-mail: Geraskina82@mail.ru

Lyudmila P. Goncharenko

Doctor of Economics, Professor, Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, Director of the Research Institute "Innovative Economics", Professor of the Department for Management Theory and Business Technologies of the Higher School of Management of the PRUE.

Address: Plekhanov Russian University of Economics, 36 Stremyanny Lane, Moscow, 109992, Russian Federation.
E-mail: goncharenko.lp@rea.ru

Georgiy A. Timoshenko

PhD, Leading Researcher of the Research Institute "Innovative Economics" of the Higher School of Management of the PRUE.

Address: Plekhanov Russian University of Economics, 36 Stremyanny Lane, Moscow, 109992, Russian Federation.
E-mail: timoshenko.ga@rea.ru