
ОБЩЕСТВО И ЭКОНОМИКА: ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ

SOCIETY AND ECONOMY: PROBLEMS OF DEVELOPMENT

Вестник НГУЭУ. 2022. № 1. С. 8–30

Vestnik NSUEM. 2022. No. 1. P. 8–30

Научная статья

УДК 330.3

DOI: 10.34020/2073-6495-2022-1-008-030

ГЕНЕРАЦИЯ И РЕЦЕПЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ РОБАСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Алексеев Михаил Анатольевич¹, Фрейдина Елизавета Васильевна²,
Глинский Владимир Васильевич³, Серга Людмила Константиновна⁴

^{1–4} *Сибирский институт управления – филиал РАНХиГС*

^{3, 4} *Новосибирский государственный университет
экономики и управления «НИНХ»*

¹ alekseev-ma@ranepa.ru

² evfreydina@socio.pro

³ glinskiy-vv@ranepa.ru

⁴ serga-lk@ranepa.ru

Аннотация. Область исследований – внешняя рефлексивно-активная полисубъектная среда с покрытием информационной «облачностью турбулентного перемешивания» элементов-данных. Предмет исследований – методы упорядочивания информационного хаоса, заложенные в процессы генерации и рецепции информации. Цель состоит как в развитии теоретических представлений о внешней рефлексивно-активной полисубъектной среде, сформированной носителями информации, так и в разработке максимально правдоподобной модели отображения средовой «реальности» в ментальном «видении» лиц, принимающих решения.

Задачи. Обобщение фундаментальных научных посылок категории «знание», входящих в понятийный каркас теории робастной устойчивости и объясняющих высокую чувствительность системы к изменениям исходных данных. Структурирование информационного хаоса-покрова исследуемой среды через изучение процесса генерации: выделение источников генерирования информации; упорядочивание представ-

лений об области исследований – «воспроизводство нового». Определение природы данных «информационной облачности» в соответствии с предложенной иерархией информационных структур, раскрытие их покрова через применение аппарата, описывающего сущностные характеристики протекания процесса рецепции. Формирование матрицы связности типов структурных образований «информационной облачности» и когнитивных инструментов рецепции.

Методология. Логика исследования выстроена на дихотомии категорий: «видимость» (Appearance) и «реальность» (Reality). В рамках ретроспективного анализа рассматривается развитие подходов к структурированию внешней среды как начальной стадии воспроизводства знания об объекте. Сложившееся знание о внешней среде дополняется, с одной стороны, детальной декомпозицией ее структурной модели, с другой стороны, развитием представлений о методах распознавания данных, введенных в определенную «информационную облачность». Предметность рецепции информации отражается формализованными конструкциями, составляющими когнитивный инструментальный преобразователя информации в знание.

Результаты. Обоснована информационная чувствительность робастного управления и выстроена иерархическая модель информационных структур внешней рефлексивно-активной полисубъектной среды. Определены по каждому структурному образованию типы «информационной облачности», позволяющие осуществить типологическую группировку данных. Построена матрица связности структурных образований по признакам: типы «информационной облачности»; когнитивные инструменты рецепции.

Научная новизна заключается в формировании методологического подхода, раскрывающего логику исследований, применение которого позволяет создать максимально приближенное к «реальности» отображение сущностных характеристик хаотичной внешней рефлексивно-активной полисубъектной среды, наполненной неопределенностью и турбулентными информационными потоками; в построении ментальной модели лица, принимающего решение, – его «видении» посредством трансформации реальности процессами генерации информационных структур и рецепции «информационной облачности», покрова структурных образований, путем кластеризации данных и формализации конструкций по преобразованию информации в знание. Актуальная в настоящее время направленность исследований ориентирована на достижение максимального отображения реального состояния информационного пространства внешней среды в ментальной модели лица, принимающего решение, что вызвано возрастающими требованиями, предъявляемыми к качеству информации, и ее существенным воздействием, оказываемым на результативность управленческих действий.

Ключевые слова: генерация и рецепция информации, робастное управление социально-экономическими системами, сложная система

Финансирование. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (РНФ), проект № 22-28-00629.

Для цитирования: Алексеев М.А., Фрейдина Е.В., Глинский В.В., Серга Л.К. Генерация и рецепция информационной составляющей робастного управления социально-экономическими системами // Вестник НГУЭУ. 2022. № 1. С. 8–30. DOI: 10.34020/2073-6495-2022-1-008-030.

Original article

GENERATION AND RECEPTION OF INFORMATION COMPONENT OF ROBUST CONTROL OF SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS

Alekseev Mikhail A.¹, Freydina Elizaveta V.²,
Glinskiy Vladimir V.³, Serga Lyudmila K.⁴

¹⁻⁴ *Siberian Institute of Management – Branch of RANEPa*

^{3,4} *Novosibirsk State University of Economics and Management*

¹ alekseev-ma@ranepa.ru

² evfreydina@socio.pro

³ glinskiy-vv@ranepa.ru

⁴ serga-lk@ranepa.ru

Abstract. Area of study – external reflexively active environment with covering of information «cloudiness of turbulent mixing» of elements-data. Subject of study – methods of arrangement of information chaos, included in the processes of generation and reception of information. The aim consists both in the development of theoretical concepts of external reflexively active environment, formed by information media, and in the elaboration of maximally plausible model of reflection of the environmental «reality» in mental «vision» of decision makers.

Tasks. Generalization of the fundamental scientific presuppositions of the «knowledge» category, falling into the conceptual framework of the theory of robust stability and explaining high sensitivity of the system to changes in initial data. Structuring of information chaos-covering of the environment under study, through examination of the generation process: selection of sources of information generation; arrangement of the concepts of area of study – «reproduction of new». Determination of the nature of «information cloudiness» in accordance with offered hierarchy of information structures, revelation of their covering via the use of the apparatus, describing entity characteristics of the behavior of reception process. Formation of the matrix of connectedness of types of structural formations of «information cloudiness» and cognitive tools of reception.

Methodology. Logic of the study is built on dichotomy of the «appearance» and «reality» categories. The retrospective analysis considers the development of the approaches to structuring of external environment as an early stage of reproduction of the knowledge concerning object. The existing knowledge concerning external environment is supplemented, on the one hand, by the detailed decomposition of its structural model, on the other hand, by the development of the concepts of the methods of recognition of data entered into certain «information cloudiness». The objectness of information reception is reflected by formalized structures, composing cognitive tools of the transformer of information into knowledge.

Results. Information sensitivity of robust control is justified, and a hierarchical model of information structures of external reflexively active environment is built. The types of «information cloudiness», making it possible to realize typological grouping of data, are defined for each structural formation. The matrix of connectedness of structural formations is built on the grounds of: types of «information cloudiness»; cognitive tools of reception.

Scientific novelty lies in formation of the methodological approach revealing logic of the study. The application of the approach makes it possible to create the reflection, maximally close to «reality», of entity characteristics of chaotic external reflexively active environment filled with uncertainty and turbulent information flows; in building a mental

model of decision maker, – their «vision» through transformation of reality via processes of generation of information structures and reception of «information cloudiness», covering of structural formations, by clustering of data and formalization of structures concerning transformation of information into knowledge. Currently important line of research is aimed at reaching maximum reflection of real state of information space of external environment in the mental model of decision maker, caused by the increasing requirements applicable to quality of information and its significant influence, exercised on the effectiveness of management activities.

Keywords: information generation and reception, robust management of socio-economic systems, complex system.

Funding. This work was supported by the Russian Science Foundation (RSF), project no. 22-28-00629.

For citation: Alekseev M.A., Freydina E.V., Glinskiy V.V., Serga L.K. Generation and reception of information component of robust control of social and economic systems. *Vestnik NSUEM*. 2022; (1): 8–30. (In Russ.). DOI: 10.34020/2073-6495-2022-1-008-030.

Введение

Нарастающая сложность устройства социально-экономических систем и внешней рефлексивно-активной полисубъектной среды, сопровождаемые разрастанием информационной неопределенности, являются вызовами к инновационному развитию моделей управления. Новации проявляются в переходе от действий в условиях хорошо понимаемой реальности к управлению сложностью межсистемной конвергенции системы и ее окружения. Образованием межсистемной конвергенции двух открытых сложных систем – организации и внешней среды – входим в хаотичное информационное пространство. В этих условиях устойчивое развитие системы связываем с ее способностью к выстраиванию, разработке и применению алгоритмов и вариантов технологии адаптации. Подобная функция свойственна и имманентно присуща робастному управлению открытыми организационными системами.

Робастное управление – наукоемкая деятельность, базирующаяся в принятии решений на «умном роботе» для перестраивания системы в процессе функционирования с одной равновесной траектории (плавающего равновесия, временного аттрактора) на другую [2] под воздействием изменения значений исходных данных. «Умный робот» – механизм робастного управления, нагруженный множеством специфических функций преобразования информации, настроенных на повышенную чувствительность к изменениям исходных данных.

Фронтير научных исследований – саморазвивающиеся открытые системы, находящиеся во взаимодействии с окружающей средой, получающие из нее информационные сигналы и обладающие возможностью обратного влияния на поведение средового окружения. Робастное управление дополняет теорию управления открытыми системами новыми фреймами знаний по адаптации и осуществлению саморегуляции объектом: робастный предел, адаптивный гомеостаз, адаптивная напряженность, системная

конвергенция, сценарное планирование, конвергентные стратегии, «плавающее равновесие», робастный гомеостаз, гомеостатическое пространство. Наполнение их исходными данными для выработки управленческих решений требует изучения «процессуальной сущности феномена информации» [9], особенность которой раскрывается тезисом: «мир не содержит четко организованных частиц и кусков информации, которые ждут, чтобы их подобрал мозг. Это в большей степени хаос, который необходимо структурировать посредством деятельности мозга» [30, с. 230].

Следствием мозговой активности, благодаря которой «подвергаются трансформации качества и структуры данного физического мира», является сформированная «видимость» (*Appearance*) [27, с. 611] как некая ментальная модель, направляющая действия лица, принимающего решение. Далее по А.Н. Уайтхеду о том, что «ментальность является фактором упрощения, поэтому “видимость” оказывается чрезвычайно упрощенным выражением “реальности”. “Реальность” представляет собой базисный факт нового события со всеми его соответствиями и несоответствиями, которые будут упорядочены в новом творении» [27, с. 612]. «Видимость» и «реальность» – пара противоположностей. Возможности по выведению «в свет» всего разнообразия реальности и «упаковке» ее в формализованные конструкции знаний с тем, чтобы максимально приблизить отображение реальности в «видимости», заложены в понимании протекания информационных процессов и в применении математического инструментария.

Представим информационный хаос как «облачность с турбулентным перемешиванием» элементов-данных. Для его структурирования информация пропускается через выстроенную последовательность процессов, начиная от генерации и рецепции, подключая классические: фиксирование, кодирование, обработка, передача, а в заключение – процесс реализации информации для целенаправленных действий, хранения и редупликации [26]. В теории информации сложилось понимание об изоморфизме структуры общего информационного процесса. На исследуемой стадии упорядочивание информационного хаоса внешней среды возлагается на процесс генерации информационных конструкций, а распознавание информации, введенной в некоторые образованные конструкции, – на процесс рецепции. Актуальная в настоящее время направленность исследований ориентирована на достижение максимального отображения реального состояния информационного пространства внешней среды в ментальной модели лица, принимающего решение, что вызвано возрастающими требованиями, предъявляемыми к качеству информации, и ее существенным воздействием, оказываемым на результативность управленческих действий.

В статье с определенной преемственностью к традиционным представлениям о внешней среде изложены методологический подход и методы исследований по структурированию информационного хаоса: генерация информационных структур и рецепция информационной облачности, накрывающей информационные структуры внешней среды. Апробированы методы доведения выстроенного «порядка» до уровня, при котором досто-

верность информации воспринимается с определенной мерой надежности в целенаправленных управленческих действиях. Осуществлена актуализация цифрового представления специальных информационных структур механизма робастного управления, а также готовых алгоритмов адаптации и саморегуляции системы при ее функционировании и развитии.

1. Научные посылки индуцирования информационной чувствительности робастного управления

В развитии науки и практики организационного управления сложилось представление о функционировании социально-экономических систем «на грани порядка и хаоса» [32], наполненного неопределенностью и флуктуациями с различной степенью интенсивности и катастрофичности. Концептуально теория хаоса и синергетика – *наука о самоорганизации сложных развивающихся систем* – тесно связаны [23]. Для раскрытия теоретической близости приведем положения В.Г. Буданова: «любой эволюционный процесс выражен чередой смен оппозиционных качеств – условных состояний порядка и хаоса в системе, которые соединены фазами перехода к хаосу (гибели структуры) и выхода из хаоса (самоорганизации). Из этих четырех стадий лишь одну стабильную мы относим к бытию, гомеостазу системы; зачастую она наиболее протяженная по времени, остальные три так или иначе связаны с хаосом и относятся к становлению или кризису» [8].

Выделим ключевые свойства, характеризующие систему при функционировании на пограничье «порядка и хаоса». По Н.Н. Моисееву классифицирующие свойства системы – «принципиальная неустойчивость» и «принципиальная стохастичность». Принцип «неустойчивость» системы является базовым знанием в синергетике. Трактовка его дается В.Г. Будановым в развитии теоремы А.М. Ляпунова: «состояние, траектория или программа системы неустойчивы, если любые сколь угодно малые отклонения от них со временем увеличиваются, а действие системы в условиях неустойчивости рассматривается как перестраивание «умным роботом» с одной программы гомеостаза на другую» [8]. Обращение к синергетической методологии вызвано выведением общих закономерностей эволюции системно организованных объектов с расширением исследовательских представлений об их сложности [25], которые положены в основу типологии социально-экономических систем: хорошо организуемые, сложные саморегулирующиеся и сложные самоорганизующиеся.

Рассмотренные категории знаний синергетики, такие как неустойчивость и стохастичность, гомеостаз, «умный робот» – метка технологии перестраивания с одной программы гомеостаза на другую. Хаос и сложная самоорганизующаяся система являются составляющими каркаса робастной устойчивости систем и определителями высокой степени чувствительности механизма управления к качеству исходной информации.

Усложнение управления функционированием и развитием всех типов систем вызвано разрастающейся информационной неопределенностью. По

Д. Норту «мы живем в мире неопределенности и непрерывных изменений, эволюция которого все время идет по новым и неожиданным путям. Стандартные теории в этих условиях едва ли на что-нибудь годятся» [19, с. 7]. Неопределенность выступает фактором объективного проявления случайных событий, особенно при их массированном накоплении во внешней среде социально-экономической системы. В результате сложилось фундаментальное понимание о внешней среде как аналоге хаоса, с проявлением случайных информационных выбросов разного масштаба, разной интенсивностью и частотностью флуктуаций, формирующих область неопределенности. Структурирование хаотичной среды с развитием информационных технологий отводится процессам генерации и рецепции.

Развитие теории трансформации организованной и неорганизованной среды послужило импульсом для разработки теоретических основ робастного управления, направленного на создание и поддержание устойчивого функционирования и развития социально-экономических систем. Под робастным управлением понимаем систематическое избирательное воздействие на объект управления в гомеостатическом пространстве, определяющем возможности смены траектории равновесного состояния без нарушения пороговых значений параметра-индикатора посредством превентивной адаптации, чем обеспечивается устойчивое функционирование и развитие социально-экономической системы в целом [4].

Механизм робастного управления служит конфигуратором, синтезирующим различные представления о стратегических, тактических и оперативных действиях системы, производящим их избирательный отбор для построения «плавающего равновесия» в гомеостатическом пространстве и обеспечивающим робастную устойчивость функционирования и развития системы [4].

Информационная чувствительность робастного управления проявляется, прежде всего, в том, что «заправка» его механизма начинается с формирования адаптивного гомеостаза на определенный период времени (АТ-гомеостаз). Основы конструирования АТ-гомеостаза как особой информационной структуры для управления сложной системой (предприятием) предложены еще в прошлом веке Ст. Биром в разработке концепции создания кибернетической машины и выражены следующими тезисами [6, с. 148–150]:

1) «критерий деятельности предприятия определяется не одной переменной, а некоторым множеством переменных, которыми руководство определяет цели предприятия»;

2) критерий деятельности внешнего окружения, представляемого как сложная вероятностная система, взаимодействующая с системой-предприятием, «выражается множеством переменных»;

3) для первой и второй систем «параметры нельзя оптимизировать по отдельности»;

4) «между двумя системами устанавливается гомеостатическая связь: множество величин, определяющих критерий деятельности предприятия в каждый момент времени, предлагается внешнему окружению, в то время

как текущее множество, характеризующее состояние внешней среды, предлагается системе, представляющей предприятие»;

5) критерии (параметры) деятельности предприятия и внешнего окружения связаны между собой сложными функциональными зависимостями и характеризуются наличием противоречий;

6) критерии деятельности одной из взаимодействующих систем «должны отражать влияние любых, даже самых незначительных изменений разнообразия другой», взаимодействие рассматриваемых систем «представляет собой машину, осуществляемую поиск ультра-устойчивости».

Приведенные положения используем в качестве базовых принципов построения модели робастного управления. Формирование *АТ*-гомеостаза осуществляем в соответствии с пятым и шестым положениями Ст. Бира. Подход направлен на разработку модели «межсистемной конвергенции» двух открытых и антагонистически противопоставляемых систем. Направленность исследования – устранение противоречий между открытыми системами: организационными (внутренними) и системами, создающими внешний хаос. Под межсистемной конвергенцией понимаем «процесс или результат взаимосближения, взаимовлияния, взаимопроникновения между собой различных открытых систем» [22, с. 483].

Параметризацию *АТ*-гомеостаза рассматриваем как результат выделения некоторой совокупности параметров межсистемной конвергенции, определения и последующей актуализации диапазона ее числовых значений, а также установления пределов, учитывающих фактор времени. Процесс параметризации *АТ*-гомеостаза итеративен. Для создания модели при разработке стратегических сценариев будущих действий системы перед принятием решения об использовании информации требуется: *во-первых*, верифицировать список параметров; *во-вторых*, определить диапазон допустимых изменений; *в-третьих*, выделить предельные значения и, *в-четвертых*, установить функцию принадлежности для выделенной информационной гранулы.

В итоге *АТ*-гомеостаз становится определенным цифровым плацдармом для разработки вариантов стратегических сценариев по адаптации системы в соответствии с изменениями установленных параметров в рамках робастного предела и пусковым узлом механизма робастного управления. Под робастным пределом понимаем некоторую обоснованную «норму» экономических и организационных изменений гомеостатических параметров-индикаторов деятельности социально-экономических систем с позиций достижения поставленных целей.

Замыкающей информационной структурой гомеостатического пространства является робастный гомеостаз (*РТ*-гомеостаз), оценивающий параметры-индикаторы операционной деятельности системы и передающий информацию во внешнюю среду. Этой информационной структуре отведена роль «настройщика» экономической системы на результаты деятельности. В целом получаемое оцифрованное гомеостатическое пространство определяет возможности системы к адаптации и координации без потери устойчивости. Понимая, что основные параметры-индикаторы для управления системой вносятся в *АТ*-гомеостаз, то, согласно четвертому, пятому и

шестому положению Ст. Бира, между параметрами двух гомеостазов существует сложная функциональная зависимость. В результате информационная чувствительность, присущая экзогенным переменным AT -гомеостаза, переносится на эндогенные переменные RT -гомеостаза.

В продолжение вышеизложенного отметим, что механизм робастного управления оперирует особыми информационными структурами, чувствительными к изменениям исходных данных, определяющих, прежде всего, состояние внешней среды. Действия системы в информационном пространстве хаоса отличаются неопределенностью и подвержены турбулентности информационных потоков, что требует создания условий для надежной параметризации и актуализации исходных данных особых информационных структур, начиная с осуществления процессов генерации и заканчивая рецепцией информации, с ее последующим преобразованием в знание, организованное соответствующим образом для использования «умным роботом».

2. Генерация информационных структур внешней среды

Генерация информации – понятие, данное в первом законе информации, – «событие преодоления системой хаотического состояния. Событие в той или иной степени становится исходным пунктом нового развития и нового порядка» [9]. Генерация информационных структур как упорядоченной совокупности данных в пространстве и во времени реализуется посредством следующих действий: 1) выделение источников генерирования информации, 2) «воспроизводство нового» представления о структуре изучаемого информационного пространства внешней среды. Процесс генерации некоторой информационной среды настроен на реализацию трех видов группировки: структурную, типологическую и аналитическую (факторную) [10].

Внешняя среда образуется из множества активных взаимодействующих субъектов с многовекторной направленностью сил влияния на управление социально-экономическими системами. Воспроизводимые субъектами потоки и выбросы информации разного масштаба, разной интенсивности и периодичности флуктуаций, индуцирующие неопределенности, отождествляем с хаосом [19]. Отметим одно из признанных положений о структурировании такой среды: «в хаосе содержатся потенциальные структуры, малые возмущения, способные саморазрастаться в порядки. Складывание определенности из хаоса и означает появление упорядоченности» [13, с. 163]. Отметим, что для обеспечения устойчивого функционирования социально-экономической системы в хаотичной среде потребуются приложить усилия к отказу от надежды на самоструктурирование и переходу к упорядочиванию посредством построения априорной структурной модели.

Представим некоторую упорядоченность внешней среды в понимании процессов, происходящих вокруг социально-экономической системы, посредством предложенной Ф. Котлером ее стратификации на макро- и микросреду [12], с последующим выделением под влиянием работы М. Портера [20] мезосреды. При этом страта – локальная среда, располагающаяся

на определенном уровне, представляемая совокупностью элементов, объединенных неким общим признаком.

В представлениях Ф. Котлера обратимся к понятию макросреда. Макросреда – первый уровень пространства внешней среды с господством макрофакторов, генераторами которых являются законодательные и исполнительные органы власти. К господствующим макрофакторам Ф. Котлером отнесены: социальные, технологические, экономические и политические (*STEP-факторы*). Постепенно состав их расширялся и в современных условиях приоритетность отдана макрофакторам социального, технологического, экономического, политического, экологического и юридического порядка (*STEPEL-факторы*). Считаем, что макросреда в изложенном традиционном понимании представляет собой стратифицированное образование информационной структуры в пространстве внешней среды с информацией особенного качества.

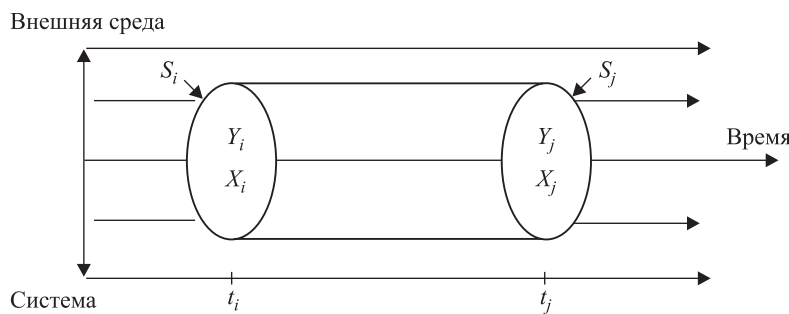
Второй уровень – мезосреда, ее структура – рыночное разнообразие: рынок труда, товаров, ресурсов, ценных бумаг, инвестиций и др. Генераторами информации на рынках являются поставщики и потребители ресурсов, посредники и другие заинтересованные лица с различными моделями поведения и взаимодействия. В коммерческой организации, являющейся участником рыночных отношений, сконцентрированы определенные силы для реакции на удержание или укрепление рыночных позиций и достижения конкурентных преимуществ. Влияние конкуренции на состояние рынка состоит в широкой диссипации экономической власти между участниками рыночных отношений для того, чтобы предотвратить турбулентные изменения параметров рынка. Конкуренция инициирует определенный динамизм инноваций и задает агрессивность поведению участников рынка. Мезосреда для раскрытия ее сущности именуется рыночной средой, представляемой аналогом информационного хаоса. Мезосреда переносит на социально-экономические системы весь спектр проявлений непредсказуемых изменений. Следовательно, коммерческая организация функционирует в пограничье информационного хаоса рыночной среды и намеренно установленного порядка внутри организационной системы. Отнесем сформированное образование – рыночную среду к отдельной информационной структуре. Информационное ее пространство представляется аналогом хаоса, наполненного информационной неопределенностью с проявлением турбулентных всплесков и присутствием турбулентных совокупностей [10].

Третий уровень – микросреда. Представим данное пространство как множество выделенных локальных сфер взаимодействия (ЛСВ), каждая из которых формируется экономическим субъектом – «корневой» организацией и имеет подвижные границы. В рамках ЛСВ происходит информационное взаимодействие «корневой» организации с субъектами, прошедшими фильтрацию на рынках. Это поставщики различного вида ресурсов, потребители производимой продукции, а также посредники и контактные организации. Отношения между перечисленными участниками взаимодействия в определенной мере детерминированы договорами, контрактами и неформальными соглашениями, регулируемые различными правовыми

моделями. ЛСВ служит, в определенной мере, «экранирующим щитом» от влияния неопределенности и турбулентности рыночной среды, защищающим систему от потери устойчивости при функционировании и развитии. Участники локальной сферы взаимодействия находятся в определенном информационном «сцеплении» по экономическим, техническим, социальным, экологическим и другим обязательствам. Между «корневой» организацией и внешними субъектами устанавливаются высокоинтенсивные информационные связи, сопровождающиеся при этом существенными и несущественными отклонениями от институционально установленного порядка. Импульсы, возникающие на уровне микросреды, заставляют экономическую систему находиться в режиме постоянной активной реакции на возникающие воздействия и с неизбежной необходимостью предпринимать адаптационные действия. Вводим микросреду в отдельную информационную структуру.

Естественным развитием представлений о микросреде является «деловая среда» [5]. Она раздвигает границы ЛСВ посредством включения в информационное пространство новых рынков, на которые выходит система в периоды $t, t = 1, 2, \dots, T$. Деловая среда имеет подвижные границы, что вызвано не только изменением параметров самой системы и рынков, на которых система функционирует, но и трансформациями участвующих в процессе экономического взаимодействия заинтересованных субъектов. Подключением рынков к микросреде реализуется стремление системы к оперативному отслеживанию рыночных изменений для своевременной трансформации структуры «экранного щита».

Классики системных исследований Р. Акофф и Ф. Эмери [1, с. 19–20] соотносят знания о событиях, происходящих во внешней среде, с определенным моментом времени и вводят такое понятие, как «временное сечение» – ограниченная часть пространства в момент времени, которая интересует исследователя или менеджера и воспринимается им как «инструмент вмешательства» в функционирование системы. Пространство деловой среды, согласно модели Р. Акоффа и Ф. Эмери [1], выстраивается как последовательность «временных сечений» ($S_i, \dots, S_j$), включающих систему и ее внешнее окружение (рисунок).



Образ последовательности временных сечений, формирующих деловую ситуацию
The image of the sequence of temporal sections that form a business situation

На рисунке каждое «временное сечение», например (S_i), отражает состояние системы (X_i) и ее внешнего окружения (Y_i). Формальная запись утверждения: $S_i = (X + Y)_i$. «Временные сечения упорядочены во времени $S_{i1}, S_{i2}, \dots, S_{in}$, время индивидуализирует его элементы. «Временное сечение» – это деловая ситуация, т. е. – набор обстоятельств, изменяющих установленный ход процесса управления. Рассмотрим накопленный опыт в изучении и информационном представлении деловой ситуации. Любая деловая ситуация по определению К. Левина имеет структуру, отображающую схему взаимодействия ее участников: ведущего, управляемых (подчиняющихся) и конкурентов [14]. Расшифровка деловой ситуации в информационном пространстве по В.А. Лефевру – это «сознательное конструирование» ситуации как источника информации для принятия решений» [16].

При конструировании деловой ситуации, т.е. построении ее модели, как следует из работы В.М. Розина, необходимо принять во внимание три положения, основанные на понимании вектора рефлексии, а именно [24]:

- 1) контекста рефлексии, различающейся в разных ситуациях и зависящей от решения поставленных задач;
- 2) схемы рефлексии, включающей в себя идею отображения действительности в различных ее вариантах;
- 3) механизма реагирования на рефлексивное воздействие.

Накопленными знаниями о взаимодействии субъектов внешней среды обусловлено введение Е.В. Лепским [15, с. 243–244] понятия «рефлексивно-активная полисубъектная среда», в пространстве которой «субъект и среда совместно формируют новую рефлексивную площадку». На рефлексивной площадке деловой ситуации происходит «передача одним из взаимодействующих субъектов другому оснований для принятия решений» и такое действие акад. Д. Поспеловым именуется как рефлексивное управление [21].

Совокупность данных, на основе которых взаимодействующие стороны принимают решение, состоит из информационного плацдарма, на котором разворачивается «рефлексивный процесс». Рефлексивный процесс (по В.А. Лефевру) [16] – развивающийся во времени процесс под воздействием двух неразрывно связанных источников: деятельностного и мыслительного, находящихся в непрерывном взаимодействии. Первый порождает деловую ситуацию, второй осмысливает и принимает решение. Деловую ситуацию рассматриваем как элементарную «средовую структуру», в рамках которой разворачивается взаимодействие корневой организации и субъектов – агентов внешней среды в период $t, t = 1, \dots, N$. Сформировано ее понятие. Деловая ситуация – воспринятое лицом, принимающим решение (ЛПР), факторное пространство рефлексивно-активной среды, образуемое некоторой последовательностью временных сечений ее состояний ($S_i, \dots, S_j$) в период от начала проявления внешнего вмешательства в действие системы до окончательной реакции ЛПР на изученное вмешательство [5].

В завершении процесса генерации информационных структур внешней среды отметим, что выделенные информационные структуры нахо-

дятся в определенной подчиненности, и представим их в виде априорной иерархии:

- макросреда – носитель информации, предназначенной для регулирования и координации деятельности социально-экономических систем;
- мезосреда – носитель рыночной информации;
- микросреда – множество ЛСВ, носители информации в основном правового и нормативного порядка;
- деловая среда – носитель информации как правового и нормативного порядка, так и рыночной информации;
- деловая ситуация – носитель информации, назначение которой будет зависеть от вектора проводимого временного среза информационного пространства.

Представление внешней среды в виде априорной типологии генерируемых информационных структур относим к начальной стадии структурирования информационного хаоса, благодаря чему создаются условия, расширяющие возможности процесса рецепции информации.

3. Приемы рецепции информации о состоянии внешней среды

В развитии модели структурированного информационного хаоса представляем, что отстроенные информационные структуры внешней среды накрываются «информационной облачностью» с элементами-данными, относящимися к разным категориям неопределенности. Категориальные различия обуславливают ограничения, накладываемые на распознавание информации и подготовку реакции системы на угрозы сторонних субъектов, или на открывающиеся возможности. Введем концепты, раскрывающие природу «информационной облачности»:

- 1) институциональная (стратифицированная);
- 2) рыночная (рассеянная, «разорванная»);
- 3) контактная (связная «со сцеплением»);
- 4) ситуационная (рассеянная, «разорванная», связная «со сцеплением»).

От дифференциации перейдем к интеграции и информационную облачность, покрывающую пространство внешней полусубъектной среды, представим как совокупную связность информации.

Сущность институциональной облачности – это набор фактов изменения институциональных факторов. Институциональные факторы Л. Дэвисом и Д. Нормом определяются как совокупность основополагающих политических, социальных и юридических правил, которые образуют базис для производства, обмена и распределения [33]. В трактовке О. Уильямсона – это как правила игры, определяющие контекст, в котором осуществляется экономическая деятельность [28]. Отметим, что «правила порядка» и «правила игры» являются составляющими *STEPEL-факторов* и выступают в качестве регулирующих и координирующих сил. Поведение социально-экономической системы под влиянием изменений их значений – подчинение, а «приноравливаясь к ограничениям институциональной среды, она может» [17, с. 28] адаптироваться без потери эффективности, приспособ-

собраться с потерей эффективности, перейти на другую модель бизнеса или объявить банкротство. Определенная и зачастую незначительная часть изменений является слабо предсказуемой и иногда турбулентной. Отклик социально-экономической системы на изменения – адаптация, которая требует соответствующей подготовки.

Трансформация институциональной облачности связана с изменениями, обусловленными несоответствием между имеющимися институциями и изменившимися условиями внешней среды. Отмечается, в частности К. Менаром, что нельзя игнорировать роль «особым образом видимой руки», т.е. государства. В качестве примера названным автором приводятся некоторые очевидные способы, посредством которых государство изменяет условия работы коммерческих организаций: 1) государство инициирует изменения при помощи своих собственных решений о распределении ресурсов, которыми оно располагает; 2) рост расходов на государственное управление инициирует рост налогов для погашения расходов; 3) решения, принимаемые на государственном уровне, приводящие к структурным сдвигам [17, с. 143].

Регулирующая и координирующая власть информации институциональной среды проявляется уже на этапе создания бизнеса при разработке инвестиционного проекта – величина налога на добавленную стоимость, социального налога, налога на прибыль, кредитной ставки, а при вводе бизнеса в рыночную среду – темпы динамики изменения хозяйственной деятельности и трансакционных издержек.

Дихотомия в отношениях информации и рынка заключается в том, что, с одной стороны, информация необходима для организации и осуществления рыночной деятельности, а с другой – создается в процессе хозяйственной деятельности. Рыночная облачность формируется посредством непрерывной аккумуляции, актуализации, преобразования и передачи информации потребителям. В итоге рыночная облачность представляет подвижное сложное скопление информации, что обусловлено как высокочастотным и, в большой мере, случайным изменением параметров рынка, так и влиянием факторов институциональной облачности. Поэтому экономическому субъекту потребуется на ежедневной основе осуществлять оценку поступающих информационных потоков и на их основе вырабатывать и имплементировать управленческие решения.

Информация рыночной облачности приобрела власть над принятием стратегических и тактических решений системой управления. Такие параметры-индикаторы состояния рынка, как цена, доля рынка в трех измерениях – занимаемая, относительная, свободная, темпы роста рынка по совокупному продукту и по продуктам группы «А» и «В», качество и инновация продукта, масштаб и сила конкуренции и др. При этом информация рыночной облачности относится к категории случайных величин. Аккумуляция и преобразование рыночных информационных массивов в знания-фреймы реализуется в основном через матричный инструментарий, создающий возможность распознавания уровня конкурентоспособности бизнеса при определенных значениях параметров порядка рыночной среды.

Первые позиции в созданном матричном инструментарии занимают классические концептные матрицы: BCG, Dupont, General Electric и McKinsey (GE&M), Портера, Ансоффа и ряд других. Развитие матричного инструментария прослеживается в разработке интегрированных концептных матриц, например, матрица «Product Planning Matrix», объединяющая восемь локальных матриц, и каркасных концептных матриц – соединением классических матриц в причинно-следственную зависимость. Классическая концептная матрица строится в пространстве, образуемом базовыми информационными гранулами, числовыми последовательностями параметров порядка. Каждая гранула ограничена рамками общего предела. На следующем шаге базовые информационные гранулы разделяются частными пределами на две или три ограниченные числовые последовательности. Образованные комбинацией чисел квадранты матрицы являются определителями (концептами) качества состояния бизнеса. Матричный инструментарий – по существу типологическая группировка, алгоритм которой расширен применением статистических и экспертных методов для определения объема и разделительных признаков исследуемой выборки эмпирических данных [10].

Отметим, что проявляется очевидная преемственность построения матрицы при конструировании гомеостазов робастного управления в таких деталях, как информационная гранула, общие и частные пределы. Матричный инструментарий относим к первой стадии рецепции информации о рыночной среде аналитической службой робастного управления. Он представляет мощный инструментарий, преобразующий количественные оценки в качественные характеристики, и создает организованное знание для подключения когнитивного мышления для формирования АТ-гомеостаза. Отстройка гомеостазов, носителей информационных гранул – четких и нечетких множеств, потребует приложить когнитивные усилия, чтобы подойти к их параметризации на основе активного применения теории робастной и математической статистики.

Контактная, связанная со «сцеплением» информационная облачность покрывает ЛСВ системы с субъектами микросреды. Свойства связности информации определяются договорными, контрактными и другими нормативно-правовыми соглашениями между участниками ЛСВ. Приоритет в отношениях субъектов отдается детерминизму и означает, что вся совместная деятельность организована согласно выстроенному плану и другим, согласованным и утвержденным документам. Однако реальность переводит выстроенные отношения от детерминизма к стохастичности. Подтверждением служит формирование «корневой организацией» демпферов на входе в нее для материальных потоков и на выходе для готовой продукции, а также демпферов для капитала. Так, время, объем и качество поставок входных ресурсов, а также спрос на готовую продукцию во всех параметрических измерениях относятся к категории случайных величин. В результате имеем вызванный природой случайности эргодический мир.

Соединение контактной (связной со «сцеплением») и рыночной облачности происходит в информационном покрытии деловой среды. Как отмечалось ранее, формирование деловой среды как информационной струк-

туры вызвано локационным намерением системы оперативно отслеживать состояния рынков, участником которых она является, чтобы своевременно с изменением их параметров трансформировать структуру своего «экранного щита». Исходя из такого посыла, информационная облачность деловой среды нагружена нормативно-правовой информацией, имеющей на практике облачный вариант хранения, и переменной информацией со случайным проявлением изменений, генерируемой рыночными субъектами.

Ситуационная облачность – покрытие деловой ситуации, которое порождается изменением событий и фактов институциональной, рыночной, контактной и внутренней среды организации и наследует вариабельность с турбулентными всплесками информации и сопровождается массивированной неопределенностью. Динамичная смена реакционных обстоятельств той или иной деловой ситуации посредством намеренно подготовленных или случайных событий подводит к обоснованному пониманию ситуации как временного среза информационной облачности. Информация о ситуации – это основа для выстраивания знания о текущем состоянии полисубъектной среды.

Временной срез может проходить по: 1) совокупно связной облачности; 2) институциональной облачности; 3) рыночной облачности; 4) контактной облачности; 5) связной облачности, контактной с рыночной. Полученное в первом варианте множество данных используется для оценки макроситуации и служит источником для анализа и выбора из них исходных для разработки стратегии. Во втором варианте – для регулирования, координации и адаптации хозяйственной деятельности. В третьем варианте отслеживаются данные, свидетельствующие о необходимости адаптации посредством корректирования стратегии и текущего плана. Данные, получаемые в четвертом и пятом вариантах, служат для корректирования текущего плана и оптимизации оперативного управления.

Следовательно, в зависимости от того, какой информационной облачности данные подлежат изучению в период $t, t = 1, 2, \dots, T$, т.е. в каких границах проводится временной срез, ситуации можно разделять на институциональные, стратегические, рыночные, текущие, оперативные и другие. При этом главное состоит в том, чтобы определять границы изучаемых информационной структуры и ее облачного покрытия. Поведение человека (менеджера) в рассматриваемом контексте, а именно в конкретной ситуации определяется, по выражению Г.П. Щедровицкого «не столько структурой самой этой ситуации, сколько его представлением о ней. Последнее определено его субъективным уровнем знания, горизонтом понимания и, что самое главное, видением будущего, а также целями и смыслами, которые он приписывает тем или иным образованиям, теми возможностями, которые у него есть» [31].

Сложным вопросом, подлежащим разрешению, является представление модели ситуации, так как ключевые ее особенности не в равной степени очевидны тому или иному участнику. Трудностью видения сложившихся обстоятельств объясняется стремление к развитию типизации ситуаций в зависимости от степени неопределенности. Типы ситуации, сформированные П. Лоуренсом и Дж. Лорца в виде матрицы [34], устанавливаются с

нескольких позиций: ограниченная или неограниченная, по степени сложности и динамизма внешней среды в континууме «низкая – высокая». Параметром, определяющим степень неопределенности деловой ситуации, выступает характеристика дестабилизирующих факторов – мало или много, они схожи или не схожи, не меняются или постоянно меняются.

Природа информации о деловой ситуации, особенно с позиции широты охвата информационной облачности внешней среды, разнообразна, как и разнообразны происходящие в ней события. Проявление рецепции в оценке качества и количественной меры информации носит различный характер. Этот процесс может обладать такими важными для принятия решений возможностями – системность, при которой воспринимаются не только элементы действительности, но и ее структура в целом; предметность, когда распознаются и связываются свойства изучаемого объекта; осмысленность и обобщенность, что означает увидеть на основе фрагментов целое.

Процесс рецепции информации деловой ситуации получил развитие в работах В. Лефевра [16], К. Левина [14], У. Детмера [11], направленных на «материализацию» знаний о ситуации. Макетом для отображения ситуации служат связные инструменты, реализующие приемы рецепции [29]:

- 1) элементная структура – воспринятое признаковое пространство действий участников ситуации;
- 2) когнитивная структура – по К. Левину «научение о жизненном пространстве индивидуума», иначе, состав участников и упорядоченная по ним информация;
- 3) когнитивная карта – графическое отображение пространства факторов и связи между ними в виде несвязного графа;
- 4) карта ограничений для участника изучаемой ситуации деловой среды;
- 5) когнитивная модель – математические конструкции связей между факторами.

Заполнение информацией приведенных инструментов рецепции деловой ситуации создаст развернутую картину для углубленного осмысления создавшихся обстоятельств во внешней среде и позволит в оперативном режиме актуализировать значения параметров-индикаторов адаптивного и робастного гомеостазов – особых информационных структур робастного управления.

Подводя итоги по генерации и рецепции внешней среды как носителя информационного хаоса, следует отметить, что информация, содержащаяся в выделенных информационных носителях – облачности, отличается вариабельностью и случайностью, разномасштабной турбулентностью. Качество ее рецепции будет определяться формализованными конструкциями, в которых заложены возможности выявления любых проявлений флуктуации, а в прогностических моделях – смены перспектив или парадигмы как новой модели деятельности организационной системы.

В итоге исследований в рамках предложенного методологического подхода получаем выстроенные информационные структуры и введенные в них массивы данных, именуемые информационной облачностью. Следующей очевидной задачей является превращение массивов данных каждой информационной облачности в знания построением определенных фор-

мализованных конструкций, воссоздающих реальность в причинно-следственном контексте.

Сведем в таблицу результаты генерации и рецепции информационного хаоса рефлексивно-активной полисубъектной внешней среды и припишем выстроенным структурно-информационным образованиям формализованные конструкции, создающие знания о реальности происходящего за границами социально-экономической системы.

Типологическая информационная модель внешней рефлексивно-активной полисубъектной среды

Typological information model of an external reflexively active polysubjective environment

Информационные структуры внешней среды	Информационная облачность	Когнитивный инструментарий рецепции (формализованные конструкции)
Макросреда	Институциональная (стратифицированная) облачность	Отслеживание тренда временного ряда, оценка характера изменения значений параметров-индикаторов, прогнозирование вариантов их вероятных значений, оптимизация принимаемых управленческих решений
Мезосреда	Рыночная (рассеянная, разорванная, турбулентная) облачность	Отслеживание тренда параметров рынка, оценка вариабельности, прогноз на будущее; оптимизация принимаемых управленческих решений
Микросреда	Контактная (связная со «сцеплением») облачность	Отслеживание вариабельности параметров-индикаторов относительно документированных значений, введение регулятора; оптимизация принимаемых управленческих решений
Деловая среда	Совмещение контактной (связная со «сцеплением») и рыночной облачности	Отслеживание тренда параметров рынка и их вариабельности относительно документированных значений; оптимизация принимаемых управленческих решений
Ситуация	Ситуационная облачность – временной срез в границах контактной, рыночной, институциональной облачности и в вариантах их совмещения	Выбор из приведенных формализованных конструкций по видам облачности в зависимости от типа ситуации

В заключение отметим, что для введения в практику социально-экономических систем робастного управления потребуется включение в его механизм «умного робота». При этом результативность когнитивных и комбинаторских его возможностей будет зависеть от достоверности и полноты информации об изучаемой «природе» объекта и качества перевода ее в реальность. Исследуемая область внешняя рефлексивно-активная среда есть сверхсложная (perplexity) самоорганизующаяся система, превращение ее в

понимаемую реальность удается посредством применения процессов генерации и рецепции информации. Генерация выполняет свою основную функцию – упорядочение информационного хаоса посредством структурирования, рецепция – кластеризацию информации по структурным образованиям с последующим построением формализованных конструкций для вывода и передачи знания об окружающем мире в социально-экономическую систему.

Список источников

1. *Акофф Р.Л., Эмери Ф.* О целеустремленных системах. М.: Советское радио, 1974. 272 с.
2. *Алексеев М.А., Фрейдина Е.В.* К теории гибкой адаптации экономических систем посредством робастного управления // *Фундаментальные исследования*. 2019. № 6. С. 7–17.
3. *Алексеев М.А., Фрейдина Е.В., Хрущев С.Е.* Управление сложными системами: пределы и преобразование информации в поведение // *Развитие территорий*. 2021. № 1 (23). С. 21–30. <https://doi.org/10.32324/2412-8945-2021-1-21-30>
4. *Алексеев М.А., Алексеев Е.Е., Фрейдина Е.В., Тропин А.А.* Параметрическая робастность как технологический и финансовый механизм управления экономическими системами // *Вестник НГУЭУ*. 2019. № 4. С. 143–161.
5. *Алексеев М.А., Фрейдина Е.В., Тропин А.А.* Эволюционный подход к концепции робастного управления экономическими системами // *Идеи и идеалы*. 2018. Т. 2, № 3. С. 3–18.
6. *Бир Ст.* Кибернетика и управление производством / пер. с англ. М.: Гос. изд-во физ.-мат. литературы, 1963. 274 с.
7. *Бобров Л.К., Черепова Ю.В.* Краткий обзор подходов к управлению знаниями // *Развитие территорий*. 2021. № 2 (24). С. 83–93. <https://doi.org/10.32324/2412-8945-2021-2-83-93>
8. *Буданов В.Г.* Методология и принципы синергетики // *Філософія освіти*. 2006. № 1 (3). С. 143–172.
9. *Гайказян И.В.* Законы информации как добыча синергетического бумеранга // *Синергетическая парадигма. Синергетика инновационной сложности*. М.: Прогресс-Традиция, 2011. С. 464–479.
10. *Глинский В.В.* Статистические методы поддержки управленческих решений. Новосибирск: Изд-во НГУЭУ, 2008. 256 с.
11. *Деттмер У.* Теория ограничений Голдратта: Системный подход к непрерывному совершенствованию / пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. 444 с.
12. *Котлер Ф.* Основы маркетинга / пер. с англ. М.: Прогресс, 1990. 656 с.
13. *Красиков В.И.* Этюды самосознания. Москва – Берлин: Директ-Медиа, 2014. 397 с.
14. *Левин К.* Теория поля в социальных науках / пер. с англ. СПб.: Сенсор, 2000. 365 с.
15. *Лепский В.Е.* Рефлексивно-активные среды инновационного развития. М.: Когито-Центр, 2010. 255 с.
16. *Лефевр В.А.* О самоорганизующихся и саморефлексивных системах // *Рефлексивные процессы и управление*. 2005. Т. 5, № 1. С. 29–35.
17. *Менар К.* Экономика организации / пер. с франц. М.: ИНФРА, 1996. 160 с.
18. *Минаков В.Ф.* Информационные процессы в формировании ажиотажных циклов // *Развитие территорий*. 2021. № 2 (24). С. 76–82. <https://doi.org/10.32324/2412-8945-2021-2-76-82>
19. *Норт Д.* Понимание процесса экономических изменений / пер. с англ. М.: Изд. дом Гос. ун-та Высшей школы экономики, 2010. 256 с.

20. *Портер М.* Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов / 3-е изд. М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. С. 78–82.
21. *Поспелов Д.А.* Логико-лингвистические модели в системах управления. М.: Энергоатомиздат, 1981. 232 с.
22. *Прангишвили И.В.* Системный подход и общесистемные закономерности. Серия «Системные проблемы управления». М.: СИНТЕГ, 2000. 538 с.
23. *Пригожин И.* Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой / пер. с англ. М.: Наука, 1986. С. 34–37.
24. *Розин В.М.* О необходимости различия понятий «схема рефлексии», «рефлексивная работа», «контекст рефлексии» // Рефлексивные процессы и управление. 2005. Т. 1, № 2. С. 55–61.
25. *Степин В.С.* Исторические типы научной рациональности в их отношении к проблеме сложности // Синергетическая парадигма. Синергетика инновационной сложности. М.: Прогресс-Традиция, 2011. С. 37–46.
26. *Третьяков О.В.* Информационные процессы: философско-методологические аспекты // Ученые записки Орловского государственного университета. 2014. № 1 (5). С. 159–162.
27. *Уайтхед А.Н.* Избранные работы по философии / пер. с англ. М.: Прогресс, 1990. 717 с.
28. *Уильямсон О.И.* Экономические институты капитализма. Фирмы, рынки, «отношенческая» контрактация. СПб.: Лениздат; CEV Press, 1996. 702 с.
29. *Фрейдина Е.В., Корох А.А.* Развитие методологии рефлексивного управления и инструментария когнитивной функции // Вестник НГУЭУ. 2011. № 2. С. 27–51.
30. *Хэмел Г., Прахалад К., Томас Г., О'Нил Д.* Стратегическая гибкость / пер. с англ. СПб.: Питер, 2005. 384 с.
31. *Щедровицкий Г.П.* Рефлексия и ее проблемы // Рефлексивные процессы и управление. 2001. Т. 5, № 1. С. 47–54.
32. *Эйзенхардт К., Сулл Д.* Стратегия как свод простых правил // Новые подходы к стратегии бизнеса / пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. С. 104–133.
33. *Davis L., North D.* Institutional Change and American Economic Growth, Cambridge, 1971.
34. *Lawrence P., Lorsch J.* Organization and Environment: Managing Differentiation and Integration, 1967. 279 с.

References

1. Akoff R.L., Jemerli F. O celeustremennyyh sistemah [On Purposeful Systems], Moscow, Sovetskoe radio [Soviet Radio], 1974. 272 p.
2. Alekseev M.A., Frejdina E.V. K teorii gibkoj adaptacii jekonomicheskikh sistem posredstvom robustnogo upravleniya [Toward a Theory of Flexible Adaptation of Economic Systems through Robust Control], *Fundamental'nye issledovaniya [Fundamental Research]*, 2019, no. 6, pp. 7–17.
3. Alekseev M.A., Frejdina E.V., Hrushhev S.E. Upravlenie slozhnymi sistemami: predely i preobrazovanie informacii v povedenie [Management of complex systems: limits and transformation of information into behavior], *Razvitie territorij [Territory Development]*, 2021, no. 1 (23), pp. 21–30. <https://doi.org/10.32324/2412-8945-2021-1-21-30>
4. Alekseev M.A., Alekseev E.E., Frejdina E.V., Tropin A.A. Parametricheskaja robustnost' kak tehnologicheskij i finansovyy mehanizm upravleniya jekonomicheskimi sistemami [Parametric robustness as a technological and financial mechanism of management of economic systems], *Vestnik NGUJeU [Vestnik NSUEM]*, 2019, no. 4, pp. 143–161.
5. Alekseev M.A., Frejdina E.V., Tropin A.A. Jevoljucionnyj podhod k koncepcii robustnogo upravleniya jekonomicheskimi sistemami [Evolutionary approach to the concept of robust management of economic systems], *Idey i idealy [Ideas and Ideals]*, 2018, vol. 2, no. 3, pp. 3–18.

6. Bir St. Kibernetika i upravlenie proizvodstvom [Cybernetics and Production Management], per. s angl. [translated from English], Moscow, Gos. izd-vo fiz.-mat. literatury [State Publishing House of Physics and Mathematics], 1963, 274 p.
7. Bobrov L.K., Cherepova Ju.V. Kratkij obzor podhodov k upravleniju znanijami [A Brief Review of Knowledge Management Approaches], *Razvitie territorij [Territory Development]*, 2021, no. 2 (24), pp. 83–93. <https://doi.org/10.32324/2412-8945-2021-2-83-93>
8. Budanov V.G. Metodologija i principy sinergetiki [Methodology and Principles of Synergetics], *Filosofija osviti [Philosophy of Education]*, 2006, no. 1 (3), pp. 143–172.
9. Gajkazjan I.V. Zakony informacii kak dobycha sinergeticheskogo bumeranga [Laws of Information as a Mining Synergetic Boomerang], *Sinergeticheskaja paradigma. Sinergetika innovacionnoj slozhnosti [Synergetic Paradigm. Synergetics of Innovative Complexity]*, Moscow, Progress-Tradicija [Progress-Tradition], 2011, pp. 464–479.
10. Glinskiy V.V. Statisticheskie metody podderzhki upravlencheskih reshenij [Statistical methods of supporting managerial decisions], Novosibirsk, Izd-vo NGUJeU [Publishing house of NSUEM], 2008, 256 p.
11. Dettmer U. Teorija ogranichenij Goldratta: Sistemnyj podhod k nepreryvnomu sovershenstvovaniju [Goldratt Theory of Constraints: A Systemic Approach to Continuous Improvement], per. s angl. [translated from English], Moscow, Al'pina Biznes Buks [Alpina Business Books], 2008, 444 p.
12. Kotler F. Osnovy marketinga [Fundamentals of Marketing], per. s angl. [translated from English], Moscow, Progress [Progress], 1990, 656 p.
13. Krasikov V.I. Jetjudy samosoznanija [Etudes of Self-Consciousness]. Moskva – Berlin, Direkt-Media [Moscow-Berlin, Direkt-Media], 2014, 397 p.
14. Levin K. Teorija polja v social'nyh naukah [Field Theory in the Social Sciences], per. s angl. [translated from English], SPb.: Sensor [SPb.: Sensor], 2000, 365 p.
15. Lepskij V.E. Refleksivno-aktivnye sredy innovacionnogo razvitija [Reflexive Active Environments of Innovative Development], Moscow, Kogito-Centr [Cogito-Center], 2010, 255 p.
16. Lefevr V.A. O samoorganizujushhihsja i samorefleksivnyh sistemah [On Self-Organizing and Self-Reflective Systems], *Refleksivnye processy i upravlenie [Reflexive Processes and Control]*, 2005, vol. 5, no. 1, pp. 29–35.
17. Menar K. Jekonomika organizacii [Economy of Organization], per. s franc. [translated from French], Moscow, INFRA, 1996, 160 p.
18. Minakov V.F. Informacionnye processy v formirovanii azhiotaznyh ciklov [Information processes in the formation of agitation cycles], *Razvitie territorij [Territory Development]*, 2021, no. 2 (24), pp. 76–82. <https://doi.org/10.32324/2412-8945-2021-2-76-82>
19. Nort D. Ponimanie processa jekonomicheskikh izmenenij [Understanding the Process of Economic Change], per. s angl. [translated from English], Moscow, Izd. dom Gos. un-ta Vysshej shkoly jekonomiki [Publishing house of the State University of the Higher School of Economics], 2010, 256 p.
20. Porter M. Konkurentnaja strategija: Metodika analiza otraslej i konkurentov [Competitive Strategy: Methodology of Industry and Competitor Analysis], 3-e izd. [3rd ed.], Moscow, Al'pina Biznes Buks [Alpina Business Books], 2007, pp. 78–82.
21. Pospelov D.A. Logiko-lingvisticheskie modeli v sistemah upravljenja [Logic-linguistic models in control systems], Moscow, Jenergoatomizdat [Energoatomizdat], 1981, 232 p.
22. Prangishvili I.V. Sistemnyj podhod i obshhesistemnye zakonomernosti. Serija «Sistemnye problemy upravljenja» [System approach and system-wide regularities. Series «System Problems of Management»], Moscow, SINTEG, 2000, 538 p.
23. Prigozhin I. Porjadok iz haosa. Novyj dialog cheloveka s prirodoj [Order out of Chaos. A New Dialogue between Man and Nature], per. s angl. [translated from English], Moscow, Nauka [Science], 1986, pp. 34–37.

24. Rozin V.M. O neobходимosti razlichija ponjatij «shema refleksii», «refleksivnaja rabota», «kontekst refleksii» [On the Necessity of Distinguishing the Concepts of Reflexion, Reflexive Work, and Reflexive Context], *Refleksivnye processy i upravlenie* [Reflexive Processes and Control], 2005, vol. 1, no. 2, pp. 55–61.
25. Stepin V.S. Istoricheskie tipy nauchnoj racional'nosti v ih otnoshenii k probleme slozhnosti [Historical types of scientific rationality in their relation to the problem of complexity], *Sinergeticheskaja paradigma. Sinergetika innovacionnoj slozhnosti* [Synergetic paradigm. Synergetics of Innovative Complexity], Moscow, Progress-Tradicija [Progress-Tradition], 2011, pp. 37–46.
26. Tret'jakov O.V. Informacionnye processy: filosofsko-metodologicheskie aspekty [Information Processes: Philosophical and Methodological Aspects], *Uchenye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta* [Scientific Notes of Oryol State University], 2014, no. 1 (5), pp. 159–162.
27. Uajthed A.N. Izbrannye raboty po filosofii [Selected Works in Philosophy], per. s angl. [Translated from English], Moscow, Progress [Progress], 1990, 717 p.
28. Uil'jamson O.I. Jekonomicheskie instituty kapitalizma. Firmy, rynki, «otnoshencheskaja» kontraktacija [The economic institutions of capitalism. Firms, Markets, «Relationship» Contracting]. SPb.: Lenizdat; CEV Press [St. Petersburg: Lenizdat; CEV Press], 1996, 702 p.
29. Frejdina E.V. Koroh A.A. Razvitie metodologii refleksivnogo upravlenija i instrumentarija kognitivnoj funkcii [Development of Reflexive Management Methodology and Cognitive Function Toolkit], *Vestnik NGUJeU* [Vestnik NSUEM], 2011, no. 2, pp. 27–51.
30. Hetel' G., Prahalad K., G.Tomas G., O'Nil D. Strategicheskaja gibkost' [Strategic Flexibility], per. s angl. [translated from English], SPb.: Piter [Peter], 2005, 384 p.
31. Shhedrovickij G.P. Refleksija i ee problemy [Reflexion and Its Problems], *Refleksivnye processy i upravlenie* [Reflexive Processes and Management], 2001, vol. 5, no. 1, pp. 47–54.
32. Jeizenhardt K., Sull D. Strategija kak svod prostyh pravil [Strategy as a Code of Simple Rules], *Novye podhody k strategii biznesa* [New Approaches to Business Strategy], per. s angl. [translated from English], Moscow, Al'pina Biznes Buks [Alpina Business Books], 2007, pp. 104–133.
33. Davis L., North D. Institutional Change and American Economic Growth, Cambridge, 1971.
34. Lawrence P., Lorsch J. Organization and Environment: Managing Differentiation and Integration, 1967, 279 p.

Сведения об авторах:

М.А. Алексеев – доктор экономических наук, профессор, кафедра бизнес-аналитики и статистики, ведущий научный сотрудник, Сибирский институт управления – филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Новосибирск, Российская Федерация.

Е.В. Фрейдина – доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Сибирский институт управления – филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Новосибирск, Российская Федерация.

В.В. Глинский – доктор экономических наук, профессор, кафедра статистики, Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», заведующий лабораторией, Сибирский институт управления – филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Новосибирск, Российская Федерация.

Л.К. Серга – кандидат экономических наук, доцент, кафедра статистики, Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», заведующий кафедрой бизнес-аналитики и статистики, Сибирский институт управления – филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Новосибирск, Российская Федерация.

Information about the authors:

M.A. Alekseev – Doctor of Economics, Professor, Department of Business Analytics and Statistics, Leading Researcher, Siberian Institute of Management – Branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Novosibirsk, Russian Federation.

E.V. Freydina – Doctor of Technical Sciences, Professor, Leading Researcher, Siberian Institute of Management – Branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Novosibirsk, Russian Federation.

V.V. Glinskiy – Doctor of Economics, Professor, Department of Statistics, Novosibirsk State University of Economics and Management, Head of Laboratory, Siberian Institute of Management – Branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Novosibirsk, Russian Federation.

L.K. Serga – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Statistics, Novosibirsk State University of Economics and Management, Head of the Department of Business Analytics and Statistics, Siberian Institute of Management – Branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Novosibirsk, Russian Federation.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

<i>Статья поступила в редакцию</i>	<i>10.01.2022</i>	<i>The article was submitted</i>	<i>10.01.2022</i>
<i>Одобрена после рецензирования</i>	<i>01.02.2022</i>	<i>Approved after reviewing</i>	<i>01.02.2022</i>
<i>Принята к публикации</i>	<i>02.02.2022</i>	<i>Accepted for publication</i>	<i>02.02.2022</i>