

### ФИНАНСОВЫЙ ХАОС, САМООРГАНИЗАЦИЯ И РЕЖИМЫ С ОБОСТРЕНИЕМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ

**Аннотация.** Излагается ряд результатов, достигнутых в синергетике, теории самоорганизации, и их приложения к исследованию свойств равновесия, устойчивости и неустойчивости в развивающихся производственных системах. Обвал валютного курса рубля в декабре 2014 г. и нынешняя деструктивная денежно-кредитная политика Центрального банка Российской Федерации ужесточили условия деятельности российских промышленных предприятий и банков, вследствие чего нарастают давление на их ресурсный потенциал и хаотизация финансового взаимодействия, вплоть до затухания деловой активности. На этом возмущенном фоне рассматриваются теоретические вопросы взаимовлияния хаоса и информации на поведение и устойчивость производственных систем. С позиций кибернетики и синергетики обсуждаются эволюция, управляемость, точность функционирования и фазы устойчивого и неустойчивого поведения этих систем. Обращено внимание на режимы с обострением систем в нелинейной среде, которые являются выражением сверхбыстрых изменений динамических систем за конечное время и могут протекать в производственных системах в процессе их самоорганизации.

**Ключевые слова.** Возмущение; инновация; информация; нелинейность; неравновесие; неустойчивость; промышленное предприятие; равновесие; развитие; режим с обострением; самоорганизация; синергетика; управление; устойчивость; хаос.

**Информация по статье.** Дата поступления 17 ноября 2014 г.; дата принятия к печати 4 декабря 2014 г.; дата онлайн-размещения 29 декабря 2014 г.

**Финансирование.** Государственное задание № 2014/52 на выполнение работ в сфере научной деятельности в рамках базовой части проекта № 1841 «Активизация ресурсного потенциала Прибайкальского региона как фактора его устойчивого социально-экономического развития» (номер госрегистрации в ФГАНУ ЦИТиС 01201458900).

### FINANCIAL CHAOS, SELF-ORGANIZATION AND PRODUCTION SYSTEM BLOW-UP PROCESSES

**Abstract.** The article presents a number of the results achieved in synergetics, theory of self-organization, and defines their application to the study of equilibrium properties, stability and instability in developing production systems. The crush of the ruble exchange rate in December 2014 and the current destructive monetary policy of the Central Bank of Russia toughened the operational climate of Russian industrial enterprises and banks, therefore, now they have to tackle the increasing pressure on their resource potential and financial cooperation randomization which can even lead to their business activity decay. Proceeding from that, the theoretical issues of mutual influence of chaos and information on the behavior and stability of production systems are considered. Evolution, controllability, performance accuracy and the phases of stable and instable behavior of these systems are discussed from the standpoints of cybernetics and synergetics. Special attention is drawn to blow-up regimes of the systems in a nonlinear medium that denote ultrafast changes of dynamic systems in a finite time and can occur in production systems under their self-organization.

**Keywords.** Perturbation, innovation, information, nonlinearity, nonequilibrium, instability, industrial enterprise, equilibrium, development, blow-up process, self-organization, synergetics, management, stability, chaos.

**Article info.** Received November 17, 2014; accepted December 4, 2014; available online December 29, 2014.

**Financing.** Governmental order No. 2014/52 on performance of work in the field of scientific activities within the framework of the base part of the project No. 1841 « Activation of the Baikal region resource potential as a factor of its sustainable socio-economic development » (registration No. in FGANU TsITiS 01201458900).

S. V. CHUPROV

В широкой гамме системных исследований последних лет теория самоорганизации находится в ряду интегрирующих отраслей научного знания, синтезируя представления теоретической физики, химической кинетики и др. Известно, что благодаря самоорганизации в системе происходит вытеснение хаоса, она упорядочивается и обнаруживает неординарные свойства, отсутствующие у ее подсистем. Так синергетика стала не только воплощать в себе кооперацию научных концепций, но и своими воззрениями выражать закономерности кооперирования частей открытой нелинейной системы.

Присущие самоорганизующимся системам уникальные и парадоксальные процессы дают возможность исследовать нелинейные явления и в современных производственных системах на фоне хаотизации мировой и национальной экономической среды. Подверженные влиянию комплекса дестабилизирующих финансовых факторов отечественные промышленные предприятия испытывают нарастающие воздействия запредельных колебаний ресурсных потоков и биржевых курсов рубля. Валютная лихорадка в декабре 2014 г. расстроила финансовый рынок и нанесла ощутимый удар по оптимистическим ожиданиям наших товаропроизводителей и банков.

Преследуя цель уменьшения инфляционных рисков и замедления роста потребительских цен (базовая инфляция в ноябре 2014 г. составила 8,9 %, а по итогам года может достигнуть, по оценкам, 10 %), Центральный банк Российской Федерации поднимает ключевую ставку по кредитам в надежде одновременно стимулировать склонность населения к сбережениям<sup>1</sup>. Между тем ускоренный темп роста цен не удалось затормозить, и он стал следствием падения курса рубля. В условиях экономических санкций и внешнеторговых ограничений заметного импортозамещения российскими товарами и понижения цен на них по ряду объективных и иных причин не произошло.

По оценке Банка России, на 1 декабря 2014 г. годовой темп прироста денежной массы (M2) составил 4,8 % по сравнению с 14,6 % на аналогичную дату 2013 г. Обуздать инфляцию в результате этих действий в полной мере не удалось, зато замедлился рост кредитования экономики, считают в Центральном банке. Более того,

вопреки классическим представлениям, рост потребительских цен не был остановлен даже при вынужденном снижении предложения товаров. Резкое и сильное падение цен на нефть и закрытие внешних финансовых рынков для российских заемщиков лишь усугубило экономическое положение наших промышленных предприятий, лишив их источников пополнения своих ресурсов и повышения конкурентоспособности. Ухудшились инвестиционные возможности и перспективы материально-технической модернизации тех предприятий, которые планировали оснащение производства импортным высокотехнологичным оборудованием. Наконец, Минэкономразвития России предвидит в 2014 г. впечатляющий отток капитала: 100 млрд дол. вместо 90 млрд дол., как предполагалось ранее [12].

Как видим, нынешняя деструктивная денежно-кредитная политика ужесточила и без того скованную деятельность российских промышленных предприятий и банков, подрывая их ресурсный потенциал и хаотизируя финансовое взаимодействие вплоть до затухания деловой активности. Под напором внешних возмущений процесс развития предприятий становится прерывистым, выглядит комбинацией порядка и хаоса, равновесных и неравновесных, устойчивых и неустойчивых стадий.

В связи с этим для понимания эволюции предприятий российской индустрии логично обращение к синергетической парадигме и самоорганизующимся системам, в которых вследствие воздействия потока энергии и вещества наблюдаются процессы диссипации и смещение состояния систем от равновесного, вдали от которого и происходят структуризация и упорядочение [4; 6; 8; 11; 13]. Нелинейная система обладает богатством качественно отличающихся состояний, последовательность которых образует иерархию неустойчивостей. Феномен этого явления и дал основание Г. Николису и И. Пригожину утверждать, что «между упорядоченностью, устойчивостью и диссипацией возникает в высшей степени нетривиальная связь» [5, с. 71].

Между тем нелинейные процессы протекают не только в физико-химических, но и в производственных системах. Однако в последних проявление закономерностей самоорганизации и синергетических эффектов еще остается малоизученным предметом и ожидает приложения аналитических инструментов междисциплинарной научной методологии. Приступая к обсуждению этой проблематики, уместно коснуться кибернетических воззрений о струк-

<sup>1</sup> О ключевой ставке Банка России. Информация Центрального банка Российской Федерации. URL : [http://www.cbr.ru/press/pr.aspx?file=11122014\\_133014dkp2014-12-11T13\\_08\\_33.htm](http://www.cbr.ru/press/pr.aspx?file=11122014_133014dkp2014-12-11T13_08_33.htm).

туре и поведении производственной системы, увязывая их с синергетической концепцией в системном анализе. Напомним, что с позиций кибернетики, благодаря управлению предприятием, становятся возможными отслеживание и корректирование его деятельности с тем, чтобы нейтрализовать или ослабить негативные последствия влияния внешних и внутренних факторов и оградить предприятие от превратностей сильно возмущенной среды.

Развивающейся системе имманентно свойственны как устойчивость, так и ее потеря, распад одной и образование другой структуры. При этом процесс развития системы имеет циклический характер, и его можно представить как последовательность плавных и скачкообразных стадий движения системы. Самоорганизация системы комбинирует в себе фазы устойчивого и неустойчивого ее поведения, отсюда важно не упустить из виду условия потери и восстановления устойчивости, и прежде всего управляемости и точности ее функционирования.

Полагаем, что управление призвано удерживать в допустимых пределах отклонения траектории движения предприятия, и в том же ключе формулируется основная задача управления предприятием и по отношению к его параметрам: она состоит в поддержании поведения производственной системы в заданных параметрах в соответствии с целями ее деятельности. В результате управление обеспечивает движение системы в рамках целевого пространства и влияющих на нее возмущений, причем управление может ввести неустойчивую систему в устойчивый режим работы, а некомпетентное управление, наоборот, породить в системе неустойчивый режим.

С другой стороны, управляемость динамической системы зависит от ее способности переходить из одного состояния в другое, и потому под управляемостью также понимают вероятность достижения задаваемых целей в различных ситуациях. Если каждая ситуация управляема (цели всегда достигаются), объект называют абсолютно управляемым. Иными словами, для любого контролируемого состояния среды, любого неконтролируемого входа и для любой цели всегда можно перевести систему в требуемое состояние. Подобная абсолютная управляемость встречается достаточно редко и имеет предпосылкой сужение множества целей или выделение больших ресурсов для управления [9, с. 63–64].

Проблема управляемости становится злободневной, когда разрабатывают алгоритмы и

средства регулирования поведения системы для достижения ею определенной цели (о новизне этой задачи свидетельствует тот факт, что первые результаты поиска параметров, обеспечивающих переход линейной системы в состояние равновесия за конечное время, датированы лишь 1944 г. [2]). В отношении предприятий управляемость их деятельности подразумевает способность оказывать регулирующее действие на текущее производственное, экономическое, финансовое и т. п. поведение. Смысл состоит в том, чтобы с помощью принятых решений преодолеть деструктивное влияние внешних и внутренних возмущений и сохранить движение к намеченным целям. Между тем промышленное предприятие может потерять управляемость и устойчивость, если поразивший его затяжной и глубокий кризис сведет на нет усилия руководства и коллектива работников и доведет предприятие до банкротства.

Ведь с нарастанием хаотических процессов в его деятельности внешние и внутренние возмущения «расшатывают» структуру управляющей подсистемы предприятия, устойчивость которого испытывает их давление, поскольку службы вынуждены работать в экстремальном режиме и реже выдерживают согласованное функционирование. Поэтому возникает разлад в их поведении, нарушаются координация, порядок разработки и осуществления принятых решений. Исполнение управленческим и производственным персоналом своих обязанностей в такой обстановке сопровождается появлением ошибочных действий, приводящих к обострению отношений среди людей и дальнейшей хаотизации производственных процессов. Неясность в вопросах стратегии вывода предприятия из кризиса дезориентирует работников и нагнетает в коллективе атмосферу неуверенности и страха за судьбу предприятия.

Может показаться удивительным, но исследования не обнаруживают однозначной зависимости между управляемостью и устойчивостью системы. Упоминая об этом, Г. С. Поспелов склоняется к мысли о том, что «неустойчивость состояния не должна служить препятствием управления системой в окрестности этого состояния» [7, с. 60]. Но перевод системы из неустойчивого состояния в устойчивое с использованием информации об отклонениях имеет шанс.

Вместе с тем устойчивость изучаемых систем непосредственно связана с проблемой точности их функционирования. В процессе экономико-математического моделирования этих

S. V. CHUPROV

систем появляются ошибки, которые зависят от устойчивости исследуемого процесса. Эти ошибки уменьшаются и затухают, асимптотически стремясь к нулю, если анализируемая система существенно устойчива. И наоборот, в неустойчивой системе, чувствительной к ошибкам параметров и начальных условий, даже малые величины этих погрешностей способны вызвать нарастание динамической ошибки.

Обсуждаемая проблема приобретает в нелинейных системах решающее значение, поскольку в них даже мизерные сдвиги в величине параметров могут принципиально изменить поведение системы. Дело в том, что характер эволюции нелинейных систем находится во власти не только действующих на систему флуктуаций, но и ошибок измерения экономических показателей. Неустранимость погрешности порождает у аналитиков понятный скепсис в отношении возможности задания точных начальных условий, а вместе с тем и предсказания траектории движения системы.

Сложная игра случайности и детерминированности, медленных и быстрых процессов в нелинейных системах открывает простор для проявления неустойчивости, которая становится отличительным атрибутом таких систем. Столкнувшись с таким причудливым поведением систем, аналитики направляют свои усилия на изучение их свойств и переосмысление традиционных парадигм и методов управления системами. Обычно переход процесса в область, где устойчивость его теряется, влечет за собой необходимость изменения структуры или параметров модели.

Адаптивное развитие и самоорганизация системы опираются на извлечение информации из окружающей среды и ее использование для приспособления системы к регистрируемым внешним возмущениям. В ходе этого информационного процесса система оценивает характер и уровень проникающих помех и последствия их действия на поведение системы. По результатам проведенного анализа система принимает решение, направленное на нейтрализацию или ослабление негативного влияния возмущений на ее движение.

Постулируемый термодинамикой принцип возрастания энтропии провозглашает необратимость протекающих в них энтропийных процессов и тем самым исходит из направленного характера развития системы. В ходе его система претерпевает самоорганизацию, изменяет свою структуру и поражает уникальными свойствами.

В частности, с внедрением инноваций нельзя исключать хаотизацию управленческих и производственных процессов, вызванных неизбежными перестройками их содержания и ритма. Нелинейная динамика раскрывает развивающийся процесс как цепь сменяющих друг друга фаз порядка и хаоса, в основе чего лежит принцип «развитие через неустойчивость». В ходе этого процесса в упорядоченной производственной системе зарождается хаос, из-за чего в условиях сильной неравновесности она теряет устойчивость, и в точке бифуркации охваченная хаосом система оказывается на развилке направлений своего движения, и в ней вновь воцаряется порядок. Вслед за этим в функционировании производственной системы опять нарастает хаос, и развитие ее продолжается по схожему сценарию. При этом необходимой предпосылкой неустойчивости системы остается ее обмен веществом-энергетическими и информационными потоками со своим окружением, что и позволяет внешним возмущениям выводить систему из равновесия и время от времени «держат» ее в состоянии неустойчивости.

Таким образом, прогрессивное развитие и самоорганизация производственной системы предполагают смену устойчивых фаз ее поведения неустойчивыми и наоборот, поскольку укоренение в функционировании системы только устойчивых или неустойчивых фаз оборачивается для нее консерватизмом в первом случае и утратой приобретенных положительных качеств — во втором. Вследствие этого в производственной системе нарастает регрессивное развитие — деградация структуры и сокращение внутренних ресурсов.

Между тем под углом зрения информационной концепции чередование в экономической системе хаоса и порядка связано с изменением в ней количества информации: уменьшение хаоса в системе равносильно увеличению в ней порядка и полезной информации. И наоборот, нарастание хаоса в системе говорит о том, что система лишается порядка и полезной информации. Понятно, что последняя содержит в себе управляющую информацию и непосредственным образом влияет на эффективность функционирования производственной системы.

Речь идет о том, что обуздания хаоса и повышения согласованности действий служб и работников промышленных предприятий можно добиться как повышением наукоемкости техники и технологии производства и управления, так и интенсификацией насыщения производственной



системы управляющей информацией, способной улучшить координацию производственных и управленческих процессов. В этой связи на передний план выдвигается задача квалифицированного выбора проекта инновационного развития промышленного предприятия, реализация которого в период освоения инноваций (ввиду отвлечения на внедрение проекта ресурсов, прежде всего финансовых) не обернется недопустимым снижением деловой активности и финансово-экономических показателей работы предприятия. Иными словами, в процессе возможной хаотизации его деятельности из-за вынужденной перестройки производства и управления желательно предотвратить потерю устойчивости этих показателей и перевод их в неустойчивый режим, угрожающий конкурентоспособности и состоятельности промышленного предприятия.

Между тем исследования показывают: чем сложнее система и больше ее нелинейность, тем динамичнее ее поведение, выше скорость изменения системы и короче периоды ее колебаний [3]. Процессы внезапного и стремительного роста величины параметров системы можно наблюдать в природе и социуме, когда происходят быстрые и кардинальные перемены в общественном устройстве. Примечательно, что возможность перехода к устойчивому состоянию находится под влиянием противоположных процессов: с одной стороны, уменьшение хаотичности поведения системы, а с другой стороны, ее структурирование, появление и нарастание упорядоченности. В подходящий момент даже при слабом воздействии может возникнуть «взрывной стиль» функционирования системы и ее приближение к аттрактору, а умелое осуществление этой метаморфозы ускоряет движение к устойчивому положению системы.

Существенно, что синхронизация взаимодействия частей системы способна придать ей форсированный (гиперболический) темп и порождает режим с обострением [1; 10]. Уточняя, процитируем, что в режимах с обострением «одна из исследуемых величин неограниченно возрастает за конечное время, называемое временем обострения» [1, с. 28]. В нелинейной среде образуются отдельные области, охваченные быстрым ростом наблюдаемой величины (в качестве таковой при изучении явления теплопроводности указывают на температуру), причем при ее стремительном взлете эти области не расширяются, а остаются локализованными.

Такой феномен локализации областей носит достаточно универсальный характер для разного рода нелинейных сред и зависит от ряда обстоятельств, в том числе начальных условий. Специалисты обращают внимание и на то, что в этой среде существует конечное число конфигураций, которые, имея свои максимумы, в ходе эволюции сохраняют собственную форму. При определенных начальных данных, отвечающих свойствам нелинейной среды, эти конфигурации начинают взаимодействовать и стягиваются.

В системах управления сверхбыстрое нарастание величин объясняется действием нелинейной положительной обратной связи. Поэтому даже незначительная причина может вызывать масштабные последствия, и система принципиально меняет динамику своего движения. Хорошо знакомые катастрофы в экономике подтверждают характерные для производственных систем в жесткой среде самоподдерживающие процессы деградации и распада.

Действительно, период шоковой либерализации российской экономики памятен нам красноречивыми примерами стремительной свертываемости и угасания производственно-финансовой деятельности промышленных предприятий. В стартовом для рыночных реформ 1992 г. в индустрии произошло резкое сжатие товарной массы: индекс промышленного производства составил 84 % от уровня 1991 г., в том числе в обрабатывающих производствах 81,8 % (среди них в производстве электрооборудования, электронного и оптического оборудования — 79,8 %)¹. Использование среднегодовой мощности организаций по выпуску генераторов (к паровым, газовым и гидравлическим турбинам) за год опустилось до 32 %, электродвигателей переменного тока (с высотой оси вращения 63–355 мм) до 48 %, мяса (в парном весе) до 57 %, хлеба и хлебобулочных изделий до 61 %, металлорежущих станков до 64 %, стали до 71 %, легковых автомобилей до 82 %². Индекс потребительских цен в 1992 г. скачком взлетел в 26,1 раза, в том числе на масло сливочное в 42,8, молоко и молочную продукцию в 49,4, хлеб и хлебобулочные изделия в 44,3, сахар-песок в 55,3 раза! И как следствие реальные располагаемые денежные доходы населения (в сопоставимых ценах) сократились почти в два раза (52,5 % по отношению к 1991 г.)³.

¹ Россия в цифрах 2011 : краткий стат. сб. М. : Росстат, 2011. С. 37, 212, 213.

² Там же. С. 214, 216, 217.

³ Там же. С. 35, 37, 519.

S. V. CHUPROV

Очевидно, что в коллапсирующей российской экономике того времени хроническое нарушение движения материально-технических, трудовых, денежных и иных потоков повлекло за собой дисбаланс и изнурение ресурсов, укоренение и разрастание деструктивных хаотических процессов на предприятиях, захватывающих в свой разрушительный круг все сферы их деятельности. Переплетение взаимовлияющих товарных, производственно-технологических, кадровых, организационно-управленческих, финансовых ресурсов умножает негативный эффект кризиса предприятия, ускоряет его темп до лавинообразного, чем доводит до резонансного всплеска и режима с обострением. В отсутствие адаптивных качеств предприятие глубже погружается в хаос и истощает свои ресурсы, теряет устойчивость и сползает к банкротству.

Этого можно избежать благодаря квалифицированному управлению ресурсными

потоками, упреждая запредельное снижение их интенсивности и критическую хаотизацию деятельности промышленного предприятия, тем самым отводя от него угрозу необратимой эскалации пагубных процессов. В этой связи уместными становятся вопросы, какой хаос допустим в производственной системе и какой механизм управления может содействовать ее целенаправленной перестройке и успешному выводу на траекторию эффективного развития.

Проведенное краткое обсуждение дает лишь эскизное представление о процессах самоорганизации производственных систем, оттеняя значимые черты их нелинейности, устойчивого и неустойчивого поведения, и побуждает провести исследование природы и закономерностей режимов с обострением производственных систем в возмущенной экономической среде.

#### Список использованной литературы

1. Ахромеева Т. С. Структуры и хаос в нелинейных средах / Т. С. Ахромеева, С. П. Курдюмов, Г. Г. Малинецкий [и др.]. — М. : Физматлит, 2007. — 488 с.
2. Воронов А. А. Устойчивость, управляемость, наблюдаемость / А. А. Воронов. — М. : Наука, 1979. — 336 с.
3. Князева Е. Н. Синергетика. Нелинейность времени и ландшафты коэволюции / Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов. — М. : КомКнига, 2007. — 272 с.
4. Николис Г. Познание сложного. Введение : пер. с англ. / Г. Николис, И. Пригожин. — 2-е изд., стереотип. — М. : Едиториал УРСС, 2003. — 344 с.
5. Николис Г. Самоорганизация в неравновесных системах : пер. с англ. / Г. Николис, И. Пригожин. — М. : Мир, 1979. — 512 с.
6. Новое в синергетике. Взгляд в третье тысячелетие : сб. ст. / отв. ред. Г. Г. Малинецкий, С. П. Курдюмов. — М. : Наука, 2002. — 478 с.
7. Поспелов Г. С. Программно-целевое планирование и управление. Введение / Г. С. Поспелов, В. А. Ириков. — М. : Сов. радио, 1976. — 440 с.
8. Развитие российского общества: социально-экономические и правовые исследования / О. В. Батурина, Т. Г. Бахматова, О. А. Белых [и др.]. / под ред. М. А. Винокурова, А. П. Киреевко, С. В. Чупрова. — М. : Наука, 2014. — 622 с.
9. Растринин Л. А. Современные принципы управления сложными объектами / Л. А. Растринин. — М. : Сов. радио, 1980. — 232 с.
10. Режимы с обострением: эволюция идеи : сб. ст. / под ред. Г. Г. Малинецкого. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Физматлит, 2006. — 312 с.
11. Суходолов А. П. Крупномасштабные региональные эколого-экономические проблемы (подходы и варианты решения) : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / А. П. Суходолов. — Иркутск, 1996. — 298 с.
12. Фомченко Т. Про центы и рубли / Т. Фомченко // Российская газета. — 2014. — 27 авг. — URL : <http://www.rg.ru/2014/08/27/vvp.html>.
13. Хакен Г. Синергетика. Иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах : пер. с англ. / Г. Хакен. — М. : Мир, 1985. — 423 с.

#### References

1. Akhromeeva T. S., Kurdyumov S. P., Malinetskiy G. G. et al. *Struktury i khaos v nelineynykh sredakh* [Structure and chaos in nonlinear media]. Moscow, Fizmatlit Publ., 2007. 488 p.
2. Voronov A. A. *Ustoychivost', upravlyaemost', nablyudaemost'* [Stability, controllability, observability]. Moscow, Nauka Publ., 1979. 336 p.
3. Knyazeva E. N., Kurdyumov S. P. *Sinergetika. Nelineynost' vremeni i landshafty koevolutsii* [Synergetics. The non-linearity of time and landscapes of coevolution]. Moscow, KomKniga Publ., 2007. 272 p.
4. Nikolis G., Prigozhin I. *Poznanie slozhnogo. Vvedenie* [Exploring the Complexity. Introduction]. 2<sup>nd</sup> ed. Moscow, Editorial URSS Publ., 2003. 344 p.

## PROBLEMS OF THEORY AND PRACTICE OF MANAGEMENT

5. Nikolis G., Prigozhin I. *Samoorganizatsiya v neravnovesnykh sistemakh* [Self-organization in nonequilibrium systems]. Moscow, Mir Publ., 1979. 512 p.
6. Malinetskiy G. G., Kurdyumov S. P. (ed.). *Novoe v sinergetike. Vzgl'yad v tret'e tysyacheletie* [The new in synergy. Looking into the third millennium]. Moscow, Nauka Publ., 2002. 478 p.
7. Pospelov G. S., Irikov V. A. *Programmno-tselevoye planirovaniye i upravleniye. Vvedeniye* [Program-oriented planning and management. Introduction]. Moscow, Sovetskoye radio Publ., 1976. 440 p.
8. Baturina O. V., Bakhmatova T. G., Belykh O. A. et al. Vinokurov M. A., Kireenko A. P., Chuprov S. V. (eds). *Razvitiye rossiyskogo obshchestva: sotsial'no-ekonomicheskie i pravovye issledovaniya* [The Russian society development: socio-economic and legal research]. Moscow, Nauka Publ., 2014. 622 p.
9. Rastrigin L. A. *Sovremennyye printsipy upravleniya slozhnyimi ob'ektami* [The modern principles of complex objects management]. Moscow, Sovetskoye radio Publ., 1980. 232 p.
10. Malinetskiy G. G. (ed.). *Rezhimy s obostreniem: evolyutsiya idei* [Blow-up regimes: the ideas evolution]. 2<sup>nd</sup> ed. Moscow, Fizmatlit Publ., 2006. 312 p.
11. Sukhodolov A. P. *Krupnomasshtabnyye regional'nye ekologo-ekonomicheskie problemy (podkhody i varianty resheniya). Dokt. Diss.* [Large-scale regional ecological and economic problems (approaches and solutions). Doct. Diss.]. Irkutsk, 1996. 298 p.
12. Fomchenko T. About rubles and cents. *Rossiyskaya gazeta = Rossiyskaya Gazeta*, 2014, August 8. Available at: <http://www.rg.ru/2014/08/27/vvp.html>. (In Russian).
13. Khaken G. *Sinergetika. Ierarkhiya neustoychivostey v samoorganizuyushhikhsya sistemakh i ustroystvakh* [Synergetics. Instabilities hierarchy in self-organizing systems and devices]. Moscow, Mir Publ., 1985. 423 p.

## Информация об авторе

Чупров Сергей Витальевич — доктор экономических наук, профессор, проректор по научной работе, Байкальский государственный университет экономики и права, 664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, e-mail: [chuprov@isea.ru](mailto:chuprov@isea.ru).

## Author

Sergey V. Chuprov — Doctor habil. (Economics), Professor, Vice-Rector for Research, Baikal State University of Economics and Law, 11 Lenin St., 664003, Irkutsk, Russian Federation; e-mail: [chuprov@isea.ru](mailto:chuprov@isea.ru).

## Библиографическое описание статьи

Чупров С. В. Финансовый хаос, самоорганизация и режимы с обострением производственной системы / С. В. Чупров // Известия Иркутской государственной экономической академии. — 2014. — № 6 (98). — С. 72–78. — DOI: [10.17150/1993-3541.2014.24\(6\).72-78](https://doi.org/10.17150/1993-3541.2014.24(6).72-78).

## Reference to article

Chuprov S. V. Financial chaos, self-organization and production system blow-up processes. *Izvestiya Irkutskoy gosudarstvennoy ekonomicheskoy akademii = Izvestiya of Irkutsk State Economics Academy*, 2014, no. 6 (98), pp. 72–78. (In Russian). DOI: [10.17150/1993-3541.2014.24\(6\).72-78](https://doi.org/10.17150/1993-3541.2014.24(6).72-78).