

ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

DOI: 10.25065/1810-4894-2018-26-1-23-33

УДК 338.45:330.46

АДАПТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТЬЮ И ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

С.В. Чупров

*Байкальский государственный университет
Россия, 664003, Иркутск, ул. Ленина, 11*

Введение. Среди магистральных направлений новейших экономических исследований теоретическое и прикладное значение приобретает решение проблемы разработки адаптивной системы обеспечения устойчивости развивающейся индустрии. Подверженные влиянию потока напористых перемен в деловой среде, отечественные промышленные предприятия ныне испытывают нарастающие «перегрузки» как глобального напряжения экономических взаимодействий, так и инновационных преобразований хозяйствующих субъектов. Овладение методами и средствами адаптивного управления устойчивой деятельностью предприятий между тем осложняется как особенностями нестационарной внешней среды, так и нелинейным характером деятельности промышленных предприятий.

Теория. Теоретическую основу исследования составили воззрения системного анализа, кибернетики, инновационного менеджмента, а также нелинейной динамики, теорий самоорганизации и катастроф, образующих каркас междисциплинарной синергетической парадигмы.

Данные и методы. Данными для анализа проблемы служила официальная информация Федеральной службы государственной статистики, а методическими подходами к ее решению стали инструменты системной методологии, гомеостатики, теории устойчивости, экономико-математического моделирования и компьютерных технологий.

Полученные результаты. Показано, что вызовы и угрозы российской экономики таят в себе головокруглительный темп появления институциональных и инновационных возмущений как предпосылок усиления неравновесности макросреды и возбуждения нетривиальных переходных процессов. В эволюции нелинейной экономической системы под влиянием детерминированных и случайных факторов возникают комбинации медленных и быстрых процессов с преобладанием неустойчивых состояний, что мотивирует привлечение гомеостатической модели для достижения равновесия и стабилизации режима функционирования промышленных предприятий.

Заключение. Проектирование адаптивного управления устойчивостью промышленных предприятий нацелено на предупреждение пагубного влияния деструктивных факторов и обеспечение эффективного инновационного развития вопреки, в частности, помехам мирового регресса и тяготящему воздействию кризиса российской экономики

Ключевые слова: возмущение, инновация, нелинейная динамика, промышленность, равновесие, управление, устойчивость, эволюция

Для цитирования:

Чупров С.В. Адаптивность системы управления устойчивостью и инновационным развитием промышленного предприятия // Организатор производства. 2018. Т.26. №1. С. 23-33. DOI: 10.25065/1810-4894-2018-26-1-23-33

Сведения об авторах:

Сергей Витальевич Чупров (д-р экон. наук, профессор, ChuprovSV@bgu.ru), профессор кафедры менеджмента, маркетинга и сервиса.

On authors:

Sergey V. Chuprov (Dr. Sci. (Economy), Professor, ChuprovSV@bgu.ru), Professor of the Chair of Management, Marketing and Service.

ADAPTIVITY OF THE MANAGEMENT SYSTEM OF STABILITY AND INNOVATIVE DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISE

S.V. Chuprov

Baikal State University

11, Lenina St., Irkutsk, 664003, Russia

Introduction. Among the main directions of the modern economic studies in theoretical and applied importance is the problem of developing an adaptive system for stability of the developing industry. Affected by the energetic flux of change in the business environment, the domestic industrial enterprises are now experiencing the rise of "congestion" as a global stress economic interactions and innovative transformations of economic entities. Master methods and tools of adaptive management for stable activities of enterprises, meanwhile, is complicated by the peculiarities of unsteady external environment, and the nonlinear nature of industrial activities.

Theory. The theoretical basis of the research was the views of systems analysis, cybernetics, innovation management, and nonlinear dynamics, theories of self-organization and catastrophes, forming the frame of the interdisciplinary synergetic paradigm.

Data and methods. Data for problem analysis was used as the official information of the Federal service of state statistics, and methodological approaches to its solution have become the tools of system methodology, homeostatic, stability theory, mathematical modeling and computer technology.

The results obtained. It is shown that the challenges and threats of the Russian economy are fraught with a dizzying pace of institutional innovation and the emergence of disturbances of the prerequisites for the strengthening of disequilibrium in the macro environment and excitation non-trivial transients. In the evolution of nonlinear economic systems under the influence of deterministic and random factors have combination of slow and fast processes with the prevalence of unstable States, which motivates the involvement of the homeostatic model to reach equilibrium and stabilize the mode of functioning of industrial enterprises.

Conclusion. Design adaptive stability management of industrial enterprises aimed at preventing the harmful effects of destructive factors and the effective innovative development in spite of, in particular, the bellows of the global recession and aggravating the impact of the crisis of the Russian economy

Key words: disturbance, innovation, nonlinear dynamics, industry, equilibrium, management, stability, evolution

For citation:

Chuprov S.V. (2018). Adaptivity of the management system of stability and innovative development of industrial enterprise. *Organizator proizvodstva* = Organizer of Production, 26 (1), 23-33. DOI: 10.25065/1810-4894-2018-26-1-23-33 (in Russian)

Введение

Насыщенность экономического пространства глобальными вызовами и угрозами находит выражение в сильной возмущенности среды отечественных промышленных предприятий, вследствие чего резонно ожидать появления у них замысловатых траекторий нелинейного характера со свойственными им калейдоскопами фаз – стремительными и медленными, плавными и резкими стадиями функционирования. Возросшая в последнее время подвижность поведения предприятий индустрии несет в себе

риск распада их структуры и разлада ресурсных потоков, а потому хаотизации и деградации их хозяйственной деятельности.

Вместе с тем наряду с охваченной переменами и депрессией индустрией отмечаем масштабную проблему и другого рода – создания предпосылок становления экономики знаний и освоения нового технологического уклада благодаря генерации, диффузии и коммерциализации новшеств и поступательному инновационному развитию российской индустрии. Укрепление конкурентных позиций наших предприятий и

повышение наукоемкости промышленной продукции сопровождается модернизацией ресурсов, производственных и управленческих процессов предприятий, подчиненных как линейным, так и нелинейным канонам.

Эти обстоятельства актуализируют и придают весомое практическое значение проектам построения и апробации системы управления, обеспечивающей устойчивость работы промышленных предприятий в нестационарной среде интенсивных качественных перестроек.

Теория

Теоретическую и методологическую поддержку решению этой задачи оказывают воззрения и инструменты широкого спектра отраслей научного знания. Исследование сущности и структуры, процессов функционирования и развития системы управления предприятия проводится с привлечением представлений системного анализа, кибернетики, инновационного менеджмента.

В дополнение к концепциям наук управленческого цикла современные учения о динамических системах, в частности, нелинейной динамики, синергетики и катастроф углубляют понимание и анализ нетривиального поведения экономических систем, метаморфоз в деятельности промышленных предприятий.

В таких условиях построение и совершенствование адаптивной системы управления промышленных предприятий в нестационарном окружении опирается на комплекс кибернетических и компьютерных методов и средств, позволяющих проводить мониторинг среды и настройку алгоритмов управления производственной и финансово-экономической деятельности предприятий.

Данные и методы

Исходную информацию проведенного исследования составили сведения официальной статистики, публикуемой Федеральной службой государственной статистики.

Методами решения проблемы послужили исследовательские подходы и инструментальные средства системной методологии, гомеостатики, теории устойчивости.

Экономико-математическое моделирование и компьютерные технологии раскрывают в деятельности промышленных предприятий нюансы динамической картины функционирования и дают возможность познать закономерности

и особенности их эволюции.

1. Современные вызовы и угрозы экономики и инновационная деятельность российских промышленных предприятий

Порождаемый потрясениями мирового и национального хозяйств вихревой поток политических и экономических перемен влечет за собой повышенную возмущенность окружения промышленных предприятий, вследствие чего их структуре и деятельности не избежать давления факторов кризиса и могут потерять устойчивость. Вместе с ними возрастают угрозы нарушения ритма работы и обеспечения ресурсами предприятия и их последующего истощения и неплатежеспособности. Примечательной чертой характера функционирования предприятий индустрии становятся стрессы системы управления предприятия, лабильность и крутизна изменения производственных и финансово-экономических показателей в нестационарной бизнес-среде.

Мировая экономика переживает период существенной неравномерности производства реального объема валового внутреннего продукта (ВВП), о чем свидетельствует статистика по нему в ряде ведущих стран в 2013-2017 гг. [1]. На фоне пестрой динамики этого показателя относительной стабильностью отличается экономика Китая, тогда как «тиски» кризиса сдерживают рост ВВП у других стран (Японии, Германии, Франции, Бразилии), а в США и Соединенном Королевстве (Великобритании) допущено снижение ВВП в 2016 г. по сравнению с 2015 г. В России динамика реального объема ВВП далека от стабильной: 1,8% (2013 г.), 0,7% (2014 г.), – 2,8% (2015 г.), – 0,2% (2016 г.) и, как видим, после ощутимого падения его в 2015 г. замечен перелом в понижительной тенденции его изменения в 2013-2015 гг.

В промышленном производстве этих стран налицо депрессия и изрядные колебания объема изготовления продукции индустрии. Отягощенное мировым системным кризисом, ее производство в 2013 – 2017 гг. страдало вариабельностью, разбросом показателя прироста индекса промышленного производства (таблица) [2]. Амплитуда его изменения (от –6,4% до 2,1%) была наиболее высокой в Бразилии. В России индекс менялся в умеренном диапазоне значений (от –0,8% до 1,7%) с положительной динамикой в 2016 - 2017 гг. В Германии и Соединенном

Королевстве (Великобритании) амплитуда изменения индекса ниже, чем у Франции, Япо-

нии и США, причем у последней в 2015-2016 гг. индекс производства был отрицательным.

Динамика промышленного производства в 2013 – 2017 гг. в % к предыдущему периоду
The dynamics of industrial production in 2013 - 2017 in % to the previous period

	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Январь-сентябрь 2017 г. в % к январю-сентябрю 2016 г.
Россия	0,4	1,7	-0,8	1,3	1,8
Бразилия	2,1	-3,0	-8,2	-6,4	1,8
Германия	0,3	2,0	0,4	1,3	2,8
Соединенное Королевство (Великобритания)	-0,7	1,5	1,2	0,9	1,5
США	2,0	3,1	-0,7	-1,2	1,4
Франция	-0,8	-0,9	2,0	0,4	1,5 ¹⁾
Япония	-0,9	1,9	-1,3	-0,3	4,7 ¹⁾

1) Январь-август 2017 г. в % к январю-августу 2016 г.

Преградой ускоренному инновационному развитию России стала санкционная политика ряда зарубежных стран, которая блокирует выгодное кредитование наших предприятий со стороны западных банков и поставки высокотехнологичного оборудования для нуждающихся в нем отраслей промышленности. Однополюсный миропорядок ведет к перекосам в торгово-экономических отношениях стран, потери рынков и неэквивалентному обмену ресурсами. Импортозамещение и стремление к восстановлению равновесного положения «догоняющими» странами в условиях дисгармонии межгосударственных отношений встретит препятствие со стороны амбициозного транснационального капитала и охраняющего его интересы правительства, что придаст международным экономическим процессам устойчиво неравновесный характер.

Очевидно, вызовы и угрозы кардинальных сдвигов в глобальном экономическом пространстве и их синхронное наложение на рыночные преобразования в российской экономике может инициировать резонирующий эффект с тяжелыми последствиями для индустрии нашей страны. При таком сценарии совокупное воздействие внешних и внутренних возмущений обернется для товаропроизводителей укоренением в их функционировании неустойчивых состояний и сузит возможности ресурсного оздоровления кризисного промышленного предприятия.

Между тем не только «буксующие» мировая и российская экономики служат предпосылками жесткости и возмущенности деловой среды

отечественных промышленных предприятий. Нестационарность ее поддерживается и насыщением среды мощным воздействием коренных инноваций, способных в той или иной мере хаотизировать деятельность предприятий индустрии в процессе освоения нововведений и изготовления инновационной продукции.

По официальной статистике объем инновационных товаров, работ, услуг в промышленном производстве России варьировал на достаточно низком уровне и в 2010–2016 гг. составлял мизерную величину: 4,9%–8,9%, а удельный вес организаций, осуществлявших технологические, организационные, маркетинговые инновации в обрабатывающих производствах в этом периоде, от 13,0% до 13,6% [3, 4]. Обратим внимание и на то, что наблюдаем тенденцию снижения доли расходов на гражданскую науку из средств федерального бюджета: с 3,19% в 2013 г. до 2,45% в 2016 г. [5].

Инновационная активность предприятий в обрабатывающих производствах в 2010-2016 гг. оставалась достаточно стабильной и ее уровень (в процентах от числа обследованных предприятий) менялся в диапазоне 13,0%–13,6%. Колебания этого показателя в том же периоде составил в производстве: машин и оборудования 13,9%–17,7%, электрооборудования, электронного и оптического оборудования – 25,9%–28,3%, транспортных средств и оборудования – 18,2%–21,8% [6].

«Бушующая» вызовами и угрозами, нестационарная деловая среда промышленного предприятия с возрастающим динамизмом и

возмущенностью окружения диктует необходимость проектирования, внедрения и развития адаптивной системы управления им для эффективного приспособления предприятия к внешним условиям деятельности и сохранения устойчивости его функционирования.

2. Нелинейность и переходные процессы в функционировании промышленных предприятий в возмущенной среде

С ухудшением межстрановых торговых отношений и поворотом вектора мирового экономического развития в сторону Азиатско-Тихоокеанского региона решающее значение принадлежит способности промышленных предприятий отвести опасность необратимой деградации ресурсов и банкротства. В этой связи активно заявляет о себе информационно-технологический аспект, принимая доминирующий характер и наполняя бизнес-среду новыми знаниями – воплощением инноваций в системах управления предприятий.

По мере насыщения экономического пространства технологическими, организационными и иными инновациями складываются благоприятные условия для форсированного инновационного развития промышленных предприятий и формирования облика будущей экономики знаний. В теоретико-методологическом плане аналитиков занимают проблемы неординарной эволюции деятельности промышленных предприятий, исследование природы и факторов обретения и потери их равновесия и устойчивости в трансформационной российской среде.

Задача осложняется тем, что до недавнего времени отсутствовали проектные наработки и практика институциональных преобразований планомерно регулируемой экономики в рыночную с

интенсивными переходными процессами, аналогичными тем, которые поразили наш хозяйственный комплекс после шоковой терапии 90-х гг. XX в. «К сожалению, приходится констатировать, что мировая экономическая наука не уделяла достаточного внимания переходным периодам. Нет и соответствующей теории или теорий, хотя исторический опыт уже накоплен вполне достаточный... Современный мир – это мир экономических реформ. Но вот теорий переходного периода пока не видно», – с досадой писал акад. В.Л. Макаров [7, с. 39].

Ошеломляющий темп институциональных и инновационных перемен привел к аритмии в движении ресурсов, сильной неравновесности макросреды и возбуждению в ней мощного потока возмущений. В кибернетике переходный процесс динамической системы рассматривается как протекающий во времени процесс перехода из одного установившегося режима функционирования в другой. Он возникает вследствие влияния возмущений на систему или ее ненулевых начальных условий, изменяющих структуру, состояние или параметры системы.

Охарактеризуем виды переходных процессов. В зависимости от их характера принято различать: немонотонные колебательные (1), слабоколебательные (2), монотонные колебательные (3) и неколебательные (4) переходные процессы (рис. 1). В линейных непрерывных динамических процессах установившееся значение наступает за бесконечно большое время, но если ввести величину точности ε достижения этого значения, длительность переходного процесса t_T будет конечной величиной [8, с. 156].

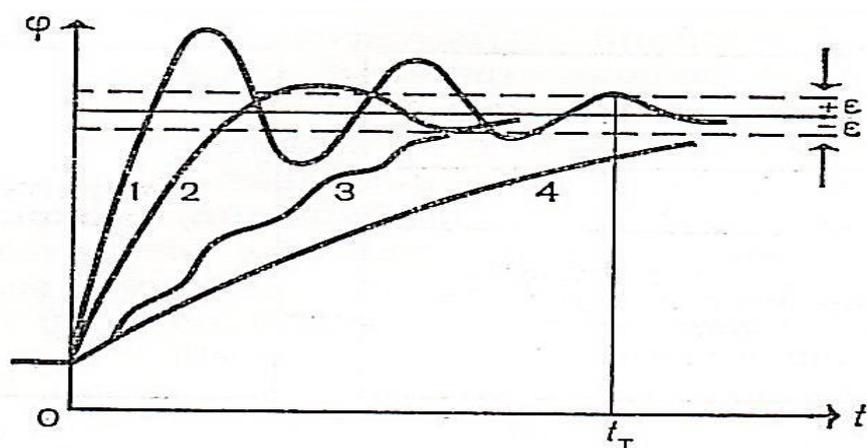


Рис. 1. Виды переходных процессов
Fig. 1. Types of transients

В возмущенной среде переходные процессы в экономических системах могут отражать неординарные закономерности, иметь ту или иную интенсивность, и отображающие их показатели «плывут» по переменчивой (1, 2) или однонаправленной (3, 4) траектории с колебаниями разной амплитуды и скорости изменения. Определение и построение переходных процессов проводят экспериментально или аналитически при различных возмущениях, в частности, ступенчатого или синусоидального типа [8, с. 156].

Ступенчатое возмущение представляет собой мгновенное, скачкообразное и энергичное (порой критичное) изменение внешних воздействий. Такой импульсный «толчок» способен перевести чувствительную динамичную систему в качественно отличный режим с витиеватыми траекториями движения. Примером ступенчатого возмущения на российскую макроэкономику может служить «прыжок в рынок» посредством шоковой терапии, после которого многократно взлетела инфляция и произошел обвал промышленного производства: в 1998 г. промышленное производство составило 46% от уровня 1990 г., в т.ч. в машиностроении – 35%, химической – 43%, нефтехимической промышленности – 36%, черной металлургии – 52%, цветной металлургии – 54%. Между тем и спустя 11 лет после проведения ценовой либерализации промышленное производство в 2002 г. не достигло и двух третей (62%), а машиностроение и вовсе оставалось равным половине (50%) уровня 1990 г. [9, с. 179].

Возмущение синусоидального типа имеет периодический характер, когда происходит

волнообразное изменение отслеживаемого показателя. Такого рода колебания появляются, в частности, на волатильном мировом рынке углеводородов.

С позиций постулатов кибернетики не подлежит сомнению, что с усилением возмущений внешней среды для погашения или локализации ее критических воздействий система управления ужесточает мониторинг своего окружения и режим поведения системы. Поэтому стремление ограничиться в этих условиях лишь стихийными рыночными регуляторами без обращения к адаптивным методам и средствам управления лишено убедительной аргументации и в теоретическом, и практическом аспектах.

Следуя традиции классического толкования свойства устойчивости в духе учения Ляпунова [10] (удостоенные нобелевской премии экономические исследования К. Эрроу [11], Ж. Дебре [11, 12], П. Самуэльсона [13] и др.), уточним, что динамическая система обладает устойчивостью, если вмешательство допустимых возмущений не оказывает на нее «рокового» воздействия, способного нарушить приемлемое поведение системы. В этом определении принципиально важным является то, что поведение системы остается допустимым только в том случае, когда и влияющие на нее возмущения также удовлетворяют заданному классу, а не являются произвольными. В противном случае, если возмущения не подчиняются наложенным ограничениям, нельзя гарантировать устойчивость динамической системы. Тем самым в неустойчивой системе влияние возмущений может стать «ударным» и даже малые флуктуа-

ции порой вызывают резкие перестройки в ее поведении.

3. Эволюция и инновационное развитие индустрии в интерпретации синергетической парадигмы

В контексте воззрений нелинейной динамики и привлечения их в исследовательскую базу теории катастроф и синергетики в неравновесном режиме незначительное воздействие внешнего фактора в подходящий момент может радикально изменить портрет нелинейного поведения системы, находящейся на развилке возможных траекторий будущего движения системы.

В рамках парадигмы синергетики в процессе самоорганизации системы в ней происходит вытеснение хаоса, она упорядочивается и обнаруживает новые свойства, отсутствующие у ее подсистем. К тому же нелинейная система отличается широкой гаммой качественно различных состояний, последовательность которых образует иерархию неустойчивостей [14, 15]. Влияние случайных и детерминированных факторов, сплетение медленных и быстрых процессов в нелинейных системах приводит к тому, что в ней начинают доминировать неустойчивые состояния, типичные и для эволюции экономических структур.

На этом основании синергетика исходит из признания неравновесного функционирования системы как предпосылки ее развития, в ходе которого она то приближается к равновесию, то отдаляется от нее под воздействием потока внедряемых нововведений. Впрочем, сценарий подобной эволюции экономической системы таит в себе предпосылки хаотизации ее поведения не только на фоне инновационных преобразований в ней, но и аномального функционирования, охваченной противоречиями, деградирующей системы. Выживание в такой возмущенной деловой среде подвигает промышленное предприятие к планированию и

осуществлению рационального сочетания равновесных и неравновесных процессов с приданием устойчивости тем из них, которые обеспечивают предприятию наукоемкое гибкое развитие и конкурентоспособность выпускаемой продукции [16].

Нельзя забывать: если неравновесие предприятия со своим окружением примет устойчивый характер с необратимым истощением располагаемых ресурсов, его деятельности будет угрожать финансовый крах и банкротство. В поиске методов и средств адаптивного управления промышленным предприятием под углом зрения кибернетических принципов обращают на себя внимание гомеостатические механизмы, нацеленные на стабилизацию параметров системы в допустимых границах, что означает ее самосохранение, выживаемость в жестких условиях среды для поддержания с ней равновесия.

4. Гомеостатическая модель в адаптивной системе управления устойчивостью и развитием промышленного предприятия

По концепции Ю.М. Горского гомеостатическая система обладает сложной структурой и содержит внутреннее противоречие, которое служит резервом для компенсации внешних противоречий – реакции на влияние больших возмущений [17]. При оптимальном построении гомеостата он стремится в соответствии с заданными целями поддерживать гомеостаз на выходе управляемого объекта, т.е. обеспечивать достижение целей при всех изменениях внешней и внутренней среды.

В представленной Ю.М. Горским блок-схеме основного контура гомеостата (рис. 2) [17, с. 34], выполняющим задачу поддержания постоянства $x_{st\Sigma} = y_{\Sigma}$, можно выделить звенья руководителя (P_3), исполнителей (P_1 и P_2) и управляемого объекта O .

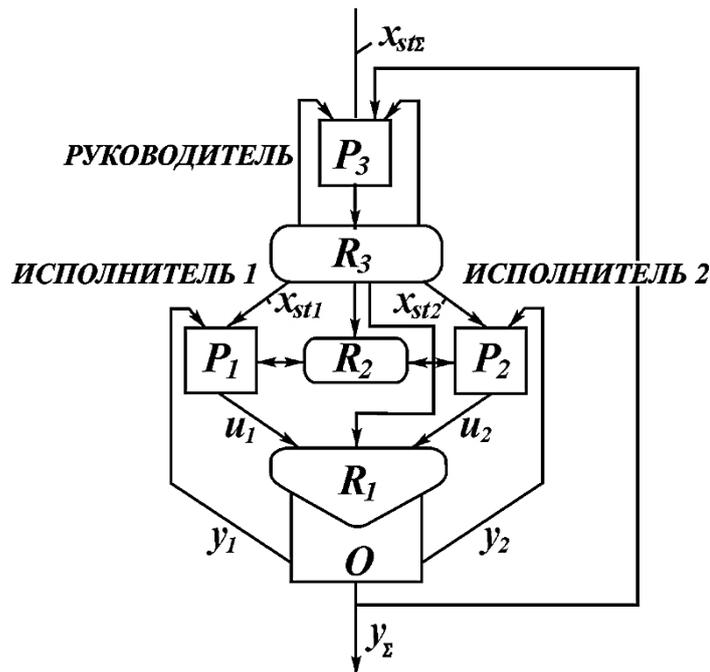


Рис. 2. Блок-схема основного контура гомеостата
 Fig. 2. Block diagram of the main loop of the homeostat

Из этой блок-схемы видно, что между ними складываются следующие отношения: между исполнителями и управляемым объектом (P_1), между исполнителями (P_2), между руководителем и исполнителями (P_3). В симметричном гомеостате задание $x_{st\Sigma}$ распределяется пропорционально между P_1 и P_2 и корректируется P_3 . Причем, не допускается, чтобы конкуренция между P_1 и P_2 превращалась в конфликт и задания между ними x_{st1} и x_{st2} могут перераспределяться, если функция P_1 или P_2 начинает снижаться.

При больших возмущениях на время переходного процесса задания между P_1 и P_2 меняются с тем, чтобы улучшить качество переходных процессов, и тем самым выполнить оперативную адаптацию. У каждого исполнителя имеется свой выход U_1 или U_2 , который связывает его с управляемым объектом O .

Предполагается, что на уровне R_1 возможны союзнические (эффекты складываются), конкурентные (эффекты вычитаются), партнерские (эффекты умножаются) и нейтральные отношения, на уровне R_2 возможны союзнические, конкурентные, партнерские, нейтральные и конфликтные отношения, на уровне R_3 могут

быть нейтральные и дестабилизирующие отношения.

В зависимости от ситуации и времени гомеостатическая сеть способна изменять некоторые из отношений R , например, может произойти переход какого-либо фрагмента сети с конкурентных отношений при нормальном функционировании на союзнические при опасных перегрузках, что придает сети адапционные свойства. В целом подобная иерархическая гомеостатическая структура обладает такими необходимыми свойствами, как самосбалансированность, взаимная поддержка между подсистемами и «самопожертвование» достижением нижестоящих целей при исчерпании адапционного ресурса.

Для адаптивного управления промышленным предприятием выдвинем гипотезу о том, что его устойчивое положение предполагает сбалансированность его входных и выходных ресурсных потоков [18, с. 97-99]. Поэтому требуется поддержание системы управления предприятия в достаточном «тонусе», обеспечивающем, с одной стороны, бесперебойность снабжения системы исходными ресурсами, а с другой стороны, полную реализацию изготовленной продукции для финансирования ресурсных поставок предприятию и надлежаще-

го выполнения им платежных обязательств (перечисления налогов, оплаты труда работников, возврата кредитов банка и др.).

С позиций гомеостатики подобная сбалансированность потоков ресурсов может быть интерпретирована как результат заинтересованного и согласованного взаимодействия служб снабжения ресурсами (P_1) и сбыта продукции (P_2) предприятия. При таком подходе между ними (уровень R_2) могут складываться отношения обоюдного понимания политики заказов поставок ресурсов и продаж (союзнические), индивидуализма (конкурентные), взаимопомощи и сотрудничества (партнерские), делового прагматизма (нейтральные) и противоборства (конфликтные) с точки зрения «видения» ими стратегии и тактики инновационного развития предприятия. На уровне R_1 можно допустить сходные отношения между исполнителями (P_1 , P_2) и производственной системой (управляемым объектом O), когда между ними существуют отношения широкого диапазона: от амбициозного и независимого поведения до консолидации и товарищеского содействия. В свою очередь на уровне R_3 (руководитель - исполнитель) отношения могут быть проникнуты духом корпоративного этикета (нейтральные) или отягощены внутренним сопротивлением исполнителей (дестабилизирующие).

Несомненно, в сильно возмущенной среде конструктивное значение для адаптивной системы управления промышленного предприятия представляют свойства гомеостатических систем самокомпенсации вредных помех и предупреждения конфликта между исполнителями с переводом их отношений в союзнические и партнерские при жестком окружении предприятий.

Полученные результаты

Проведенное исследование дает возможность «в первом приближении» понять особенности и сложность обеспечения устойчивой работы промышленного предприятия в среде институциональных и инновационных возмущений. При отсутствии адаптивной системы управления предприятия влияние позитивных и негативных воздействий на его деятельность рискует вылиться в нарушение движения и истощение ресурсов с потерей управляемости предприятия. Между тем напор каверзных возмущений динамизирует работу российских ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА. 2018. Т. 26. № 1

предприятий, вследствие чего его система управления эволюционирует по замысловатым траекториям с равновесными и неравновесными, устойчивыми и неустойчивыми состояниями с преобладанием последних.

Словом, испытываемые предприятиями помехи и воплощаемые инновации инициируют в их производственно-экономической сфере нелинейные процессы, которые должны быть не только контролируемы его адаптивной системой управления, но и конвертируемы в развивающую инновационную деятельность промышленных предприятий.

Заключение

Властной закономерностью нашего времени стали глобализация межстрановых экономических отношений и обострение конкуренции на мировом рынке, радикализация институциональных преобразований и дисфункции отечественных промышленных предприятий. Наряду с этими вызовами и угрозами высокий темп генерации и внедрения инноваций существенно влияют на работу промышленных предприятий, в деятельности которых обнаруживают себя черты нелинейного поведения. На таком возмущенном фоне переходных процессов возможны перестройки структуры и поведения подсистем предприятия, следствием которых могут стать как форсированная модернизация ресурсов, так и нарастание кризиса предприятия.

В этих условиях теоретико-методологическую и прикладную ценность составляют разработка, эксплуатация и совершенствование адаптивной системы управления устойчивостью и инновационным развитием предприятия с привлечением концепций и инструментов системного анализа, кибернетики, нелинейной динамики, теории катастроф, синергетики и средств интеллектуализации компьютерных технологий.

Библиографический список

1. Важнейшие экономические показатели России и отдельных зарубежных стран. Динамика реального объема валового внутреннего продукта [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/bgd/free/B04_03/IssWWW.exe/Stg/d03/235.htm.

2. Важнейшие экономические показатели России и отдельных зарубежных стран. Динами-

ка промышленного производства [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/bgd/free/B04_03/IssWWW.exe/Stg/d03/235.htm.

3. Наука, инновации и информационное общество \ Наука и инновации \ Инновации. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/nauka/innov-n4.xls.

4. Технологическое развитие отраслей экономики. Наука, инновации и передовые производственные технологии. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/technol/3-03.xls.

5. Наука, инновации и информационное общество \ Наука и инновации. Финансирование науки из средств федерального бюджета. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/nauka/nauka6.xls.

6. Наука, инновации и информационное общество \ Наука и инновации \ Инновации. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/nauka/innov-n1.xls.

7. Макаров В.Л. Леонид Витальевич Канторович // Экономика и математические методы. 1990. Т. 26, вып. 1. С. 38–40.

8. Энциклопедия кибернетики: в 2 т.; отв. ред. В.М. Глушков. Киев: Гл. ред. УСЭ, 1975. Т. 2. 623 с.

9. Россия в цифрах. 2003: Крат. стат. сб. / Госкомстат России. М., 2003. 398 с.

10. Ляпунов А.М. Избранные труды: работы по теории устойчивости / отв. ред. Д.В. Трещев; Математ. ин-т им. В.А. Стеклова РАН. М.: Наука, 2007. 574 с.

11. Arrow K.J., Debreu G. Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy // *Econometrica*. 1954. Vol. 22, No. 3. P. 265–290.

12. Debreu G. New Concepts and Techniques for Equilibrium Analysis // *International Economic Review*. 1962. Vol. 3, No. 3. P. 257–273.

13. Самуэльсон П. Основания экономического анализа: пер. с англ. СПб.: Экономическая школа, 2002. 604 с.

14. Николис Г., Пригожин И. Познание сложного. Введение: пер. с англ. 2-изд., стер. М.: Едиториал УРСС, 2003. 344 с.

15. Хакен Г. Синергетика: Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах: пер. с англ. М.: Мир, 1985. 423 с.

16. Родионова В.Н., Туровец О.Г. Комплексная оценка и планирование организационной гибкости производственной системы // *Организатор производства*. 2016. №3(70). С. 18-27.

17. Горский Ю.М. Гомеостатика: модели, свойства, патологии // *Гомеостатика живых, технических, социальных и экологических систем* / отв. ред. Ю.М. Горский. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-е, 1990. С. 20-67.

18. Чупров С.В. Теория управления и устойчивость производственных систем. Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2007. 440 с.

Поступила в редакцию – 23 января 2018 г.

Принята в печать – 2 марта 2018 г.

References

1. The most important economic indicators of Russia and individual foreign countries. Dynamics of the real volume of gross domestic product [E-resource]. Access mode: http://www.gks.ru/bgd/free/B04_03/IssWWW.exe/Stg/d03/235.htm

2. The most important economic indicators of Russia and individual foreign countries. Dynamics of the real volume of gross domestic product [E-resource]. Access mode: http://www.gks.ru/bgd/free/B04_03/IssWWW.exe/Stg/d03/235.htm

3. Science, innovation and the information society. Science and innovation. Innovations. Federal State Statistics Service [E-resource]. Access mode: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/nauka/innov-n4.xls

4. Technological development of economic sectors. Science, innovation and advanced production

technologies. Federal State Statistics Service [E-resource]. Access mode: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/technol/3-03.xls.

5. Science, innovation and the information society. Science and innovation. Financing science from the federal budget. Federal State Statistics Service [E-resource]. Access mode: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/nauka/nauka6.xls.

6. Science and Innovations. Innovations. Federal State Statistics Service [E-resource]. Access mode: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/nauka/innov-n1.xls.

7. Makarov V.L. (1990). Leonid Vital'evich Kantorovich. *Jekonomika i matematicheskie metody* = Economics and Mathematical Methods. 26, 1, 38-40.

8. Glushkov V.M. (1975). Encyclopedia of Cybernetics. Kiev: Gl. red. USJe, 2, 623 p.

9. Russia in Figures (2003). 2003: Krat. stat. sb. Goskomstat Rossii. Moscow, 398 p.

10. Ljapunov A.M. (2007). Selected Works: Works on the Theory of Stability / otv. red. D.V. Treshhev; Matemat. in-t im. V.A. Steklova RAN. Moscow: Nauka, 574 p.

11. Arrow K.J., Debreu G. (1954). Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy // *Econometrica*, Vol. 22, No. 3, p. 265–290.

12. Debreu G. (1962). New Concepts and Techniques for Equilibrium Analysis // *International Economic Review*, Vol. 3, No. 3, p. 257–273.

13. Samujel'son P. (2002). Grounds for economic analysis: per. s angl. St. Petersburg: Jekonomicheskaja shkola, 604 p.

14. Nikolis G., Prigozhin I. (2003). Cognition of the complex. Introduction: per. s angl. 2-izd., ster. Moscow: Editorial URSS, 344 p.

15. Haken G. (1985). Synergetics: Hierarchy of Instabilities in Self-Organizing Systems and Devices: per. s angl. Moscow: Mir, 423 p.

16. Rodionova V.N., Turovets O.G. (2016). Complex assessment and planning of organizational flexibility of the production system. *Organizator proizvodstva* = Organizer of Production, №3(70), 18-27.

17. Gorskij Ju.M. (1990). Homeostatics: models, properties, pathologies. Homeostatics of living, technical, social and ecological systems. otv. red. Ju.M. Gorskij. Novosibirsk: Nauka. Sib. otd-e, p. 20-67.

18. Chuprov S.V. (2007). Theory of management and the stability of production systems. Irkutsk: Izd-vo BGUJeP, 440 p.

Received – 23 January 2018.

Accepted for publication – 2 March 2018.