
ПОСТАНОВКА И ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ТЕОРЕМЫ ПРЕДЕЛЬНОЙ САМООРГАНИЗАЦИИ (СТАБИЛЬНОСТИ) В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Кузьмин Евгений Анатольевич,

аспирант кафедры экономики предприятий Уральского государственного экономического университета;

KuzminEA@gmail.com

В статье приводится оригинальный взгляд на решение таких нетривиальных научных задач как оценка неопределенности, выражение меры самоорганизации и стабильности организационно-экономической системы через негэнтропию (определенность), аргументации позиции по предельности неопределенности и определенности для открытых организационно-экономических систем. Также в статье выдвигается и доказывается теорема предельной самоорганизации (стабильности) как дополнение к уже известной в научной общественности теореме предельной неопределенности (управляемости).

Ключевые слова: неопределенность, определенность, самоорганизация, стабильность, управляемость, организационно-экономические системы, энтропия, негэнтропия.

1. Введение

Управление организационно-экономическими системами в реальных условиях всегда сталкивается с неопределенностью различного рода. Одновременно с этим неопределенность как самосостояние открытой стохастической системы является первоосновой развития представлений о рисках и их влияния на организационно-экономические субъекты и объекты. Это обстоятельство совершенно логично делает данную категорию центральным понятием теории управления в различных областях знаний.

Современное развитие социально-экономического взаимодействия между индивидуумами и экономическими субъектами приводит к тому, что неопределенность среды, а вместе с тем и неопределенность принятия управленческих решений, неопределенность последствий данных решений и неопределенность формирования новых квазиусловий (вартационная неопределенность) неуклонно возрастают. Совершенно очевидно, что на некотором этапе развития социально-экономических отношений уровень

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 12-06-31031.

неопределенности достигнет такого значения, что дальнейшее развитие организационно-экономических систем (при прежней парадигме) станет невозможным. С одной стороны, в этом кроются риски стабильности самой организационно-экономической системы; с другой, – смена парадигмы формирования организационно-экономической системы может открыть новые перспективы и возможности совершенствования. Однако, стоит обратить внимание на то, что любые изменения системы (как эндогенные, так и экзогенные) в той или иной степени приводят к негативным последствиям для субъектов, то есть экономических агентов. Для того, чтобы избежать вероятных потерь, организационно-экономическая система должна стремиться удержать приемлемый уровень стабильности, при котором неопределенность не будет оказывать столь высокого влияния, чтобы стать катализатором трансформации экономического механизма.

Безусловно, любая организационно-экономическая система подвержена неопределенности, и исключить ее воздействие полностью не представляется возможным. Поэтому можно говорить о том, что существует некоторое предельное значение неопределенности для каждой организационно-экономической системы. Принимая за основную гипотезу, что неопределенность предельна, то совершенно обоснованным будет сделать вывод, что «определенность» системы также обладает некоторым пределом и является полной противоположностью явления «неопределенности».

Тем самым, исследование неопределенности и определенности организационно-экономических систем, изучение вопросов их оценки, графического представления является актуальным и значимым научным направлением. С точки зрения фундаментальной применимости результаты научного исследования позволят закрепить и расширить представления об «превентивном управлении неопределенностью» в противовес весьма распространенному в научной общественности понятию «управления в условиях неопределенности». Прикладная значимость исследования раскрывается в возможности разработки мер превентивного управления неопределенностью для реальных экономических агентов, оценить возможность принятия тех или иных прочих управленческих решений, которые сталкиваются с неопределенностью.

Основываясь на обозначенной ранее научной проблеме, а также описанной фундаментальной и прикладной значимостью исследования неопределенности и определенности, которые до настоящего момента не находили своего должного отражения в отечественной научной литературе, автор приводит один из возможных вариантов решения таких научных задач, как:

- оценка неопределенности и определенности в абсолютном виде;
- определение функции неопределенности и определенности;
- расчет максимального значения индивидуальной и общей неопределенности в организационно-экономических системах;
- критический анализ теоремы предельной неопределенности

(управляемости);

– постановка авторской теоремы предельной самоорганизации (стабильности);

– доказательство применимости теоремы предельной самоорганизации (стабильности) посредством оценочных параметров энтропии (неопределенности) и негэнтропии (определенности), функций их распределения.

2. Обзор научной литературы

Для исследования и изучения предельности самоорганизации необходимо уточнить происхождение понятия «самоорганизации» и её суть. Впервые термин «самоорганизация» был введен в 1947 г. в работе Ashby W.R. [1], занимающегося изучением динамических систем, который использовал понятие в контексте устойчивости нервной системы как формы биологической адаптации и выживания, а также для «производства нормального поведения».

В дальнейшем термин «самоорганизация» стал использоваться в других науках, в том числе и в экономике, где типичным наиболее ранним примером самоорганизации можно назвать идею Adam Smith о «невидимой руке рынка», смысл которой заключался в автономности самодостаточности организационно-экономической системы. Отчетливость взглядов Smith A. о самоорганизации прослеживается в выявлении того, что «характерными особенностями сложных нелинейных систем в экономике и обществах является самоподкрепляющаяся механика с положительными обратными связями» [2].

Более детальное исследование самоорганизации в экономике можно найти в исследовании Krugman P.R. В работе «The self-organizing economy» Krugman P.R. подчеркивает наличие двух явлений: во-первых, это «order from instability» (приказ/заявка от нестабильности), «когда система так устроена, что неявные или неупорядоченные структуры, является неустойчивыми, чтобы спонтанно возникнуть» [3, р. 99]; во-вторых, это «order from random growth» (приказ/заявка от случайного роста), когда «объекты образуют рост процесса, в котором темп роста ожидаем и независим от масштаба системы, но фактические темпы роста случайные» [3, р. 100]. Тем самым, Krugman P.R. делает вывод, что для самоорганизации присущи не универсальные законы, а скорее всего принципы или распространенные способы самоорганизации социально-экономических систем.

3.1. Меры неопределенности (энтропии) и определенности (негэнтропии)

Неопределенность, являясь мерой информации, объективно связана с понятием энтропии, представляющей как оценка степени полноты и качества информации². Эволюция представлений о неопределенности на прямую отразилась на преобразовании со временем формул ее расчета.

Значительный вклад в формализацию расчета информационной энтропии внесли работы Shannon C.E. [4] и Бриллюэн Л. [5], положения которых пересекались с исследованиями неопределенности в физических системах Wainwright J.T. (Jacob Tripler) [6, P. 10], Magie W.F. [7] и Clausius R. [8], который впервые ввел понятие, характеризующее приближенное значение энтропии, понимания под ней «эквивалентную стоимость». В последующем Clausius R. [9] сформулировал целостное определение энтропии как меры беспорядка в системе. Как он сам отмечает, понятие энтропии по своему названию схоже со словом «энергия», это сходство Clausius R. объясняет тесной связью данных понятий [в физическом смысле], и соответственно их схожее название представляется им целесообразным.

В общем случае неопределенность организационно-экономической системы рассчитывается с использованием формулы, предложенной Shannon C.E., являющейся на текущий момент общепринятой и неопровержимой в оценке энтропии систем. Расчет по Shannon C.E. позволяет оценить b -арную энтропию, т.е. энтропию, отражающую b -ий объем информации. Shannon C.E. также отмечает, что расчет b -арной энтропии осуществляется для систем с дискретным распределением вероятностей (частот), т.е. для систем, где совокупная вероятность возникновения случая составляет единицу.

Формула энтропии Shannon C.E. изначально оценивает неопределенность в абсолютном исчислении и может быть представлена как:

$$H = -\sum_{i=1}^n p_i \times \log_b p_i,$$

$$H_i = -p_i \times \log_b p_i \quad (1)$$

$$\text{при } p_i \neq 0, \sum_{i=1}^n p_i = 1 \rightarrow H > 0,$$

где H – энтропия (неопределенность) j -состояния; H_i – энтропия (неопределенность) i -го события или явления в j -состоянии; P_i – вероятность (частота); b – размер сигнала (объем единичной информации), $b > 1$; n – количество вариантов.

Рассмотрение вопроса оценки неопределенности через показатель энтропии крайне важен для понимания логики исследования в оценке неэнтропии и ее выражения. Понятие «неэнтропии» появилось при статистической трактовке энтропии в исследовании Boltzmann L. [10, P. 14-32], который использовал понятие «негативная энтропия». Сокращенное наименование неэнтропии связано с исследованием физических явлений в природе Schrödinger E. [11, P. 67-75], отмечая, что «жизнь питается отрицательной энтропией».

Воспринимая энтропию и неэнтропию как симметричные характеристики

² Примечание: под информацией автор понимает некоторый набор данных или сведений, структурированных таким образом, что они несут в себе некоторый смысл для субъектов коммуникации.

информационного потока, относящегося к одной организационно-экономической системе, автор приходит к тому, что негэнтропия должна быть выражена с использованием оценки энтропии при соблюдении константного баланса суммы энтропии и негэнтропии. Таким образом, в общем случае, по мнению автора, негэнтропия может быть определена на основе следующего математического тождества:

$$HE = \log_b n + \sum_{i=1}^n p_i \times \log_b p_i, \quad (2)$$

где HE – негэнтропия j -го состояния;

$$HE_i = \frac{\log_b n}{n} - H_i = \frac{\log_b n}{n} + p_i \times \log_b p_i, \quad (3)$$

где HE_i – негэнтропия i -го события или явления в j -ом состоянии.

Представленные формулы расчета энтропии и негэнтропии как в общем случае, так и в частном виде для конкретного i -го варианта позволяют построить графики распределения данных величин (см. рис.). Основываясь на общих положениях аналитической геометрии можно сформулировать базовые характеристики и свойства распределения энтропии и негэнтропии, которые в последующем могут быть использованы в управленческом анализе состояния неопределенности, стабильности и общей управляемости организационно-экономической системы.

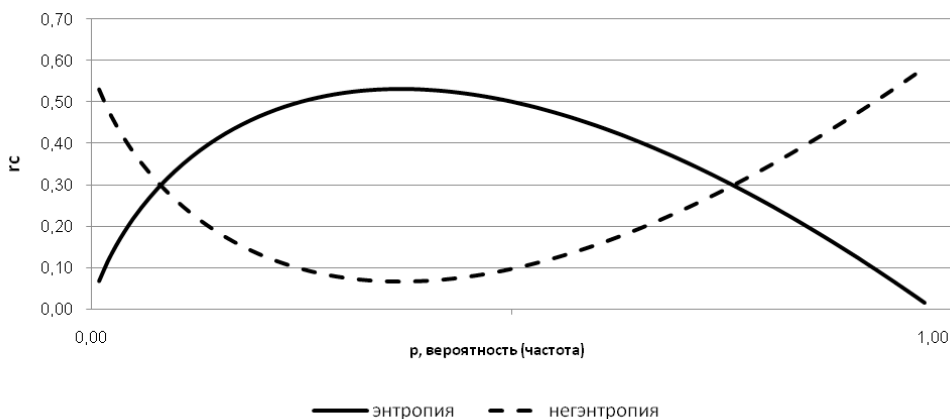


Рис. График распределения энтропии и негэнтропии
(в абсолютном исчислении H_i и HE_i)³

На основании графических изображений распределения функций энтропии и негэнтропии можно сделать вывод о том, что функции являются симметричными. Дополнительно, что не было выделено ранее, можно выявить смещенность (сжатость) графиков при возрастании функции энтропии и убывании функции негэнтропии до некоторого предела, выступающего максимумом (минимумом) функции.

³ Составлено автором.

3.2. Предельность неопределенности

Предельность неопределенности приводит к тому, что система не может достигнуть максимального уровня энтропии и находится в некотором равновесном состоянии. Это равновесное состояние детерминировано минимальным и максимальным предельными уровнями неопределенности.

Такое состояние организационно-экономической системы исследовано и научно обосновано в теореме предельной неопределенности, сформулированной Авдийским В.И. и Безденежных В.М. [12]. Теорема предельной неопределенности основывается на трех положениях о характеристике сложности, характеристике управляемости и характеристике условий управляемости. Помимо уже озвученных положений, в теореме присутствует важный методологический момент, который по мнению Авдийского В.И. и Безденежных В.М., является ее следствием: минимально допустимый уровень воздействия на изменение неопределенности составляет такой ресурс воздействия, который начинает вызывать изменения в траектории развития [организационно-экономической системы]. Данный минимальный уровень воздействия в теореме предельной неопределенности обозначается как «квант управленческого воздействия». Его нахождение составляет самостоятельную научную задачу, имеющую важное прикладное значение для управления неопределенностью и рисками.

Прообразом целостной теоремы предельной неопределенности, предложенной Авдийским В.И. и Безденежных В.М., явилось исследование экономических «черных дыр» Павлова К.В. [13]. В своем исследовании экстремального уровня неопределенности производственных процессов и экономической среды Павлов К.В. приходит к выводам о том, что «каждый процесс характеризуется определенной, внутренне присущей ему мерой неопределенности, которая может соответствовать или не соответствовать мере неопределенности условий, в которых он протекает» [13, с. 4]. При этом, как и Авдийский В.И. и Безденежных В.М., Павлов К.В. справедливо утверждает о критических уровнях параметров социально-экономических систем, значения которых «будут находиться в определенном интервале, а не являться точным числовым значением».

Главный постулат о предельности неопределенности Павлова К.В., который полностью вошел в теорему, заключается в существовании минимального необходимого уровня неопределенности, который должен быть ограничен как сверху, так и снизу. Однако, по мнению автора, предположение Павлова К.В. о кумулятивном возрастании неопределенности в случае, когда реальный уровень неопределенности оказывается все же меньше нижней предельной границы неопределенности, свойственной организационно-экономической системы, является не совсем оправданным. Позиция автора в данном вопросе заключается в невозможности такого кумулятивного нарастания неопределенности при переходе нижней границы предельной неопределенности системы.

Научное объяснение авторской позиции кроется во внутреннем противоречии предположения Павлова К.В. Суть противоречия раскрывается в противопоставлении возрастания степени определенности (негэнтропии) [по условию предположения] и кумулятивного возрастания неопределенности [по результату предложения]. Обе эти позиции не могут быть совмещены, поскольку рост негэнтропии приводит к увеличению стабильности и управляемости системы и не может вызвать появление обратного процесса для всей системы. К тому же данное предположение Павлова К.В. противоречит априорному принципу баланса энтропии и негэнтропии, согласно которому равновеликое уменьшение энтропии (неопределенности) приводит к равновеликому росту негэнтропии (определенности).

Автор обращает внимание, что как и взгляды Павлова К.В., так и теорема предельной неопределенности Авдийского В.И. и Безденежных В.М. не лишены критических оценок и обладают рядом недостатков. Наиболее существенный недостаток применительно к теореме предельной неопределенности (управляемости), по мнению автора, заключается в использовании только одной характеристики меры «информированности» организационно-экономической системы – непосредственно неопределенности через параметр энтропии, выступающей мерой хаоса в функционировании системы. Решением этого недостатка могло бы стать использование второго параметра – негэнтропии, характеризующего упорядоченность организационно-экономической системы, ее стабильность и управляемость.

На основании этого автор в противовес теореме предельной неопределенности Авдийского В.И. и Безденежных В.М. вводит в научный оборот новую теорему о предельной самоорганизации (стабильности) организационно-экономической системы. Автор не исключает и не допускает использование только одну из теорем для описания неопределенности или определенности в деятельности организационно-экономических систем, и настаивает на одновременном использовании как теоремы предельной неопределенности (управляемости), так и теоремы предельной самоорганизации (стабильности).

4.1. Постановка теоремы предельной самоорганизации (стабильности)

Авторский подход к самоорганизации очень близок к идеям и положениям Krugman P.R. Однако, автор видит необходимость расширения представления о процессах и механизмах возникновения самоорганизации. Так, по мнению автора, самоорганизация возникает при соблюдении двух принципиальных условий. Первым условием является «подстановка»⁴ процессов организационно-экономической системы, то есть идеальное или приближенное равенство между входами одного процесса и выходами другого, при том, что внутреннее преобразование может протекать по любым возможным или подходящим принципам. Первое

условие закрепляет требование к минимизации отказов или ошибок и сведению их к нулевому значению в организационно-экономической системе. Внутренние процессы, по первому условию самоорганизации, должны удовлетворять принципу «ключ-замок», когда результат выполнения одного из внутренних процессов полностью удовлетворяет требованиям входящих элементов для другого последовательного процесса. Полное соблюдение принципа «ключ-замок», и, соответственно, первого условия самоорганизации, выдвинутого автором, может стать отправной точкой достижения самоорганизации организационно-экономической системы.

Второе условие самоорганизации непосредственно связано с понятием негэнтропии. Упорядочность в организационно-экономической системе приводит к тому, что механизм подстановки процессов приобретает определенный смысл и значение. Рассмотрение ситуации, когда негэнтропия достигает своего минимального (предельного) значения, подстановка процессов не может быть осуществлена. Причиной такого явления становится отсутствие или низкое качество информации – последовательные процессы не выстраиваются в зависимый ряд, от чего в системе возникают ошибки и отказы. Противоположная ситуация, когда негэнтропия достигает своего максимального (предельного) приводит к тому, что все последовательные процессы составляют замкнутый цикл с определенными начальными параметрами и конечными результатами.

Описанные условия самоорганизации социально-экономических систем, по мнению автора, составляют базовые допущения теоремы предельной самоорганизации (стабильности) относительно развития систем и возникновения в них явления самоорганизации.

Главной доктриной теоремы, выраженной через допущения и положения, является предельность или ограниченность самоорганизации как таковой. Вопрос предельности самоорганизации в научной общественности не является очевидным, хотя преобладающее большинство мнений основано на том, что для социально-экономических систем и физических явлений существует некоторый предел самоорганизации. Предположение о наличии предельности самоорганизации поддерживается и автором, поскольку при существовании предела неопределенности для контрентной организационно-экономической системы объективно и совершенно логично должен существовать предел определенности на подобии третьего закона Ньютона. Так как определенность выступает мерой самоорганизации, то, следовательно, присутствует предел самоорганизации.

Существование предела самоорганизации систем прослеживается в различных междисциплинарных исследованиях. В качестве примера и

⁴ Примечание: понятие «подстановка» используется автором для отражения унификации требований «входа» и «выхода» для процессов организационно-экономической системы, когда процессы являются не единичными и составляют цикл процессов – последовательность процессов.

подтверждения обоснованности такой идеи можно привести работу Johns R. [14], который утверждает, что термин «самоорганизация» используется для описания объекта или структуры «by itself» или «spontaneously», в рамках динамической системы. При этом, Johns R. четко говорит о том, что существуют ограничения к самоорганизации.

Несколько иной взгляд на предельность самоорганизации наблюдается в работе Моденова В.А., суть которого заключается в учете спирального развития социально-экономических систем и общества в целом. Яркое подтверждение этому является предположение Моденова В.А., что «каждый новый уровень самоорганизации достигает своего системного совершенства и одновременно системного предела развития» [15, с. 73]. Позиция Моденова В.А. очень близка к авторской позиции в части неопределенности организационно-экономических систем и их обратного состояния определенности, нашедшее свое выражение в авторской модели цикла неопределенности.

В противовес наличию предельности самоорганизации, имеются мысли и предположения об отсутствии такого предела. Интересное предположение делается в исследовании Johnson T.H., Johnson H.T. и Broms A. [16, p. 35], что «сила к самоорганизации, которая определяет и поддерживает уникальное самостоятельное положение, имеет потенциал роста без ограничений». Это утверждение не опровергает существование предела самоорганизации, однако выявляет неограниченность силы, приводящей к самоорганизационному состоянию системы. Подобное замечание является очень важным для понимания сущности энтропии и негэнтропии.

Как это уже было отмечено автором, максимальное значение энтропии (системы) и минимальная величина негэнтропии для каждого конкретного случая является исчисляемой и достигается при равновероятном исходе. Однако в общем случае точного предела роста энтропии может не существовать: поскольку рост энтропии детерминирован дискретным распределением вероятностей, размером единичного сигнала и количеством случаев, то их вариативное изменение, имеющее целью нарастание неопределенности, может привести к тому, что достижение точного предела неопределенности станет не возможным. Такое положение возможно лишь при вариативном постоянном изменении параметров системы, что в реальных и идеальных условиях не наблюдается – система просто перестанет существовать (саморазрушение системы) как только ее параметры начнут вариативно постоянно изменяться.

Условность предела самоорганизации социально-экономических систем отмечается в журнале «Вопросы философии», где верхний предел самоорганизации рассматривается относительно изученных уровней («пороговый верхний предел самоорганизации (относительно изученных уровней)» [17]), – что говорит об условности ограничения самоорганизации.

Не опровергая существование предела неопределенности, другие

ученые вводят предел сложности в самоорганизующихся социально-экономических системах. Автором неоднократно было замечено, что сложность системы однозначным образом не может свидетельствовать о наличии прямой взаимосвязи с энтропией или неопределенностью. Структурирование организационно-экономической системы как и для сложных процессов, так и для условно простых процессов позволит маневрировать неопределенностью. Гипотезы о существовании предела сложности систем являются крайне дискуссионными и охватывают вопросы приемлемости сложных процессов для организационно-экономических систем, соприкасающиеся с теориями об экспоненциальном росте сложности социально-экономических взаимоотношений. Одну из гипотез о наличии предела сложности можно отметить в исследовании Kernbach S., Foster J. и Hölzl W. В работе Kernbach S. прямым образом высказывается предложение, что «существует предел сложности для самоорганизующихся явлений» [18, с. 94].

Воспринимая сложность организационно-экономической системы как предпосылку к росту энтропии, автором делается вывод, что в случае нарушения первого условия теоремы предельной самоорганизации (стабильности), неопределенность системы автоматическим образом возрастает. Тем самым, предел сложности существует только при наличии ограничений, к которым можно отнести и структурированность.

Косвенное подтверждение авторского вывода можно найти в исследовании Foster J. и Hölzl W., которые отмечают, что «самоорганизационный подход к изучению системной динамики диссипативных структур используется в качестве основы для теоретизирования их развития, позволяющий структурировать развитие через параллельное повышение порядка [системы] и сложности к предельному уровню» [19, с. 26].

Таким образом, наличие четкой структуры в организационно-экономической системе может рассматриваться как неотъемлемая составляющая самоорганизации, отсутствие которой, в свою очередь, приведет к нарушению второго условия теоремы предельной самоорганизации (стабильности).

4.2. Теорема предельной самоорганизации (стабильности)

Положения теоремы предельной самоорганизации (стабильности), выдвигаемой автором, основываются на предпосылках управления неопределенностью, где единственным параметром, характеризующим стабильность и управляемость становится негэнтропия. Базис теоремы предельной самоорганизации (стабильности) составляют совокупность допущений и положений применения:

1. Негэнтропия организационно-экономической системы достигает своего максимального значения в условиях, когда энтропия системы стремится к нулю.

2. В идеальных модельных условиях возможно достижение как абсолютного минимального, так и абсолютного максимального значения не-

гэнтропии.

3. В реальных условиях протекания социально-экономических процессов, абсолютно максимальный, и, соответственно, абсолютно минимальный уровень негэнтропии не может быть достигнут. Этому противодействуют естественные факторы поддержания существования системы и переходу к «ручному управлению», когда негэнтропия стремится к минимальным значениям. И исключение теоретической возможности полного и абсолютного отсутствия отказов и ошибок процессов организационно-экономической системы, когда негэнтропия стремится к максимальным значениям. Такие замечания автора по аналогии можно справедливо отнести и к энтропии. В условиях реальной среды величина предельной энтропии может быть рассчитана как:

$$\lim(H) \uparrow = \log_b n - \varepsilon, \quad (4)$$

где $\lim(H) \uparrow$ – предельный верхний уровень энтропии, при $\lim(H) \neq \max(H)$; ε – параметр условно-постоянного потенциала роста энтропии (снижения негэнтропии) организационно-экономической системы.

Свойство симметричности энтропии и негэнтропии позволяет утверждать, что величина параметра условно-постоянного потенциала системы будет приближена или равна в обоих случаях – и для энтропии и для негэнтропии. Оценка предельной негэнтропии таким образом может быть получена в следующем уравнении:

$$\lim(HE) \downarrow = \varepsilon \text{ и } \lim(HE) \uparrow = \log_b n - \varphi, \quad (5)$$

где $\lim(HE) \downarrow$ – предельный нижний уровень негэнтропии, при (реальных условий); $\min(HE) = \varepsilon$ – предельный верхний уровень негэнтропии; $\lim(HE) \uparrow$ – параметр условно-постоянного потенциала снижения энтропии (повышения негэнтропии) организационно-экономической системы.

Существование пределов изменений параметров «информированности» организационно-экономической системы свидетельствует о нелинейности процессов развития системы и необходимости двустороннего анализа.

4. Исходя из предыдущего положения теоремы предельной самоорганизации (стабильности), было установлено, что предел роста энтропии (снижения негэнтропии) и предел снижения энтропии (роста негэнтропии) не равнозначен и является ограниченным. Причем величина предельного ограничения меняется в зависимости направлений развития организационно-экономической системы.

5. Двойственные цели существования организационно-экономической системы, детерминируют существование оптимального уровня (диапазона) негэнтропии и энтропии для осуществления нормального или приемлемого процесса жизнедеятельности системы. Оптимальный уровень является внутренним и находится в рамках предельных величин изменений энтропии и негэнтропии, свойственных для системы в реальных условиях в конкретный пространственно-временной промежуток. Динамическое развитие и эволюция системы приводит к ее трансформации, в результате чего

предельные уровни роста/снижения параметров «информированности» преобразуются. Расширение или сужение предельных уровней роста/снижения энтропии и негэнтропии может стать катализатором смещения оптимальных значений данных параметров. Однако, фактическое изменение предельных уровней может и не привести к изменению оптимального уровня, так как в системе может существовать «страховой запас» прочности и надежности или могут применяться иные средства превентивной и стратегической защиты.

6. Положение организационно-экономической системы в состоянии стабильности (предельном уровне неэнтропии) косвенным образом свидетельствует о низком (предельно низком) значении рисков для системы или минимальном размере портфеля неопределенности и рисков для сложной системы.

7. Сила воздействия ресурса управления неопределенностью на систему отражается в эластичности энтропии или негэнтропии. Эффективность использования ресурса при этом возможна лишь в случае превышения относительной эластичности единичного значения.

8. Нелинейность функции энтропии и негэнтропии (при расчете $H(S)$, $HE(S)$, H_i , HE_i) демонстрирует присутствие нелинейной зависимости параметров «информированности» от воздействия ресурса управления, что приводит к выводу об использовании неравномерной типизации энтропии и негэнтропии. Шкалирование энтропии и негэнтропии позволяет более четко определить состояния системы, а также прямых факторов её изменения – событий и явлений.

Положения и допущения теоремы предельной самоорганизации (стабильности), по мнению автора, раскрывают суть превентивного управления неопределенностью, когда возможность такого управления приводит систему к адаптивному поддержанию стабильного состояния.

5. Заключение

Таким образом, единственным логичным следствием из доказательства применимости первого и второго условия самоорганизации для организационно-экономических систем, является научная обоснованность теоремы предельной самоорганизации, выдвигаемой автором в дополнение интегрированного управления неопределенностью и рисками через теорему предельной неопределенности (управляемости), получившей целостную формулировку в работах Авдийского В.И. и Безденежных В.М.

Список источников

1. Ashby, W.R. Principles of the Self-Organizing Dynamic System [текст] / W.R. Ashby // Journal of General Psychology. – Vol. 37. – 1947. – p. 125-128.

2. Майнцер, К. Сложность и самоорганизация. Возникновение новой науки и культуры на рубеже века [текст] / К. Майнцер // Вопросы философии, №3, 1997. – С. 48-61.

3. Krugman, P.R. The self-organizing economy [текст] / P.R. Krugman. – Blackwell Publishers, 1996. – 122 p.

4. Hannon, C.E. A Mathematical Theory of Communication [текст] / C.E. Hannon // The Bell System Technical Journal, Vol. 27, № 3, 1948. – P. 379-423.

5. Бриллюэн, Л. Наука и теория информации [текст] / Л. Бриллюэн. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1960. – 391 с.

6. Wainwright, J.T. An investigation of the second law of thermodynamics [текст] / J.T. Wainwright. – Chicago, 1913. – 28 p.

7. Magie, W.F. The second law of thermodynamics; memoirs by Carnot, Clausius, and Thomson [текст] / W.F. Magie. – New York, London, Harper & brothers, 1899. – 151 p.

8. Clausius, R. Published in Poggendorff's Annalen, Dec. 1854, vol. xciii. p. 481; translated in the Journal de Mathematiques, vol. xx. Paris, 1855, and in the Philosophical Magazine, August 1856, s. 4. vol. xii, p. 81; Clausius R. On the Application of the Mechanical theory of Heat to the Steam-Engine. (1856) as found in: Clausius, R. (1865). The Mechanical Theory of Heat – with its Applications to the Steam Engine and to Physical Properties of Bodies. London: John van Voorst, 1 Paternoster Row. MDCCCLXVII.

9. Laidler, K.J. The Physical World of Chemistry. Oxford University Press, 1995. – pp. 104-105: OED, Second Edition, 1989, Clausius (Pogg. Ann. CXXV. 390), assuming (unhistorically) the etymological sense of energy to be «work-contents» (werk-inhalt), devised the term entropy as a corresponding designation for the «transformation-contents» (verwandlungsinhalt) of a system.

10. Boltzmann, L. The Second Law of Thermodynamics (1886). In B. McGinness, ed., Ludwig Boltzmann: Theoretical physics and Philosophical Problems: Selected Writings. Dordrecht, Netherlands: D. Reidel, 1974.

11. Schrödinger, E. What is Life? (ch. 6 «Order, Disorder, and Entropy») [текст] / E. Schrödinger. – Cambridge: Cambridge University Press, 1944.

12. Авдийский, В.И., Безденежных В.М. Неопределенность, изменчивость и противоречивость в задачах анализа рисков поведения экономических систем [текст] / В.И. Авдийский, В.М. Безденежных // Эффективное антикризисное управление. 2011, № 3(66). – С. 46-61.

13. Павлов, К.В. Экономические «черные дыры» и экстремальный уровень неопределенности производственных процессов и экономическая среда [текст] / К.В. Павлов // Наукові праці ДонНТУ. Серія: економічна. – Випуск 30. – 2006. – С. 4-14.

14. Johns, R. Self-organisation in dynamical systems: a limiting result [текст] / R. Johns // Synthese. – 2011. – vol. 181. – № 2. – p. 255-275.

15. Моденов, В.А. Россия и миграция. История, реальность, перспективы [текст] / В.А. Моденов, А.Г. Носов. – М.: Прометей, 2002.-328 с.

16. Johnson, T.H., Johnson, H.T., Broms, A. Profit Beyond Measure: Extraordinary Results Through Attention to Work and People [текст] / T.H. Johnson, H.T. Johnson, A. Broms. – Simon and Schuster, 2001. – 272 p.

17. Передовая – На новые рубежи развития советского общества [текст] // Вопросы философии, Выпуск 1. – М.: Институт философии академии наук СССР, Издательство Правда, 1986. – С. 12.
18. Kernbach, S. Structural Self-Organization in Multi-Agents and Multi-Robotic Systems [текст] / S. Kernbach. – Logos Verlag Berlin GmbH, 2008. – 250 p.
19. Foster, J., Hözl, W. Applied evolutionary economics and complex systems [текст] / J. Foster, W. Hözl. – Edward Elgar Publishing, 2004. – 293 p.

STATEMENT AND PROOF OF THE THEOREM OF LIMIT OF SELF STABILITY IN ECONOMIC PROCESSES

Kuzmin Evgeny Anatolievich,

Post-graduate student of the Chair of Enterprise Economics of Ural State University of Economics; KuzminEA@gmail.com

In this article the author provides an original perspective on the solution of such problems as a non-trivial scientific assessment of uncertainty, the expression measures of self-organization and stability of organizational and economic system through the negentropy (certainty), the argument to the marginal position of uncertainty and certainty to open the organizational and economic systems. Also in the article pops up and we prove the limit of self-organization (stability) as a complement to the already well-known in the scientific community's theorem the limit of uncertainty (controllability).

Keywords: uncertainty, certainty, self-organization, stability, controllability, organizational and economic systems, entropy, negentropy.