

УДК 004.8

DOI: [10.13140 / RG.2.2.11887.25761](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11887.25761)

05.13.10 - Управление в социальных и экономических системах (технические науки)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ КАК ЕГО ЭМЕРДЖЕНТНОЕ СВОЙСТВО И ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ СИСТЕМНОСТИ КАК ЦЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

Луценко Евгений Вениаминович
 д.э.н., к.т.н., профессор
 Web of Science ResearcherID S-8667-2018
 Scopus Author ID: 57188763047
 РИНЦ SPIN-код: 9523-7101
prof.lutsenko@gmail.com <http://lc.kubagro.ru>
https://www.researchgate.net/profile/Eugene_Lutsenko
Кубанский Государственный Аграрный университет имени И.Т.Трубилина, Краснодар, Россия

Система – это множество базовых элементов, взаимосвязанных друг с другом, за счет чего система приобретает новые, так называемые системные или эмерджентные свойства, которых нет у множества базовых элементов и которые обеспечивают системе преимущества в достижении цели. Эмерджентные свойства систем тем более ярко выражены, чем сильнее взаимосвязи между элементами множества и чем их больше, чем сильнее свойства системы отличаются от свойств множества базовых элементов, из которых состоит система, т.е. чем выше уровень системности. Эффективность системы в достижении цели представляет собой ее эмерджентное свойство. Поэтому повышение эффективности достигается путем повышения уровня системности. Если предприятие рассматривать как систему, то системный эффект – это эффективность его работы. В результате повышения уровня системности предприятия оно за то же время производит больше продукции и услуг в расчете на одного работника и на единицу затрат, причем продукции более высокого качества

Ключевые слова: АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ, АСК-АНАЛИЗ, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА «ЭЙДОС», СИСТЕМА, СИСТЕМНЫЙ ЭФФЕКТ, ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ СИСТЕМНОСТИ, ЭМЕРДЖЕНТНОСТЬ, УПРАВЛЕНИЕ, ДОСТИЖЕНИЕ ЦЕЛИ

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-165-009>

UDC 004.8

05.13.10 - Management in Social and Economic systems (technical sciences)

THE EFFECTIVENESS OF THE CONTROL OBJECT TAKEN AS ITS EMERGENT PROPERTY AND INCREASING THE LEVEL OF CONSISTENCY AS THE GOAL OF CONTROL

Lutsenko Evgeny Veniaminovich
 Doctor of Economics, Cand.Tech.Sci., Professor
 Web of Science ResearcherID S-8667-2018
 Scopus Author ID: 57188763047
 RSCI SPIN code: 9523-7101
prof.lutsenko@gmail.com <http://lc.kubagro.ru>
https://www.researchgate.net/profile/Eugene_Lutsenko
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

A system is a set of basic elements that are interconnected with each other, due to which the system acquires new so-called system or emergent properties that many basic elements do not have and that provide the system with advantages in achieving the goal. The more pronounced the emergent properties of systems are, the stronger the relationships between the elements of the set and the more they are, the more the properties of the system differ from the properties of the set of basic elements that make up the system, i.e., the higher the level of consistency. The effectiveness of the system in achieving the goal is its emergent property. Therefore, increasing efficiency is achieved by increasing the level of consistency. If an enterprise is considered as a system, then the system effect is the efficiency of its work. As a result of the increase in the level of consistency of the enterprise, it at the same time produces more products and services per employee and per unit of cost; moreover, its products would be of higher quality

Keywords: AUTOMATED SYSTEM-COGNITIVE ANALYSIS, ASC-ANALYSIS, "EIDOS" INTELLIGENT SYSTEM, SYSTEM EFFECT, INCREASING THE LEVEL OF CONSISTENCY, EMERGENCE, MANAGEMENT, GOAL ACHIEVEMENT

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| 1. ЭНТРОПИЙНАЯ МЕРА ИНФОРМАЦИИ Л.БОЛЬЦМАНА | 2 |
| 2. ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНТРОПИЙНОЙ МЕРЫ ИНФОРМАЦИИ | 3 |
| ПРИМЕР 1-й: «ИГРАЛЬНЫЙ КУБИК» | 3 |
| ПРИМЕР 2-й: «ЛЕД И ВОДА» | 4 |
| ПРИМЕР 3-й: «ВАЗА» | 5 |
| ПРИМЕР 4-й: «ИНФОРМАЦИОННАЯ СУЩНОСТЬ ТУДА И ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕОРИИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ» | 6 |
| ПРИМЕР 5-й: РАЗВИТАЯ СИСТЕМА: «ЦЕПОЧКИ ПРОДАЖ УСЛУГ» (ТАКСИСТЫ) | 7 |
| <i>Несистемный период, множество автономных таксистов</i> | <i>7</i> |
| <i>Примитивная система: «разовые продажи услуг»</i> | <i>8</i> |
| <i>Развитая система: «цепочка продажи услуг»</i> | <i>8</i> |
| <i>Некоторые выводы</i> | <i>8</i> |
| ПРИМЕР 6-й: «УБОРКА УРОЖАЯ» | 9 |
| ПРИМЕР 7-й: «ЯДЕРНЫЙ РАСПАД И ТЕРМОЯДЕРНЫЙ СИНТЕЗ, КАК ПЕРЕХОД К ХИМИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ. ПЕРЕХОД ХИМИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ К БЕЛКОВОЙ ЭВОЛЮЦИИ» | 10 |
| <i>Термоядерный синтез</i> | <i>10</i> |
| <i>Ядерный распад</i> | <i>10</i> |
| <i>Переход химической эволюции к белковой эволюции</i> | <i>10</i> |
| <i>Некоторые выводы</i> | <i>11</i> |
| ПРИМЕР 8-й: «СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ КАК ЭМЕРДЖЕНТНОЕ СВОЙСТВО ПРОВОДНИКА С ТОКОМ» | 11 |
| ПРИМЕР 9-й: «БОЕСПОСОБНОСТЬ КАК ЭМЕРДЖЕНТНОЕ СВОЙСТВО ВОИНСКОГО СОЕДИНЕНИЯ» | 11 |
| 3. РАЗВИТЫЙ АЛГОРИТМ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ, КАК ПОЭТАПНЫЙ ПРОЦЕСС ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ СИСТЕМНОСТИ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ..... | 12 |
| 4. ДЕТАЛИЗАЦИЯ ШАГА 2 РАЗВИТОГО АЛГОРИТМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ | 15 |
| 5. ВЫВОДЫ..... | 17 |
| ЛИТЕРАТУРА..... | 18 |

Данную статью можно рассматривать как прямое и непосредственное продолжение статьи [17].

1. Энтропийная мера информации Л.Больцмана

Фраза: *«Целое больше суммы своих частей»*, приписывается Аристотелю. Маркс писал, что работники объединяются в предприятия, т.к. это способствует повышению производительности труда.

Таким образом, предприятие – это система, а системный эффект – повышение эффективности его работы. В результате система работников за то же время может произвести больше продукции в расчете на одного работника, т.к. на производство единицы продукции затрачивается меньшее время и других видов затрат.

Когда речь идет об очень сложных и масштабных продуктах производства, например, таких как корабль дальней морской зоны или космический корабль, один человек вообще не может его произвести, т.к. это потребует времени десятков или сотен и тысяч обычных человеческих жизней. Но на предприятии это вполне возможно.

По этой же причине люди образуют семьи, а также совместные поселения, такие как села и города [2].

Известно, что масса и энергия всех вещественных и полевых систем связаны простым соотношением: $E=MC^2$. Напрашивается интригующий вопрос о том, не существует ли подобного простого соотношения между энергией и информацией?

Почему же возникает это вопрос?

Для этого есть несколько убедительных причин:



Людвиг Больцман
1844-1906

1. Одной из наиболее убедительных теоретических интерпретаций сущности информации является энтропийная интерпретация, основанная на термодинамике, разработанной Людвигом Больцманом. В термодинамике понятие энтропии связано с понятиями температуры и энергии.

2. На энтропийной интерпретации сущности информации основана энтропийная мера информации Больцмана количественная мера измерения информации.

3. Понятие энтропии играет огромную роль в теории информации Клода Шеннона.

Под энтропией можно понимать степень неопределенности (хаотичности) состояния системы. Если система имеет N равновероятных состояний, то по Больцману ее энтропия равна логарифму от N .

Энтропийная мера информации Больцмана Количество информации о состоянии системы можно измерять степенью уменьшения ее энтропии.

Если начальное состояние системы является одним из N_1 равновероятных состояний, а конечное одним из N_2 , то для измерения количества информации I_{12} можно использовать формулу:

$$I_{12} = \text{Log}_2 N_1 - \text{Log}_2 N_2$$

Больцман использовал натуральные логарифмы, но мы написали логарифм по основанию 2, чтобы измерять количество информации в битах, а не в нитах.

2. Примеры применения энтропийной меры информации

Пример 1-й: «игральный кубик»

Это классический пример. У кубика 6 граней, выпадение любой из них при бросании кубика равновероятно, т.е. $N_1=6$. После бросания кубика его состояние становится *полностью определенным*, и.к. выпадает одна из граней, т.е. $N_2=1$. По приведенной выше формуле получается, что если нам

сообщили, какая грань кубика выпала, то в этом сообщении содержится примерно 2,584963 бит информации:

$$I_{12} = \text{Log}_2 N_1 - \text{Log}_2 N_2 = \text{Log}_2 6 - \text{Log}_2 1 = 2,584963 \text{ (бит)};$$

$$(\text{Log}_2 1 = 0)$$

Но если нам лишь сказали, что выпало четное, то неопределенность в наших представлениях о том, какая грань кубика выпала, уменьшилась, но не до нуля, т.к. все равно осталась некоторая неопределенность: непонятно, какая из трех четных граней выпала: 2, 4 или 6. Таким образом, во втором случае $N_2=3$, и по той же формуле получается, что в этом случае мы получили 1 бит информации:

$$I_{12} = \text{Log}_2 N_1 - \text{Log}_2 N_2 = \text{Log}_2 6 - \text{Log}_2 3 = \log_2 \frac{6}{3} = \text{Log}_2 2 = 1 \text{ (бит)}$$

По сути если у кубика рассматривать только четные и нечетные грани, то он представляет собой систему из двух равновероятных состояний, как монета.

Пример 2-й: «Лед и вода»

Под энтропией можно понимать степень неопределенности (хаотичности) состояния системы. *Хаотичность противоположна структурированности*. Если мы сообщаем энергию куску льда, то она тает и превращается в воду. Лед – это кристалл, т.е. высокоупорядоченная структура. В воде молекулы движутся на много более хаотично, чем в кристалле льда. Энтропия воды гораздо выше, энтропии льда.

Получается, что ***если сообщить воде определенное количество информации, то ее энтропия уменьшится, из нее выделится энергия, вода остынет (ее температура уменьшится), вода структурируется, т.е. превратится в лед.***

Для этого конкретного примера представляется вполне возможным сделать конкретный расчет и получить конкретное выражение, отражающее взаимосвязь между переданным воде объемом информации I и количеством выделившейся в результате этого энергии E вида: $I=f(E)$, аналогичного выражению $E=MC^2$.

Здесь очень важно отметить, что человек может быть и источником, и приемником информации. Получение информации человеком от некоторого источника – это познание этого источника, передача информации человеком некоторому приемнику – это труд, придание определенной структуры этому приемнику информации. Представление о том, что труд – это информационный процесс, сегодня практически очевидно для всех, хотя последствия этого не до конца осознаны. Но 40 лет назад, когда автор предложил теорию об информационной сущности

процесса труда, информационную теорию времени и информационную теорию стоимости, это было далеко не так очевидно.

Пример 3-й: «Ваза»

Рассмотрим наглядный пример с вазой или статуей, имеющий очень древнее происхождение и восходящий еще к Аристотелю. По Аристотелю ваза (статуя) это глина которой придана форма. Труд (гончара или скульптора) это и есть процесс придания глине формы вазы (статуи).

Согласно современным научным представлениям форма представляет собой ничто иное как структуру, в которой записана информация. По сути, процесс труда представляет собой процесс перезаписи информации из образа будущего продукта труда в предмет труда, по мере которого предмет труда структурируется и преобразуется в продукт труда [1-4].

Аристотель писал, что целое больше суммы своих частей. Что же он имел виду? Казалось бы, истинность этого высказывания гения легко проверить. Для этого достаточно разбить вазу и взвесить ее осколки. Если вес осколков окажется таким же, как вес вазы, а это так и есть, то истинность этого высказывания Аристотеля можно поставить под сомнение.

Однако Аристотель ведь ничего не говорил о весе вазы и ее осколков. Он говорил только о целом и его частях. Ясно, что осколки вазы не эквивалентны вазе функционально и эстетически. Поэтому целая ваза безусловно больше, чем ее осколки, взятые по отдельности, т.е. Аристотель прав.

Но что же конкретно было потеряно, когда ваза разбилась? И возможно ли это, то, что было потеряно, восстановить? Очевидно, когда ваза была разбита, то потеряна была не глина, т.к. она никуда не делась, а именно то, что вложил в глину гончар, в результате чего глина и преобразовалась в вазу. Это информация о форме вазы, о том, как связаны ее элементы друг с другом.

Эту информацию о форме вазы, т.е. о том, как были связаны ее элементы друг с другом, когда она была целая, вполне возможно восстановить. Раньше археологи делали это, разложив осколки на столе и складывая их так, чтобы линии излома осколочков совпали. Теперь же осколки нумеруют маркером, сканируют и специальная программа складывает их так, как они были распложены в целой вазе, т.е. восстанавливает информацию об взаимосвязях с другими осколками.

Ваза представляет собой систему, объединяющую в единое целое особым образом связанные друг с другом элементы глины, в результате чего множество этих элементов преобразуется в целостную систему и у нее появляются новые системные (эмерджентные) свойства, как функциональные, так и эстетические, которых не было у элементов глины.

Таким образом, целая ваза имеет гораздо более высокий уровень системности, чем множество ее осколков, взятых по отдельности. Когда ваза создается гончаром, он повышает уровень системности глины, в результате чего возникает система – ваза, с полезными для людей свойствами. Когда же ваза разбивается, то это разрушает связи между элементами вазы и она преобразуется в исходное множество элементов, не связанных друг с другом. Таким образом, при разрушении вазы теряется информация о форме вазы и ваза превращается из системы в множество элементов, не связанных друг с другом, и при этом исчезают все системные свойства вазы.

Пример 4-й: «Информационная сущность туды и основы информационной теории развития производительных сил»

Процесс перезаписи информации из субъективного образа в продукт труда осуществляется по каналу передачи информации, в качестве которого выступает организм человека и средства труда. Средства труда выполняют те же самые функции по передаче и преобразованию формы представления информации (системы кодирования), что и организм человека, но выполняют их вне психофизиологических ограничений организма человека. К тому же технологический прогресс осуществляется несопоставимо быстрее, чем биологический. Технологический прогресс представляет собой процесс последовательной передачи трудовых функций от человека к средствам труда.

Психофизический парадокс состоит в том, что современной науке неизвестно, как происходит преобразование объективного в субъективное при познании и субъективного в объективное в труде. Автор 40 лет назад предложил развитые представления о том, как это происходит, используя естественнонаучную постановку и решение основного вопроса философии и представления об относительно объективном и относительно субъективном.

Закон повышения качества базиса (Луценко 1979): развитие любой системы происходит путем разрешения противоречий между системой и средой на низшем качественном уровне системы, в котором они еще не разрешены. Этот уровень называется базисом (базисным). Разрешение противоречия в базисном уровне осуществляется поэтапно, путем перераспределения функций по преобразованию формы информации между внешним и внутренним.

Это перераспределение может осуществляться в двух формах:

- 1) в форме внешнего отчуждения (развитие средств труда и технологии);
- 2) путем внутреннего отчуждения (развитие сознания).

Причем развитие технологии детерминирует соответствующее развитие сознания, а уровень сознания определяет функциональный уровень технологии.

При отчуждении каждой очередной функции базисного уровня (передаче ее средствам труда или осознания ее как "не-Я") происходит количественное изменение системы. При отчуждении всех функций некоторого базисного уровня происходит качественное изменение системы, и она начинает развиваться благодаря разрешению противоречий на следующем, более глубоком, чем предыдущий, уровне, который и становится базисным.

Когда средствам труда полностью и в массовом масштабе передается последняя функция некоторого относительно автономного уровня организации организма человека, то это вызывает переход к следующей группе общественно-экономических формаций и к следующему типу сознания. При этом человек как объективное начинает осознавать соответствующий качественно новый уровень реальности и постепенно действовать на нем, используя принцип свободы воли, в частности сначала пользоваться тем, что "лежит на поверхности и ждет, когда его возьмут", а затем трудиться и производить для потребления то, чего "на поверхности" не оказалось, и, наконец, производить средства производства. Таким образом, при переходе к следующей группе формаций технологический базис общества повышается качественно, т.е. включает в себя средства труда, созданные на тех уровнях реальности, которые ранее осознавались основной массой людей как субъективные и относились к информационным.

Пример 5-й: Развитая система: «цепочки продаж услуг» (таксисты)

Несистемный период, множество автономных таксистов

Когда-то данным давно, когда еще не было не только интернета и мобильной связи, но даже и общей мобильной громкоговорящей селекторной связи (например, в СССР в 70-х годах XX века) таксисты были автономны, т.е. ездили каждый сам по себе и *не образовывали никакой системы*. Каждый таксист сам ездил по городу и искал клиентов, которые пытались остановить его просто подняв руку. Конечно таксисты знали места, где вероятность найти клиента выше, например вокзалы после прибытия поезда. Но проблема в том, что их все знали и там образовывались уже очереди не только из клиентов, но и из таксистов. А что такое очередь таксистов? Это место. В котором они просто тратят время не получая никакой прибыли за это время. Это значит, что очень долго стоять в очереди нет для них никакого смысла.

Примитивная система: «разовые продажи услуг»

Затем у таксистов появилась общая громкоговорящая селекторная связь (как в спецслужбах) с диспетчерами. Диспетчера – это обычно девушки в помещении с телефонами с общим номером (номер на все телефоны один, а звонит первый из свободных телефонов). Благодаря этому в диспетчерскую легко дозвониться. Клиенты и звонят и делают заказы. Диспетчер по общей громкоговорящей селекторной связи озвучивает очередной заказ: «Есть клиент со Ставропольской 151 на Юбилейный. Кто возьмет?». Это слышат все таксисты. Некоторые из них как раз подъезжают к Ставропольской 151. А кто-то живет в Юбилейном микрорайоне и как раз собирался ехать туда на обед. Он сразу отвечает: «143-й беру». Понятно, что даже такая примитивная система существенно повышает эффективность работы таксистов, т.к. решает главную для них проблему поиска клиентов, и это с лихвой окупает затраты на содержание диспетчерской и системы связи.

Развитая система: «цепочка продажи услуг»

В настоящее время у таксиста установлен планшет, на котором он видит поступающие заказы от клиентов в виде таблицы, в которой сверху добавляются строки с новыми заказами. Он может просто нажать пальцем на нужный заказ и этим взять его себе. Но этого мало. Система с учетом текущей и даже прогнозируемой дорожной ситуации прогнозирует *время* выполнения заказа и *место*, где в это время будет находиться данный таксист и предлагает ему создать цепочку заказов. Если таксист соглашается, то при появлении клиента, собирающегося ехать из точки окончания предыдущего заказа во время его окончания, то его заказ автоматически передается данному таксисту. В результате таксист может практически весь рабочий день почти непрерывно ездить по городу с клиентами, т.е. порожний пробег существенно снижается почти до нуля.

Некоторые выводы

Получение дополнительной прибыли – это эмерджентное свойство системы.

Эффективность работы таксиста (прибыль на единицу затрат) тем выше, чем выше доля пробега с клиентом за определенное время.

Таксисты представляют собой базовые элементы, т.е. множество таксистов. Это множество таксистов преобразуется в систему путем добавления к ним диспетчера и образования информационных взаимосвязей между таксистами и диспетчером.

Диспетчер сообщает таксистам *информацию* о местонахождении клиентов и о том, куда им надо ехать. В результате исходное множество таксистов структурируется, его уровень энтропии (хаотичности) уменьшается, эффективность работы таксистов повышается, т.е. система охлаждается и из нее *выделяется энергия*.

Что же это за энергия и как ее измерить?

Чтобы ответить на этот вопрос имеет смысл сравнивать систему таксистов с исходным множеством таксистов. Пусть, например, исходное множество таксистов получает за день определенную прибыль P_m и несет определенные связанные с технологическим процессом затраты (прежде всего это затраты Z_m на топливо, а также на другие расходные материалы, такие как масло, резина и т.д.). В системе таксистов соответственно получена прибыль P_c и понесены затраты Z_c .

Из вышесказанного ясно, что:

– при тех же затратах что в множестве таксистов в их системе будет получена гораздо большая прибыль, чем в множестве: $P_c \gg P_m$ при $Z_c = Z_m$;

– та же прибыль что в множестве таксистов в их системе будет получена при гораздо меньших затратах: $Z_c \ll Z_m$ при $P_c = P_m$.

Эффективность системы, т.е. ее уровень системности или эмерджентности, можно оценить выражениями:

– коэффициент повышения прибыли: $P = \frac{P_c}{P_m} 100\%$, при $Z_c = Z_m$;

– коэффициент снижения затрат: $Z = \frac{Z_m}{Z_c} 100\%$, при $P_c = P_m$.

– общая эффективность перехода от множества к системе при произвольных прибылях и затратах может быть оценена мультипликативным интегральным критерием, представляющим собой произведение коэффициент повышения прибыли и коэффициент снижения затрат:

$$P = \frac{P_c Z_m}{P_m Z_c}.$$

Посчитать объем информации, сообщаемой диспетчерскими службами и автоматизированными системами управления таксистам не сложно: это просто объем информации, переданной им по каналам связи. Прибыль и затраты в множестве таксистов и системе таксистов с диспетчером как мы видим тоже посчитать не сложно.

Пример 6-й: «Уборка урожая»

Этот пример сходен с предыдущим. По этой причине, а также потому, что он подробнейшим образом описан в монографии автора [3] мы не будем здесь его описывать. Скажем лишь, что применение автоматизированной системы оперативного управления уборочно-заготовительными кампаниями в АПК обеспечило существенную экономию топлива в процессе уборки: примерно 400-500 тыс. долларов США в одном сельскохозяйственном районе за период уборки (менее месяца). Объем управляющей информации, генерируемой системой управления и переданной исполнителям, известен. Количество энергии,

выделившейся из объекта управления за счет повышения его уровня системности, тоже известен. Поэтому и для этой системы несложно **определить взаимосвязь вида: $I=f(E)$ (аналогичного выражению $E=MC^2$) между объемом информации I , сообщенной транспортно-заготовительной системе, и экономией топлива (и соответствующей энергии E) за счет получения системой этой информации.**

Пример 7-й: «Ядерный распад и термоядерный синтез, как переход к химической эволюции. Переход химической эволюции к белковой эволюции»

Термоядерный синтез

Выделение энергии при термоядерном синтезе связано с системной целесообразностью усложнения химических элементов для сверхлёгких элементов.

Количество энергии, выделяемой при термоядерном синтезе, соответствует разнице уровней системности новой системы, возникающей в результате термоядерного синтеза и суммой уровней системности объединяемых элементов, взятых по отдельности.

Термоядерный синтез наиболее эффективен для первых элементов таблицы Д.И.Менделеева, затем при приближении к середине таблицы его эффективность быстро снижается.

Ядерный распад

Выделение энергии в ядерном распаде связано с целесообразностью перехода к химической эволюции для сверхтяжелых элементов. Иначе говоря синтез молекул из продуктов распада сверхтяжелых элементов обеспечивает более значительное повышение уровня системности, чем синтез еще более тяжелых элементов.

Количество энергии, выделяемой при ядерном распаде, соответствует разнице уровней системности новой системы, возникающей в результате ядерного распада, и суммарного уровня системности распавшихся атомов, взятых по отдельности.

Ядерный распад наиболее эффективен для последних наиболее тяжелых элементов таблицы Д.И.Менделеева, затем при приближении к середине таблицы его эффективность быстро снижается.

Переход химической эволюции к белковой эволюции

Системная целесообразность как термоядерного синтеза, так и ядерного распада состоит в том, что они создают благоприятные условия для химической эволюции.

В центральной части таблицы Д.И.Менделеева находятся сверхстабильные элементы, для которых отсутствует системная целесообразность как в ядерном распаде, так и в термоядерном синтезе. Из

всех этих элементов выделяются углерод и кремний, но особенно углерод. Именно этот элемент и лежит в основе биологической эволюции белковой формы жизни.

Некоторые выводы

Как ядерный распад, так и термоядерный синтез, а также переход от химической эволюции к биологической эволюции, осуществляются в полном соответствии с "Универсальным информационным вариационным принципом развития систем" (Луценко Е.В., 2008) [2].

Принцип системной целесообразности (Луценко Е.В., 2021): В соответствии с Универсальным информационным вариационным принципом развития систем (Луценко Е.В., 2008) [2] реально осуществляются те процессы и явления, которые приводят к максимальному повышению их уровня системности.

Может быть, это позволит найти универсальное соотношение между количеством системной информации в системе и энергией, аналогичное соотношению между энергией и массой ($E=MC^2$)?

Пример 8-й: «Сверхпроводимость как эмерджентное свойство проводника с током»

Чем выше температура, тем больше сопротивление проводника.

При повышении температуры энтропия системы «проводник – ток» возрастает, а уровень системности уменьшается, система приближается к множеству элементов, из которых она состоит: атомов и электронов. При дальнейшем повышении температуры меняется само фазовое состояние эта системы: она переходит сначала в жидкое, а затем и в газообразное состояние или состояние плазмы.

При понижении температуры в проводнике с током в полном соответствии с принципом системной целесообразности (Луценко Е.В., 2021) возникают новые устойчивые *подсистемы*, так называемые Куперовские пары электронов, которым *энергетически невыгодно рассеивать энергию на атомах проводника*. В результате эти подсистемы движутся в проводнике без сопротивления.

Пример 9-й: «Боеспособность как эмерджентное свойство воинского соединения»

В работе [7] приведен пример, показывающий различие с точки зрения теории систем между вооруженной толпой и высокоорганизованными воинскими построениями, типа фаланг Александра Македонского. Как известно войска Александра Македонского проходили через войска противника как нож сквозь масло. Их высочайшая боеспособность является ярко-выраженным системным эффектом.

3. Развитый алгоритм принятия решений, как поэтапный процесс повышения уровня системности объекта управления

На рисунке 1 приведена обобщенная схема цикла управления в адаптивной интеллектуальной системе управления.

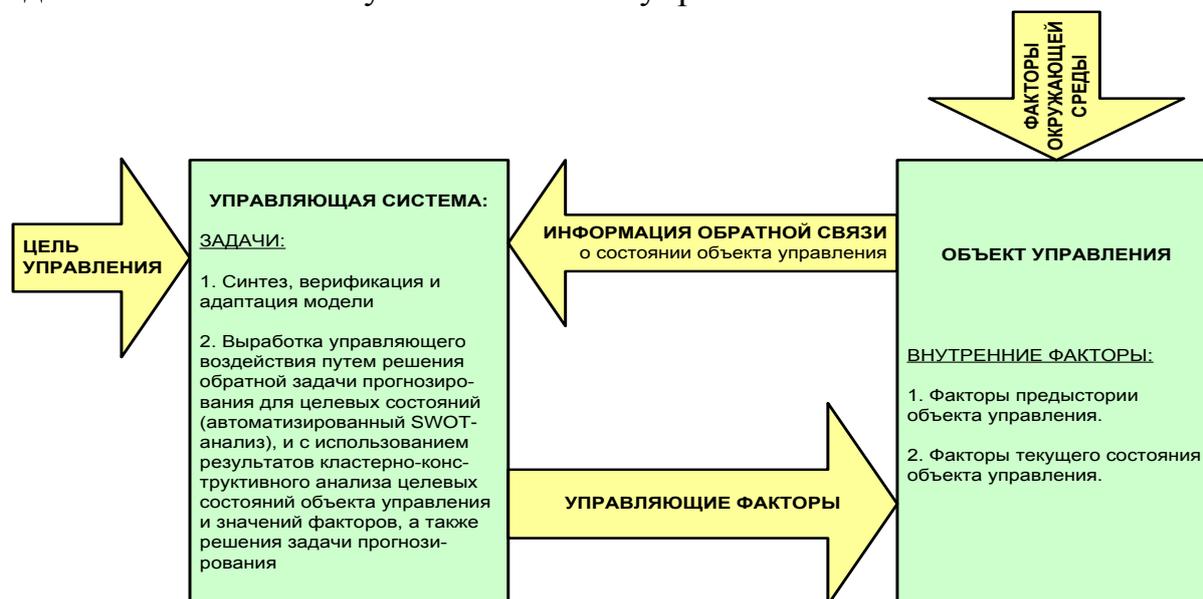


Рисунок 1. Обобщенная схема цикла управления в адаптивной интеллектуальной системе управления

Эта схема интуитивно понятна и не требует особых комментариев. Вместе с тем необходимо отметить следующие моменты:

1. Решения всегда принимаются на основе модели. Модели могут быть различной степени формализации: интуитивные неформализованные модели, вербализованные модели, лингвистические модели (различные структуры текста), алгоритмические модели, статистические и информационные модели, аналитические модели.

2. Виды управления: оперативное, тактическое, стратегическое. Что это значит в экономических и технических системах управления.

3. Различие между АСУ и САУ: участие человека в реальном времени в принятии решений. Кто несет ответственность за ошибочные решения. Физические, юридические и электронные лица. Адаптивность: принцип дуальности управления Александра Фельдбаума.

4. Критерий различия управляющих факторов от факторов окружающей среды с точки зрения управляющей системы и объекта управления. Иерархическая структура окружающей среды. Мы прогнозируем курс рубля на завтра, а ЦБ принимает решение об этом, для нас это фактор окружающей среды, а для ЦБ - это управляющий фактор.

5. Решение задачи принятия решений путем многократного многовариантного решения задачи прогнозирования быстро приводит к комбинаторному взрыву при увеличении количества факторов. Обычно в реальных задачах очень большое количество факторов. Поэтому при

реальном количестве факторов задача принятия решений может быть решена только путем решения обратной задачи прогнозирования, т.е. SWOT-анализа. Однако в SWOT-анализе задается только одно целевое состояние и некоторые рекомендуемые значения факторов не могут быть применены по технологическим и финансовым причинам. Поэтому необходимо их исключить или заменить на основе результатов кластерно-конструктивного анализа значений факторов и спрогнозировать результаты применения такой измененной системы значений факторов.

Поэтому ниже кратко рассмотрим **развитый алгоритм принятия решений в адаптивной интеллектуальной системе управления на основе АСК-анализа и системы «Эйдос»** (рисунок 2) [18].

Шаг 1-й. Ставим цели управления, т.е. определяем целевые состояния объекта управления. Обычно в натуральном выражении целевые состояния - это количество и качество продукции, а в стоимостном выражении - прибыль и рентабельность. Объект управления как система, эффективность объекта управления как системное свойство, повышение уровня системности объекта управления как цель управления. Модель отражает определенный уровень технологий, поэтому целевые состояния, недостижимые в одной модели, могут быть достижимы в другой модели с большим числом классов и факторов.

Шаг 2-й (см.реж.6.4). Когнитивно-целевая структуризация и формализация предметной области (реж.2.3.2.2), синтез и верификация моделей (реж.3.5), определяем наиболее достоверную из них по F-критерию Ван Ризбергена и критериям L1 и L2 проф.Е.В.Луценко (реж.3.4). Повышение уровня системности и адекватности модели объекта управления (принцип Уильяма Росса Эшби).

Шаг 3-й. Если целевое состояние одно, то переходим на шаг 6, иначе на шаг 1.

Шаг 4-й. Иначе оцениваем **корректность** поставленных целей путем сравнения системы детерминации целевых состояний методом **когнитивной кластеризации** (4.2.2.3) или на основе матрицы сходства (4.2.2.1), т.е. определяем, являются ли целевые состояния совместимыми, т.е. достижимыми одновременно, по обуславливающим их значениями факторов, или они являются взаимоисключающими (альтернативными) по системе детерминации и одновременно недостижимы

Шаг 5-й. Поставленные цели управления корректны, совместимы, достижимы одновременно? Если да, то переходим на шаг 6, иначе на шаг 1.

Шаг 6-й. Решаем задачу поддержки принятия решений в упрощенном варианте путем решения обратной задачи прогнозирования в автоматизированном **SWOT-анализе** (реж.4.4.8) для каждого из целевых состояний и **объединяем** рекомендованные значения факторов в одну систему управляющих факторов.

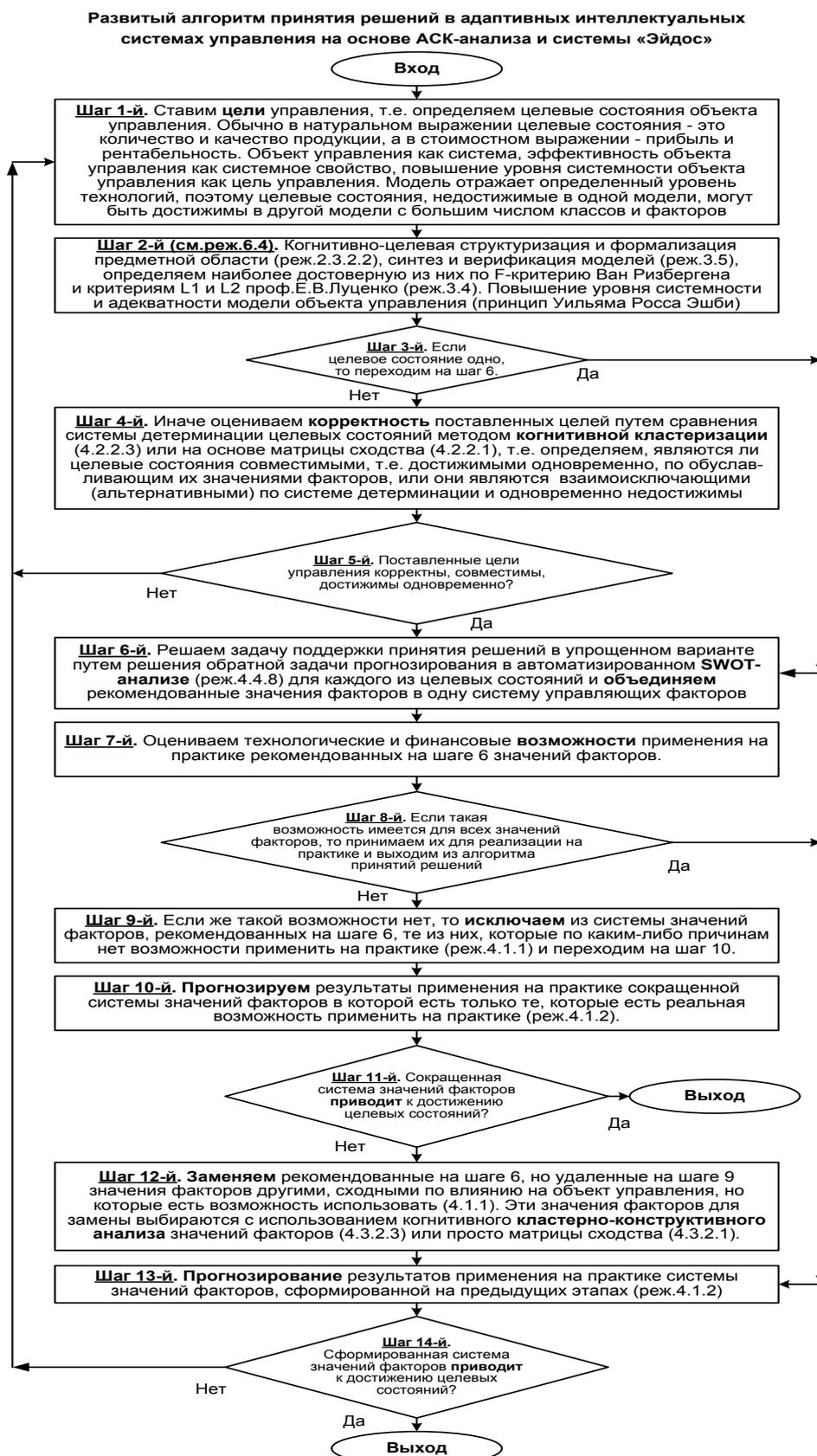


Рисунок 2. Развитый алгоритм принятия решений в адаптивной интеллектуальной системе управления на основе АСК-анализа и системы «Эйдос»

Шаг 7-й. Оцениваем технологические и финансовые **возможности** применения на практике рекомендованных на шаге 6 значений факторов.

Шаг 8-й. Если такая возможность имеется для всех значений факторов, то принимаем их для реализации на практике и **выходим** из алгоритма принятий решений.

Шаг 9-й. Если же такой возможности нет, то **исключаем** из системы значений факторов, рекомендованных на шаге 6, те из них, которые по каким-либо причинам нет возможности применить на практике (реж.4.1.1) и переходим на шаг 10.

Шаг 10-й. **Прогнозируем** результаты применения на практике сокращенной системы значений факторов, в которой есть только те, которые есть реальная возможность применить на практике (реж.4.1.2).

Шаг 11-й. Сокращенная система значений факторов **приводит** к достижению целевых состояний? Если да, **выходим** из алгоритма принятия решений, иначе переходим на шаг 12.

Шаг 12-й. **Заменяем** рекомендованные на шаге 6, но удаленные на шаге 9 значения факторов другими, сходными по влиянию на объект управления, но которые есть возможность использовать (4.1.1). Эти значения факторов для замены выбираются с использованием когнитивного **кластерно-конструктивного анализа** значений факторов (4.3.2.3) или просто матрицы сходства (4.3.2.1).

Шаг 13-й. **Прогнозирование** результатов применения на практике системы значений факторов, сформированной на предыдущих этапах (реж.4.1.2). Отметим, что прогнозирование практически не отличается от идентификации по математическим моделям и алгоритма и по сути представляет собой идентификацию состояний, относящихся к другому времени, чем действующие факторы.

Шаг 14-й. Сформированная система значений факторов **приводит** к достижению целевых состояний? Если да, **выходим** из алгоритма принятия решений, иначе переходим на шаг 1.

Выход.

4. Детализация шага 2 развитого алгоритма принятия решений

На рисунке 3 приведена детализация шага 2 развитого алгоритма принятия решений, т.е. последовательность обработки данных, информации и знаний в системе «Эйдос», повышение уровня системности данных, информации знаний, повышение уровня системности моделей.

**Последовательность обработки данных, информации и знаний в системе «Эйдос»,
повышение уровня системности данных, информации и знаний,
повышение уровня системности моделей**

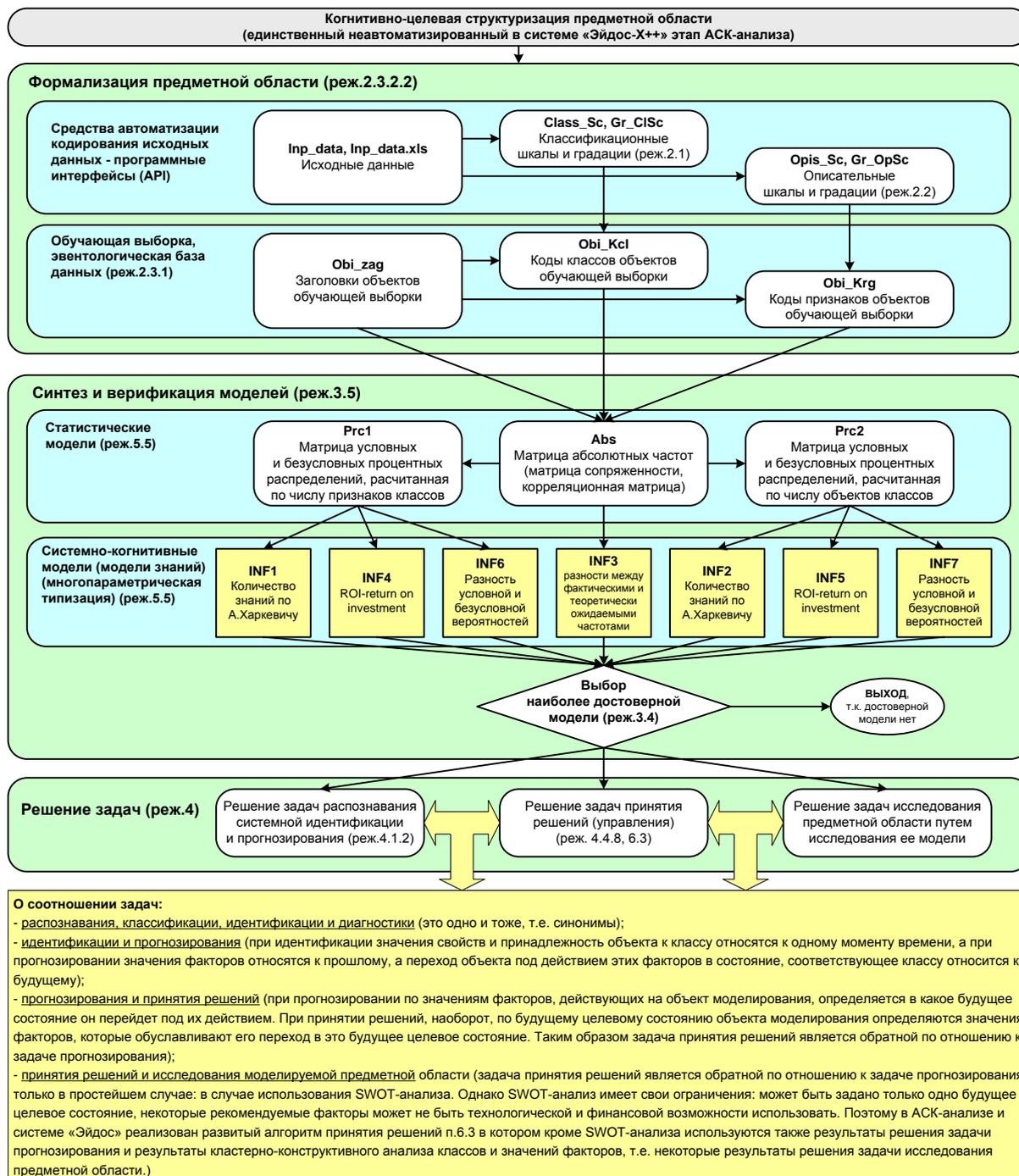


Рисунок 3. Последовательность обработки данных, информации и знаний в системе «Эйдос», повышение уровня системности данных, информации и знаний, повышение уровня системности моделей

Рассмотрим соотношение задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области:

- распознавание, классификация, идентификация и диагностика (это одно и то же, т.е. синонимы);

- идентификация и прогнозирование (при идентификации значения свойств и принадлежность объекта к классу относятся к одному моменту времени, а при прогнозировании значения факторов относятся к прошлому, а переход объекта под действием этих факторов в состояние, соответствующее классу относится к будущему);

- прогнозирование и принятие решений (при прогнозировании по значениям факторов, действующих на объект моделирования, определяется в какое будущее состояние он перейдет под их действием. При принятии решений, наоборот, по будущему целевому состоянию объекта моделирования определяются значения факторов, которые обуславливают его переход в это будущее целевое состояние. Таким образом задача принятия решений является обратной по отношению к задаче прогнозирования);

- принятие решений и исследование моделируемой предметной области (задача принятия решений является обратной по отношению к задаче прогнозирования только в простейшем случае: в случае использования SWOT-анализа.

Однако SWOT-анализ имеет свои ограничения: может быть задано только одно будущее целевое состояние, некоторые рекомендуемые факторы может не быть технологической и финансовой возможности использовать.

Поэтому в АСК-анализе и системе «Эйдос» и реализован развитый алгоритм принятия решений (режим 6.3 системы «Эйдос») в котором кроме SWOT-анализа используются также результаты решения задачи прогнозирования и результаты кластерно-конструктивного анализа классов и значений факторов, т.е. некоторые результаты решения задачи исследования предметной области.)

5. Выводы

Система – это множество базовых элементов, взаимосвязанных друг с другом, за счет чего система приобретает новые так называемые системные или эмерджентные свойства, которых нет у множества базовых элементов и которые обеспечивают системе преимущества в достижении цели.

Эмерджентные свойства систем тем более ярко выражены, чем сильнее взаимосвязи между элементами множества и чем их больше, чем сильнее свойства системы отличаются от свойств множества базовых элементов, из которых состоит система, т.е. чем выше уровень системности.

Таким образом, на основе вышеизложенного можно сделать обоснованные выводы том, что:

1. Предприятие – это система, объединяющая различные виды капитала (физический, финансовый, интеллектуальный).

2. Повышение эффективности работы предприятия – это системный эффект. В результате повышения уровня системности предприятие обеспечивает производство большего объема продукции более высокого качества в расчете на единицу затраченного времени и других видов затрат.

3. Целью управления фактически является повышение уровня системности объекта управления, т.к. это и есть его перевод в целевое состояние.

Следовательно, для конкретной технологической, организационной и экономической системы не сложно определить взаимосвязь вида: $I=f(E)$ (аналогичного выражению $E=MC^2$) между объемом информации I , сообщенной системе, и экономией топлива (и соответствующей энергии E) за счет получения системой этой информации.

Принцип системной целесообразности (Луценко Е.В., 2021): В соответствии с Универсальным информационным вариационным принципом развития систем (Луценко Е.В., 2008) [2] реально осуществляются те процессы и явления, которые приводят к максимальному повышению их уровня системности.

Литература

1. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследовании экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с. <http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909>

2. Луценко Е.В. Универсальный информационный вариационный принцип развития систем / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №07(041). С. 117 – 193. – Шифр Информрегистра: 04208000120091, IDA [article ID]: 0410807010. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/07/pdf/10.pdf>, 4,812 у.п.л.

3. Lutsenko E. V. System analysis and decision-making (Automated system-cognitive analysis and solving problems of identification, decision-making and research of the simulated subject area): textbook / E. V. Lutsenko. - Krasnodar: ECSC "Eidos", 2020. - 1031 p. // August 2020, DOI: [10.13140/RG.2.2.27247.05289](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27247.05289), License [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/), https://www.researchgate.net/publication/343998862_SYSTEM_ANALYSIS_AND_DECISION_MAKING_Automated_system-cognitive_analysis_and_solving_problems_of_identification_decision-making_and_research_of_the_simulated_subject_area, см. учебный вопрос-2.8.5. Повышение уровня системности объекта управления как цель управления.

4. Lutsenko E. V. On higher forms of consciousness, the prospects of man, technology and society (selected works) // August 2019, DOI: [10.13140/RG.2.2.21336.24320](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21336.24320), License [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/), https://www.researchgate.net/publication/335057548_On_HIGHER_FORMS_of_CONSCIOUSNESS_the_PROSPECTS_of_MAN_TECHNOLOGY_AND_SOCIETY_selected_works

5. Lutsenko E.V. ABOUT THE INTERFACE: "SOUL-COMPUTER» (artificial intelligence: problems and solutions within the system information and functional paradigm

of society development) // April 2019, DOI: [10.13140/RG.2.2.23132.85129](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23132.85129), [https://www.researchgate.net/publication/332464278 ABOUT THE INTERFACE SOUL-COMPUTER artificial intelligence problems and solutions within the system information and functional paradigm of society development](https://www.researchgate.net/publication/332464278_ABOUT_THE_INTERFACE_SOUL-COMPUTER_artificial_intelligence_problems_and_solutions_within_the_system_information_and_functional_paradigm_of_society_development)

6. Орлов А.И., Луценко Е.В. Системная нечеткая интервальная математика. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-757-0. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21358220>

7. Луценко Е.В. Количественные меры возрастания эмерджентности в процессе эволюции систем (в рамках системной теории информации) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – №05(021). С. 355 – 374. – Шифр Информрегистра: 0420600012\0089, IDA [article ID]: 0210605031. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2006/05/pdf/31.pdf>, 1,25 у.п.л.

8. Луценко Е.В. Существование, несуществование и изменение как эмерджентные свойства систем // Квантовая Магия, том 5, вып. 1, стр. 1215-1239, 2008. <http://quantmagic.narod.ru/volumes/VOL512008/p1215.html>

9. Луценко Е.В. Проблемы и перспективы теории и методологии научного познания и автоматизированный системно-когнитивный анализ как автоматизированный метод научного познания, обеспечивающий содержательное феноменологическое моделирование / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №03(127). С. 1 – 60. – IDA [article ID]: 1271703001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/03/pdf/01.pdf>, 3,75 у.п.л.

10. Сайт проф.Е.В.Луценко: <http://lc.kubagro.ru/>

11. Страницка проф.Е.В.Луценко: https://www.researchgate.net/profile/Eugene_Lutsenko

12. Луценко Е.В. Моделирование сложных многофакторных нелинейных объектов управления на основе фрагментированных зашумленных эмпирических данных большой размерности в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе «Эйдос-Х++» / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №07(091). С. 164 – 188. – IDA [article ID]: 0911307012. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/12.pdf>, 1,562 у.п.л.

13. ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА О.Г. КУКОСЯНА // – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20266263>

14. Луценко Е.В. Формирование субъективных (виртуальных) моделей физической и социальной реальности сознанием человека и неоправданное приращение им онтологического статуса (гипостазирование) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №09(113). С. 1 – 32. – IDA [article ID]: 1131509001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/01.pdf>, 2 у.п.л.

15. Луценко Е.В. Принципы и перспективы корректной содержательной интерпретации субъективных (виртуальных) моделей физической и социальной реальности, формируемых сознанием человека / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар:

КубГАУ, 2016. – №01(115). С. 22 – 75. – IDA [article ID]: 1151601003. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/01/pdf/03.pdf>, 3,375 у.п.л.

16. Луценко Е.В. Сценарный АСК-анализ как метод разработки на основе эмпирических данных базисных функций и весовых коэффициентов для разложения в ряд функции состояния объекта или ситуации по теореме А.Н.Колмогорова (1957) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – №07(161). С. 76 – 120. – IDA [article ID]: 1612007009. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2020/07/pdf/09.pdf>, 2,812 у.п.л.

17. Луценко Е.В. Системное обобщение принципа Эшби и повышение уровня системности модели объекта познания как необходимое условие адекватности процесса его познания / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – №09(163). С. 100 – 134. – IDA [article ID]: 1632009009. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2020/09/pdf/09.pdf>, 2,188 у.п.л.

18. Луценко Е.В. Развитый алгоритм принятия решений в интеллектуальных системах управления на основе АСК-анализа и системы «Эйдос» / Е.В. Луценко, Е.К. Печурина, А.Э. Сергеев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – №06(160). С. 95 – 114. – IDA [article ID]: 1602006009. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2020/06/pdf/09.pdf>, 1,25 у.п.л.

19. Ссылка на подборку публикаций проф.Е.В.Луценко с соавторами по информационным мерам сложности систем (коэффициентам эмерджентности) и системному обобщению математики: http://lc.kubagro.ru/aidos/Work_on_emergence.htm

Literatura

1. Lucenko E.V. Avtomatizirovanny`j sistemno-kognitivny`j analiz v upravlenii aktivny`mi ob`ektami (sistemnaya teoriya informacii i ee primenenie v issledovanii e`konomicheskix, social`no-psixologicheskix, texnologicheskix i organizacionno-texnicheskix sistem): Monografiya (nauchnoe izdanie). – Krasnodar: KubGAU. 2002. – 605 s. <http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909>

2. Lucenko E.V. Universal`ny`j informacionny`j variacionny`j princip razvitiya sistem / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2008. – №07(041). S. 117 – 193. – Shifr Informregistra: 0420800012\0091, IDA [article ID]: 0410807010. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2008/07/pdf/10.pdf>, 4,812 у.п.л.

3. Lutsenko E. V. System analysis and decision-making (Automated system-cognitive analysis and solving problems of identification, decision-making and research of the simulated subject area): textbook / E. V. Lutsenko. - Krasnodar: ECSC "Eidos", 2020. - 1031 p. // August 2020, DOI: 10.13140/RG.2.2.27247.05289, License CC BY-SA 4.0, https://www.researchgate.net/publication/343998862_SYSTEM_ANALYSIS_AND_DECISION_MAKING_Automated_system-cognitive_analysis_and_solving_problems_of_identification_decision-making_and_research_of_the_simulated_subject_area, sm. uchebny`j vopros-2.8.5. Povy`shenie urovnya sistemnosti ob`ekta upravleniya kak cel` upravleniya.

4. Lutsenko E.V. On higher forms of consciousness, the prospects of man, technology and society (selected works) // August 2019, DOI: 10.13140/RG.2.2.21336.24320, License

CC BY-SA 4.0,
https://www.researchgate.net/publication/335057548_On_HIGHER_FORMS_of_CONSCIOUSNESS_the_PROSPECTS_of_MAN_TECHNOLOGY_AND_SOCIETY_selected_works

5. Lutsenko E.V. ABOUT THE INTERFACE: "SOUL-COMPUTER» (artificial intelligence: problems and solutions within the system information and functional paradigm of society development) // April 2019, DOI: 10.13140/RG.2.2.23132.85129, https://www.researchgate.net/publication/332464278_ABOUT_THE_INTERFACE_SOUL-COMPUTER_artificial_intelligence_problems_and_solutions_within_the_system_information_and_functional_paradigm_of_society_development

6. Orlov A.I., Lucenko E.V. Sistemnaya nechetkaya interval'naya matematika. Monografiya (nauchnoe izdanie). – Krasnodar, KubGAU. 2014. – 600 s. ISBN 978-5-94672-757-0. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21358220>

7. Lucenko E.V. Kolichestvenny'e mery` vozrastaniya e`merdzhentnosti v processe e`volyucii sistem (v ramkax sistemnoj teorii informacii) / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2006. – №05(021). S. 355 – 374. – Shifr Informregistra: 0420600012\0089, IDA [article ID]: 0210605031. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2006/05/pdf/31.pdf>, 1,25 u.p.l.

8. Lucenko E.V. Sushhestvovanie, nesushhestvovanie i izmenenie kak e`merdzhentny`e svoystva sistem // Kvantovaya Magiya, tom 5, vy`p. 1, str. 1215-1239, 2008. <http://quantmagic.narod.ru/volumes/VOL512008/p1215.html>

9. Lucenko E.V. Problemy` i perspektivy` teorii i metodologii nauchnogo poznaniya i avtomatizirovanny`j sistemno-kognitivny`j analiz kak avtomatizirovanny`j metod nauchnogo poznaniya, obespechivayushhij sodержatel`noe fenomenologicheskoe modelirovanie / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2017. – №03(127). S. 1 – 60. – IDA [article ID]: 1271703001. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2017/03/pdf/01.pdf>, 3,75 u.p.l.

10. Sajt prof.E.V.Lucenko: <http://lc.kubagro.ru/>

11. Stranichka prof.E.V.Lucenko:
https://www.researchgate.net/profile/Eugene_Lutsenko

12. Lucenko E.V. Modelirovanie slozhny`x mnogofaktorny`x nelinejny`x ob`ektov upravleniya na osnove fragmentirovanny`x zashumlenny`x e`mpiricheskix danny`x bol`shoj razmernosti v sistemno-kognitivnom analize i intellektual`noj sisteme «E`jdos-X++» / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematicheskij setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №07(091). S. 164 – 188. – IDA [article ID]: 0911307012. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/12.pdf>, 1,562 u.p.l.

13. PAMYaTI PROFESSORA O.G. KUKOSYaNA // – Rezhim dostupa: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20266263>

14. Lucenko E.V. Formirovanie sub`ektivny`x (virtual`ny`x) modelej fizicheskoy i social`noj real`nosti soznaniem cheloveka i neopravdannoe pridanie im ontologicheskogo statusa (gipostazirovanie) / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – №09(113). S. 1 – 32. – IDA [article ID]: 1131509001. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/01.pdf>, 2 u.p.l.

15. Lucenko E.V. Principy` i perspektivy` korrektnoj sodержatel`noj interpretacii sub`ektivny`x (virtual`ny`x) modelej fizicheskoy i social`noj real`nosti, formiruemy`x soznaniem cheloveka / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoy e`lektronny`j nauchny`j

zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2016. – №01(115). S. 22 – 75. – IDA [article ID]: 1151601003. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2016/01/pdf/03.pdf>, 3,375 u.p.l.

16. Lucenko E.V. Scenarny`j ASK-analiz kak metod razrabotki na osnove e`mpiricheskix danny`x bazisny`x funkciy i vesovy`x koe`fficientov dlya razlozheniya v ryad funkciy sostoyaniya ob`ekta ili situacii po teoreme A.N.Kolmogorova (1957) / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2020. – №07(161). S. 76 – 120. – IDA [article ID]: 1612007009. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2020/07/pdf/09.pdf>, 2,812 u.p.l.

17. Lucenko E.V. Sistemnoe obobshhenie principa E`shbi i povы`shenie urovnya sistemnosti modeli ob`ekta poznaniya kak neobxodimoe uslovie adekvatnosti processa ego poznaniya / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2020. – №09(163). S. 100 – 134. – IDA [article ID]: 1632009009. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2020/09/pdf/09.pdf>, 2,188 u.p.l.

18. Lucenko E.V. Razvity`j algoritm prinyatiya reshenij v intellektual`ny`x sistemax upravleniya na osnove ASK-analiza i sistemy` «E`jdos» / E.V. Lucenko, E.K. Pechurina, A.E. Sergeev // Politematicheskij setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal KubGAU) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2020. – №06(160). S. 95 – 114. – IDA [article ID]: 1602006009. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2020/06/pdf/09.pdf>, 1,25 u.p.l.

19. Ssy`lka na podborku publikacij prof.E.V.Lucenko s soavtorami po informacionny`m meram slozhnosti sistem (koe`fficientam e`merdzhentnosti) i sistemnomu obobshheniyu matematiki: http://lc.kubagro.ru/aidos/Work_on_emergence.htm