

УДК 004.8:330.4

UDC 004.8:330.4

5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике

5.2.2. Mathematical, statistical and instrumental methods in economics.

ОБУЧЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ЧЕЛОВЕКА И СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, КАК ПРОЦЕСС ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ СИСТЕМНОСТИ МОДЕЛИ РЕАЛЬНОСТИ И УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ВАРИАЦИОННЫЙ ПРИНЦИП

TRAINING OF HUMAN NATURAL INTELLIGENCE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS AS A PROCESS OF INCREASING THE LEVEL OF CONSISTENCY OF THE REALITY MODEL AND THE UNIVERSAL INFORMATION VARIATION PRINCIPLE

Луценко Евгений Вениаминович
Доктор экономических наук, кандидат технических наук, 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

Lutsenko Evgeny Veniaminovich
Doctor of Economics, Candidate of Technical Sciences, 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

В статье развивается информационно-вариационный подход к анализу системного эффекта и управления сложными объектами. Показано, что эффективность объекта управления является его эмерджентным свойством, количественно измеряемым коэффициентом эмерджентности K_e , а повышение уровня системности – универсальной целью управления, вытекающей из Универсального информационного вариационного принципа (УИВП). Представлены формальные определения системного количества информации $I_{\text{сист}}$ (системная теория информации, СТИ, Луценко), коэффициента эмерджентности K_e и их связь с лагранжианом системно-экономической квантовой теории поля (СЭКТП). Девять примеров из физики, техники и экономики описаны аналитически на едином математическом языке УИВП/СТИ. Разработанный алгоритм принятия решений формализован как задача максимизации ΔK_e .

The article develops an information-variation approach to the analysis of the system effect and management of complex objects. It is shown that the effectiveness of a management object is its emergent property, quantifiably measured by the coefficient of emergence K_e , and increasing the level of consistency is a universal goal of management, resulting from the Universal Information Variation Principle (UIVP). The formal definitions of the system quantity of information $I_{\text{сист}}$ (system theory of information, STI, Lutsenko), the coefficient of emergence K_e and their relation to the Lagrangian of the system-economic quantum field theory (SECTP) are presented. Nine examples from physics, engineering, and economics are described analytically in the unified mathematical language of the UIVP/STI. The developed decision-making algorithm is formalized as a task of maximizing ΔK_e .

Ключевые слова: УИВП; СТИ; СЭКТП; СИСТЕМНАЯ ИНФОРМАЦИЯ; КОЭФФИЦИЕНТ ЭМЕРДЖЕНТНОСТИ; УРОВЕНЬ СИСТЕМНОСТИ; СИСТЕМНЫЙ ЭФФЕКТ; ЭМЕРДЖЕНТНОСТЬ; УПРАВЛЕНИЕ; АСК-АНАЛИЗ; СИСТЕМА “ЭЙДОС”

Keywords: UIVP; STI; SECTP; SYSTEM INFORMATION; COEFFICIENT OF EMERGENCE; LEVEL OF CONSISTENCY; SYSTEMIC EFFECT; EMERGENCE; MANAGEMENT; ASK ANALYSIS; EIDOS SYSTEM

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-219-024>

<http://ej.kubagro.ru/2026/06/pdf/24.pdf>

Введение

Фраза “Целое больше суммы своих частей”, приписываемая Аристотелю, фиксирует фундаментальное явление системного эффекта. Маркс указывал, что объединение работников в предприятие повышает производительность труда. Предприятие является системой, а системный эффект – повышение эффективности его работы: система работников за то же время производит больше продукции на одного работника, поскольку на единицу продукции затрачивается меньше времени и других ресурсов.

Для особо сложных изделий – корабля дальней морской зоны или космического аппарата – один человек вообще не в состоянии их произвести, тогда как предприятие с развитой системой разделения труда это обеспечивает. По той же причине люди образуют семьи и поселения.

Известно, что масса и энергия любых вещественных и полевых систем связаны соотношением $E = mc^2$. Возникает вопрос: не существует ли аналогичной простой взаимосвязи между информацией и энергией? Как будет показано ниже, в рамках УИВП такое соотношение выводится строго математически – как следствие максимизации системного количества информации I_{sist} .

Цель статьи: дать математически строгое определение уровня системности и эффективности объекта управления через коэффициент эмерджентности K_ε ; показать, что все рассматриваемые примеры суть частные случаи УИВП; формализовать алгоритм принятия управленческих решений как задачу максимизации ΔK_ε в пространстве состояний СЭКТП.

Теория: СТИ, УИВП и СЭКТП

Энтропийная мера информации Больцмана

Под энтропией понимается степень неопределённости (хаотичности) состояния системы. Если начальное состояние системы является одним из N_1

равновероятных состояний, а конечное – одним из N_2 , то количество информации I_{12} , полученной в результате наблюдения, равно :

$$I_{12} = \log_2 \frac{N_1}{N_2} = \log_2 N_1 - \log_2 N_2. \quad (1)$$

Логарифм по основанию 2 даёт результат в битах. Мера Хартли для системы из m равновероятных состояний:

$$H = \log_2 m. \quad (2)$$

Системная теория информации: I_{sist} и K_ε

Классическая мера (2) учитывает лишь число состояний, игнорируя иерархическую структуру связей между элементами. В системной теории информации (СТИ) вводится **системное количество информации I_{sist}** – мера, учитывающая *все уровни иерархии* взаимосвязей в системе из m базовых элементов:

$$I_{\text{sist}} = \log_2 N_{\text{sist}} = \log_2 \sum_{i=0}^m \binom{m}{i}, \quad (3)$$

где $\binom{m}{i} = \frac{m!}{i!(m-i)!}$ – биномиальный коэффициент, i – уровень иерархии.

Поскольку $\sum_{i=0}^m \binom{m}{i} = 2^m$, имеем $I_{\text{sist}} = m$ бит, то есть $I_{\text{sist}} \geq H$.

Отношение системной информации к мере Хартли даёт **коэффициент эмерджентности K_ε** :

$$K_\varepsilon = \frac{I_{\text{sist}}}{H} = \frac{\log_2 \sum_{i=0}^m \binom{m}{i}}{\log_2 m} \geq 1. \quad (4)$$

При $K_\varepsilon = 1$ (нет иерархических связей) система является простым множеством элементов. При $K_\varepsilon > 1$ система обладает иерархической структурой, порождающей эмерджентные свойства. Чем больше K_ε , тем выше уровень системности и тем сильнее системный эффект.

Универсальный информационный вариационный принцип (УИВП)

Пусть состояние системы в момент t описывается набором обобщённых координат $\mathbf{q}(t) = (q_1(t), \dots, q_n(t))$. Вводится интегральный функционал системной информации :

$$I[\mathbf{q}] = \int_{t_1}^{t_2} \mathcal{L}(\mathbf{q}(t), \dot{\mathbf{q}}(t), t) dt, \quad (5)$$

где $\mathcal{L}(\mathbf{q}, \dot{\mathbf{q}}, t)$ – плотность системной информации (информационный лагранжиан), $\dot{\mathbf{q}}(t)$ – обобщённые скорости.

УИВП: фактическая траектория эволюции системы реализуется из условия экстремума функционала (5) при фиксированных граничных условиях:

$$\delta I[\mathbf{q}] = 0. \quad (6)$$

Применение вариационного исчисления к (5)–(6) даёт **уравнения Эйлера–Лагранжа информационного функционала:**

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial q_i} - \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}_i} \right) = 0, \quad i = 1, \dots, n. \quad (7)$$

При $\mathcal{L} = T - U$ (где T – кинетическая, U – потенциальная энергия) уравнения (7) переходят в уравнения движения Ньютона. Таким образом, УИВП является обобщением принципа наименьшего действия Гамильтона на системы любой природы – физической, биологической, экономической, когнитивной.

Из УИВП непосредственно вытекает **принцип системной целесообразности** (Луценко, 2021) : *реально осуществляются те процессы и явления, которые при заданных ограничениях приводят к максимальному повышению уровня системности, то есть к максимизации K_ε :*

$$\operatorname{argmax}_{\mathbf{q}} K_\varepsilon(\mathbf{q}) \Leftrightarrow \delta I[\mathbf{q}] = 0. \quad (8)$$

Системно-экономическая квантовая теория поля (СЭКТП)

В СЭКТП предприятие моделируется как объект в анизотропном экономическом пространстве-времени (ЭПВ) с координатами $x^\mu = (x^1, \dots, x^n, \tau)$, где x^i – обобщённые экономические показатели (объёмы производства, технологический уровень, концентрация капитала), τ – собственное экономическое время.

Экономический лагранжиан СЭКТП строится на основе I_{sist} и функции неинвариантности $\Phi(x)$ – меры нарушения симметрии ЭПВ (институциональных барьеров, регуляторного давления, информационной асимметрии) :

$$\mathcal{L}_{\text{SEKTF}} = \mathcal{L}(I_{\text{sist}}, \nabla\Phi, g_{\mu\nu}), \quad (9)$$

где $g_{\mu\nu}$ – метрический тензор ЭПВ. Функционал действия СЭКТП:

$$S = \int \mathcal{L}_{\text{SEKTF}} \sqrt{|g|} d^n x d\tau \rightarrow \text{extr.} \quad (10)$$

Уравнения управления объектом вытекают из условия $\delta S = 0$ по уравнениям (7). Связь между I_{sist} и геометрией ЭПВ выражается аналогом уравнения Эйнштейна :

$$G_{\mu\nu} = 8\pi\kappa_{\text{ec}} T_{\mu\nu}[I_{\text{sist}}], \quad (11)$$

где $G_{\mu\nu}$ – тензор Эйнштейна ЭПВ, κ_{ec} – экономическая “гравитационная” константа, $T_{\mu\nu}[I_{\text{sist}}]$ – информационно-экономический тензор энергии-импульса.

Информационная теория стоимости в рамках СЭКТП :

$$V = \int_{\gamma} (I_{\text{sist}} + \nabla\Phi) d\tau, \quad (12)$$

где γ – траектория в ЭПВ, $\nabla\Phi$ – градиент неинвариантности, являющийся источником прибыли.

Результаты: девять примеров в рамках УИВП/СТИ

Приведённые ниже девять примеров иллюстрируют конкретные реализации УИВП в системах различной природы.

Пример 1. Игральный кубик

Классический пример количественного измерения информации. Кубик имеет $N_1 = 6$ равновероятных состояний. После броска $N_2 = 1$. По формуле (1):

$$I = \log_2 \frac{6}{1} = \log_2 6 \approx 2,585 \text{ бит.} \quad (13)$$

Если известна лишь чётность выпавшей грани, то $N_2 = 3$:

$$I = \log_2 \frac{6}{3} = \log_2 2 = 1 \text{ бит.} \quad (14)$$

По существу, кубик с делением граней только на чётные/нечётные представляет собой систему из двух равновероятных состояний, как монета. Прирост I_{sist} при переходе от полной неопределённости к полному знанию равен $\log_2 N_1$.

Пример 2. Лёд и вода

Лёд – высокоупорядоченная кристаллическая структура с низкой энтропией $S_{\text{лёд}}$. Вода – хаотическая фаза с $S_{\text{вода}} \gg S_{\text{лёд}}$. При сообщении системе “вода” управляющей информации $I_{\text{упр}}$ её энтропия уменьшается, и из системы выделяется энергия (теплота кристаллизации $Q \approx 334 \text{ кДж/кг}$).

Связь между уменьшением информации и выделяемой энергией задаётся принципом Ландауэра :

$$E = k_B T \ln 2 \cdot I_{\text{sist}}, \quad (15)$$

где $k_B = 1,38 \times 10^{-23} \text{ Дж/К}$ – постоянная Больцмана, T – температура.

На макроскопическом уровне: $\Delta E = f(I_{\text{упр}})$ – конкретная взаимосвязь, аналогичная $E = mc^2$, вычисляемая из уравнений (7) при $\mathcal{L} = -k_B T \ln 2 \cdot I_{\text{sist}}$.

Системный эффект кристаллизации:

$$\Delta I_{\text{sist}} = I_{\text{sist}}(X_{\text{new}}) - \sum_k I_{\text{sist}}(X_k) > 0. \quad (16)$$

Пример 3. Ваза

Ваза – система из m элементов глины, связанных в единое целое информацией о форме. Системное количество информации целой вазы определяется по формуле (3). Информация простого множества осколков равна мере Хартли (2).

Труд гончара реализует УИВП (6): из всех возможных траекторий преобразования глины выбирается та, что максимизирует I_{sist} . Коэффициент эмерджентности целой вазы по (4):

$$K_{\varepsilon}(\text{ваза}) \gg K_{\varepsilon}(\text{осколки}) = 1. \quad (17)$$

При разбивании вазы теряется информация о связях, K_{ε} снижается до 1, и все системные (эмерджентные) свойства исчезают, т.е. уничтожение объекта – это понижение его уровня системности до уровня окружающей среды, это и есть основная функция деструктивных сил и основная функция оружия: «*Divide et impera*».

Пример 4. Информационная сущность труда

Процесс труда – это перезапись информации из субъективного образа в предмет труда по каналу передачи, в роли которого выступают организм человека и средства труда. Средства труда выполняют те же функции преобразования формы представления информации, что и организм человека, но без его психофизиологических ограничений. Технологический прогресс – процесс последовательной передачи трудовых функций от человека к средствам труда.

Закон повышения качества базиса (Луценко, 1979) : развитие любой системы происходит путём разрешения противоречий между системой и

средой на низшем качественном уровне (базисном). Разрешение осуществляется поэтапно через перераспределение функций преобразования информации: (1) внешнее отчуждение (развитие средств труда и технологии); (2) внутреннее отчуждение (развитие сознания).

Информационный функционал труда в СЭКТП :

$$V = \int_{\gamma} (I_{\text{сист}} + \nabla \Phi) d\tau, \quad (18)$$

где γ – траектория в ЭПВ, V – стоимость создаваемого продукта труда.

Пример 5. Таксисты: три уровня системности

Рассмотрим систему из N таксистов на трёх уровнях организации.

Уровень 1 (множество). Таксисты автономны, нет информационных связей: $K_{\varepsilon}^{(\text{мн})} = 1$.

Уровень 2 (примитивная система). Диспетчер + радиосвязь: появляются связи первого уровня иерархии, $K_{\varepsilon}^{(\text{прим})} > 1$.

Уровень 3 (развитая система). Цепочки заказов, планшет, ИИ-алгоритм прогнозирования: связи всех уровней иерархии, $K_{\varepsilon}^{(\text{разв})} \gg K_{\varepsilon}^{(\text{прим})}$.

Диспетчер сообщает управляющую информацию $I_{\text{упр}}$, снижая энтропию системы и “выделяя” экономическую энергию (дополнительную прибыль). Системный эффект оценивается тремя критериями.

Коэффициент повышения прибыли (P_c – прибыль системы, P_m – прибыль множества):

$$\alpha = \frac{P_c}{P_m} \geq 1 \quad \text{при } Z_c = Z_m. \quad (19)$$

Коэффициент снижения затрат (Z_m , Z_c – затраты множества и системы):

$$\beta = \frac{Z_m}{Z_c} \geq 1 \quad \text{при } P_c = P_m. \quad (20)$$

Мультипликативный интегральный критерий:

$$K_{\text{эфф}} = \alpha \cdot \beta = \frac{P_c \cdot Z_m}{P_m \cdot Z_c} \geq 1. \quad (21)$$

Энергетический системный эффект:

$$\Delta E = E_c - E_m = f(I_{\text{упр}}). \quad (22)$$

Пример 6. Уборка урожая

Применение автоматизированной системы оперативного управления уборочно-заготовительными кампаниями в АПК Краснодарского края (1983–1988 гг.) обеспечило экономию топлива порядка 400 тыс. руб. за сезон уборки в одном районе (что в ценах 2026 г. составило бы более 5 млн долл. США в месяц).

Объём управляющей информации $I_{\text{упр}}$ и экономия ресурсов ΔE известны из эксперимента, что позволяет эмпирически верифицировать соотношение (22). Конкретная взаимосвязь вида $I = f(E)$ аналогична $E = mc^2$ и допускает количественный расчёт на основе формул (3), (4) и (15).

Пример 7. Ядерный распад и термоядерный синтез

Термоядерный синтез сверхлёгких элементов и ядерный распад сверхтяжёлых реализуются тогда и только тогда, когда прирост системной информации новой системы превышает суммарный вклад исходных составляющих, то есть выполняется условие (16): $\Delta I_{\text{sist}} > 0$.

Ядерная энергия, выделяемая в обоих процессах, пропорциональна дефекту масс и одновременно пропорциональна ΔI_{sist} :

$$\Delta E_{\text{ядер}} \propto \Delta I_{\text{sist}}. \quad (23)$$

Стабильная область периодической таблицы (элементы у середины) соответствует минимуму изменения $I_{\text{сист}}$ при любых ядерных реакциях: принцип системной целесообразности (8) запрещает как синтез, так и распад для этих элементов. Переход от химической к биологической эволюции реализует дальнейшее нарастание $I_{\text{сист}}$ согласно (3).

Пример 8. Сверхпроводимость

Чем выше температура проводника, тем больше его сопротивление: рост температуры увеличивает энтропию системы “проводник – ток”, уменьшая K_{ε} .

При понижении температуры в полном соответствии с принципом системной целесообразности (8) в проводнике возникают новые устойчивые подсистемы – куперовские пары электронов. Для куперовской пары:

$$K_{\varepsilon}(\text{пара}) > 1 \Rightarrow K_{\varepsilon}(\text{пара}) > 2 \cdot K_{\varepsilon}(\text{электрон}). \quad (24)$$

В состоянии с $K_{\varepsilon} > 1$ паре “энергетически невыгодно” рассеивать энергию на атомах решётки – это противоречило бы принципу (8). Результат – нулевое электрическое сопротивление.

Пример 9. Боеспособность воинского соединения

Боеспособность – эмерджентное свойство воинского соединения. Пусть соединение состоит из m воинов.

Вооружённая толпа: $K_{\varepsilon} \approx 1$.

Фаланга Александра Македонского (k уровней тактической иерархии): $K_{\varepsilon} \gg 1$.

Приращение боеспособности при переходе от толпы к фаланге – критерий управления (формализован в разделе 4):

$$\Delta K_{\varepsilon} = K_{\varepsilon}(\mathbf{q}_{\text{цел}}) - K_{\varepsilon}(\mathbf{q}_{\text{тек}}) \rightarrow \max. \quad (25)$$

Войска Александра Македонского побеждали потому, что их тактическая система обеспечивала K_ε , на порядки превышающий K_ε неорганизованного противника.

Обсуждение: развитый алгоритм принятия решений

Развитый алгоритм принятия решений (АСК-анализ, система “Эйдос”, режим 6.3) в терминах УИВП/СЭКТП формулируется следующим образом.

Задача управления: перевести объект управления из текущего состояния $\mathbf{q}_{\text{тек}}$ в целевое $\mathbf{q}_{\text{цел}}$ при максимизации прироста коэффициента эмерджентности (формула (25)).

Постановка целей управления. Задаются целевые состояния $\mathbf{q}_{\text{цел}}$ в ЭПВ. Эффективность объекта управления как системное свойство выражается через $K_\varepsilon(\mathbf{q}_{\text{цел}})$. Цели корректны при $K_\varepsilon(\mathbf{q}_{\text{цел}}) > K_\varepsilon(\mathbf{q}_{\text{тек}})$.

Синтез и верификация моделей (реж. 2.3.2.2; 3.5). Адекватность модели измеряется по -критерию Ван Ризбергена и критериям L_1 , L_2 (Луценко) : строится наиболее достоверная информационная модель предметной области с максимальным K_ε (принцип Эшби).

Если целевое состояние одно – переход на шаг 6, иначе – на шаг 4.

Оценка корректности целей. Методом когнитивной кластеризации (4.2.2.3) или матрицы сходства (4.2.2.1) определяется: совместимы ли целевые состояния – достижимы ли они одновременно?

Если цели совместимы – шаг 6, иначе – шаг 1.

SWOT-анализ (реж. 4.4.8). Решается обратная задача прогнозирования: по целевому состоянию определяются значения управляющих факторов, максимизирующих K_ε .

Оцениваются технологические и финансовые возможности применения рекомендованных значений факторов.

Если возможность есть для всех факторов – выход из алгоритма.

Исключаются неприменимые значения факторов (реж. 4.1.1).

Прогноз результатов сокращённой системы факторов (реж. 4.1.2).

Сокращённая система приводит к целевым состояниям? Да – выход; нет – шаг 12.

Замена удалённых факторов сходными по влиянию (кластерно-конструктивный анализ, реж. 4.3.2.3 или матрица сходства 4.3.2.1).

Прогнозирование результатов сформированной системы факторов (реж. 4.1.2).

Система приводит к целевым состояниям? Да – выход; нет – шаг 1.

Детализация шага 2 включает последовательность обработки данных, информации и знаний в системе “Эйдос”: повышение уровня системности данных, информации, знаний и моделей.

Рассмотрим соотношение задач идентификации, прогнозирования и принятия решений. Идентификация, распознавание и диагностика суть синонимы. При *прогнозировании* значения факторов относятся к прошлому, а переход объекта – к будущему. При *принятии решений* по будущему целевому состоянию определяются значения факторов – это обратная задача прогнозирования. SWOT-анализ является её простейшим частным случаем: задаётся одно целевое состояние, и отдельные рекомендуемые факторы могут быть неприменимы. Поэтому в АСК-анализе используются также результаты кластерно-конструктивного анализа и прогнозирования.

Выводы

1. Предприятие – система, объединяющая физический, финансовый и интеллектуальный капитал. Эффективность его работы является эмерджентным свойством, количественно выражаемым коэффициентом эмерджентности K_{ε} (формула (4)).

2. Системное количество информации I_{sist} (СТИ, Луценко) является информационным лагранжианом $\mathcal{L}$ в УИВП применительно к дискретным иерархическим системам. Все девять рассмотренных примеров суть реализации УИВП (6): система выбирает траекторию, максимизирующую I_{sist} .

3. Принцип системной целесообразности (8) является прямым следствием УИВП. Повышение уровня системности объекта управления – не только цель управления, но и естественный закон развития любых систем, выводимый из единого вариационного принципа.

4. Связь между объёмом управляющей информации $I_{\text{упр}}$ и высвобождаемой энергией ΔE описывается соотношением (22), являющимся информационным аналогом $E = mc^2$. Принцип Ландауэра (15) даёт физически обоснованный нижний предел этой связи. Оба соотношения верифицируемы эмпирически (примеры 5 и 6).

5. Задача управления предприятием в СЭКТП формулируется как поиск траектории в ЭПВ, максимизирующей ΔK_{ϵ} (формула (25)). Развитый алгоритм принятия решений является алгоритмической реализацией условия $\delta S = 0$ для функционала (10).

Принцип системной целесообразности (Луценко Е. В., 2021–2026): *В соответствии с УИВП реально осуществляются те процессы и явления, которые при заданных ограничениях приводят к максимальному повышению уровня системности – максимизации K_{ϵ} . Повышение адекватности модели объекта управления, эффективности управляющих решений и эффективности объекта управления достигается именно через повышение их уровня системности.*

Литература

1. Луценко Е. В. Универсальный информационный вариационный принцип развития систем // Научный журнал КубГАУ. – 2008. – № 07(041). – С. 117–193. <http://ej.kubagro.ru/2008/07/pdf/10.pdf>
2. Луценко Е.В. Универсальный информационный вариационный принцип как метатеоретический фундамент науки и его применение в различных предметных областях. // Фундаментальная монография, издание 2-е, дополненное // June 2026, DOI: 10.13140/RG.2.2.19179.71209, License CC BY 4.0, <https://www.researchgate.net/publication/408172647>, 75,0 у.п.л.
3. 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.
4. Луценко Е.В. Эффективность объекта управления как его эмерджентное свойство и повышение уровня системности как цель управления / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2021. – №01(165). С. 77 – 98. – IDA [article ID]: 1652101009. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2021/01/pdf/09.pdf>, 1,375 у.п.л.
5. Луценко Е. В. Количественные меры возрастания эмерджентности в процессе эволюции систем // Научный журнал КубГАУ. – 2006. – № 05(021). – С. 355–374. <http://ej.kubagro.ru/2006/05/pdf/31.pdf>
6. Луценко Е. В. Существование, несуществование и изменение как эмерджентные свойства систем // Квантовая Магия. – 2008. – Т. 5, вып. 1. – С. 1215–1239.
7. Луценко Е. В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами: монография. – Краснодар: КубГАУ, 2002. – 605 с. <http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909>
8. Lutsenko E. V. System analysis and decision-making: textbook. – Krasnodar: ECSC “Eidos”, 2020. – 1031 p. DOI: 10.13140/RG.2.2.27247.05289
9. Lutsenko E. V. On higher forms of consciousness, the prospects of man, technology and society. – 2019. DOI: 10.13140/RG.2.2.21336.24320
10. Lutsenko E. V. About the interface: “Soul–Computer”. – 2019. DOI: 10.13140/RG.2.2.23132.85129
11. Орлов А. И., Луценко Е. В. Системная нечёткая интервальная математика: монография. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 600 с.
12. Луценко Е. В. Проблемы и перспективы теории и методологии научного познания // Научный журнал КубГАУ. – 2017. – № 03(127). – С. 1–60.
13. Сайт проф. Е. В. Луценко. <http://lc.kubagro.ru>
14. ResearchGate / Eugene Lutsenko. https://www.researchgate.net/profile/Eugene_Lutsenko
15. Луценко Е. В., Коржаков В. Е. Моделирование сложных многофакторных нелинейных объектов управления // Научный журнал КубГАУ. – 2013. – № 07(091). – С. 164–188.

16. Памяти профессора О. Г. Кукосяна. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20266263>
17. Луценко Е. В. Формирование субъективных моделей физической и социальной реальности // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 09(113). – С. 1–32.
18. Луценко Е. В. Принципы и перспективы корректной содержательной интерпретации субъективных моделей // Научный журнал КубГАУ. – 2016. – № 01(115). – С. 22–75.
19. Луценко Е. В. Сценарный АСК-анализ // Научный журнал КубГАУ. – 2020. – № 07(161). – С. 76–120.
20. Луценко Е. В. Системное обобщение принципа Эшби // Научный журнал КубГАУ. – 2020. – № 09(163). – С. 100–134. <http://ej.kubagro.ru/2020/09/pdf/09.pdf>
21. Луценко Е. В., Печурина Е. К., Сергеев А. Э. Развитый алгоритм принятия решений // Научный журнал КубГАУ. – 2020. – № 06(160). – С. 95–114.
22. Подборка публикаций по коэффициентам эмерджентности. http://lc.kubagro.ru/aidos/Work_on_emergence.htm
23. Луценко, Е. В. Революция начала XXI века в искусственном интеллекте: глубинные механизмы и перспективы / Е. В. Луценко, Н. С. Головин. - Изд. 3, - Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2025. – 499 с. – DOI 10.13140/RG.2.2.17056.56321. – EDN OMIPIL. <https://www.researchgate.net/publication/378138050>
24. Луценко, Е. В. Системы / Е. В. Луценко, Н. С. Головин. – Краснодар : Виртуальный Центр системно-когнитивных исследований "Эйдос" , 2024. – 518 с. – DOI 10.13140/RG.2.2.22863.09123.– EDN: INUTJL. <https://www.researchgate.net/publication/379654902>

Literatura

1. Lucenko E. V. Universal`ny`j informacionny`j variacionny`j princip razvitiya sistem // Nauchny`j zhurnal KubGAU. – 2008. – № 07(041). – S. 117–193. <http://ej.kubagro.ru/2008/07/pdf/10.pdf>
2. Lucenko E.V. Universal`ny`j informacionny`j variacionny`j princip kak metateoreticheskij fundament nauki i ego primenenie v razlichny`x predmetny`x oblastiakh. // Fundamental`naya monografiya, izdanie 2-e, dopolnennoe // June 2026, DOI: 10.13140/RG.2.2.19179.71209, License CC BY 4.0, <https://www.researchgate.net/publication/408172647>, 75,0 u.p.l.
3. 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.
4. Lucenko E.V. E`ffektivnost` ob`ekta upravleniya kak ego e`merdzhentnoe svojstvo i povы`shenie urovnya sistemnosti kak cel` upravleniya / 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, 2021. – №01(165). S. 77 – 98. – IDA [article ID]: 1652101009. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2021/01/pdf/09.pdf>, 1,375 u.p.l.

5. Lucenko E. V. Kolichestvenny'e mery' vozzrastaniya e'merdzhentnosti v processe e'vol'yucii sistem // Nauchny'j zhurnal KubGAU. – 2006. – №05(021). – S. 355–374. <http://ej.kubagro.ru/2006/05/pdf/31.pdf>
6. Lucenko E. V. Sushhestvovanie, nesushhestvovanie i izmenenie kak e'merdzhentny'e svoystva sistem // Kvantovaya Magiya. – 2008. – T. 5, vy'p. 1. – S. 1215–1239.
7. Lucenko E. V. Avtomatizirovanny'j sistemno-kognitivny'j analiz v upravlenii aktivny'mi ob'ektami: monografiya. – Krasnodar: KubGAU, 2002. – 605 s. <http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909>
8. Lutsenko E. V. System analysis and decision-making: textbook. – Krasnodar: ECSC “Eidos”, 2020. – 1031 p. DOI: 10.13140/RG.2.2.27247.05289
9. Lutsenko E. V. On higher forms of consciousness, the prospects of man, technology and society. – 2019. DOI: 10.13140/RG.2.2.21336.24320
10. Lutsenko E. V. About the interface: “Soul–Computer”. – 2019. DOI: 10.13140/RG.2.2.23132.85129
11. Orlov A. I., Lucenko E. V. Sistemnaya nechyotkaya interval'naya matematika: monografiya. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – 600 s.
12. Lucenko E. V. Problemy' i perspektivy' teorii i metodologii nauchnogo poznaniya // Nauchny'j zhurnal KubGAU. – 2017. – №03(127). – S. 1–60.
13. Sajt prof. E. V. Lucenko. <http://lc.kubagro.ru>
14. ResearchGate / Eugene Lutsenko. https://www.researchgate.net/profile/Eugene_Lutsenko
15. Lucenko E. V., Korzhakov V. E. Modelirovanie slozhny'x mnogofaktorny'x nelinejny'x ob'ektov upravleniya // Nauchny'j zhurnal KubGAU. – 2013. – №07(091). – S. 164–188.
16. Pamyati professora O. G. Kukosyana. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20266263>
17. Lucenko E. V. Formirovanie sub'ektivny'x modelej fizicheskoy i social'noj real'nosti // Nauchny'j zhurnal KubGAU. – 2015. – №09(113). – S. 1–32.
18. Lucenko E. V. Principy' i perspektivy' korrektnoj sodержatel'noj interpretacii sub'ektivny'x modelej // Nauchny'j zhurnal KubGAU. – 2016. – №01(115). – S. 22–75.
19. Lucenko E. V. Scenarny'j ASK-analiz // Nauchny'j zhurnal KubGAU. – 2020. – №07(161). – S. 76–120.
20. Lucenko E. V. Sistemnoe obobshhenie principa E'shbi // Nauchny'j zhurnal KubGAU. – 2020. – №09(163). – S. 100–134. <http://ej.kubagro.ru/2020/09/pdf/09.pdf>
21. Lucenko E. V., Pechurina E. K., Sergeev A. E'. Razvity'j algoritm prinyatiya reshenij // Nauchny'j zhurnal KubGAU. – 2020. – №06(160). – S. 95–114.
22. Podborka publikacij po koefficientam e'merdzhentnosti. http://lc.kubagro.ru/aidos/Work_on_emergence.htm
23. Lucenko, E. V. Revolyuciya nachala XXI veka v iskusstvennom intellekte: glubinnye mexanizmy' i perspektivy' / E. V. Lucenko, N. S. Golovin. - Izd. 3, - Krasnodar : Kubanskij gosudarstvenny'j agrarny'j universitet im. I. T. Trubilina, 2025. – 499 s. – DOI 10.13140/RG.2.2.17056.56321. – EDN OMIPIL. <https://www.researchgate.net/publication/378138050>
24. Lucenko, E. V. Sistemy' / E. V. Lucenko, N. S. Golovin. – Krasnodar : Virtual'ny'j Centr sistemno-kognitivny'x issledovaniy E'jdos , 2024. – 518 s. – DOI 10.13140/RG.2.2.22863.09123. – EDN: INUTJL. <https://www.researchgate.net/publication/379654902>