

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.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ КАК ЕГО ЭМЕРДЖЕНТНОЕ СВОЙСТВО И ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ СИСТЕМНОСТИ КАК ЦЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ В СВЕТЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ВАРИАЦИОННОГО ПРИНЦИПА**

**THE EFFECTIVENESS OF THE MANAGEMENT OBJECT AS ITS EMERGENT PROPERTY AND INCREASING THE LEVEL OF CONSISTENCY AS THE GOAL OF MANAGEMENT IN THE LIGHT OF 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](mailto:prof.lutsenko@gmail.com), <http://lc.kubagro.ru>  
[https://www.researchgate.net/profile/Eugene\\_Lutsenko](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](mailto:prof.lutsenko@gmail.com), <http://lc.kubagro.ru>  
[https://www.researchgate.net/profile/Eugene\\_Lutsenko](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  $I_{sist}$  (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. Развитый алгоритм принятия решений формализован как задача максимизации  $\Delta K_e$

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  $I_{sist}$  (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  $\Delta K_e$

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/10.21515/1990-4665-219-015>

<http://ej.kubagro.ru/2026/05/pdf/15.pdf>

## 1. 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 математически – как следствие максимизации системного количества информации  $I_{\text{sist}}$ .

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

## 2. Метод: 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: $I_{\text{sist}}$ и $K_\varepsilon$

Классическая мера (2) учитывает лишь число состояний, игнорируя иерархическую структуру связей между элементами. В системной теории информации (СТИ) вводится **системное количество информации**  $I_{\text{sist}}$  – 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**  $K_\varepsilon$  :

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

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  $K_\varepsilon$ , 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: реально осуществляются те процессы и явления, которые при заданных ограничениях приводят к максимальному повышению уровня системности, то есть к максимизации  $K_\varepsilon$ :

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

### 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),  $\tau$  – собственное экономическое время.

Экономический лагранжиан СЭКТП строится на основе  $I_{\text{sist}}$  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  $I_{\text{sist}}$  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,  $\kappa_{\text{ec}}$  – 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  $\gamma$  – траектория в ЭПВ,  $\nabla\Phi$  – градиент неинвариантности, являющийся источником прибыли.

### 3. 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. Вычислим коэффициент эмерджентности  $K_\varepsilon$  для кубика ( $m = 6$ ). Системная информация по формуле (3) составляет  $I_{\text{сист}} = 6$  бит, классическая мера Хартли  $H = \log_2 6 \approx 2,585$  бит. Следовательно, коэффициент эмерджентности равен:

$$K_\varepsilon = \frac{6}{2,585} \approx 2,32. \quad (13)$$

Данный коэффициент отражает скрытую иерархическую структуру системы (например, деление граней на чётные/нечётные, больше/меньше), в то время как мера Хартли учитывает лишь число равновероятных исходов. При броске полная неопределённость ( $N_1 = 6$ ) переходит в достоверность ( $N_2 = 1$ ). По формуле (1):

$$I = \log_2 \frac{6}{1} \approx 2,585 \text{ бит.} \quad (14)$$

По существу, кубик с делением граней только на чётные/нечётные представляет собой систему из двух равновероятных состояний, как монета.

#### 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.

Связь между уменьшением информации и выделяемой энергией строго вытекает из уравнений Эйлера–Лагранжа (7). Если принять информационный

лагранжиан  $\mathcal{L} = -k_B T \ln 2 \cdot I_{\text{sist}}$ , то при вариации состояний выделяется энергия  $\Delta E$ , пропорциональная приращению системной информации:

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

где  $k_B = 1,38 \times 10^{-23}$  Дж/К – постоянная Больцмана,  $T$  – температура. Подставляя температуру фазового перехода воды  $T = 273$  К, получаем конкретную макроскопическую оценку на один бит информации:

$$\Delta E \approx 2,61 \times 10^{-21} \cdot \Delta I_{\text{sist}} \text{ Дж/бит}. \quad (16)$$

Системный эффект кристаллизации соответствует условию:

$$\Delta I_{\text{sist}} = I_{\text{sist}}(X_{\text{new}}) - \sum_k I_{\text{sist}}(X_k) > 0. \quad (17)$$

### 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  $I_{\text{sist}}$ . Коэффициент эмерджентности целой вазы по (4):

$$K_\varepsilon(\text{ваза}) \gg K_\varepsilon(\text{осколки}) = 1. \quad (18)$$

При разбивании вазы теряется информация о связях,  $K_\varepsilon$  снижается до 1, и все системные (эмерджентные) свойства исчезают.

### Пример 4. Информационная сущность труда

Процесс труда – это перезапись информации из субъективного образа в предмет труда по каналу передачи. Технологический прогресс – процесс последовательной передачи трудовых функций от человека к средствам труда. Информационный функционал труда в СЭКТП имеет вид:

$$V = \int_\gamma (I_{\text{sist}} + \nabla\Phi) dt, \quad (19)$$

где  $\gamma$  – 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:  $K_{\varepsilon}^{(мн)} = 1$ .

Уровень 2 (примитивная система). Диспетчер + радиосвязь:  $K_{\varepsilon}^{(прим)} > 1$ .

Уровень 3 (развитая система). Цепочки заказов, ИИ-алгоритмы:  $K_{\varepsilon}^{(разв)} \gg K_{\varepsilon}^{(прим)}$ .

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

Коэффициент повышения прибыли ( $\Pi_c$  – прибыль системы,  $\Pi_m$  – прибыль множества):

$$\alpha = \frac{\Pi_c}{\Pi_m} \geq 1 \quad \text{при } Z_c = Z_m. \quad (20)$$

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

$$\beta = \frac{Z_m}{Z_c} \geq 1 \quad \text{при } \Pi_c = \Pi_m. \quad (21)$$

Мультипликативный интегральный критерий:

$$K_{\varepsilon\phi\phi} = \alpha \cdot \beta = \frac{\Pi_c \cdot Z_m}{\Pi_m \cdot Z_c} \geq 1. \quad (22)$$

Вывод энергетического системного эффекта в макроэкономике можно обосновать, опираясь на условие  $\delta I[\mathbf{q}] = 0$  и уравнения (7). Если отождествить плотность системной информации с плотностью энергии (опираясь на принцип Ландауэра), то получаем эвристическую аналогию:

$$\Delta E = E_c - E_m = \eta \cdot \Delta I_{\text{сист}}(I_{\text{упр}}), \quad (23)$$

где для макроэкономических систем  $\eta$  выступает эмпирически калибруемой константой, играющей роль, аналогичную  $c^2$  в физике. Данная аналогия находит количественное подтверждение на практике.

### **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. Объём управляющей информации  $I_{упр}$  и экономия ресурсов  $\Delta E$  известны из эксперимента, что позволяет эмпирически верифицировать соотношение (23) 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 (17). Ядерная энергия, выделяемая в обоих процессах, пропорциональна дефекту масс и одновременно пропорциональна  $\Delta I_{sist}$ :

$$\Delta E_{ядер} \propto \Delta I_{sist}. \quad (24)$$

Стабильная область периодической таблицы соответствует минимуму изменения  $I_{sist}$ : принцип системной целесообразности (8) запрещает как синтез, так и распад для этих элементов. Дальнейшая эволюция реализует нарастание  $I_{sist}$  согласно (3).

### **Пример 8. Сверхпроводимость**

Чем выше температура проводника, тем больше его сопротивление. При понижении температуры в полном соответствии с принципом системной

целесообразности (8) возникают куперовские пары электронов. Для куперовской пары:

$$K_{\varepsilon}(\text{пара}) > 1 \Rightarrow K_{\varepsilon}(\text{пара}) > 2 \cdot K_{\varepsilon}(\text{электрон}). \quad (25)$$

В таком состоянии паре энергетически невыгодно рассеивать энергию на атомах решётки – это противоречило бы принципу (8). Результат – нулевое сопротивление.

### **Пример 9. Боеспособность воинского соединения**

Боеспособность – эмерджентное свойство. Приращение боеспособности при переходе от вооружённой толпы ( $K_{\varepsilon} \approx 1$ ) к тактически организованной фаланге формализуется как:

$$\Delta K_{\varepsilon} = K_{\varepsilon}(\mathbf{q}_{\text{цел}}) - K_{\varepsilon}(\mathbf{q}_{\text{тек}}) \rightarrow \max. \quad (26)$$

Войска побеждали потому, что их тактическая система обеспечивала  $K_{\varepsilon}$ , на порядки превышающий  $K_{\varepsilon}$  противника.

### **4. Обсуждение: развитый алгоритм принятия решений**

Развитый алгоритм принятия решений реализован в интеллектуальной системе когнитивного моделирования «Эйдос» (осуществляющей АСК-анализ) и в терминах УИВП/СЭКТП формулируется следующим образом. Задача управления: перевести объект из текущего состояния  $\mathbf{q}_{\text{тек}}$  в целевое  $\mathbf{q}_{\text{цел}}$  при максимизации прироста коэффициента эмерджентности (26).

**Синтез и верификация моделей.** Осуществляется синтез информационной модели с оценкой адекватности по -критерию Ван Ризбергера и критериям  $L_1, L_2$  (Луценко) : строится наиболее достоверная информационная модель предметной области с максимальным  $K_{\varepsilon}$  (согласно закону необходимого разнообразия Эшби ).

**Оценка корректности целей.** Посредством когнитивной кластеризации или анализа матрицы сходства определяется: совместимы ли целевые состояния и достижимы ли они одновременно.

**SWOT-анализ.** Решается обратная задача прогнозирования: по целевому состоянию определяются значения управляющих факторов, максимизирующих  $K_\varepsilon$ . Исключаются неприменимые значения факторов в рамках оценки технологических и финансовых возможностей.

**Прогноз** результатов сокращённой системы факторов. Если система не приводит к целевым состояниям, осуществляется **замена** удалённых факторов сходными по влиянию (на основе процедур кластерно-конструктивного анализа и оценки матриц сходства) с последующим повторным **прогнозированием**.

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.

## 5. Выводы

1. Эффективность работы предприятия является эмерджентным свойством, количественно выражаемым коэффициентом эмерджентности  $K_\varepsilon$  (4).

2. Системное количество информации  $I_{\text{sist}}$  (3) является информационным лагранжианом  $\mathcal{L}$  в УИВП применительно к дискретным иерархическим системам. Все рассмотренные примеры суть реализации УИВП (6): система выбирает траекторию, максимизирующую  $I_{\text{sist}}$ .

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.

4. Связь между объёмом управляющей информации  $I_{упр}$  и высвобождаемой энергией  $\Delta E$  в макросистемах описывается соотношением (23), являющимся информационной эвристической аналогией уравнения  $E = mc^2$ . Принцип Ландауэра (15) даёт физически обоснованный механизм и нижний предел этой связи.

5. Задача управления предприятием в СЭКТП формулируется как поиск траектории в ЭПВ, максимизирующей  $\Delta K_\varepsilon$  (26). Развитый алгоритм принятия решений является алгоритмической реализацией условия  $\delta S = 0$  для функционала (10).

**Принцип системной целесообразности** : В соответствии с УИВП реально осуществляются те процессы и явления, которые при заданных ограничениях приводят к максимальному повышению уровня системности – максимизации  $K_\varepsilon$ . Повышение эффективности объекта управления достигается именно через повышение его уровня системности.

## Литература

1. Луценко Е. В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами: монография. – Краснодар: КубГАУ, 2002. – 605 с. <http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909>
2. 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>
3. Lutsenko E. V. System analysis and decision-making: textbook. – Krasnodar: ECSC “Eidos”, 2020. – 1031 p. DOI: 10.13140/RG.2.2.27247.05289
4. Lutsenko E. V. On higher forms of consciousness, the prospects of man, technology and society. – 2019. DOI: 10.13140/RG.2.2.21336.24320
5. Lutsenko E. V. About the interface: “Soul–Computer”. – 2019. DOI: 10.13140/RG.2.2.23132.85129
6. Орлов А. И., Луценко Е. В. Системная нечёткая интервальная математика: монография. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 600 с.
7. 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>

8. Луценко Е. В. Существование, несуществование и изменение как эмерджентные свойства систем // Квантовая Магия. – 2008. – Т. 5, вып. 1. – С. 1215–1239.
9. Луценко Е. В. Проблемы и перспективы теории и методологии научного познания // Научный журнал КубГАУ. – 2017. – № 03(127). – С. 1–60.
10. Сайт проф. Е. В. Луценко. <http://lc.kubagro.ru>
11. ResearchGate / Eugene Lutsenko.  
[https://www.researchgate.net/profile/Eugene\\_Lutsenko](https://www.researchgate.net/profile/Eugene_Lutsenko)
12. Луценко Е. В., Коржаков В. Е. Моделирование сложных многофакторных нелинейных объектов управления // Научный журнал КубГАУ. – 2013. – № 07(091). – С. 164–188.
13. Памяти профессора О. Г. Кукосяна.  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20266263>
14. Луценко Е. В. Формирование субъективных моделей физической и социальной реальности // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 09(113). – С. 1–32.
15. Луценко Е. В. Принципы и перспективы корректной содержательной интерпретации субъективных моделей // Научный журнал КубГАУ. – 2016. – № 01(115). – С. 22–75.
16. Луценко Е. В. Сценарный АСК-анализ // Научный журнал КубГАУ. – 2020. – № 07(161). – С. 76–120.
17. 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>
18. Луценко Е. В., Печурина Е. К., Сергеев А. Э. Развитый алгоритм принятия решений // Научный журнал КубГАУ. – 2020. – № 06(160). – С. 95–114.
19. Подборка публикаций по коэффициентам эмерджентности.  
[http://lc.kubagro.ru/aidos/Work\\_on\\_emergence.htm](http://lc.kubagro.ru/aidos/Work_on_emergence.htm)
20. Луценко Е. В. Универсальный информационный вариационный принцип как метатеоретический фундамент науки: монография. – Краснодар, 2026. – 164 с. DOI: 10.13140/RG.2.2.14636.12166
21. Луценко Е. В., Головин Н. С. Системы. – Краснодар: Эйдос, 2024. – 518 с. DOI: 10.13140/RG.2.2.22863.09123
22. Луценко Е. В., Головин Н. С. Революция начала XXI века в искусственном интеллекте. Изд. 3. – Краснодар: КубГАУ, 2025. – 499 с. DOI: 10.13140/RG.2.2.17056.56321

### References

1. Lucenko E. V. Avtomatizirovannyj sistemno-kognitivnyj analiz v upravlenii aktivnymi ob#ektami: monografija. – Krasnodar: KubGAU, 2002. – 605 s.  
<http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909>
2. Lucenko E. V. Universal'nyj informacionnyj variacionnyj princip razvitija sistem // Nauchnyj zhurnal KubGAU. – 2008. – № 07(041). – S. 117–193.  
<http://ej.kubagro.ru/2008/07/pdf/10.pdf>
3. Lutsenko E. V. System analysis and decision-making: textbook. – Krasnodar: ECSC “Eidos”, 2020. – 1031 p. DOI: 10.13140/RG.2.2.27247.05289
4. Lutsenko E. V. On higher forms of consciousness, the prospects of man, technology and society. – 2019. DOI: 10.13140/RG.2.2.21336.24320

5. Lutsenko E. V. About the interface: “Soul–Computer”. – 2019. DOI: 10.13140/RG.2.2.23132.85129
6. Orlov A. I., Lucenko E. V. Sistemnaja nechjotkaja interval'naja matematika: monografija. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – 600 s.
7. Lucenko E. V. Kolichestvennye mery vozrastanija jemerdzhentnosti v processe jevoljucii sistem // Nauchnyj zhurnal KubGAU. – 2006. – № 05(021). – S. 355–374. <http://ej.kubagro.ru/2006/05/pdf/31.pdf>
8. Lucenko E. V. Sushhestvovanie, nesushhestvovanie i izmenenie kak jemerdzhentnye svojstva sistem // Kvantovaja Magija. – 2008. – T. 5, vyp. 1. – S. 1215–1239.
9. Lucenko E. V. Problemy i perspektivy teorii i metodologii nauchnogo poznaniya // Nauchnyj zhurnal KubGAU. – 2017. – № 03(127). – S. 1–60.
10. Sajt prof. E. V. Lucenko. <http://lc.kubagro.ru>
11. ResearchGate / Eugene Lutsenko. [https://www.researchgate.net/profile/Eugene\\_Lutsenko](https://www.researchgate.net/profile/Eugene_Lutsenko)
12. Lucenko E. V., Korzhakov V. E. Modelirovanie slozhnyh mnogofaktornyh nelinejnyh ob#ektov upravlenija // Nauchnyj zhurnal KubGAU. – 2013. – № 07(091). – S. 164–188.
13. Pamjati professora O. G. Kukosjana. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20266263>
14. Lucenko E. V. Formirovanie sub#ektivnyh modelej fizicheskoj i social'noj real'nosti // Nauchnyj zhurnal KubGAU. – 2015. – № 09(113). – S. 1–32.
15. Lucenko E. V. Principy i perspektivy korrektnoj sodержatel'noj interpretacii sub#ektivnyh modelej // Nauchnyj zhurnal KubGAU. – 2016. – № 01(115). – S. 22–75.
16. Lucenko E. V. Scenarnyj ASK-analiz // Nauchnyj zhurnal KubGAU. – 2020. – № 07(161). – S. 76–120.
17. Lucenko E. V. Sistemnoe obobshhenie principa Jeshbi // Nauchnyj zhurnal KubGAU. – 2020. – № 09(163). – S. 100–134. <http://ej.kubagro.ru/2020/09/pdf/09.pdf>
18. Lucenko E. V., Pechurina E. K., Sergeev A. Je. Razvityj algoritm prinjatija reshenij // Nauchnyj zhurnal KubGAU. – 2020. – № 06(160). – S. 95–114.
19. Podborka publikacij po kojefficientam jemerdzhentnosti. [http://lc.kubagro.ru/aidos/Work\\_on\\_emergence.htm](http://lc.kubagro.ru/aidos/Work_on_emergence.htm)
20. Lucenko E. V. Universal'nyj informacionnyj variacionnyj princip kak metateoreticheskij fundament nauki: monografija. – Krasnodar, 2026. – 164 s. DOI: 10.13140/RG.2.2.14636.12166
21. Lucenko E. V., Golovin N. S. Sistemy. – Krasnodar: Jejdos, 2024. – 518 s. DOI: 10.13140/RG.2.2.22863.09123
22. Lucenko E. V., Golovin N. S. Revoljucija nachala XXI veka v iskusstvennom intellekte. Izd. 3. – Krasnodar: KubGAU, 2025. – 499 s. DOI: 10.13140/RG.2.2.17056.56321