

УДК 303.732.4

UDC 303.732.4

**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ
УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
УСТОЙЧИВОСТЬЮ
ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА
РЕГИОНА С ПРИМЕНЕНИЕМ
ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА¹**

**CONCEPTUAL BASES OF MANAGEMENT OF
THE ECONOMIC SUSTAINABILITY OF A
PROCESSING REGIONAL COMPLEX WITH
THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE
TECHNOLOGIES**

Луценко Евгений Вениаминович
д.э.н., к.т.н., профессор
*Кубанский государственный аграрный универси-
тет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13,
prof.lutsenko@gmail.com*

Lutsenko Eugeny Veniaminovich
Dr.Sci.Econ., Cand.Tech.Sci., professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Лойко Валерий Иванович
д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ
*Кубанский государственный аграрный универси-
тет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13,
loyko@kubagro.ru*

Loiko Valery Ivanovich
Dr.Sci.Tech., professor, deserved scientist of the Rus-
sian Federation
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Барановская Татьяна Петровна
д.э.н., профессор
*Кубанский государственный аграрный универси-
тет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13*

Baranovskaya Tatiana Petrovna
Dr.Sci.Econ., professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Перерабатывающий комплекс региона рассматри-
вается как многоуровневая иерархическая активная
рефлексивная система, являющаяся объектом ин-
теллектуального управления. Экономическая
устойчивость перерабатывающего комплекса реги-
она рассматривается как одна из важнейших его
характеристик, существенно влияющих на количе-
ственные и качественные результаты работы. Реа-
лизуется системно-когнитивный подход к построению
и верификации системы интеллектуальных
моделей перерабатывающего комплекса региона.
Выбирается наиболее адекватная модель перераба-
тывающего комплекса региона, в которой и исследу-
ются вопросы управления его экономической
устойчивостью

The processing complex of a region is considered as a
multi-level hierarchical active reflective system, which
is the object of intellectual control. The economic sta-
bility of the regional processing complex is considered
as one of the most important because of its characteris-
tics, as they considerably affect the quantitative and
the qualitative results of the work. The system-
cognitive approach to the construction and verification
of the system of intellectual models of processing of
the regional complex is implemented. We have select-
ed the most adequate model of the processing complex
of the region, in which we explore the issues of man-
agement of its economic stability

Ключевые слова: АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ
СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ,
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА «ЭЙДОС»,
БАЗА ЗНАНИЙ, УПРАВЛЕНИЕ
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ
ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА,
РЕГИОНА ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Keywords: AUTOMATED SYSTEM-COGNITIVE
ANALYSIS, "EIDOS" INTELLIGENT SYSTEM,
BASE OF KNOWLEDGE, MANAGEMENT OF
ECONOMIC SUSTAINABILITY OF PROCESSING
REGIONAL COMPLEX, ARTIFICIAL
INTELLIGENCE

Актуальность решения проблемы управления экономической устой-
чивостью перерабатывающего комплекса региона обусловлена тем, что эта

¹ Работа поддержана грантами РГНФ № 11-02-00202а и № 13-02-00440а

устойчивость является одной из важнейших составляющих обеспечения продовольственной безопасности страны, что особенно важно в условиях общефедерального системного кризиса, вызванного переходом нашей страны от затратной плановой экономики к рыночной, а также в условиях вступления России в ВТО

Разработка метода решения поставленной проблемы, обеспечивающего непараметрический количественный анализ разнородных по своей природе, неполных (фрагментированных) и зашумленных данных большой размерности, выявление и исследование в сопоставимой форме силы и направления причинно-следственных связей между факторами среды и управления, с одной стороны, и экономической устойчивостью перерабатывающего комплекса региона, с другой стороны

На количественном уровне с применением систем искусственного интеллекта для создания и применения системно-когнитивных моделей данная задача в отечественной науке и практике управления экономической устойчивостью перерабатывающего комплекса региона решается впервые

По нашему мнению, решение поставленной задачи может быть получено путем применения системно-когнитивного анализа (СК-анализ), – нового перспективного математического метода системного анализа, основанного на теории информации, системном анализе и когнитивном моделировании. Существенно, что для метода СК-анализа разработаны не только теоретическое обоснование, но и математическая модель, реализующая ее методика численных расчетов и соответствующий поддерживающий ее программный инструментарий, а также технология и методика их применения. Они прошли успешную апробацию при решении ряда задач в раз-

личных предметных областях, в т.ч. в управлении АПК. Метод является непараметрическим, позволяет сопоставимо обрабатывать тысячи градаций факторов и будущих состояний объекта управления при неполных (фрагментированных), зашумленных данных различной природы. Ниже приведен перечень этапов системно-когнитивного анализа, которые необходимо выполнить, чтобы осуществить синтез модели перерабатывающего комплекса региона и исследовать факторы, влияющие на его работу и управление экономической устойчивостью.

Метод СК-анализа включает следующие этапы:

1. Когнитивная структуризация, а затем и формализации предметной области.
2. Ввод данных мониторинга в базу прецедентов за период, в течение которого имеется необходимая информация в электронной форме.
3. Синтез семантической информационной модели (СИМ), обеспечивающей исследование факторов управления экономической устойчивостью перерабатывающего комплекса региона (на примере Краснодарского края).
4. Оптимизация СИМ ПКР.
5. Проверка адекватности СИМ ПКР (внутренняя и внешняя, дифференциальная и интегральная валидность).
6. Анализ СИМ ПКР, исследование факторов управления экономической устойчивостью и работы ПКР путем исследования его модели.
7. Идентификация состояний, прогнозирование и поддержка принятия управленческих решений по управлению экономической устойчивостью ПКР с применением СИМ.

Необходимо отметить, что наличие в распоряжении исследователей инструментария АСК-анализа позволяет не только осуществить синтез СИМ ПКР, но и периодически осуществлять адаптацию и синтез новых версий семантической информационной модели, обеспечивая тем самым отслеживание динамики предметной области и сохраняя высокую адекватность модели в изменяющихся экономических условиях.

Концепция применения СК-анализа для решения поставленной задачи. Автоматизация управления экономической устойчивостью ПКР предполагает создание его формальной количественной (математической) модели. Эта модель должна всесторонне и комплексно учитывать, каким образом факторы экономической внешней среды и управляющие воздействия различных видов и уровней влияют на внутреннюю структуру и функции, прежде всего на управление экономической устойчивостью ПКР. Таким образом, данная модель должна учитывать следующие параметры ПКР, как объекта управления:

- ПКР представляет собой сложную динамичную систему, включающую предприятия ПКР, материальные, финансовые и информационные взаимосвязи между ними, а также систему целей, определяемую как ролью ПКР в экономике страны, так и собственную цель ПКР, цель составляющих его предприятий, их коллективов и конкретных работников;

- существует большое количество факторов различной природы, влияющих на работу ПКР (природно-климатические, макро и микроэкономические, организационно-управленческие, научно-технологические и др.);

- ощущается дефицит информации о внешней среде функционирования ПКР и его внутренней структуре, пригодной для анализа и последу-

ющего использования для прогнозирования и управления с применением современных интеллектуальных информационных технологий.

Планируемые результаты:

1. Системно-когнитивные модели перерабатывающего комплекса региона в системе искусственного интеллекта (на примере Кубани).

2. Новые научные знания о силе и направлении влияния на управление экономической устойчивостью ПКР внутренних и внешних факторов различной природы.

3. Монография и серия статей в издании, входящем в Перечень ВАК РФ

Теоретическая разработка вопроса: «Управление экономической устойчивостью как важнейший фактор эффективности работы перерабатывающего комплекса региона».

Разработка иерархической модели структурной организации перерабатывающего комплекса региона и концептуальная постановка задачи.

2.1. Первый уровень организации ПКР.

2.2. Второй уровень организации ПКР.

2.3. Третий уровень организации ПКР.

Концептуальное решение задачи:

3.1. Концепция решения задачи.

3.2. Концепция формализации предметной области.

3.3. Концепция синтеза и верификации системно-когнитивной модели ПКР.

Концепция исследования системно-когнитивной модели ПКР с целью выявления в количественной форме силы и направления влияния фак-

торов управления экономической устойчивостью перерабатывающего комплекса региона.

Теоретическая разработка вопроса: «Управление экономической устойчивостью как важнейший фактор эффективности работы перерабатывающего комплекса региона».

Разработка иерархической модели структурной организации перерабатывающего комплекса региона и концептуальная постановка задачи.

2.1. Первый уровень организации ПКР.

2.2. Второй уровень организации ПКР.

2.3. Третий уровень организации ПКР.

Концептуальное решение задачи:

3.1. Концепция решения задачи.

3.2. Концепция формализации предметной области.

3.3. Концепция синтеза и верификации системно-когнитивной модели ПКР.

Концепция исследования системно-когнитивной модели ПКР с целью выявления в количественной форме силы и направления влияния факторов управления экономической устойчивостью перерабатывающего комплекса региона.

Современное состояние исследований по данной проблеме, основные направления исследований в мировой науке

Традиционный подход к решению поставленной проблемы и задачи основан на привлечении экспертов и обобщении их рекомендаций, полученных, как правило, интуитивным, неформализуемым путем на основе опыта и профессиональной компетенции. При этом, эксперты часто основываются на подходах, апробированных либо в развивающихся странах,

либо в условиях рыночной экономики развитых стран. Встречаются также и эксперты, предлагающие просто вернуться к плановой затратной экономике. Во всех этих случаях очень мало оснований надеяться на адекватность используемых моделей в реальных условиях Российской экономики переходного периода. По сути, классические прекрасно разработанные экономические модели, хорошо зарекомендовавшие себя в развитых странах, в наших условиях могут "пробуксовывать" или просто не работать. Поэтому эксперты, основывающиеся на признании фактически сложившихся реалий сегодняшнего дня, остро нуждаются исследовании, познании этих реалий, разработке формальных макро и микроэкономических моделей различного уровня от экономики страны и региона, до отрасли, сегмента рынка, комплекса предприятий и предприятия. Необходимо признать, что подобные исследования ведутся недостаточно интенсивно, часто отражают лишь федеральный уровень и не охватывают все регионы. Кроме того, их результаты бывают не доведены до уровня, обеспечивающего их практическое использование, а часто и просто недоступны. Альтернативой неформализуемым интуитивным экспертным оценкам и рекомендациям могло бы стать создание адекватной для наших условий аналитической математической модели макроэкономики переходного периода. Однако, по-видимому, надеяться на скорое создание подобной модели нет оснований. А ведь после создания такой математической модели для ее использования на практике еще необходимо разработать соответствующую методику численных расчетов, а также реализующий их программный инструментарий, технологию и методику его внедрения и применения. Статистические модели также не удовлетворяют сформулированным требованиям, т.к.:

– имеют жесткие ограничения по количеству исследуемых факторов, как правило, не более 10, тогда как в исследуемой модели факторов должно быть, по крайней мере, несколько десятков;

– требуют информации о результатах действия всех сочетаний исследуемых факторов («повторности»), что в исследуемой предметной области практически невыполнимо даже при нескольких факторах.

Необходимо отметить, что восполнить отсутствующие данные из опыта не представляется возможным, т.к. объект исследования: перерабатывающий комплекс региона, принципиально не допускает какое-либо экспериментирование. Восполнение данных путем интерполяции также некорректно, т.к. в каждой строке и столбце корреляционной матрицы (матрицы сопряженности) имеется более одного пропуска. Кроме того, статистические модели на практике сложно и проблематично содержательно интерпретировать, так как для этого необходим большой труд многих квалифицированных аналитиков. Таким образом, можно сделать вывод, что для моделирования такого сложного и малоисследованного объекта, каким является перерабатывающий комплекс региона, применение традиционных математических моделей является проблематичным и разработка подобных моделей весьма актуальна.

Авторы имеют опыт решения задач управления агропромышленным комплексом на различных уровнях его организации:

- инвестиционное управление качеством жизни населения региона;
- управление экономической устойчивостью перерабатывающего комплекса региона;
- управление продуктивностью сельхозкультур и качеством продукции [9].

Эти задачи решались на единой стандартизированной методологической и инструментально-технологической основе системно-когнитивного анализа (СК-анализ) с использованием его программного инструментария – универсальной когнитивной аналитической системы «Эйдос», разработанной руководителем проекта. СК-анализ обеспечивает как синтез и верификацию семантических информационных моделей перерабатывающего комплекса региона, так и их исследование на экономическую устойчивость и использование для решения задач прогнозирования, управления и исследования.

Литература

1. Луценко Е.В. Применение СК-анализа и системы «Эйдос» для синтеза когнитивной матричной передаточной функции сложного объекта управления на основе эмпирических данных / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №01(75). С. 681 – 714. – Шифр Информрегистра: 0421200012\0008. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/01/pdf/53.pdf>, 2,125 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,577
2. Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ временных рядов на примере фондового рынка (когнитивная структуризация и формализация предметной области) / Е.В. Луценко, Е.А. Лебедев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №07(51). С. 1 – 37. – Шифр Информрегистра: 0420900012\0073. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/07/pdf/01.pdf>, 2,312 у.п.л.
3. Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ временных рядов на примере фондового рынка (синтез и верификация семантической информационной модели) / Е.В. Луценко, Е.А. Лебедев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №07(51). С. 38 – 46. – Шифр Информрегистра: 0420900012\0072. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/07/pdf/02.pdf>, 0,562 у.п.л.
4. Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ временных рядов на примере фондового рынка (прогнозирование, принятие решений и исследование предметной области) / Е.В. Луценко, Е.А. Лебедев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №07(51). С. 47 – 82. – Шифр Информрегистра: 0420900012\0071. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/07/pdf/03.pdf>, 2,25 у.п.л.
5. Луценко Е.В. Прогнозирование урожайности подсолнечника по Краснодарскому краю с применением системно-когнитивного анализа (Часть 2-я: Формальная постановка задачи и преобразование исходных данных в информацию, а ее в знания) /

Е.В. Луценко, Н.О. Познышева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №10(84). С. 384 – 409. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/31.pdf>, 1,625 у.п.л.

6. Луценко Е.В. Прогнозирование урожайности подсолнечника по Краснодарскому краю с применением системно-когнитивного анализа (Часть 3-я: Решение задач прогнозирования и исследования предметной области) / Е.В. Луценко, Н.О. Познышева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №10(84). С. 410 – 435. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/32.pdf>, 1,625 у.п.л.

7. Лойко В.И. Структура 1 производственной системы с вертикальной интеграцией / В.И. Лойко, В.В. Крохмаль // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №01(3). С. 224 – 239. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2004/01/pdf/07.pdf>, 1 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,577

8. Крохмаль В.В. Структура 2 производственной системы с вертикальной интеграцией / В.В. Крохмаль, В.И. Лойко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №01(3). С. 240 – 254. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2004/01/pdf/08.pdf>, 0,938 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,577

9. Луценко Е.В., Лойко В.И., Семантические информационные модели управления агропромышленным комплексом. Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2005. – 480 с.