

УДК 303.732.4

UDC 303.732.4

08.00.00 Экономические науки

Economics

**КОГНИТИВНЫЕ МОДЕЛИ
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ
МНОГООТРАСЛЕВОЙ КОРПОРАЦИИ¹**

**COGNITIVE MODELS OF PREDICTION THE
DEVELOPMENT OF A DIVERSIFIED
CORPORATION**

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

Луценко Евгений Вениаминович
д.э.н., к.т.н., профессор
РИНЦ SPIN-код: 9523-7101
prof.lutsenko@gmail.com
*Кубанский государственный аграрный универси-
тет имени И.Т.Трубилина, Краснодар, Россия*

Lutsenko Eugeny Veniaminovich
Dr.Sci.Econ., Cand.Tech.Sci., professor
RSCI SPIN-code: 9523-7101
prof.lutsenko@gmail.com
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Лойко Валерий Иванович
д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ
loyko9@yandex.ru
*Кубанский государственный аграрный универси-
тет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13*

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

Курносов Сергей Андреевич
к.э.н., доцент
РИНЦ SPIN-код: 9686-1316,
РИНЦ AuthorID: 511343
*Кубанский государственный аграрный
Университет им. И.Т. Трубилина, Россия, 350044,
Краснодар, Калинина ул., 13*

Kurnosov Sergej Andreevich
Cand.Econ.Sci., assistant professor
RSCI SPIN-code: 9686-1316,
RSCI AuthorID: 511343
*Kuban State Agrarian University named after I.T.
Trubilin, Russia, Krasnodar, Kalinina str., 13*

Применение классических методов прогнозирования применительно к многоотраслевой корпорации наталкивается на ряд определенных сложностей, обусловленных ее экономической природой. В отличие от других хозяйствующих субъектов, многоотраслевые корпорации характеризуются многомерными массивами данных с высокой долей искажения и фрагментированности информации, что обусловлено кумулятивным эффектом неполноты и искажения отчетной информации, поступающей от входящих в нее предприятий. В этих условиях применяемые методы и инструментарий должны обладать высокой разрешающей способностью и эффективно работать с большими базами данных в условиях неполноты информации, обеспечивать корректную совместную сопоставимую количественную обработку разнородных по своей природе факторов, измеряемых в различных единицах измерения. Поэтому необходимо выбрать или разработать методы, способные работать со сложными слабо формализуемыми задачами. Данное обстоятельство обосновывает актуальность проблемы разработки моделей, методик и инструментария для решения задачи прогнозирования развития

The application of classical forecasting methods applied to a diversified corporation faces some certain difficulties, due to its economic nature. Unlike other businesses, diversified corporations are characterized by multidimensional arrays of data with a high degree of distortion and fragmentation of information due to the cumulative effect of the incompleteness and distortion of accounting information from the enterprises in it. Under these conditions, the applied methods and tools must have high resolution and work effectively with large databases with incomplete information, ensure the correct common comparable quantitative processing of the heterogeneous nature of the factors measured in different units. It is therefore necessary to select or develop some methods that can work with complex poorly formalized tasks. This fact substantiates the relevance of the problem of developing models, methods and tools for solving the problem of forecasting the development of diversified corporations. This is the subject of this work, which makes it relevant. The work aims to: 1) analyze the forecasting methods to justify the choice of system-cognitive analysis as one of the effective methods for the prediction of semi-structured tasks; 2) to adapt and develop the

¹ Работа поддержана грантом РФФИ №15-06-02569

многоотраслевой корпорации. Этим вопросам посвящена данная работа, что и делает ее актуальной. В работе ставятся задачи: 1) провести анализ методов прогнозирования, обосновать выбор системно-когнитивного анализа как одного из эффективных методов прогнозирования слабоструктурированных задач; 2) адаптировать и развить метод системно-когнитивного анализа для прогнозирования динамики развития корпорации с учетом сценарного подхода; 3) разработать модели прогнозирования сценариев изменения основных экономических показателей развития корпорации и оценить их достоверность; 4) определить в аналитическом виде зависимости между прошлыми и будущими сценариями различных экономических показателей; 5) разработать аналитические модели взвешивания прогнозируемых сценариев, с учетом всех результатов прогнозирования с положительными уровнями сходства, для повышения уровня достоверности прогнозов; 6) разработать процедуру вычисления оценки силы влияния на корпорацию (чувствительность) входящих в нее предприятий; 7) доработать программный инструментарий АСК-анализ до уровня информационной технологии с учетом его адаптации и развития для прогнозирования многоотраслевой корпорации

Ключевые слова: АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА «ЭЙДОС», БАЗА ЗНАНИЙ, РЕГИОН, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЕ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ МНОГООТРАСЛЕВОЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ КОРПОРАЦИИ, КОГНИТИВНАЯ СТРУКТУРИЗАЦИЯ, ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

method of systemic-cognitive analysis for forecasting of dynamics of development of the corporation subject to the scenario approach; 3) to develop predictive model scenarios of changes in basic economic indicators of development of the corporation and to assess their credibility; 4) determine the analytical form of the dependence between past and future scenarios of various economic indicators; 5) develop analytical models weighing predictable scenarios, taking into account all prediction results with positive levels of similarity, to increase the level of reliability of forecasts; 6) to develop a calculation procedure to assess the strength of influence on the corporation (sensitivity) of its member enterprises; 7) to finalize the software tools the ask analysis to the level of information technology, given its adaptation and development to predict actions in a diversified corporation

Keywords: AUTOMATED SYSTEM-COGNITIVE ANALYSIS, INTELLIGENCE SYSTEM "EIDOS", KNOWLEDGE BASE, REGION, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, SYSTEM-COGNITIVE MODEL OF FORECASTING OF DEVELOPMENT OF A DIVERSIFIED AGRICULTURAL CORPORATION, COGNITIVE STRUCTURING, FORMALIZATION OF THE SUBJECT AREA

Doi: 10.21515/1990-4665-122-003

Цель и задачи исследования

Целью работы является разработка методов и моделей прогнозирования развития многоотраслевой корпорации с использованием системно-когнитивного анализа (АСК-анализ), направленных на повышение качества принимаемых управленческих решений.

Для достижения поставленной цели планируется поставить и решить следующие задачи:

1. Провести анализ методов прогнозирования, обосновать выбор системно - когнитивного анализа как одного из эффективных методов прогнозирования слабоструктурированных задач.

2. Адаптировать и развить метод системно-когнитивного анализа для прогнозирования динамики развития корпорации с учетом сценарного подхода.

3. Разработать модели прогнозирования сценариев изменения основных экономических показателей развития корпорации и оценить их достоверность.

4. Определить в аналитическом виде зависимости между прошлыми и будущими сценариями различных экономических показателей.

5. Разработать аналитические модели взвешивания прогнозируемых сценариев, с учетом всех результатов прогнозирования с положительными уровнями сходства, для повышения уровня достоверности прогнозов.

6. Разработать процедуру вычисления оценки силы влияния на корпорацию (чувствительность) входящих в нее предприятий.

7. Доработать программный инструментарий АСК-анализ до уровня информационной технологии с учетом его адаптации и развития для прогнозирования многоотраслевой корпорации.

Предлагаемые методы и подходы

В доступных для анализа источниках в недостаточной мере освещаются возможности адаптации методов искусственного интеллекта для решения задач прогнозирования на уровне корпорации, а также не рассматривается вопрос о наличии поддерживающего эти методы программного инструментария. Эти недостатки в определенной мере преодолеваются в методе системно - когнитивного анализа, имеющем глубокую теоретическую проработку и развитый программный инструментарий, который обеспечивает создание когнитивных моделей моделируемых систем непосредственно на основе неполных и искаженных эмпирических данных о

них. Эти особенности метода системно-когнитивного анализа и обусловили его выбор в качестве метода прогнозирования развития корпорации. Однако его использование для прогнозирования развития многоотраслевой корпорации требует функционально-ориентированной доработки методологии и программного инструментария системно-когнитивного анализа.

Научная новизна заключается в разработке моделей и аналитических процедур оценки вероятности реализации сценариев изменения экономических показателей при прогнозировании развития многоотраслевой корпорации и программная реализация этих моделей и аналитических процедур, которые направлены на совершенствование метода системно-когнитивного анализа. Таким образом, применение авторского метода Автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализ), являющегося новым достижением мирового уровня в области математических и инструментальных методов экономики, обеспечит и получение результатов на мировом уровне научной новизны.

Планируются следующие работы:

Обосновать выбор метода прогнозирования.

Дать характеристику объекта прогнозирования и обосновать требования к методу прогнозирования.

Провести сравнительный анализ методов прогнозирования.

Описать метод автоматизированного системно-когнитивного анализа:

- рассмотреть теоретические основы АСК-анализа;
- описать математическая модель АСК-анализа, основанную на системной теории информации (системное обобщение формулы Хартли, системное обобщение формулы Харкевича, алгоритм формирования матрицы абсолютных частот, формирование матрицы условных и безусловных вероятностей (относительных частот), получение матрицы информативностей);

– описать решение идентификации (распознавания образов), прогнозирования и поддержки принятия решений.

Усовершенствовать и адаптировать методику и технологию системно когнитивного анализа для прогнозирования значений экономических показателей развития корпорации.

Разработать необходимые усовершенствования методики АСК-анализа

Разработать необходимые усовершенствования технологии АСК-анализа

Разработать модели прогнозирования значений экономических показателей с помощью усовершенствованных методики и технологии АСК-анализа

Разработать модели прогнозирования сценариев изменения значений экономических показателей.

Поставить задачу и выполнить формализацию предметной области.

Создать модели прогнозирования сценариев прогнозирования развития корпорации и проведено его усовершенствование для решения задач исследования при использовании сценарного подхода.

Будут предложены различные виды сценариев изменения основных экономических показателей развития корпорации, которые используются в качестве входной и выходной информации при прогнозировании вместо дискретных рядов, что обеспечивает более высокую информативность моделей.

Будет введен новый частный критерий (нормированный вариант коэффициента взаимосвязи) для оценки достоверности моделей прогнозирования, способствующий увеличению их достоверности.

Будут определены в аналитической форме зависимости между прошлыми и будущими сценариями различных экономических показателей,

используя которые, можно принимать решения и повышать адекватность прогноза.

Будут разработаны модели и методика взвешивания прогнозируемых сценариев, отличительной особенностью которых является возможность учета всех результатов прогнозирования с положительными уровнями сходства, что повышает их уровень достоверности.

Будет предложена аналитическая процедура вычисления оценки силы влияния на корпорацию (чувствительность), входящих в нее предприятий, в основе которой лежат данные измерения количества информации о предприятиях корпорации.

Будет разработана функционально-ориентированная информационная технология прогнозирования развития многоотраслевой корпорации на основе предложенных в диссертации моделей и методик, реализованных на алгоритмическом и программном уровне в инструментальной среде АСК анализа – системе «Эйдос».

Будет обоснован выбор метода системно-когнитивного анализа с целью его применения для прогнозирования развития корпорации и проведено его усовершенствование для решения задач исследования при использовании сценарного подхода.

- При выполнении данного этапа работ по проекту планируется:
- дать характеристику объекта прогнозирования и обосновать требования к методу прогнозирования;
- провести сравнительный анализ методов прогнозирования;
- классифицировать методы прогнозирования;
- дать характеристику классических методов;
- описать процедуры преобразования исходных данных в информацию, а ее в знания;
- дать характеристику интеллектуальных методов;

– описать метод системно -когнитивного анализа, включая теоретические основы АСК-анализа, его математическая модель, основанную на системной теории информации, а также методику численных расчетов (включая алгоритмы и структуры данных) и программную реализацию (систему «Эйдос»).

Состояние исследований в данной области науки.

Теоретическим и методологическим основам прогнозирования посвящены труды таких ученых как Б.М. Бестужев-Лада, А.И. Гладышевский, А.А., Френкель, Г.Д. Хаупггейн, Г. Тейл, В.М. Ланцов, А.И. Глаголев, С.С. Демин, Ю.Н. Орлов, Л.П. Владимирова, Н.М. Найбороденко и других

Традиционные методы прогнозирования, разработанные в трудах К. Гаусса, Бокса-Дженкинса, Ч. Спирмена, Д. Смита, Л. Терстоуна, К. Льюса и других, однако они применимы лишь для достаточно простых систем.

Методы прогнозирования сложных систем, в частности, такие как имитационный и эволюционно-симулятивный методы, получили развитие в работах И. Н. Коваленко, Р. Калмана, П. Фалба, М. Арбиба, В. В. Калашникова, Р. Рорера, В. Е.Лихтенштейна, Г.В. Росса, но и их проблематично применить для прогнозирования столь сложного и динамичного объекта, как корпорация. Для этого больше подходят методы искусственного интеллекта, которые представлены в трудах В. М. Глушкова, Г. С. Осипова, Э. В. Попова, Д. А. Попелова, Т. А. Гаврилова, А.В. Андрейчикова, Г. С. Поспелова, Г.В. Рыбина, В.Б.Тарасова, Ю.Ф. Тельнова, В.В. Дика, А.И. Уринцова, В.К.Финна, Л.Заде, Р. Стэнфилда, М. Мински, Дж. Маккарти, Фр. Розенблатта, А. Ньюэлла, Г. Саймона и др.

Особенно перспективными для прогнозирования представляются методы и системы когнитивного моделирования искусственного интеллекта, развиваемые в трудах таких ученых как: А.Н.Аверкин, Н.М.Абдикеев,

О.П.Кузнецов, А.А.Кулинич, Н.В.Титова, В.И.Максимов, И.В.Прангисвили, А.Н.Райков, Е.К.Корноушенко, С.В.Качаев, А.К.Григорян, Е.А.Гребенюк, Ю.П.Адлер, Б.М.Лапидус, Е.В.Луценко, Е.Ю.Хрусталева.

У авторов имеется определенный научный задел по данному направлению исследований и разработок: теоретические основы, технология и программный инструментарий автоматизированного системно-когнитивного анализа, его программный инструментарий – интеллектуальная система «Эйдос», методология, технология, методика и опыт их применения для решения задач прогнозирования развития многоотраслевых корпораций и различных процессов в экономике АПК [1-36].

В последующих работах планируется более подробно и конкретно рассмотреть решение поставленных в работе задач.

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., Лойко В.И., Семантические информационные модели управления агропромышленным комплексом. Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2005. – 480 с. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21720635>
3. Трубилин А.И., Барановская Т.П., Лойко В.И., Луценко Е.В. Модели и методы управления экономикой АПК региона. Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2012. – 528 с. ISBN 978-5-94672-584-2. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21683702>
4. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос». Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-830-0. <http://elibrary.ru/item.asp?id=22401787>
5. Орлов А.И., Луценко Е.В., Лойко В.И. Перспективные математические и инструментальные методы контроллинга. Под научной ред. проф. С.Г.Фалько. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2015. – 600 с. ISBN 978-5-94672-923-9. <http://elibrary.ru/item.asp?id=23209923>
6. Орлов А.И., Луценко Е.В., Лойко В.И. Организационно-экономическое, математическое и программное обеспечение контроллинга, инноваций и менеджмента: монография / А. И. Орлов, Е. В. Луценко, В. И. Лойко ; под общ. ред. С. Г. Фалько. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 600 с. ISBN 978-5-00097-154-3. <http://elibrary.ru/item.asp?id=26667522>
7. Луценко Е.В. Оперативное прогнозирование значений экономических показателей многоотраслевой корпорации с применением технологий искусственного интеллекта (часть 2-я: синтез и верификация модели) / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, О.А. Мака-

ревич, Л.О. Макаревич // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №07(071). С. 706 – 719. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0268, IDA [article ID]: 0711107050. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/50.pdf>, 0,875 у.п.л.

8. Луценко Е.В. Оперативное прогнозирование значений экономических показателей многоотраслевой корпорации с применением технологий искусственного интеллекта (часть 1-я: постановка задачи и формализация предметной области) / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, О.А. Макаревич, Л.О. Макаревич // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №07(071). С. 692 – 705. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0271, IDA [article ID]: 0711107049. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/49.pdf>, 0,875 у.п.л.

9. Луценко Е.В. Оперативное прогнозирование значений экономических показателей многоотраслевой корпорации с применением технологий искусственного интеллекта (часть 1-я: постановка задачи и формализация предметной области) / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, О.А. Макаревич, Л.О. Макаревич // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №07(071). С. 692 – 705. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0271, IDA [article ID]: 0711107049. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/49.pdf>, 0,875 у.п.л.

10. Луценко Е.В. Оперативное прогнозирование трендов экономических показателей многоотраслевой корпорации с применением технологий искусственного интеллекта (часть 2-я: синтез и верификация модели) / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, Л.О. Макаревич // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №09(073). С. 478 – 487. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0376, IDA [article ID]: 0731109044. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/09/pdf/44.pdf>, 0,625 у.п.л.

11. Луценко Е.В. Оперативное прогнозирование трендов экономических показателей многоотраслевой корпорации с применением технологий искусственного интеллекта (часть 1-я: постановка задачи и формализация предметной области) / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, Л.О. Макаревич // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №09(073). С. 466 – 477. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0378, IDA [article ID]: 0731109043. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/09/pdf/43.pdf>, 0,75 у.п.л.

12. Автоматизированный системно-когнитивный анализ и его применение для управления социально-экономическими системами в АПК / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, О.А. Макаревич, Л.О. Макаревич // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №04(078). С. 654 – 698. – IDA [article ID]: 0781204055. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/04/pdf/55.pdf>, 2,812 у.п.л.

References

1. Lucenko E.V. Avtomatizirovannyj sistemno-kognitivnyj analiz v upravlenii aktivnymi ob#ektami (sistemnaja teorija informacii i ee primenenie v issledovanii jekonomicheskikh, social'no-psihologicheskikh, tehnologicheskikh i organizacionno-tehnicheskikh sistem):

Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar: KubGAU. 2002. – 605 s. <http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909>

2. Lucenko E.V., Lojko V.I., Semanticheskie informacionnye modeli upravlenija agropromyshlennym kompleksom. Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar: KubGAU. 2005. – 480 s. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21720635>

3. Trubilin A.I., Baranovskaja T.P., Lojko V.I., Lucenko E.V. Modeli i metody upravlenija jekonomikoj APK regiona. Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar: KubGAU. 2012. – 528 s. ISBN 978-5-94672-584-2. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21683702>

4. Lucenko E.V. Universal'naja kognitivnaja analiticheskaja sistema «Jejdos». Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar, KubGAU. 2014. – 600 s. ISBN 978-5-94672-830-0. <http://elibrary.ru/item.asp?id=22401787>

5. Orlov A.I., Lucenko E.V., Lojko V.I. Perspektivnye matematicheskie i instrumental'nye metody kontrollinga. Pod nauchnoj red. prof. S.G.Fal'ko. Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar, KubGAU. 2015. – 600 s. ISBN 978-5-94672-923-9. <http://elibrary.ru/item.asp?id=23209923>

6. Orlov A.I., Lucenko E.V., Lojko V.I. Organizacionno-jekonomicheskoe, matematicheskoe i programmnoe obespechenie kontrollinga, innovacij i menedzhmenta: monografija / A. I. Orlov, E. V. Lucenko, V. I. Lojko ; pod obshh. red. S. G. Fal'ko. – Krasnodar : KubGAU, 2016. – 600 s. ISBN 978-5-00097-154-3. <http://elibrary.ru/item.asp?id=26667522>

7. Lucenko E.V. Operativnoe prognozirovanie znachenij jekonomicheskikh pokazatelej mnogootraslevoj korporacii s primeneniem tehnologij iskusstvennogo intellekta (chast' 2-ja: sintez i verifikacija modeli) / E.V. Lucenko, V.I. Lojko, O.A. Makarevich, L.O. Makarevich // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – №07(071). S. 706 – 719. – Shifr Informregistra: 0421100012\0268, IDA [article ID]: 0711107050. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/50.pdf>, 0,875 u.p.l.

8. Lucenko E.V. Operativnoe prognozirovanie znachenij jekonomicheskikh pokazatelej mnogootraslevoj korporacii s primeneniem tehnologij iskusstvennogo intellekta (chast' 1-ja: postanovka zadachi i formalizacija predmetnoj oblasti) / E.V. Lucenko, V.I. Lojko, O.A. Makarevich, L.O. Makarevich // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – №07(071). S. 692 – 705. – Shifr Informregistra: 0421100012\0271, IDA [article ID]: 0711107049. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/49.pdf>, 0,875 u.p.l.

9. Lucenko E.V. Operativnoe prognozirovanie znachenij jekonomicheskikh pokazatelej mnogootraslevoj korporacii s primeneniem tehnologij iskusstvennogo intellekta (chast' 1-ja: postanovka zadachi i formalizacija predmetnoj oblasti) / E.V. Lucenko, V.I. Lojko, O.A. Makarevich, L.O. Makarevich // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – №07(071). S. 692 – 705. – Shifr Informregistra: 0421100012\0271, IDA [article ID]: 0711107049. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/49.pdf>, 0,875 u.p.l.

10. Lucenko E.V. Operativnoe prognozirovanie trendov jekonomicheskikh pokazatelej mnogootraslevoj korporacii s primeneniem tehnologij iskusstvennogo intellekta (chast' 2-ja: sintez i verifikacija modeli) / E.V. Lucenko, V.I. Lojko, L.O. Makarevich // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. –

№09(073). S. 478 – 487. – Shifr Informregistra: 0421100012\0376, IDA [article ID]: 0731109044. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2011/09/pdf/44.pdf>, 0,625 u.p.l.

11. Lucenko E.V. Operativnoe prognozirovanie trendov jekonomicheskikh pokazatelej mnogootraslevoj korporacii s primeneniem tehnologij iskusstvennogo intellekta (chast' 1-ja: postanovka zadachi i formalizacija predmetnoj oblasti) / E.V. Lucenko, V.I. Lojko, L.O. Makarevich // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – №09(073). S. 466 – 477. – Shifr Informregistra: 0421100012\0378, IDA [article ID]: 0731109043. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2011/09/pdf/43.pdf>, 0,75 u.p.l.

12. Avtomatizirovannyj sistemno-kognitivnyj analiz i ego primenenie dlja upravlenija social'no-jekonomicheskimi sistemami v APK / E.V. Lucenko, V.I. Lojko, O.A. Makarevich, L.O. Makarevich // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – №04(078). S. 654 – 698. – IDA [article ID]: 0781204055. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/04/pdf/55.pdf>, 2,812 u.p.l.