

УДК 303.732.4

UDC 303.732.4

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ В
АГРОПРОМЫШЛЕННОМ ХОЛДИНГЕ**

**AUTOMATIC TECHNOLOGIES OF
KNOWLEDGE MANAGEMENT IN AGRO
INDUSTRIAL HOLDING**

Луценко Евгений Вениаминович
д.э.н., к.т.н., профессор

Lutsenko Eugeny Veniaminovich
Dr. Sci. Econ., Cand. Tech. Sci., professor

Лойко Валерий Иванович
заслуженный деятель науки РФ,
д.т.н., профессор
*Кубанский государственный аграрный универси-
тет, Краснодар, Россия*

Loiko Valery Ivanovich
deserved scientist of the Russian Fedration,
Dr. Sci. Tech., professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Макаревич Олег Александрович
к.э.н., доцент
*Адыгейский государственный технологический
университет, г.Майкоп, Республика Адыгея, Рос-
сия*

Makarevich Oleg Alexandrovich
Cand. Econ. Sci., associate professor
*Adygea state technological university, Maikop, Adygea
Republic, Russia*

В статье сформирована главная проблема управ-
ления агропромышленным холдингом и кратко
рассмотрены подходы к ее решению на основе
«менеджмента знаний», а также соотношение
данных, информации и знаний, процедуры выяв-
ления знаний из данных, способ использования
знаний для прогнозирования и принятия реше-
ний, этапы жизненного цикла интеллектуального
приложения и основные результаты применения
современной автоматизированной технологии
управления знаниями: СК-анализа для управле-
ния агропромышленным холдингом

In the article the main problem of management of agro
industrial holding is generated and approaches to its de-
cision are briefly reviewed on a basis of "management of
knowledge", also a parity of data, information and know-
ledge, procedure of revealing of knowledge from data, a
way of use of knowledge for forecasting and decision-
making, stages of life cycle of the intellectual appendix
and the basic results of application of the modern auto-
mated technology of management of knowledge - the
Systemic cognitive analysis for management of agro
industrial holding are examined

Ключевые слова: СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД,
СИСТЕМО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ,
АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ХОЛДИНГ,
УПРАВЛЕНИЕ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ,
СЕМАНТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ
МОДЕЛЬ, МЕНЕДЖМЕНТ ЗНАНИЙ

Keywords: SYSTEMIC APPROACH, SYSTEMIC-
COGNITIVE ANALYSIS, AGRO INDUSTRIAL
HOLDING, MANAGEMENT, FORECASTING,
SEMANTIC INFORMATION MODEL,
KNOWLEDGE MANAGEMENT

Агропромышленный холдинг представляет собой большую сложную
многоуровневую иерархическую *систему*, включающую по крайней мере
следующие три уровня:

1. *Нижний уровень*: предприятия холдинга, рассматриваемые как от-
носительно самостоятельные подсистемы, результаты работы которых оп-
ределяются их внутренней организацией и активностью.

2. *Средний уровень*: предприятия холдинга, рассматриваемые как
взаимодействующие элементы системы, результаты работы которых
влияют на работу холдинга в целом.

3. *Высший уровень*: холдинг в целом.

Таким образом, эффективность работы холдинга в целом обуславливается эффективностью работы входящих в него предприятий, а также эффективностью их взаимодействия в рамках холдинга, как системы.

Проблема управления агропромышленным холдингом состоит в том, что для решения задач прогнозирования и поддержки принятия управленческих решений необходима *адаптивная модель холдинга*, синтез и адаптация которой затруднительны из-за высокой динамичности и сложности внутренней логистики объекта управления, его территориально распределенного и многоотраслевого характера, огромного количества экономических показателей, характеризующих деятельность холдинга на различных уровнях его структурной организации, в частности на уровне входящих в холдинг предприятий.

Эта проблема и некоторые традиционные подходы к ее решению подробно освещены в работе «Как обуздать холдинг?» [8].

В данной работе в качестве **способа** решения поставленной проблемы автор предлагает применить автоматизированные технологии выявления, накопления и применения знаний. Для решения проблемы эффективного управления холдингом **необходимо знать**, каким образом внутренние показатели предприятий обуславливают их внешние показатели, и как внешние показатели предприятий определяют показатели холдинга в целом. Это знать необходимо, но не достаточно для того, чтобы эти знания реально влияли на результаты работы холдинга. Для этого необходимо также **уметь** их применять эти знания на практике для прогнозирования и принятия решений, т.е. иметь соответствующую **технологию** (*программный инструментарий и методику его применения*), более того: надо иметь **устойчивые навыки** применения этой технологии в обыденной практике оперативного, тактического и стратегического управления. Ясно, что для

всего этого необходимо также иметь технологию **выявления знаний** из данных, характеризующих динамику холдинга, как объекта управления.

Эти вопросы изучаются и решаются в настоящее время в новом перспективном междисциплинарном научном направлении, получившем название «менеджмент знаний¹» (*Knowledge Management*), возникшем на пересечении теории управления и теории, методов и технологий искусственного интеллекта. В настоящее время имеется обширная литература по *менеджменту знаний*, в которой системно рассматривается выявление, накопление и применение знаний для управления предприятиями и организациями [7]. Однако само обсуждение этих вопросов в основном носит общетеоретический концептуально-философский характер. Ни в коей мере не умаляя ценность и значимость такого подхода и развиваемых в его рамках теоретических представлений все же считаем необходимым акцентировать внимание на том, что все же *для реального применения* этой теории и концепций в практике управления необходима соответствующая, реализующая их *технология*, включающая программный *инструментарий* и *методику* его применения. Если говорить более конкретно, то *надо иметь технологию, позволяющую на практике не только выявлять знания непосредственно из опыта (эмпирических данных), но и накапливать и обобщать их в базах знаний, и, самое главное, применять их для прогнозирования и принятия управленческих решений*. Об этом пишут и сами ведущие авторы и эксперты в области автоматизированных технологий знаний, призывающие: «От слов к делу!» [6].

Поэтому для развития технологий применения *менеджмента знаний* особое значение приобретает решение следующих вопросов:

1. Что такое знания и как они соотносятся с данными и информацией?
2. Каковы процедуры выявления знаний из данных?
3. Как использовать знания для прогнозирования и принятия решений?

¹ См.: http://kmttec.ru/publications/glossary/#Менеджмент_знаний

4. Каковы этапы жизненного цикла интеллектуального приложения?

Рассмотрим эти вопросы подробнее, насколько это возможно в рамках статьи.

1. Что такое знания и как они соотносятся с данными, и информацией?

При создании систем искусственного интеллекта разработчики оперируют такими основополагающими понятиями, как:

- *данные, информация, знания;*
- *факт, смысл, мысль;*
- *мониторинг, анализ и управление.*

От того, какое конкретное содержание вкладывается разработчиками в данные понятия, самым существенным образом зависят и подходы к созданию математических моделей, структур данных и алгоритмов функционирования СИИ. Однако смысловое содержание этих понятий чаще всего не конкретизируется. И это не случайно. Одной из основных причин этого положения дел, на наш взгляд, является то, что конкретизировать смысловое содержание данных понятий представляется возможным лишь на основе интуитивно-ясной и хорошо обоснованной концепции смысла.

Как это ни удивительно и парадоксально, но реальные разработчики СИИ, обычно являющиеся математиками и программистами, чаще всего недостаточно знакомы с подобными концепциями.

Наиболее полный и всесторонний на данный момент обзор различных подходов к автоматизации процессов понимания смысла по-видимому дан в основополагающей работе Л.Г. Васильева². Все теории понимания смысла классифицированы им на три группы: объектные; субъект-объектные; субъектные. По нашему мнению одной из наиболее интуитивно убедительных и хорошо обоснованных является концепция смысла,

²

<http://yandex.ru/yandsearch?text=Васильев%20Л.Г.%20Три%20парадигмы%20понимания:%20анализ%20литературы%20вопроса.>

предложенная независимо друг от друга Шенком и Абельсоном. Согласно Л.Г.Васильеву суть концепции состоит в том, что *факты рассматриваются как причины и их смысл считается известным, если известны последствия данного факта*. Таким образом, понимание смысла определенных конкретных событий заключается в выявлении причинно-следственных взаимосвязей между этими событиями и другими. В работе [9] предлагаются следующие определения данных, информации и знаний.

Данные представляют собой информацию, рассматриваемую в чисто синтаксическом аспекте, т.е. безотносительно к ее содержанию и использованию, т.е. семантике и телеологии (обычно на каком-либо носителе или в канале передачи).

Информация – это данные, проинтерпретированные с использованием тезауруса, т.е. осмысленные данные, рассматриваемые в единстве синтаксического и семантического аспектов.

Знания, есть *система* информации, обеспечивающая увеличение вероятности достижения какой-либо *цели*, т.е. по сути знания – это "Ноу-хау" или *технологии достижения целей*.

Вышесказанное резюмируем в следующей форме [9]:

знание = информация + цель
информация = данные + смысл;
знания = данные + смысл + цель.

При разработке предложенной интерпретации содержания данных понятий и формы его представления учтены и использованы разработки В.Н.Лаптева, а также Владимира Кива, в свое время приведенные на его сайте: <http://vlak.webzone.ru/rus/it/knowledge.html>.

2. Каковы процедуры выявления знаний из данных?

Как соотносятся данные, информация и знания мы выяснили. Рассмотрим теперь *процедуры преобразования данных в информацию и информации в знания*:

1. **Мониторинг**, т.е. накопление эмпирических данных с привязкой ко времени в базах данных.

2. **Генерация информации путем анализа** данных:

- выявление *событий* в данных;
- выявление *причинно-следственных связей* между событиями;

3. Оценка полезности информации для достижения целей:

– *прогнозирование*: использование знания причинно-следственных зависимостей между событиями для оценки вероятности осуществления событий в будущем на основе знания об уже прошедших событиях;

– *управление*: определение степени полезности информации для достижения целей и использование этих знаний для поддержки принятия решений и управления (рисунок 1):

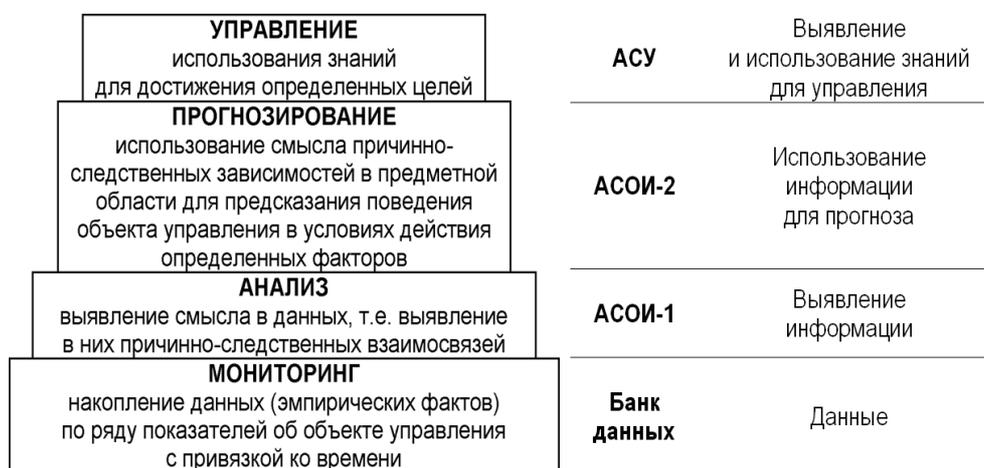


Рисунок 1. Иерархическая структура обработки информации в АСОИУ

Банк данных включает базы данных (БД) и системы управления базами данных (СУБД); АСОИ – автоматизированные системы обработки информации; АСУ – автоматизированные системы управления, включающие базы знаний (БЗ) и интеллектуальную оболочку, обеспечивающую выявление знаний из данных, а также их использование для поддержки принятия решений и управления. Каждый последующих вид систем включает все предыдущие в качестве подсистем.

3. Как использовать знания для прогнозирования и принятия решений?

Прогнозирование будущего состояния объекта управления основывается на использовании знаний о влиянии на его поведение различных значений факторов и на использовании этих знаний в качестве частных критериев в аддитивном интегральном критерии, который представляет собой просто сумму знаний, содержащихся в частных критериях, о переходе объекта управления в каждое из возможных будущих состояний.

Задача принятия решения о выборе наиболее эффективного управляющего воздействия является *обратной задачей* по отношению к задаче максимизации интегрального критерия (идентификации и прогнозирования), т.е. вместо того, чтобы по набору факторов прогнозировать будущее состояние объекта, наоборот, по заданному (целевому) состоянию объекта определяется такой набор факторов, который с наибольшей эффективностью перевел бы объект управления в это состояние [1-5].

4. Каковы этапы жизненного цикла интеллектуального приложения?

Учитывая данные выше ответы на предыдущие вопросы, можно выделить следующие этапы применения автоматизированных технологий знаний в управлении:

Этап 1-й: разработка интеллектуальной оболочки:

- технико-экономическое обоснование (ТЭО) экономической (или иной) целесообразности разработки;
- разработка технического задания (ТЗ) на разработку: функциональное определение требований к интеллектуальной оболочке;
- разработка технического проекта (ТП): логическое проектирование, т.е. разработка математической модели и реализующие ее методики численных расчетов (структур данных и алгоритмов);

– разработка рабочего проекта (РП): разработка и отладка программного обеспечения интеллектуальной оболочки.

Этап 2-й: *накопление эмпирических данных* в базах данных (мониторинг).

Этап 3-й: *осмысление данных, генерация информации* и наполнение *информационных баз*: анализ данных и выявление событий в данных, выявление причинно-следственных связей между событиями.

Этап 4-й: оценка полезности информации, *выявление знаний* и наполнение *баз знаний*: определение степени полезности знаний для достижения целей, т.е. синтез когнитивной модели (модели знаний).

Этап 5-й: *экспериментальная эксплуатация* интеллектуального приложения путем решения задач прогнозирования и принятия решений, но без реального применения их результатов на практике (до тех пор, пока руководство не убедится в эффективности интеллектуального приложения и не примет решение о передаче его в реальную эксплуатацию).

Этап 6-й: *реальная* (промышленная) *эксплуатация* интеллектуального приложения путем решения задач прогнозирования и принятия решений.

Этап 7-й: *адаптация* (количественное изменение) когнитивной модели с использованием новых данных, информации и знаний, полученных в ходе эксплуатации на 6-м этапе.

Этап 8-й: *пересинтез* (качественное изменение) когнитивной модели с использованием новых данных, информации и знаний, полученных в ходе эксплуатации на 5-м этапе.

Этап 9-й: количественная модификация и доработка интеллектуальной оболочки в том же инструментарии, в котором она была первоначально разработана на 1-м этапе.

Этап 10-й: качественно новая постановка и разработка новой интеллектуальной оболочки в новом инструментарии.

Кратко поясним содержание 7-го и 8-го этапов (рисунок 2).



Рисунок 2. Смысл адаптации и пересинтеза когнитивной модели

1. Состояние объекта управления входит в обучающую выборку и достоверно идентифицируется (внутренняя валидность, в адаптации нет необходимости).

2. Состояние объекта управления не входит в обучающую выборку, но входит в исходную генеральную совокупность, по отношению к которой эта выборка репрезентативна, и достоверно идентифицируется (внешняя валидность, добавление объекта к обучающей выборке и *адаптация* модели приводит к количественному уточнению смысла признаков и образов классов).

3. Состояние объекта управления не входит в исходную генеральную совокупность и идентифицируется недостоверно (внешняя валидность, добавление объекта к обучающей выборке и *пересинтез* модели приводит к учету в ней новых классов и признаков, к качественному изменению смысла признаков и образов классов, исходная генеральная совокупность *расширяется*).

В заключение приведем краткий обзор основных результатов автора в области применения технологий автоматизированной обработки знаний для управления агропромышленным холдингом. В работах [1, 5] сформулирована проблема управления агропромышленным холдингом, состоящая в том, что с одной стороны необходимо вырабатывать рекомендации по управлению холдингом, что возможно на основе его адаптивной модели, а, с другой стороны, построение его модели затруднительно из-за высокой сложности и динамичности внутренней логистики объекта управления, его территориально распределенного и многоотраслевого характера, огромного количества экономических показателей, характеризующих его деятельность на различных уровнях его организации. Там же сформулированы требования к методу решения этой проблемы, рассмотрены недостатки традиционного подхода и предложено ее общее решение путем применения системно-когнитивного анализа (СК-анализ), а также выполнен 1-й этап СК-анализа, т.е. проведена *когнитивная структуризация* объекта управления и предложена классификация частных моделей, входящих в его многоуровневую семантическую информационную модель. Проанализированы исходные данные для построения трехуровневой семантической информационной модели управления агропромышленным холдингом, поставлена и решена задача их автоматизированного преобразования к виду, непосредственно воспринимаемому системой "Эйдос" с помощью одного из ее стандартных интерфейсов. Приведен алгоритм и исходный текст программы, обеспечивающей эти функции, а также результаты ее работы и автоматически сформированные на их основе системой "Эйдос" справочники классов и факторов, а также обучающая выборка для частных моделей, входящих в трехуровневую семантическую информационную модель управления агропромышленным холдингом. На примере описывается смысл семантической информационной модели СК-анализа. Приводятся данные по синтезу 3-х частных моделей, образующих систему моделей или

трехуровневую модель агропромышленного холдинга, а также оценивается адекватность этих моделей, которая оказалась довольно высокой. Это позволяет сделать общий вывод о том, созданная семантическая информационная мультимодель исследуемого агропромышленного холдинга позволяет решать задачи прогнозирования его деятельности и поддержки принятия решений по управлению им. Кроме того, исследование полученных моделей корректно считать исследованием самого холдинга. Приводятся *примеры* постановки и решения задач прогнозирования и поддержки принятия решений (управления) для агропромышленного холдинга на основе его трехуровневой семантической информационной модели. Проводится исследование трехуровневой семантической информационной модели агропромышленного холдинга, которое корректно считать исследованием самого холдинга, так как верификация модели показала ее высокую адекватность.

Таким образом, на наш взгляд можно обоснованно сделать главный **вывод** о том, что в современных условиях достижение качества управления агропромышленным холдингом, обеспечивающего конкурентные преимущества, требует применения автоматизированных технологий выявления, накопления и применения знаний для прогнозирования и принятия решений.

Литература³

1. Макаревич О.А. Управление агропромышленным холдингом с применением технологий искусственного интеллекта: Монография (научное издание). – М: "Финансы и статистика", 2009. – 215 с.
2. 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.

³ Для удобства читателей некоторые из этих работ размещены на сайте: <http://lc.kubagro.ru>

3. Луценко Е.В., Лойко В.И. Семантические информационные модели управления агропромышленным комплексом. Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ, 2005. – 480 с.
4. Луценко Е.В., Лойко В.И., Великанова Л.О. Прогнозирование и принятие решений в растениеводстве с применением технологий искусственного интеллекта: Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ, 2008. – 257 с.
5. Луценко Е.В. Методология применения системно-когнитивного анализа для синтеза многоуровневой семантической информационной модели агропромышленного холдинга и решения на ее основе задач прогнозирования, поддержки принятия управленческих решений и научных исследований / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, О.А. Макаревич // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №01(45). – Шифр Информрегистра: 0420900012\0006. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/01/pdf/02.pdf>
6. Гаврилова Т., Григорьев Л., Кудрявцев Д. Управление знаниями: от слов к делу. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kmttec.ru/publications/library/authors/uzd/index.shtml>
7. Григорьев Л. Knowledge Management - функциональная задача или новая парадигма управления? [Электронный ресурс]. –БИГ-СПб. – Режим доступа: http://kmttec.ru/publications/library/authors/km_func_task_or_new_paradgm.shtml
8. Слинков Д. Как обуздать холдинг? [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://www.cfin.ru/management/strategy/holding.shtml>
9. Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ как развитие концепции смысла Шенка – Абельсона / Е.В. Луценко // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №03(5). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2004/03/pdf/04.pdf>