

Вишняков В.А., заведующий кафедрой менеджмента Минского института управления, профессор

# ПОДГОТОВКА УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ МИУ В ОБЛАСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

**Введение.** Из года в год экономика становится все более информационно-насыщенной, и вопрос качественного доступа к информационным ресурсам выходит на одно из первых мест в конкурентной борьбе. Знания и информация становятся главными ресурсами, определяют нематериальный актив компаний, непосредственно влияют на издержки производства. В итоге рыночная стоимость информации и знаний становится выше стоимости товаров, обладающих натурально-вещественной формой; на долю наукоемких отраслей промышленности и сферы услуг приходится в среднем более половины ВВП ведущих индустриальных стран [1].

Таким образом, экономический рост зависит от размеров «интеллектуальных» инвестиций — затрат на научные исследования и разработки, приобретения патентов и лицензий, образования и профессиональной подготовки кадров, программного обеспечения, инжиниринговых и консалтинговых услуг, совершенствования структуры управления и т.п. Успех в бизнесе означает обладание не только собственностью, но и знаниями.

В начале 90-х годов XX в. появляется понятие **реинжиниринга** бизнес-процессов, сущность которого заключается в смещении управленческого акцента с традиционных процессов — конечного продукта и эффективности производства — к восприятию процесса в качестве основополагающего элемента организации. Ключевым моментом реинжиниринга послужила интеграция знаний: работники должны знать все большие и большие части процесса [1]. Внедрение информационных и интеллектуальных технологий позволяет повысить производительность на 100 и более процентов. Требование ясно и недвусмысленно: интегрированное образование предпочтительнее специализированного, а обучение и овладение навыками должны быть достаточно фундаментальными, радикальными и существенными».

Для определения интеллектуального капитала он разбивается на две составляющие: «человеческий капитал» и «организационный капитал» [2]. Человеческий капитал представляет собой знания, навыки, инновационность и способность индивидуальных

сотрудников компании решать возникающие задачи. Организационный капитал включает в себя: торговые марки, знаки качества, инновации, «know-how» (т.е. всевозможные научные исследования и разработки, что создает основу для успеха в будущем); бизнес-процессы, протекающие в компании (т.е. то, что является объектом реинжиниринга, описанного выше).

В этом ключе к интеллектуальному капиталу в МИУ относятся преподаватели, внедряющие инновационные технологии в образование, а к организационному капиталу — новые дисциплины, методики и направления в обучении. Одним из таких направлений является внедрение специализации «Информационный менеджмент» [3].

**Структура дисциплины.** В настоящее время на рынке имеется большое количество интеллектуальных информационных средств, которые помогают принимать решения, проводят анализ состояния предприятия, управляют инвестициями, бизнес-процессами, позволяют проводить прогнозы ресурсов (материальных, финансовых, человеческих) [1].

В соответствии с вышеизложенным в рабочий план специализаций по маркетингу и менеджменту была введена инновационная дисциплина «Интеллектуальные системы в экономике и управлении». Читается она в двух семестрах (частях) в объеме 108 часов, по 54 часа в каждом. Часть первая содержит материал по основам интеллектуальных систем и включает разделы:

- понятия и направления в области искусственного интеллекта;
- модели и языки представления знаний;
- основы экспертных систем;
- основы нейронных сетей;
- поиск релевантной информации в сетях.

Часть вторая содержит материал по применению интеллектуальных систем в экономике и управлении и включает разделы:

- средства и системы интеллектуализации бизнеса;
- элементы экономики и менеджмента знаний;
- интеллектуальные системы для решения задач экономики и управления;
- интеллектуальные средства и системы Интернета.

Лекционный материал разбит на 2 части и 15 тем. Они включают следующий материал.

### **Часть 1. «Основы ИС»**

— Ведение в интеллектуальные средства и системы. Исторические аспекты развития интеллектуальных средств и систем. Виды и характеристики интеллектуальных систем. Понятие и виды интеллектуального управления. Основные направления ИИ.

— Основы представления и использования машинных знаний. Знания и модели их представления. Различные трактовки источников знаний. Логические модели. Продукционные модели. Семантические сети. Фреймовые модели. Достоинства и недостатки моделей представления знаний. Приобретение и формализация знаний.

— Языки для представления и обработки знаний. Понятие корпорации знаний. Классификация языков представления и обработки знаний. Языки Лисп, Пролог. Использование ЯПЗ для представления управленческой и маркетинговой информации. Понятие баз знаний. Представление знаний в Интернете.

— Экспертные системы, основные понятия и определения. Понятие и классификация экспертных систем. Структура ЭС, интерфейсный блок, база знаний, система вывода, система объяснений. Инструментальные средства для построения ЭС. Методология и этапы разработки ЭС. Работа эксперта, инженера по знаниям и пользователя. Понятие нечеткой ЭС.

— Основы нейронных сетей. Нейрон, нейронные сети, основные понятия. Модели нейронных сетей. Многослойные однонаправленные сети. Полно связные сети Хопфилда. Двухнаправленная ассоциативная память. Самоорганизующиеся сети Кохонена. Области применения нейроинформатики.

— Организация машинного перевода информации. Этапы машинного перевода: лексический, синтаксический анализы. Семантическая обработка. Словари. Пакеты для машинного перевода. Использование МП в экономике и управлении.

— Поиск и распознавание релевантной информации. Понятие и назначение поиска релевантной информации в Интернет пространстве. Методы поиска. Поисковые

русскоязычные и англоязычные машины, их особенности. Понятие интеллектуального агента для сканирования Интернет пространства.

## **Часть 2. «Интеллектуальные системы и технологии»**

– Основы интеллектуализации бизнеса – Business Intelligence (BI). Понятие BI. Разработки BI-приложения. Шесть фаз: обоснование – создание BI-концепции и стратегии, анализ эффективности вложений. Планирование, дизайн и построение BI-инфраструктуры. Дизайн, разработка и управление историческими и операционными информационными хранилищами данных. Извлечение информации и подготовка отчетности с использованием готового корпоративного ПО. Визуализация данных, их прогнозирование и представление с использованием специальных приложений. Понятие и применение OLAP технологий.

– Классификация информационных интеллектуальных систем (ИИС). Признаки ИИС. Системы и интеллектуальные интерфейсы. Экспертные системы. Самообучающиеся системы. Адаптивные информационные системы. Системы управления знаниями. Системы для поддержки принятия решений.

– Экспертные системы анализа экономического состояния деятельности предприятия. Особенности ЭС анализа. Рейтинговый метод. Дизъюнктивный и конъюнктивный подходы к построению правил ЭС анализа финансового состояния предприятий. ЭС анализа эффективности результатов финансово-хозяйственной деятельности предприятия.

– Экспертные системы инвестиционного проектирования. Особенности ЭС инвестиционного проектирования. Определение целей и типов инвестиций, разработка правил. ЭС формирования портфеля инвестиций. Диагностика существующей ситуации, разработка плана инвестиций, оформление плановой документации. Мониторинг портфеля инвестиций различные уровни абстракции, источники знаний, эвристические правила, использование нейронных сетей для определения рейтинга инвестиционных средств.

– Динамические ЭС управления бизнес процессами. Особенности ЭС управления

бизнес процессами. Источники знаний, эвристические правила, использование нейронных сетей для определения динамики бизнес процессов. Система перепроектирования бизнес процессов предприятия.

– Адаптивные информационные системы. Особенности адаптивных информационных систем, источники знаний, эвристические правила, использование нейронных сетей для адаптации. Пакеты адаптивных информационных систем Пакеты поддержки принятия решений

– Менеджмент знаний (МЗ), создание систем управления знаниями. Понятие и сущность экономики и менеджмента знаний. Базовые понятия МЗ. Особенности систем управления знаниями. Источники знаний. Знание как стратегический ресурс фирмы. Стратегия знаний, управление знаниями. Средства для создания и манипулирования знаниями в экономической, управленческой и маркетинговой областях.

– Интеллектуальные средства и системы Интернета. Введение в технологии семантического Вэб пространства, подход к его архитектуре. Модели данных и знаний в Интернете. Логический вывод в семантическом пространстве Вэб, его воздействие на управление. Понятие и структура Вэб сервисов для интеллектуализации бизнес процессов. Использование Вэб сервисов в экономике и управлении. Использование интеллектуальных агентов для управления, маркетинга и электронного бизнеса. Оценка экономической эффективности интеллектуальных программных средств.

**Практические занятия** по дисциплине предназначены для закрепления теоретического материала и включает темы:

– представление и использование машинных знаний – на примерах рассматриваются модели представления знаний (продукционная, фреймовая, сетевая);

– языки представления и обработки знаний – рассматриваются примеры на языке Пролог;

– изучение нейронных сетей – рассматриваются примеры полностью связанных сетей Хопфилда, самоорганизующихся сетей Кохонена;

– понятие и виды интеллектуального управления – изучаются модели интеллектуального управления;

– разработки VI-приложения – изучаются этапы внедрения средств интеллектуализации бизнеса;

– поиск релевантной информации – рассмотрение методов поиска релевантной информации в Интернете;

– информационные интеллектуальные системы – рассмотрение моделей для построения ЭС анализа экономического состояния предприятия;

– система управления знаниями – рассмотрение системы управления знаниями на примере предприятия.

**Лабораторные работы** предназначены для изучения программных интеллектуальных средств, используемых в экономике и управлении, и приведены в табл. 1.

Таблица 1. Примерный перечень лабораторных работ

№ п/п	Название лабораторной работы	Содержание лабораторной работы
1	Организация и исследование технологии построения экспертных систем	Ознакомиться с построением ЭС. Освоить технологию введения знаний в ЭС
2	Организация и исследование технологий использования нейронной сети	Освоить технологию настройки сети для решения задач управления
3	Организация и исследование технологий машинного перевода	Получить практические навыки работы с машинными переводчиками
4	Организация и исследование технологий машинного поиска информации	Получить практические навыки работы с русскоязычной и англоязычной поисковыми машинами Интернета
5	Организация и исследование экспертной системы анализа экономического состояния деятельности предприятия.	Получить практические навыки работы с экспертной системой анализа экономического состояния деятельности предприятия на примере Project Expert
6	Организация и исследование ЭС инвестиционного проектирования	Получить практические навыки работы при работе с ЭС инвестиционного проектирования
7	Организация и исследование ЭС управления бизнес процессами	Получить практические навыки работы с ЭС управления бизнес процессами
8	Организация и исследование адаптивных информацион-ных систем	Получить практические навыки работы с системой поддержки принятия решений

**Курсовое проектирование** выполняют студенты по специальности менеджмент. Целями курсовой работы являются:

1) углубление, закрепление и конкретизация теоретических знаний в области интеллектуальных систем в экономике, используя учебную и специальную литературу;

2) углубление знаний и привитие навыков по практическому использованию технологии интеллектуальных систем для организации бизнеса в секторе сетевой экономики посредством языка программирования Пролог;

3) развитие навыков самостоятельного использования интеллектуальных систем, творческого осмысления и обобщения организационных и управленческих решений;

4) подготовка студентов к выполнению дипломных работ.

Рекомендуемые темы курсовой работы.

1. Направления ИИ и их использование в управлении.

2. Представления и использование машинных знаний в управлении.

3. Представления и использование машинных знаний в маркетинге.
4. Модели представления знаний и их использование в экономике.
5. Инструментальные средства для разработки интеллектуальных систем.
6. Нейронные сети их использование для управления.
7. Нейронные сети и их использование для маркетинга.
8. Организация и системы машинного перевода информации.
9. Языки для представления и обработки знаний.
10. Business Intelligence и его использование для управления.
11. Business Intelligence и его использование в маркетинге.
12. OLAP системы и их использование в управлении предприятием.
13. Системы поиска релевантной информации для управления предприятием.
14. Системы поиска релевантной информации для маркетинга.
15. Структура и этапы построения ЭС.
16. Экспертные системы анализа экономического состояния деятельности предприятия.
17. Экспертные системы инвестиционно-го проектирования.
18. Динамические ЭС управления бизнес процессами.
19. Адаптивные информационные системы.
20. Системы управления знаниями и их использование для управления.
21. Менеджмент знаний, его организация на предприятии.
22. Знание как стратегический ресурс фирмы, организация его управления.
23. Управление приобретением и использованием знаний на предприятии.
24. Информационные интеллектуальные системы управления, их использование.
25. Системы интеллектуального принятия решений для предприятия.
26. Интеллектуальные поисковые системы.
27. Архитектура семантического Вэб пространства.
28. Вэб сервисы и их использование в управлении.

29. Вэб сервисы и их использование в маркетинге.

30. Интеллектуальные агенты, их использование в управлении.

31. Интеллектуальные агенты, их использование в маркетинге.

32. Интеграция информационных ресурсов.

33. Сущность и применение OLAP технологий в управлении предприятием.

Во введении студент характеризует актуальность темы, формулирует цель (цели) исследования, перечисляет основные вопросы, которые будут рассмотрены в работе, указывает исходные материалы, на базе которых выполнена курсовая работа.

Первый раздел (теоретический) содержит общую характеристику проблемы, рассматриваемой в рамках темы. Он включает изложение теоретических вопросов по теме работы. Второй раздел должен содержать материалы по использованию интеллектуальных информационных систем на предприятии, где работает студент. Допускается написание практической части по виртуальному предприятию. Тематика содержания практической части курсовой работы (типовые варианты второго практического раздела) согласуется с руководителем. Третий раздел содержит расчет экономической эффективности от использования интеллектуальных информационных систем на предприятии. При этом исходные данные берутся из справочной литературы.

**Контроль знаний.** Уложить знания, полученные в данном курсе, в форме контроля существующей тестирующей системы не представляется возможным. Поэтому используются «интеллектуальные» билеты. В них приводятся теоретические и практические вопросы со свободным ответом. По первой части дисциплины приведем пример такого билета:

1. Основные 3 отличия нейрокомпьютера от обычного компьютера.

2. Самоорганизующиеся сети Кохонена — это карты или многомерные решетки, с каждым узлом которых...

3. Семантическая метрика знаний — это...

4. В общем случае продукционное правило можно представить в следующем виде:

5. Всякая формальная теория  $F = (A, V, W, R)$ , определяющая некоторую аксиоматическую систему, характеризуется:

6. ЕСЛИ  $u$  является отцом  $x$ ,  $Z$  является братом  $u$ , то  $Z \dots$

7. База знаний ЭС содержит...

8. Приведите пример правила экспертной системы из экономики.

9. В экспертных системах первого поколения знания представлены 3 особенностями.

10. Назовите 4 условия применения экспертной системы.

11. Экспертная система по управлению процессом обучения представляет.

12. Приведите пример правила экспертной системы по управлению.

13. В настоящее время ИИ в экономике и управлении применяется в 5 направлениях.

14. Главные 4 достоинства экспертной системы.

15. Наиболее часто используются следующие функции в нейроне.

Для проверки такого теста в свободном формате ответа может пока только использоваться «естественный» интеллект преподавателя, будущая машинная система контроля знаний относится к интеллектуальным.

**Заключение.** В результате изучения дисциплины «Интеллектуальные системы в экономике и управлении» студенты получают

следующие теоретические знания и практические навыки:

- теоретические и методологические основы организации и практической реализации интеллектуальных систем в экономике и управлении;

- принципы, методы, процедуры и содержание работы по использованию интеллектуальных технологий и средств в сети Интернет;

- методы и технологии использования нейронных сетей;

- методы и технологии менеджмента знаний: перспективные направления развития интеллектуальных технологий и систем;

- применение интеллектуальных технологий для организации бизнеса и управления;

- использование интеллектуальных систем при управлении предприятием (фирмой) в секторе сетевой экономики;

- организация накопления и использования машинных знаний в области экономики и управления:

- использование средств интеллектуализации бизнеса;

- принятие более эффективных управленческих решений.

Для более успешной подготовки студентов по всем затронутым выше вопросам используется УМК [4].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Информационные технологии в бизнесе / Под ред. М. Железны. СПб.: Питер, 2002.
2. Романов В.П. Интеллектуальные информационные системы в экономике. М.: Экзамен, 2003.
3. Вишняков В.А. Интернет технологии при подготовке управленческих кадров в МИУ. Инновационные технологии в образовании МИУ. 2005. N 3.
4. Вишняков В.А. Информационный менеджмент // Интеллектуальные системы в экономике и управлении. Минск: МИУ, 2006.

## РЕЗЮМЕ

Предложена концепция подготовки специалистов в области интеллектуального менеджмента. Разработаны макро и микро модели знаний в этой области. Макромодель включает следующие микро модели знаний (темы): основы ИИ, представление знаний, основы экспертных систем, основы нейронных сетей, интеллектуализация бизнеса, интеллектуальные системы в управлении, менеджмент знаний, эффективность интеллектуальных систем, интеллектуализация Интернета.

Теоретический материал включает элементы теории и практики искусственного интеллекта для бизнеса и управления, технологии применения интеллектуальных систем в экономике и менеджменте. Даны результаты исследований в области построения и использования семантического пространства Вэб, интеллектуального поиска информации в Интернете, Вэб сервисов. Приведены примеры использования интеллектуальных систем и приложений в экономике, управлении. Дан вариант расчета экономической эффективности от использования интеллектуального поискового средства.

### SUMMARY

A concept of training specialists in the field of intellectual management is suggested. The macro and micro models of knowledge in this field are developed. The macro model includes the following knowledge micro models (topics): the fundamentals of AI, knowledge representation, the fundamentals of expert systems, neural network fundamentals, business intellectualization, intellectual systems in management, knowledge management, intellectual systems efficiency and intellectualization of the Internet.

Theoretical material includes the elements of AI theory and practice for business and management and the technologies of applying intellectual systems in economics and management. The results of the research in the field of building and using the semantic Web space, intellectual information search on the Internet and Web services are given. The examples of using intellectual systems and attachments in economics and management are shown. A variant of calculating economic efficiency based on the use of the intellectual search tool is given.