

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА АККУМУЛЯЦИИ ЗНАНИЙ О РЫНКЕ ТРУДА НА БАЗЕ ФРЕЙМОВОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

**В статье рассматриваются актуальные вопросы интеллектуальной информационной поддержки принятия управленческих решений по регулированию сбалансированности рынка труда на уровне муниципального образования на примере города Оренбурга. Основной декларируемой интеллектуальной информационной системы является система аккумуляции знаний о рынке труда, моделируемая на базе фреймовой модели представления знаний.**

**Ключевые слова:** рынок труда, интеллектуальная информационная система, база знаний, фрейм.

В настоящее время, в посткризисных условиях социально-экономического развития как региона в целом, так и отдельных муниципальных образований, особую актуальность приобретает проблема сбалансированности рынка труда. В сложившейся ситуации региональные и муниципальные органы власти должны постоянно разрабатывать и реализовывать комплекс мероприятий по решению возникающих на рынке труда проблем, с одной стороны обусловленных ростом безработицы и не востребо­ванностью специалистов, выпускаемых региональными образовательными учреждениями, с другой стороны – дефицитом квалифицированных специалистов. Реализация комплекса мероприятий должна приводить с одной стороны к нормализации социального климата и интенсивному экономическому развитию территории. Очевидно, что от качества управленческих решений, принимаемых региональными и муниципальными органами власти в подобных проблемных ситуациях, зависит уровень сбалансированности рынка труда и, как следствие, повышение эффективности социально-экономического развития территории.

Для повышения качества управленческих решений необходимо использование информационных технологий на всех этапах его принятия. Широкое внедрение информационных технологий в процессы регулирования рынка труда позволяет повысить эффективность функционирования государственных служб, осведомлённость населения о проводимой государственной политике, итогах реализации государственных программ, об инвестируемых и социально-значимых проектах и т.д. Владение полной, достоверной и оперативно получаемой информацией позволяет поддерживать как конкурентоспособность региона на федеральном

уровне, так муниципального образования (например, города) на региональном уровне. Необходимо хранение информации об основных объектах рынка труда. При этом статистическая информация о рынке труда, его основных показателях, о демографической обстановке, о развитии основных отраслей экономики региона, об образовании и т.д. имеется в достаточном объёме. Но эта информация отражает определённые группы показателей, значения которых приводятся за определённые периоды времени или по состоянию на конкретные моменты времени, но своевременное реагирование на изменение социально-экономической обстановки требует постоянного накопления информации. Этот факт обуславливает актуальность разработки и внедрения в управленческий процесс новых форм хранения оперативных данных, на основе которых можно аккумулировать различную итоговую информацию в необходимых для управления разрезах. Но при решении задач управления помимо актуальных данных необходимы ещё знания, предыдущий опыт, интуиция, личностные способности и т.д.

Таким образом, актуальной становится еще и проблема аккумуляции знаний об объектах рынка труда различных территориальных уровней. Под термином «аккумуляция знаний» понимается не только накопление знаний, но и их структурирование, содержательная оценка, переоценка в процессе адаптации к изменениям окружающей среды и, как следствие, эволюция знаний – от информации «о прошлом опыте» до устойчивых поведенческих стратегий. Кроме этого, при традиционном использовании знаний происходит их накопление, интерпретация в соответствии с определёнными условиями их применения, передача во времени или пространстве, но получение новых знаний в

этих случаях будет доступно только человеку. Для получения новых знаний возможно использование интеллектуальных информационных технологий.

При решении сложных и трудно формализуемых проблем наиболее эффективным является использование интеллектуальных информационных технологий. Такие технологии строятся на принципах искусственного интеллекта и позволяют при решении проблем учитывать такие факторы как экономические, политические и социальные [2]. С помощью интеллектуальных информационных технологий реализуются информационные системы, позволяющие:

- осуществлять сбор информации, её обработку и накопление;
- выделять из имеющейся информации знания;
- извлекать и аккумулировать знания;
- формировать решение проблемных ситуаций с помощью процедур логического вывода;
- представлять к сформированным решениям или выводам необходимые объяснения,
- «запоминать» опыт получения знаний и выводов.

Таким образом, интеллектуальные информационные системы позволяют решать задачи, которые трудно-формализуемы и требуют решения проблем, не имеющих решения с помощью строгих математических, статистических и других методов. Одним из важных этапов создания интеллектуальной информационной системы является выбор модели представления знаний. Существует множество моделей представления знаний, которые можно разбить на следующие классы: продукционные модели, семантические сети, фреймы, формальные логические модели, модели представления знаний, основанные на теории нечётких множеств [1, 3].

В результате анализа существующих подходов к моделированию систем аккумуляции знаний, применим в исследуемой проблемной области, в качестве базовой модели представления знаний была выбрана фреймовая модель. Объясняется это тем, что фреймовые модели позволяют формализовано описать структуры спроса и предложения в иерархически структурированном виде, организовать механизмы хранения сведений о процессах, происходящих на рынке труда, о ситуациях, возникающих в процессе развития и регулирования рынка труда и т.д. Кроме этого, фреймовая модель обладает следующими достоинствами:

- соответствие концептуальной основе организации памяти человека, его сознания и восприятия;
- наглядность представления;
- гибкость механизма логического вывода;
- возможность хранения декларативных и процедурных знаний;
- возможность реализации с помощью стандартных СУБД;
- применимость для решения сложных интеллектуальных задач;
- эффективность применения для представления сложных недетерминированных процессов;
- возможность моделирования ситуаций, в которых задействовано множество условий и объектов, которые могут вести себя по-разному в зависимости от сложившейся ситуации.

Сам автор теории фреймов М. Минский в своей работе [7] определяет фрейм как структуру данных для представления стереотипной ситуации, подобно той, которой когда представляем себе жилую комнату или идём на день рождения ребёнка. К каждому фрейму прикреплено несколько видов информации, которая нужна для описания того, как использовать этот фрейм, или для представления информации о возможных или ожидаемых ситуациях или даже о том, что делать, если эти ожидания не подтверждаются.

Коллекции фреймов, связанных отношениями, соединяются в системы фреймов или во фреймовые системы. С помощью переходов между фреймами можно отображать различные виды экономических вычислений.

По познавательному назначению различают *фреймы-прототипы* (фреймы-образцы) или, которые хранятся в базе знаний, и *фреймы-экземпляры* (фреймы-примеры), которые хранятся в базе данных и служат для отражения реальных объектов или событий на основе поступающих данных [2, 5].

Фреймы-прототипы отражают знания об абстрактных стереотипных понятиях предметной области. При этом под понятием подразумевается класс обобщённых сущностей и явлений окружающего мира или предметной области, объединяемых общностью их структур и форм. Фреймы-экземпляры отображают знания о конкретных особенностях объектов предметной области или о реальных фактах. Фреймы-экземпляры используются при реальной работе с фреймовой моделью, в отличие от фрей-

мов-прототипов, которые разрабатываются на этапе постановки задачи. Формально каждый фрейм-прототип можно представить в виде нотации Бэкуса:

$$F_{r_j} ::= \langle \text{имя}_j, \text{атрибут}_j, \text{характеристика}_{ijn} \rangle.$$

При этом знак «::» читается «определяется как» или «может быть переписан как», имя фрейма – это слово, обозначающее некоторое понятие. Атрибут фрейма – это одно из ключевых свойств или признаков, выбранных для формулирования или описания смысла понятия, которое требуется сформулировать при концептуальном или таксономическом анализе предметной области. Важной особенностью фрейм-модели представления знаний является то, что она позволяет хранить как декларативные знания, так и процедурные [4].

Проектирование интеллектуальной информационной системы регулирования рынка труда начинается с разработки фрейм-структуры, состоящей из двух деревьев. Первое из них представляет собой фреймовую структуру образовательных учреждений, выпускающих кадровые ресурсы определённых специальностей и направлений, а второе – фреймовую структуру отраслей экономики некоторого территориального уровня (рассмотрим на примере города Оренбурга).

Важным моментом при разработке системы с фреймовым представлением знаний является разработка механизма хранения процедурных знаний, так как их обновление происходит благодаря активизации присоединённых процедур, а они в свою очередь активизируются при возникновении определённых действий или событий [6]. Присоединённые процедуры могут иметь различный масштаб действия в зависимости от того уровня в иерархической фрейм-структуре, на котором возникло событие.

Формализацию базы знаний целесообразно начать с описания фрагмента фрейм-структуры высших учебных заведений города. Корнем иерархической фрейм-структуры будут являться высшие учебные заведения (ВУЗы). Пусть множество ВУЗов – это  $V = \{v_i\}$ , где  $i = \overline{1, q}$ . Число ВУЗов равно одному, то есть  $q = 1$ .

Следующим уровнем будут являться направления или укрупнённые группы специальностей, на которые разбиты специальности всех факультетов и институтов (например, направления Оренбургского государственного аграрного университета). Пусть все выделенные на-

правления – это  $F = \{f_i\}$ , где  $i = \overline{1, n}$ . Число выделенных направлений равно десяти, то есть  $n = 10$ .

Направления или укрупнённые группы специальностей могут разбиваться ещё на поднаправления или подгруппы специальностей. Пусть множество подгрупп – это  $P = \{p_i\}$ , где  $i = \overline{1, k}$ . Число выделенных подгрупп равно двум, то есть  $k = 2$ .

Ещё на уровень ниже во фрейм-структуре располагаются специальности. Пусть множество специальностей – это  $S = \{s_i\}$ , где  $i = \overline{1, m}$ . Число выделенных направлений равно двадцати пяти, то есть  $m = 25$ . Ниже приведены конкретные обозначения для всех выделённых направлений фрейм-структуры. Обозначение поднаправлений и специальностей целесообразно проводить по мере описания направлений ВУЗа, так как вместе с обозначением направлений будет понятна и их структура, рассмотрим их на примере направлений экономически и управления (в общей структуре это обозначено через  $f_4$ ). В данной укрупнённой группе можно выделить две подгруппы:

- финансово-управленческие специальности, обозначим эту подгруппу специальностей через  $p_1$ ;

- экономико-управленческие специальности, обозначим эту подгруппу специальностей через  $p_2$ .

В подгруппу  $p_1$  (финансово-экономические специальности) входят следующие специальности:

- финансы и кредит, обозначим эту специальность через  $s_7$ ;

- бухгалтерский учёт, анализ и аудит, обозначим её через  $s_8$ ;

- статистика, обозначим эту специальность через  $s_9$ .

В подгруппу  $p_2$  (экономико-управленческие специальности) входят следующие специальности:

- экономика и управление на предприятии (по отраслям), обозначим эту специальность через  $s_{10}$ ;

- государственное и муниципальное управление, обозначим эту специальность через  $s_{11}$ ;

- управление персоналом, обозначим эту специальность через  $s_{12}$ ;

- коммерция (торговое дело), обозначим эту специальность через  $s_{13}$ .

Направление экономики и управления имеет особенность по сравнению с предыдущими

Таблица 1. Обозначения отраслей по группам

Группа отраслей с обозначением	Отрасль с обозначением	Профессия с обозначением	
Отрасли добычи, переработки и производства продукции ( $g_1$ )	промышленность ( $b_1$ )	литейщик металлов и сплавов ( $z_1$ )	
		вырубщик деталей ( $z_2$ )	
	строительство ( $b_2$ )	архитектор ( $z_3$ )	
	геология и разведка недр, геодезия и гидрометеорологическая служба ( $b_3$ )	геодезист ( $z_4$ )	
		разведчик объектов природы ( $z_5$ )	
Отрасли экономической деятельности ( $g_2$ )	материальное производство ( $b_4$ )	зернотехнолог ( $z_6$ )	
	финансы, кредит, страхование ( $b_5$ )	финансист ( $z_7$ )	
		бухгалтер ( $z_8$ )	
	управление ( $b_6$ )	менеджер по персоналу ( $z_9$ )	
		юрист ( $z_{10}$ )	
	общая коммерческая деятельность по обеспечению функционирования рынка ( $b_7$ )	экономист ( $z_{11}$ )	
		статист ( $z_{12}$ )	
	общественные объединения ( $b_8$ )		
	Отрасли торговли и предоставления услуг ( $g_3$ )	транспорт ( $b_9$ )	водитель-испытатель ( $z_{13}$ )
			механизатор ( $z_{14}$ )
связь ( $b_{10}$ )		оператор связи ( $z_{15}$ )	
торговля, общественное питание, материально-техническое снабжение, заготовки, сбыт ( $b_{11}$ )		продавец продовольственных товаров ( $z_{16}$ )	
		изготовитель пищевых полуфабрикатов ( $z_{17}$ )	
информационно-вычислительное обслуживание ( $b_{12}$ )		программист ( $z_{18}$ )	
		оператор ПК ( $z_{19}$ )	
операции с недвижимым имуществом ( $b_{13}$ )		оценщик имущества ( $z_{20}$ )	
жилищно-коммунальное хозяйство, непроизводственные виды бытового обслуживания населения ( $b_{14}$ )		электрик ( $z_{21}$ )	
		слесарь ( $z_{22}$ )	
здравоохранение, физическая культура и социальное обеспечение ( $b_{15}$ )		социальный работник ( $z_{23}$ )	
		психолог ( $z_{24}$ )	
Отрасли образования и искусства ( $g_4$ )		образование ( $b_{16}$ )	учитель биологии ( $z_{25}$ )
			учитель информатики ( $z_{26}$ )
	культура и искусство ( $b_{17}$ )	искусствовед ( $z_{27}$ )	
	наука и научное обслуживание ( $b_{18}$ )	микробиолог ( $z_{28}$ )	
		эколог ( $z_{29}$ )	
Отрасли сельского и лесного хозяйства ( $g_5$ )	растениеводство ( $b_{19}$ )	агроном ( $z_{30}$ )	
		механизатор с/х ( $z_{31}$ )	
		тракторист ( $z_{32}$ )	
	животноводство ( $b_{20}$ )	ветеринар ( $z_{33}$ )	
		зоотехнолог ( $z_{34}$ )	
	лесное хозяйство ( $b_{21}$ )	специалист по лесным породам ( $z_{35}$ )	
		специалист по рубке леса ( $z_{36}$ )	

описаниями направлений, так как внутри направлений имеются поднаправления или подгруппы специальностей, которые способствуют конкретизации специальностей. На нижнем уровне находятся студенты специальностей. Множество студентов обозначено через  $L = \{l_i\}$ , где  $i = \overline{1, r}$  и  $r$  – число обучающихся студентов.

Следующим этапом формализации базы знаний будет описание фреймовой структуры отраслей города. Данная фреймовая структура имеет также несколько уровней иерархии. Но с отличием от фреймовой структуры высшего учебного заведения, в структуре экономики города все уровни иерархии являются обязательными.

Корнем иерархической фреймовой структуры экономики на уровне города будут являться экономики городов. Пусть множество экономик городов – это множество  $T = \{t_i\}$ , где  $i = \overline{1, p}$  и  $p = 1$ . Следующим уровнем будут являться укрупнённые группы отраслей, выделенные на основе данных об отраслях. Все выделенные укрупнённые группы отраслей экономики обозначены через множество  $G = \{g_i\}$ , где  $i = \overline{1, d}$ . Число выделённых укрупнённых групп отраслей равно пяти, то есть  $d = 5$ .

Следующим уровнем иерархической фреймовой структуры являются отрасли. Все отрасли экономики обозначены через множество  $B = \{b_i\}$ , где  $i = \overline{1, h}$ . Число выделённых отраслей равно 21, то есть  $h = 21$ . Ещё на уровень ниже во фреймовой структуре будут располагаться профессии, которые обозначены через множество  $Z = \{z_i\}$ , где  $i = \overline{1, u}$ . Число выделённых профессий первоначально равно 36, то есть  $u = 36$ .

В таблице 1 приведены конкретные обозначения для всех выделённых укрупнённых групп отраслей, отраслей, разбитым по этим группам, с указанием профессий, выделённых в зависимости от отраслей.

На более низком уровне фреймовой структуры относительно профессий будут располагаться рабочие места, которые обозначены через множество  $W = \{w_i\}$ , где  $i = \overline{1, c}$  и  $c$  – число вакантных рабочих мест. Фактически сопоставление элементов множества специальностей ( $S$ ) и множества профессий ( $Z$ ) предопределяет нахождение соответствия в спросе и предложении на рынке труда, но только предопределяет, так как непосредственное влияние на расположение точки равновесия на рынке труда оказывает число элементов множества студентов ( $L$ ) и множества вакантных рабочих мест ( $W$ ).

Для описания элементов фреймовой структуры будут использоваться следующие обозначения:

- $PAR$  – слот-указатель на родительский фрейм;
- $DAU$  – слот-указатель на дочерний фрейм;
- $D_i$  – слоты, заполнителями которых являются декларативные знания;
- $P_j$  – слоты, заполнителями которых являются процедурные знания.

Слот  $PAR$  может иметь только одно значение, то есть родитель у фрейма всегда один. Слот  $DAU$  может иметь несколько значений, так как у одного фрейма может быть несколько дочерних фреймов. Множество ВУЗов было

Таблица 2. Перечень слотов фрейма «Студент»

Название слота	Тип значения	Назначение
$PAR$	Имя другого фрейма	Слот-указатель родителя $s_i \in S$
$D_1$	Декларативное знание	Абстрактное имя студента, заполнение которого не обязательно
$D_2$	Декларативное знание	Дата поступления
$D_3^*$	Декларативное знание (наследуемое)	Наличие студента навыков работы студента на компьютере
$D_4^*$	Декларативное знание (наследуемое)	Наличие у студента знаний иностранных языков
$D_5^*$	Декларативное знание (наследуемое)	Наличие навыков студента по работе с людьми
$D_6^*$	Декларативное знание (наследуемое)	Наличие навыков студента по работе с техникой
$D_7^*$	Декларативное знание (наследуемое)	Наличие навыков студента по работе с животными
$P_1$	Процедурное знание	Процедура вычисления предполагаемой даты окончания ВУЗа
$P_2$	Процедурное знание	Процедура присвоения кода студенту (служебный код)

обозначено выше как множество  $V = \{v_i\}$ , где  $i = 1, q$  и  $q$  – число ВУЗов. Направления были ранее обозначены как множество  $F = \{f_i\}$ , где  $i = 1, n$  и  $n$  – это число выделенных направлений, равное десяти. Подгруппы были ранее обозначены как множество  $P = \{p_i\}$ , где  $i = 1, k$ . Число выделенных подгрупп равно двум, то есть  $k = 2$ . Специальности были ранее обозначены как множество  $S = \{s_i\}$ , где  $i = 1, m$  и  $m = 25$

Студенты были ранее обозначены как множество  $L = \{l_i\}$ , где  $i = 1, r$  и  $r$  – число обучающихся студентов. Перечень слотов, которыми будут описываться студенты, представлен в таблице 2.

В таблице 2 символом «\*» отмечены декларативные знания, которые наследуются от фрейма, указанного в качестве родителя, элемента множества, а для студента в явном виде не указываются.

Таблица 3. Перечень слотов фрейма «Рабочее место»

Название слота	Тип значения	Назначение
$PAR$	Имя другого фрейма	Слот-указатель родителя $p_j \in P$
$D_1$	Декларативное знание	Абстрактное название рабочего места
$D_2^*$	Декларативное знание	Объект, с которым связана работа на данном рабочем месте
$D_3^*$	Декларативное знание (наследуемое)	Требования к умению работать на компьютере
$D_4^*$	Декларативное знание (наследуемое)	Требования к знанию иностранных языков
$D_5^*$	Декларативное знание (наследуемое)	Требования к умению работать с людьми
$D_6^*$	Декларативное знание (наследуемое)	Требования к умению работать с техникой
$D_7^*$	Декларативное знание (наследуемое)	Требования к умению работать с животными
$P_1$	Процедурное знание	Процедура присвоения кода рабочему месту (служебный код)

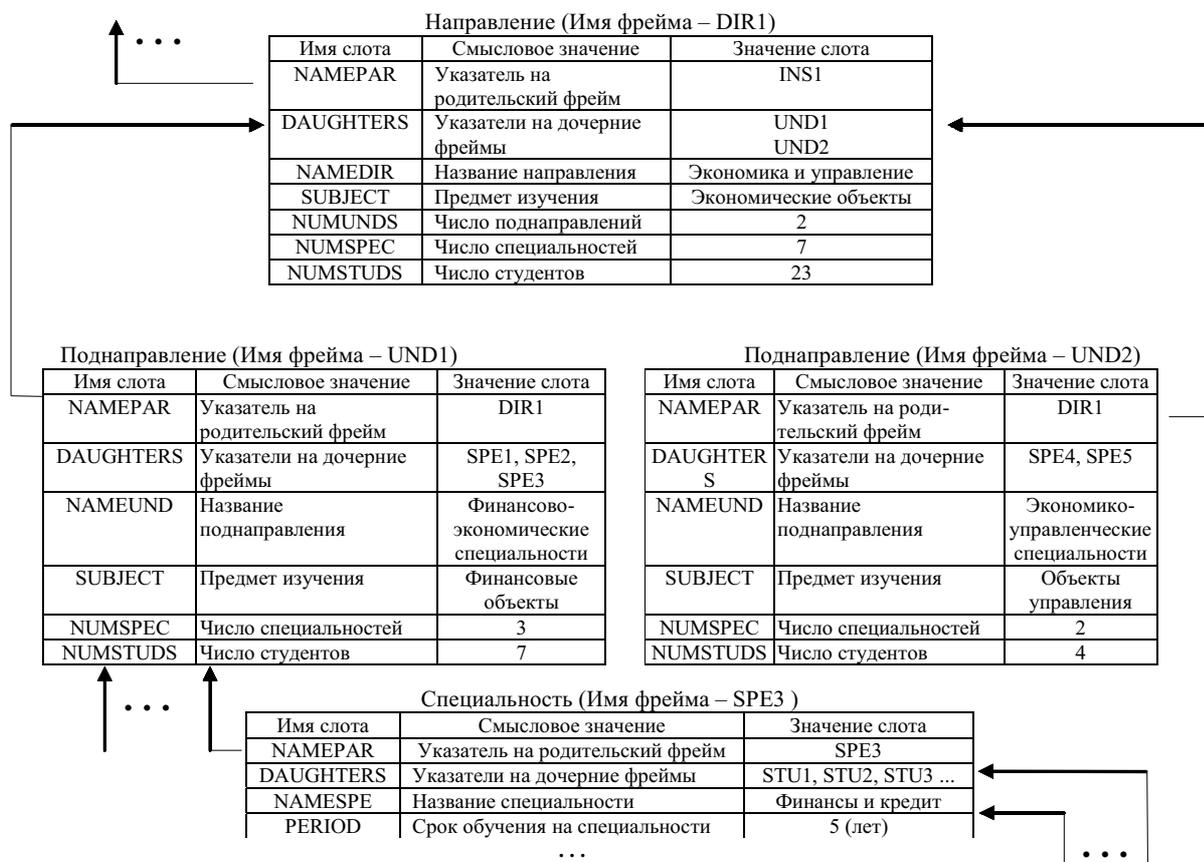


Рисунок 1. Фрагмент физической реализации иерархической фреймовой структуры

Перечень слотов, которыми будут описываться рабочие места, представлен в таблице 3. В данной таблице символом «\*» отмечены декларативные знания, наследуемые от фрейма «Профессия».

Создание фреймов в базе данных стандартной СУБД представляет собой создание множества таблиц, имеющих различную структуру полей (атрибутов объекта или слотов фрейма). Все эти таблицы постоянно добавляются или удаляются, изменяются значения слотов, то есть происходит динамическое изменение фреймовой структуры. Фрагмент схемы физи-

ческой реализации фреймовой модели представлен на рисунке 1.

Таким образом, разработка концептуальной фреймовой модели регулирования рынка труда позволяет моделировать текущее состояние рынка труда, хранить знания о прошлом состоянии объектов рынка труда, мерах его регулирования и результатах применения на практике этих мер. Кроме этого, фреймовая модель позволяет хранить информацию о возможных состояниях и ситуациях, которые могут возникнуть на рынке труда, что с течением времени можно будет сравнить с реально произошедшими событиями.

11.12.2010

**Список литературы:**

1. Гаврилова, Т.А. Извлечение и структурирование знаний для экспертных систем / Т.А. Гаврилова, К.Р. Червинская. – М.: Радио и связь, 1992. – 199 с. – ISBN 5-256-00301-1.
2. Люгер, Джордж. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, пер. с англ. – М.: Вильямс, 2005. – 864 с. – ISBN 5-8459-0437-4.
3. Представление и использование знаний / под ред. Х. Уэно, М. Исидзука, пер. с яп. И.А. Иванова под ред. Н.Г. Волкова. – М.: Мир, 1989. – 222 с. – ISBN 5-03-000685-0.
4. Рассел, С. Искусственный интеллект: современный подход, пер. с англ. – М.: Вильямс, 2006. – 1408 с. – ISBN 5-8459-0887-6.
5. Ручкин, В.Н. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы / В.Н. Ручкин, В.А. Фулин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 240 с. – ISBN 987-5-9775-0460-7.
6. Смолин, Д.В. Введение в искусственный интеллект. – М.: Физматлит, 2007. – 264 с. – ISBN 978-5-9221-0862-1.
7. Minsky, Marvin. A Framework for Representing Knowledge, Reprinted in The Psychology of Computer Vision, P. Winston (Ed.), McGraw-Hill, 1975.

Сведения об авторах:

**Жук Марина Алексеевна**, зав. кафедрой прикладной информатики в экономике и управлении, кандидат экономических наук, доцент Оренбургский государственный университет, 460018 г. Оренбург, пр\_т Победы, 13, ауд. 14321, тел. (3532)372565, e\_mail: pi@unpk.osu.ru.

**Омельченко Татьяна Валентиновна**, преподаватель кафедры прикладной информатики в экономике и управлении, Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, пр\_т Победы, 13, ауд. 6309а, тел. (3532)372440, e\_mail: pi@unpk.osu.ru.

**UDC 332.143:330.47:004.823**

**Zhuck M.A., Omelchenko T.V.**

**MODELING OF PROCESS OF ACCUMULATION OF KNOWLEDGE ABOUT THE LABOUR MARKET BASED ON FRAME-PRESENTATION**

This article explores current issues in intellectual information support management decisions to regulate the balance of the labour market at the level of municipality on city of Orenburg. Principal stated intellectual information system is a system of accumulation of knowledge about the labour market, modeling based on knowledge representation model frameset.

Keywords: labour market, intelligent information system, knowledge base, frame.

**References:**

1. Gavrilova, T.A. Extraction and the structuring of knowledge for the expert systems / T.A. Gavrilova, K.R. Chervinskaya. – M.: Radios and connection, 1992. – 199 p. – ISBN 5-256-00301-1.
2. Luger, George. Artificial intelligence: strategies and techniques for solving complex problems. with English. – M.: Williams, 2005. – 864 p. – ISBN 5-8459-0437-4.
3. Representation and the use of knowledge / edited by X. Ueno, M. Isidzuka, trans. from jap. I.A. Ivanova edited by N.G. Volkova. – M.: Peace, 1989. – 222 p. – ISBN 5-03-000685-0.
4. Russel, S. Artificial intelligence: a modern approach, with English. – M.: Williams, 2006. – 1408 p. – ISBN 5-8459-0887-6.
5. Rouchkin, V.N. Universal artificial intelligence and expert systems/V.N. Rouchkin, V.A. Fuling. – Spb.: BHV-Petersburg, 2009. – 240 p. – ISBN 987-5-9775-0460-7.
6. Smolin, D.V. Introduction to artificial intelligence. – M.: Fizmatlit, 2007. – 264 p. – ISBN 978-5-9221-0862-1.
7. Minsky, Marvin. A Framework for Representing Knowledge, Reprinted in The Psychology of Computer Vision, P. Winston (Ed.), McGraw-Hill, 1975.