

А. В. Шулёпов

ПОСТРОЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ НА РЫНКЕ ТРУДА ДЛЯ ВЫПУСКНИКА ВУЗА

Проведен обзор экспертных систем выбора специальности при поступлении в вуз по таким характеристикам, как функциональные возможности, порядок тестирования, виды генерируемых отчетов. Оценены достоинства и недостатки таких систем. Предложена математическая модель системы оценки собственных возможностей и выбора рациональной стратегии на рынке труда для выпускника вуза с учетом внешних социально-экономических факторов. Описаны структура такой системы, функциональная модель и схема хранилища.

Экспертная система, стратегия, рынок труда, выпускник вуза.

Экспертные системы выбора специальности при поступлении в вуз предоставляют школьникам и абитуриентам возможность сориентироваться в выборе будущей профессии, найти соответствующий их способностям и интересам вуз.

Общий принцип работ таких систем одинаков. С помощью психологических тестов экспертная система определяет интересы и способности, особенности характера, тип темперамента, выявляет профессиональную направленность. Результат такого теста указывает пути коррекции и совершенствования качеств, необходимых для освоения выбранной специальности. Остановимся на системах, предназначенных для профориентации учащихся.

Практическое применение нашли следующие системы:

- компьютерный профориентационный тестовый комплекс «Профориентатор»;
- пакет компьютеризированных психодиагностических методик «Профиль»;
- автоматизированная экспресс-профориентация «Ориентир».

Рассмотрим каждую из них, дадим краткую сравнительную характеристику и предложим более совершенный подход к решению поставленной задачи.

Компьютерный профориентационный тестовый комплекс «Профориентатор»

Данная методика разработана психологами-тестологами под научным руководством доктора психологических наук, профессора МГУ А. Г. Шмелева и получила рекомендацию Министерства образования РФ по использованию комплекса для проведения профориентационного компьютерного тестирования с целью формирования профильных классов и оказания консультационной помощи учащимся.

Комплекс предназначен для оценки интересов, личностных качеств и способностей учащихся в рамках профориентационных консультаций.

Тест состоит из трех блоков:

- первый блок из 70 вопросов диагностирует сферу интересов;
- второй блок, состоящий из 45 вопросов, ориентирован на выявление личностных качеств;

- третий блок, состоящий из 72 вопросов, представляет собой задания на определение уровня развития различных способностей (факторов умственной деятельности).

Первый и второй блоки предъявляются без ограничения времени, а на выполнение заданий третьего блока отводится 40 мин. Комплекс снабжен несколькими версиями тестовых норм, которые применяются в зависимости от возраста испытуемого.

В региональных представительствах используется телекоммуникационная конфигурация теста «Профориентатор» — без блока обработки. После сеанса тестирования все файлы протоколов обрабатываются в «Закрытом разделе пользователя» в Интернете. Возможны отсылка протоколов тестирования и получение результатов по электронной почте.

Файл с результатами включает: графический факторный профиль, список наиболее подходящих профессий, текстовые интерпретации с рекомендациями по выбору профессии.

Результаты тестирования региональные представительства получают через несколько секунд после обработки протоколов тестирования в Интернете.

Обработка результатов «Профориентатора» предусматривает:

1. Подсчет стандартизированных баллов (по 10-балльной шкале) по трем группам факторов:

- факторы интересов (Техника, Наука, Искусство, Общение, Бизнес, Знак, Природа, Риск);
- факторы способностей (Вычисления, Лексика, Эрудиция, Зрительная логика, Абстрактная логика, Внимание);
- личностные факторы (Активность, Согласие, Организованность, Эмоциональная стабильность);

2. Формирование текстовых сообщений в виде развернутых комментариев к факторам, по которым клиент получил значимые баллы.

3. Выдачу рекомендаций в форме ранжированного списка основных профессий по степени их соответствия индивидуальным особенностям тестируемого.

Пакет компьютеризированных психодиагностических методик «Профиль»

Разработан Республиканским центром профессиональной ориентации молодежи (РЦПОМ) Республики Беларусь. Прошел экспертизу, имеет гриф Министерства образования РБ «Рекомендовано учреждением образования «Республиканский институт профессионального образования» в качестве электронного пособия для педагогов-психологов, социальных педагогов, специалистов учреждений образования, занимающихся профориентацией молодежи».

Возможности пакета:

- автоматизация рабочего места педагога-психолога, социального педагога, специалиста, занимающегося профориентацией;
- выполнение функций хранения, поиска, редактирования информации в базе данных;
- возможность группового тестирования в локальной сети;
- распечатка результатов тестирования.

Программный комплекс «Профиль» содержит 18 методик, сгруппированных в два блока: «Направленность личности» и «Свойства личности».

Блок «Направленность личности» содержит тесты: «ДДО на 20 и 30 вопросов», «Карта интересов на 78, 90, 120, 144, 174 вопроса», «Тест Голланда», «Коммуникативные и организаторские склонности», «Опросник профессиональной готовности», «Ориентировочная анкета», «Опросник профессиональных склонностей», «Методика мотивации потребности общения».

Блок «Свойства личности» составляют методики: «Личностный опросник Будасси», «Оценка самочувствия, активности и настроения», «Опросник Айзенка», «Личностный опросник “Адаптивность”», «Тест Шмишека».

Рассматриваемый программный комплекс также включает продукт «Электронная профориентационная карта учащегося», который позволяет:

- систематизировать и контролировать процесс профессионального самоопределения учащихся;
- определить оптимально соответствующий профиль обучения;
- составлять статистические отчеты по результатам профориентационной работы;
- обеспечить преемственность профориентационной работы на протяжении 5 лет обучения;
- следить за результативностью профориентационной работы в школе.

Профкарта выявляет:

- степень сформированности, устойчивости и обоснованности профиля обучения и профессионального выбора;
- нуждающихся в профконсультации психолога или другого специалиста;
- информированность учащихся о путях получения профессий, связанных с выбранным профилем;
- ошибки при выборе профессии.

Программа предоставляет возможность генерации статистических отчетов. Возможность хранения накапливаемых данных существенно облегчает написание характеристик, отчетов и т. п. Работа в локальной сети ускоряет процесс заполнения карты по целым классам, сокращает время на проведение тестирования, анкетирования, а также на обработку и оформление их результатов. Разграничение прав администратора и учащегося позволяет защитить базу данных программы от несанкционированного доступа и эффективно использовать профкарту в учебных компьютерных классах.

Основные возможности программы:

- благодаря комплексной системе сбора и хранения информации — формирование целостной картины личности учащегося;
- ведение профкарты учащегося на протяжении 5 лет — с 8 по 12 класс;
- организация взаимодействия с пакетом психодиагностических методик «Профиль»: результаты проведенного тестирования автоматически заносятся в карту каждого учащегося;
- автоматизированное составление статистических отчетов (о количестве заведенных карт по классам и школе в целом, распределении по профилям обучения, о не определившихся с выбором учащихся, профессиональных планах, мотивах выбора профессии и др.). Предусмотрена возможность вывода отчетов по отдельному классу и всей школе с указанием фамилий учащихся;
- удобство заполнения учащимися карты: ответы на некоторые вопросы можно выбрать из предлагаемого списка, который составили специалисты РЦПОМ;
- анализ степени реализации профессиональных планов выпускников школы.

Автоматизированная экспресс-профориентация «Ориентир»

Методика экспресс-профориентации, разработанная И. Л. Соломиным, предназначена для диагностики профессиональных склонностей и представлений о профессиональных способностях молодежи и взрослых людей. Кроме того, она используется для информирования о профессиях. Методика реализована в виде компьютерной программы, имеет два варианта — для индивидуальной и групповой работы.

Материал методики включает анкету «Ориентация» и карту профессий. Анкета «Ориентация» позволяет быстро и просто в течение 10–15 мин определить профессиональные интересы и склонности клиента. Карта профессий информирует о различных видах профессий, требованиях, предъявляемых ими к человеку, о спросе на профессии и помогает выбрать конкретную профессию, соответствующую интересам и способностям клиента с учетом возможностей дальнейшего трудоустройства.

В отличие от большинства традиционных профориентационных методик методика экспресс-профориентации: ориентирует на профессии, пользующиеся спросом на современном российском рынке труда; пригодна для профориентации различных категорий населения, как молодежи, так и взрослых людей; имеет строгое научное обоснование и соответствует критериям, предъявляемым к качественным психометрическим инструментам. Методика проста в обращении, не требует специальных психологических знаний и может быть использована как специалистами, так и клиентами самостоятельно.

Назначение методики:

- может служить базовым инструментом в профориентационной работе и успешно дополнять различные методы индивидуального консультирования и групповых занятий;

- предназначена для изучения самооценки профессиональных интересов и склонностей клиентов, их представлений о своих профессиональных способностях, а также знакомства клиентов с профессиями, наиболее соответствующими их интересам и способностям и наиболее востребованными на рынке труда.

Основные функции программы:

- тестирование и просмотр результатов тестирования, экспорт результатов в файл формата MS Excel для передачи, вставки в различные документы или печати;

- просмотр и редактирование списков и описаний профессий;

- создание, выбор, изменение названия и удаление баз данных с результатами тестирования, экспорт баз данных в файл электронной таблицы формата MS Excel для последующего анализа и обработки;

- редактирование данных о тестируемых, удаление тестируемых из баз данных, поиск и сортировка тестируемых в базах данных, копирование, вырезание и вставка с целью переноса тестируемых и их результатов из одной базы данных в другую;

- ограничение доступа к программе с помощью пароля, предоставление полного доступа к программе с правами администратора и предоставление возможности пройти тестирование, ознакомиться со своими результатами и просмотреть описания профессий любому человеку без прав администратора.

Рассмотренные системы не дают ответов на вопросы, на какую специальность поступать, в какой вуз пойти учиться, какие предметы изучать, востребована ли данная профессия на рынке труда и как выбрать подходящее пред-

ложение среди множества вакансий. Они лишь определяют профессиональный вектор развития личности или указывают сильные и слабые стороны тестируемого.

«Профориентатор» позволяет совместить анализ интересов, способностей и личностных качеств учащихся в рамках диагностики их профессиональных склонностей, фактически является инструментом поиска противоречий между этими сферами. Рекомендации по выбору профессий даются в терминах круга специальностей, отражающих наиболее массовые профили подготовки современного специалиста с высшим и средним специальным образованием, но конкретные потребности в квалифицированных специалистах не учитываются.

«Профиль» ориентирован в первую очередь на учащихся 5–11 классов. Состоит из множества психологических тестов и методик, т. е. сильно приближен к обычным системам тестирования. Не учитывает потребности российского рынка труда, так как разработан и используется в Республике Беларусь.

Значительно отличается программа «Ориентир». Короткое время тестирования, собственная оригинальная методика, условная ориентированность на рынок труда выделяют ее среди других (табл. 1).

Таблица 1

Достоинства и недостатки экспертных систем профориентации

Достоинства	Недостатки
«Профориентатор»	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Учет не только интересов тестируемых, но и возможностей и личных качеств 2. В постоянном совершенствовании с 2001 г. 3. Выдача ранжированного списка рекомендованных профессий. Указание слабых сторон характера и интеллекта 4. Централизованный блок обработки в Интернете. Хранит статистическую информацию 5. Получила рекомендацию Министерства образования РФ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не учитывает потребности рынка труда 2. Долгое время тестирования, необходимо ответить почти на 200 вопросов 3. Обработка данных только на сервере разработчиков 4. Платная
«Профиль»	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Централизованное хранение информации о тестируемых 2. Работа в локальной сети 3. Генерация статистических отчетов 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не учитывает потребности рынка труда 2. Нет конкретной методики, длинные тесты 3. Разработана для Республики Беларусь 4. Ориентирована только на учащихся школ 5. Платная
«Ориентир»	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ориентирует на профессии, пользующиеся спросом на современном российском рынке труда 2. Содержит карту профессий с их подробным описанием 3. Короткое время тестирования 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нет возможности проходить тестирование по сети 2. Нет возможности модификации теста. Данные обновляются по мере выхода новых версий 3. Платная

Данная работа предлагает рассматривать процесс выбора профессии в совокупности с затрачиваемыми усилиями, возможностями, индивидуальной стратегией учащегося и текущей ситуацией на рынке труда.

Модель анализирует поведение на рынке труда игрока, текущее состояние которого — абитуриент, учащийся или выпускник вуза. Процесс выбора работы моделируется как рациональный анализ предложений рынка труда с учетом индивидуальной стратегии и системы компетенций.

Рациональный индивид делает выбор, в каждый момент времени решая задачу максимизации ожидаемой полезности, определяемой как сумма двух составляющих:

- полезность текущего периода, которая зависит от части располагаемого дохода и времени, затрачиваемого на приобретение компетенций;
- ожидаемая полезность будущего периода, которая представляет собой значение полезности полученной специальности в соответствии с индивидуальной стратегией и капитализацию знаний.

Более гибкий подход к выбору работы уменьшает полезность текущего периода, поскольку связан с материальными затратами и затратами времени, а значит, сокращает потребление и время досуга, но увеличивает вероятность найти работу и, следовательно, ожидаемую полезность в будущем. Увеличение резервного располагаемого дохода, в свою очередь, воздействует на ожидаемую будущую полезность через два эффекта: с одной стороны, увеличивая полезность от состояния занятости, с другой — сокращая вероятность перехода в это состояние. Оптимальная стратегия поиска по каждому из параметров определяется уравниванием этих эффектов [4].

Пусть имеется набор критериев качества $Q = \{q_1, q_2, \dots, q_n\}$, каждый из которых отражает некоторую индивидуальную стратегию. Применяя каждый из критериев к оцениваемому предложению рынка труда, получаем частную оценку вакансии по данному критерию $s_i (i \in [1, n])$. При нечетком подходе данная оценка выражается числом в диапазоне $[0, 1]$ и характеризует степень выполнения критерия. Степень выполнения критерия по каждой вакансии можно трактовать как значение функции принадлежности рассматриваемой стратегии множеству вакансий, совместимых с указанной частной целью (удовлетворяющих рассматриваемому критерию): $s_i = \mu_i(\omega), \omega \in \Omega$, где Ω — общее множество стратегий.

По данным исследования Target 2008 (TOP-20 Annual Rating of Graduate Employers), проводимого журналом «Карьера», основными группами характеристик условий работы в компаниях s_i являются:

- положение компании в России и мире;
- внутренний комфорт;
- развитие, профессиональный и карьерный рост;
- компенсации и гарантии;
- условия работы в компании;
- характеристики работы в компании.

К этому нужно добавить личностные факторы, например:

- полноценный отдых, свободное время;
- удаленность от дома;
- вредность работы.

Необходимо также учитывать стоимость жизни конкретного человека. Ее можно получить суммированием всех затрат.

$$P_n = \sum_{n=1}^N P_n, \quad (1)$$

где P_n — стоимость жизни конкретного человека;

P_n — расход по группе n ;

N — количество групп.

В структуре денежных расходов преобладающая часть средств используется на покупку товаров и оплату услуг (табл. 2) [5]. Расход по каждой группе P_n для модели берется в пересчете на рубли с учетом личных притязаний тестируемого (желаемый доход) или же исходя из уровня средней заработной платы в соответствии с приведенной структурой.

Таблица 2

Структура денежных расходов населения юга Тюменской области, %

Вид расходов	2004	2005	2006
Покупка товаров и оплата услуг	71,9	72,1	72,8
Оплата обязательных платежей и взносов	9,6	9,3	9,6
Накопление сбережений во вкладах и ценных бумагах	4,5	4,9	7,2
Прочие	14,0	13,7	10,4

С другой стороны, для выбора предложения рынка труда следует соответствовать определенным требованиям $J = \{j_1, \dots, j, \dots, j_{N_j}\}$. Пусть тестируемый обладает некоторой системой компетенций $C = \{c_1, \dots, c, \dots, c_{N_c}\}$. Для формализованного описания данных способностей предположим, что переменная l_{jc} будет отражать уровень соответствия текущей компетенции инженера поставленным требованиям. Степень соответствия также будем выражать числом в диапазоне $[0, 1]$. Соответствие каждой вакансии и системы компетенций выразим в виде $\chi_i = \gamma_i(\omega), \omega \in \Omega$.

После окончания учебы в вузе выпускник должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации, а также обладать навыками и знаниями, указанными в государственном образовательном стандарте.

Для расчета капитализации знаний необходимо оценить объем накопленных индивидуумом знаний и перемножить каждый скорректированный объем знаний определенного вида на стоимость единицы объема знаний этого вида:

$$P_{33} = \sum_{i=1}^k a_i TK_i, \quad (2)$$

где P_{33} — стоимость накопленных знаний;

a_i — эмпирически определяемые коэффициенты, ставящие в соответствие стоимость и объем накопленных знаний типа i (представляет работодатель исходя из критически важных умений для предлагаемых вакансий);

TK_i — суммарно накопленные знания типа i (определяет тестируемый по 5-балльной шкале);

k — количество видов (типов) знаний.

При этом стоимость компетенции выпускника (P_c) в i -й сфере деятельности определяется востребованностью рынком компетенции соответствующего вида и уровня, а также объемом накопленных знаний и умений:

$$P_{ci} = a_i \times TK_i. \quad (3)$$

Таким образом, задача выбора выигрышного предложения на рынке труда выглядит как

$$\max_{\omega_1, \dots, \omega_n} U_t = v(s_t, \chi_i, P_c, P_{33}), \quad (4)$$

где $\bar{\omega}_1, \dots, \bar{\omega}_n$ — множество вакансий рынка труда $1, \dots, n$;

U_t — ожидаемая полезность в период t ;

V — функция полезности текущего периода.

Оптимальный выбор предложения рынка труда определяется из сопоставления предельных выгод и соответствующих предельных издержек.

Идея рассмотренной модели реализована в экспертной системе оценки собственных возможностей и выбора правильной стратегии на рынке труда.

Система реализована в виде веб-приложения. Проект предназначен, с одной стороны, для абитуриентов, студентов и выпускников вузов, с другой — для организаций, заинтересованных в привлечении перспективных и талантливых молодых специалистов (рис. 1).

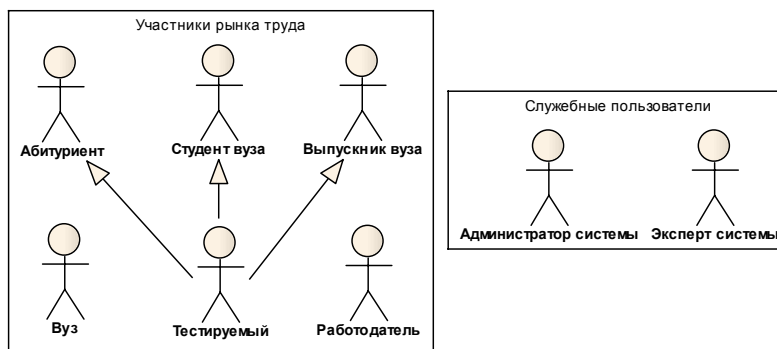


Рис. 1. Пользователи системы

Основные варианты использования системы представлены на рис. 2. Оценка может проводиться как комплексно, так и по каждому блоку в отдельности.



Рис. 2. Диаграмма вариантов использования. Основные варианты

Службные пользователи задают начальные условия, заполняют хранилище исходными данными, вводят экспертные оценки хранимых параметров (рис. 3). Предложения рынка труда загружаются в автоматическом режиме с порталов поиска работы или кадровых агентств работодателей.

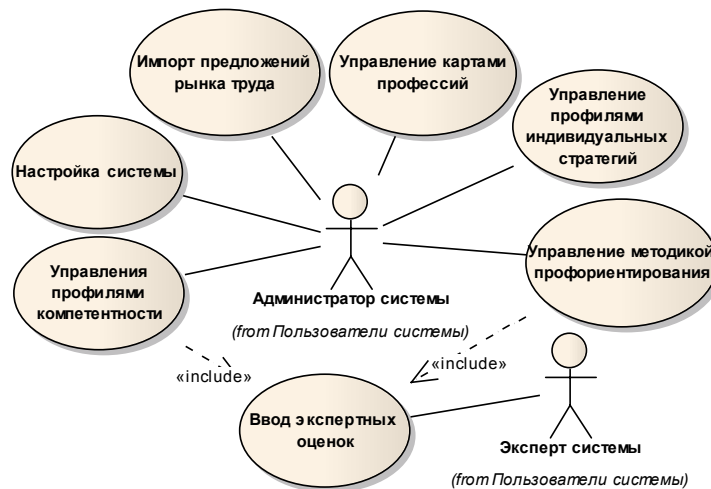


Рис. 3. Диаграмма вариантов использования. Администрирование системы

Физическая модель данных описывает структуру хранения данных с использованием СУБД MS SQL 2005 (рис. 4). Для удобства она разбита на логические пакеты в соответствии с функциональными требованиями.

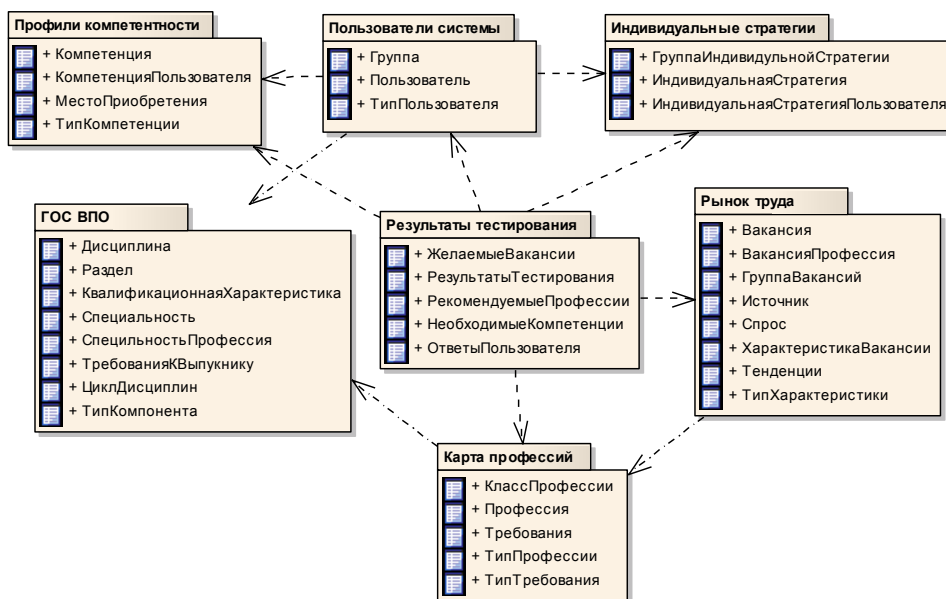


Рис. 4. Модель данных. Пакетная структура хранилища и взаимодействие

В качестве результата тестируемый получает шкальный профиль, диаграммы, позволяющие наглядно оценить векторы и типы профессионального и карьерного развития, список рекомендуемых профессий, уровень компетентности по заданной системе компетенций, проекцию на индивидуальные стратегии.

Абитуриенту система поможет в планировании и построении своей карьеры с учетом индивидуальной стратегии, в выборе подходящего вуза.

Студент вуза сможет решить вопрос смены профиля обучения и деятельности, получения дополнительного образования и повышения квалификации, развития способностей и навыков.

Выпускнику вуза система поможет в выборе наиболее подходящей вакансии с точки зрения рационального трудоустройства и профессионального продвижения.

У работодателя появляется возможность подбора молодых специалистов, соответствующих компетенциям, разработанным в компании, получения объективных данных о потенциале будущих сотрудников, совершенствования методов подбора персонала, привлечения молодых специалистов для прохождения практики.

Для вуза это средство дополнительного мотивирования студентов, реализации компетентностного подхода в образовании, налаживания взаимовыгодных контактов с работодателями.

Дальнейшая экспериментальная работа включает в себя:

1. Заполнение хранилища картой профессий, профилями компетентности и ГОС ВПО.
2. Импортирование вакансий рынка труда.
3. Сбор и внесение экспертных данных.
4. Моделирование поведения игрока рынка труда с различными начальными условиями.
5. Анализ полученных результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Компьютеризированный* комплекс тестирования «Профориентатор» [Электрон. ресурс]. — Режим доступа: <http://www.profsystem-bg.com/index.php?22251415612>.
2. *Пакет* компьютеризированных психодиагностических методик «Профиль» [Электрон. ресурс]. — Режим доступа: <http://rcrom.edu.by/main.aspx?uid=128223>.
3. *Автоматизированная* экспресс-профориентация «Ориентир» [Электрон. ресурс]. — Режим доступа: <http://www.imaton.com/metodiki/met/45/>.
4. *Нарышкина А. В.* Моделирование процесса поиска работы при переходе от учебы к работе: Препр. WP15/2007/03. — М.: ГУ ВШЭ, 2007. — 28 с.
5. *О развитии* человеческого потенциала в Тюменской области: Анал. зап. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области. — Тюмень, 2007. — 79 с.

A. V. Shulepov

CONSTRUCTION OF EXPERT SYSTEM REGARDING CHOICE OF AN EFFICIENT STRATEGY AT THE LABOUR MARKET FOR A GRADUATE FROM INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION

The article gives a review of expert systems regarding professional choice under entering institution of higher education, basing upon such criteria as functional potential, testing order, types of generated reports. Subject to evaluation being pros and contras of such systems. The work proposes a mathematical model of evaluation system regarding one's personal potential and choice of an efficient strategy at the labour market for a graduate from institution of higher education, with an allowance for outer socioeconomic conditions. The author describes a structure of such system, a functional model and storage scheme.

Expert system, strategy, labour market, a graduate from institution of higher education.