



УДК: 004.891

**О РАЗРАБОТКЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ВЫБОРА  
НАПРАВЛЕНИЯ БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ****ON THE DEVELOPMENT OF THE AUTOMATED SYSTEM SELECTION  
DIRECTIONS FUTURE CAREERS**

**Н.П. Путивцева, Т.В. Зайцева, О.П. Пусная, С.В. Игрунова, Е.В. Нестерова,  
Е.В. Калюжная, Е.Ю. Шуваева**  
**N.P. Putivceva, T.V. Zajceva, O.P. Pusnaja, S.V. Igrunova, E.V. Nesterova,  
E.V. Kaljuzhnaja, E.J. Shuvaeva**

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
Россия, 308015, Белгород, ул. Победы, 85*

*Belgorod State National Research University, 85 Pobeda St, Belgorod, 308015, Russia*

*E-mail: putivzeva@bsu.edu.ru, zaitseva@bsu.edu.ru, pusnaya@bsu.edu.ru, igrunova@bsu.edu.ru,  
nesterova@bsu.edu.ru, kaludgnaya@bsu.edu.ru*

*Аннотация.* В данной статье проведен обзор существующих методик тестирования на предрасположенность к конкретным видам деятельности и интернет-сайтов в сфере профессиональной ориентации. На основе проведенного анализа разработана система, предназначенная для профориентации абитуриентов НИУ БелГУ. Для построения системы понятий использовались методы формирования перечня понятий, вычисления коэффициентов использования, текстологический. При установлении взаимосвязей были использованы методы обнаружения регулярностей и «сортировки карточек». Для определения специфики взаимосвязи были установлены семантические отношения между выделенными понятиями и метапонятиями. В результате данного исследования была создана программа, позволяющая пользователю на основе выбранных критериев осуществить выбор подходящего направления подготовки или определить предрасположенность к конкретным видам деятельности. Экспертная система производит выбор подходящих пользователю специальностей и направлений подготовки в рамках НИУ «БелГУ» на основании личных качеств, склонностей, которые выявляются на этапе тестирования.

*Resume.* This article contains an overview of the existing methods of testing for predisposition to specific types of activities and overview of Internet sites in the field of professional orientation. On the basis of conducted analysis a system intended for the vocational guidance of entrants of NRU BelSU was developed. To build a system of concepts, we used the methods of forming of the list of concepts, methods of calculating of coefficients of utilization and textual method. For establishment of relationships method for the detection of regularity and method of "sorting cards" were used. To determine the specificity of the relationship semantic relationships between the selected concepts and meta concepts were established. As a result of this research the program that allows the user to make a selection of suitable training areas or to determine the predisposition to specific types of activities on the basis of the selected criteria, was created. The expert system produces the selection of the suitable user-specialties and areas of training within the framework of the NRU "BSU" on the basis of personal qualities, aptitudes, which are detected during the testing phase.

*Ключевые слова:* экспертные системы, автоматизированная система, семантические отношения, профессиональная деятельность, профориентационные тесты.

*Keywords:* expert system, automated system, semantic relations, professional activities, career guidance tests.

Выбор будущей профессии играет важную роль в жизни каждого человека, поскольку впоследствии он очень сильно влияет на жизнь человека. Выбор основывается как на субъективных предпочтениях самого человека, так и на его врожденных склонностях и способностях. Для более обоснованного подбора наиболее подходящей конкретному человеку профессии был разработан целый ряд методик.

Процесс выбора наиболее подходящей профессии тяжел сам по себе. Главной задачей профориентации является упрощение этого процесса путем подбора профессии исходя из психологического анализа склонностей индивида. В последние годы возросло количество



ресурсов, предоставляющих свои услуги в сфере профориентации, что является косвенным подтверждением повышения спроса на данный вид услуг.

Профориентация включает в себя прохождение тестов для определения личных свойств характера и предпочтений, которые зачастую не столь очевидны самому человеку. В ее основе лежит принцип подбора будущей профессии для человека, максимально опирающийся на склонности и предпочтения самого человека. На основе результатов тестирования индивиду предоставляется список подходящих (возможных) для него профессий.

Для выявления сильных сторон индивидуума различными учеными было разработано множество разнообразных методик тестирования. Наиболее часто применяются следующие методики [Кибанов А.Я., 2012; Фельдштейн Д.И., 2012; Зеер Э.Ф., 2006; Гребень Н.Ф., 2011]:

1. Опросник профессиональной готовности (ОПГ).

Данный опросник дает возможность профконсультанту получать в достаточной степени достоверную информацию о наличии, взаимном сочетании, успешности реализации и эмоциональном подкреплении у подростков профессионально ориентированных умений и навыков, что позволяет ему на основе этих данных судить о степени готовности оптанта к успешному функционированию (учебе, работе) в определенной профессиональной сфере.

2. Карта интересов.

Предназначен для изучения интересов и склонностей школьников старших классов в различных сферах деятельности: физика, математика, химия, астрономия, биология, медицина и др. (всего 23).

3. Методика профессионального самоопределения Дж. Голланда.

Суть методики в том, что успех в профессиональной деятельности зависит от соответствия условия типа личности и типа профессиональной среды. Данная методика позволяет соотнести склонности, способности, интеллект с различными профессиями для наилучшего выбора профессии.

4. Тест Климова.

Методика предназначена для отбора на различные типы профессий в соответствии с классификацией типов профессий Е.А. Климова и может использоваться при профориентации, как подростков, так и взрослых.

5. Тест направленности личности.

Для этих целей используется ориентировочная анкета, состоящая из 27 пунктов-суждений, по каждому из которых возможны три варианта ответов, соответствующие трем видам направленности личности. Респондент должен выбрать один ответ, который в наибольшей степени выражает его мнение или соответствует реальности, и еще один, который, наоборот, наиболее далек от его мнения или же наименее соответствует реальности.

Проведенный анализ указанных методик тестирования показал, что каждый из тестов ориентирован на исследование либо личностных качеств, либо склонности к какой-либо профессии. Для осуществления обоснованной процедуры профориентации целесообразно применять комплекс методик.

Процесс осуществления профориентации представлен на следующей диаграмме (рис. 1).

В сети Интернет представлен ряд сайтов, предлагающих свои услуги в сфере профессиональной ориентации:

1. Профориентация. Тестирование профориентации на данном сайте происходит в режиме онлайн. Данный сайт ориентирован, прежде всего, на школьников, которые хотят оценить свои профессиональные предпочтения. Ресурс предлагает пользователю тест «Опросник профессиональной готовности».

2. ПрофГид – также представляет собой веб-сайт с расположенными на нем следующими методиками тестирования: карта интересов, методика профессионального самоопределения Дж. Голланда, тест Климова.

3. Учеба.ру – на основе ответов на вопросы ресурс определяет сферы интересов, личные и профессиональные особенности и предлагает список наиболее подходящих профессий. Ресурс предлагает пользователю такие тесты как: карта интересов, мотивация.

4. Новосибирский государственный педагогический университет, Институт рекламы и связи с общественностью – ресурс предлагает абитуриентам прохождение тестирования «Профориентационный тест», основу которого составляет тест направленности личности.

5. Тест на профориентацию – на данном сайте можно пройти комплексное онлайн-тестирование, направленное на определение профессиональных предпочтений. Тест будет интересен всем желающим, которые хотят узнать, к каким профессиям они испытывают наибольшую склонность. Комплекс включает в себя следующие тесты: дифференциально-диагностический опросник (тест Климова), опросник профессиональной готовности, опросник профессиональной направленности Д. Голланда.

Каждый из представленных ресурсов имеет свои достоинства и недостатки, одним из которых является то, что представленные на них тесты не позволяют выбрать среди направлений

подготовки, которые являются профилями одного направления подготовки либо находятся в одной укрупненной группе.

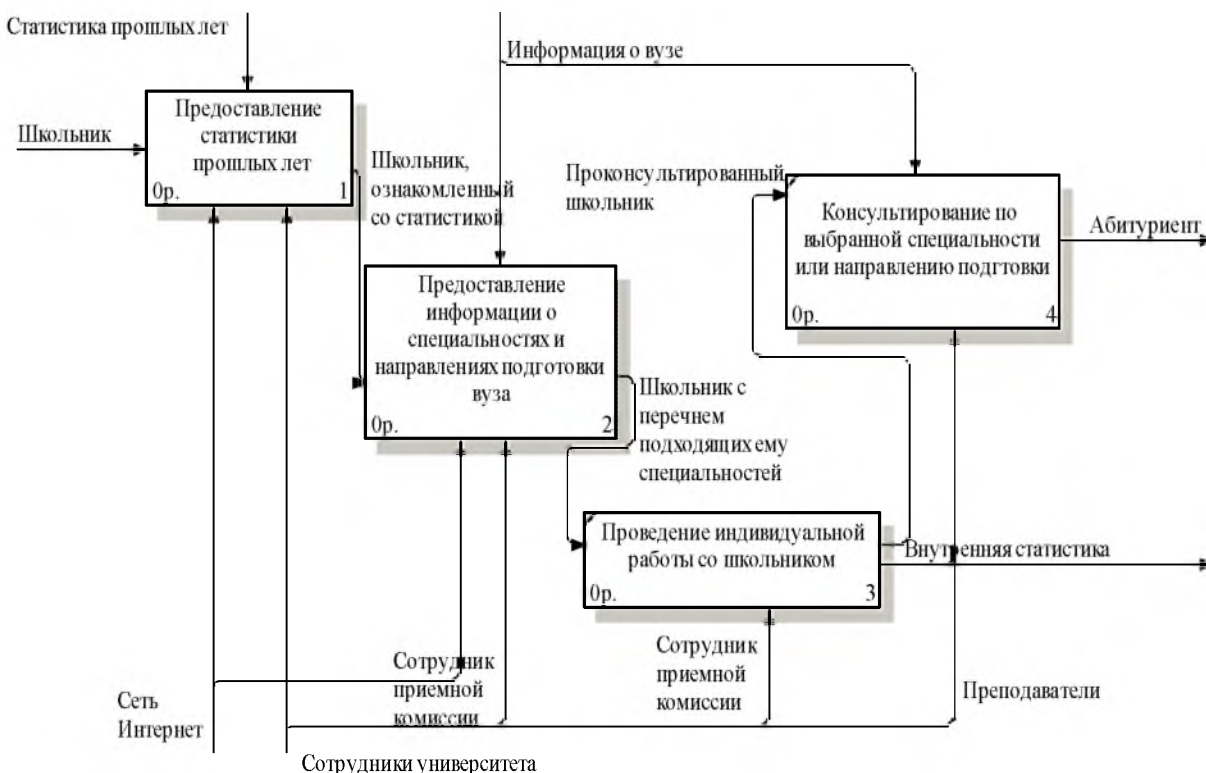


Рис. 1. Диаграмма декомпозиции «Профориентация школьников»

Fig. 1. Diagram of decomposition "Vocational Guidance for pupils"

Автоматизация процесса профориентации дает возможность абитуриентам исследовать свои склонности, личные качества и характер и получить стороннюю оценку и рекомендации по выбору направления подготовки или специальности. В связи с вышесказанным разработка информационной системы является актуальной задачей. Разработанная система была предназначена для профориентации абитуриентов, планирующих поступать в НИУ БелГУ.

Для реализации поставленных целей информационная система отвечает следующим функциональным требованиям:

- централизация данных в БД;
- автоматизация процесса тестирования и выдачи результатов;
- удобство построения графиков с результатами тестирования и статистикой;
- автоматизация сбора внутренней статистики;
- разграничение ролей и доступа для пользователей системы;
- взаимодействие интерфейсов с базой данных системы.

С широким распространением Internet появилась возможность централизованного хранения и сопровождения этих знаний (экспертных систем) и предоставления доступа к ним через каналы связи. Более того, в связи с бурным развитием мобильной связи появляется возможность доступа к таким экспертным системам через дешевые и малогабаритные средства, какими являются мобильные телефоны.

Популярным для определения или подбора подходящей соискателю (абитуриенту) специальности или направления подготовки в последнее время стало использование экспертных систем.

ЭС выдают советы, проводят анализ, выполняют классификацию, дают консультации и ставят диагноз. Они ориентированы на решение задач, обычно требующих проведения экспертизы человеком-специалистом. В отличие от машинных программ, использующий процедурный анализ, ЭС решают задачи в узкой предметной области (конкретной области экспертизы) на основе дедуктивных рассуждений. Такие системы часто оказываются способными найти решение задач, которые неструктурированы и плохо определены. Они справляются с отсутствием структурированности путем привлечения эвристик, т. е. правил, взятых "с потолка", что может быть полезным в тех системах, когда недостаток необходимых знаний или времени исключает возможность проведения полного анализа.



Одной из значимых областей применения экспертных систем в управлении персоналом и кадровой работе является диагностика работников и связанные с ней стандартные кадровые процедуры (например, прием на работу, профотбор, аттестация, формирование резерва, сокращение штатов и др.) с максимально возможными на сегодняшний день точностью и полнотой результатов.

Главное достоинство ЭС - возможность накапливать знания, сохранять их длительное время, обновлять и тем самым обеспечивать относительную независимость конкретной организации от наличия в ней квалифицированных специалистов.

Модель предметной области была построена на основе структурного подхода, который предполагает выделение следующих когнитивных элементов: понятия, взаимосвязи, метапонятия, семантические отношения [Зайцева Т.В. и др., 2011]. Для построения системы понятий использовались следующие методы: формирования перечня понятий, вычисления коэффициентов использования и текстологический. При установлении взаимосвязей были использованы методы обнаружения регулярностей и «сортировки карточек» [Девятков В.В., 2011].

"Метод формирования перечня понятий" заключается в том, что экспертам (для исследования привлекались эксперты в количестве 10 человек) дается задание составить список понятий, относящихся к исследуемой предметной области. Понятия, выделенные всеми экспертами, включаются в систему понятий, остальные подлежат обсуждению.

"Метод вычисления коэффициента использования" основан на следующей гипотезе. Элемент данных (или информационный факт) может являться понятием, если:

1. Он используется в большом числе подзадач.
2. Используется с большим числом других элементов данных.
3. Редко используется совместно с другими элементами данных по сравнению с общим числом его использования во всех подзадачах (это и есть коэффициент использования).

Полученные значения могут служить критерием для классификации всех элементов данных и, таким образом, для формирования системы понятий.

"Текстологический метод" формирования системы понятий заключается в том, что эксперту дается задание выписать из руководств (книг по специальности) некоторые элементы, представляющие собой единицы смысловой информации.

Для определения специфики взаимосвязи были установлены семантические отношения между выделенными понятиями и метапонятиями, для чего использовались два типа отношений: «часть-целое» и «причина-следствие». В семантической сети, описывающей данную предметную область, были выделены 4 типа понятий предметной области:

- сущность (описывает абстрактный объект программного средства);
- экземпляр (конкретный представитель сущности);
- свойство (характеристика сущности);
- значение (конкретное значение свойства).

В процессе исследования были решены следующие задачи: неформальное описание предметной области (ПрО), выделение когнитивных элементов в ПрО, преобразование ключевых понятий и отношений на формальном языке, программная реализация и проверка работоспособности разработанной автоматизированной информационной системы. В результате данного исследования была создана программа, позволяющая пользователю на основе выбранных критериев (основных понятий) осуществить выбор подходящего направления подготовки или определить предрасположенность к конкретным видам деятельности.

В первую очередь необходимо понять, как осуществляется выбор сферы профессиональной деятельности. Соискатель (абитуриент), прежде всего, должен определиться с целями выбора и именно на их основе должны быть выбраны наиболее важные критерии для оптимального подбора будущего направления деятельности [Зайцева Т.В. и др., 2013].

Важным шагом для определения критериев является выделение основных понятий и связей между ними. То есть, образуется полный систематический набор терминов из областей профессиональных знаний, связанных с профориентацией и возрастной психологией, а так же строится сеть ассоциаций, где связи намечены и направлены, но не поименованы.

Связи, полученные на первом шаге, позволяют структурировать понятия и выявлять понятия более высокого уровня обобщения (метапонятия), а также детализировать их на более низком уровне.

Поскольку были выявлены объекты, связи между ними, а так же структурированы понятия на более высоком уровне, то можно сделать вывод о том, что при выборе направления подготовки (будущей сферы профессиональной деятельности) следует учитывать следующие критерии выбора: сфера работы, тип личности, тип профессии, тип интеллекта, мышление, способности (а для абитуриентов – форма подготовки).

Концептуальная схема работы системы представлена на рисунке 2. На схеме представлены критерии выбора и их значения.

Необходимые для работы с информационной системой значения критериев пользователь получает после прохождения профориентационных тестов, представленных в системе.

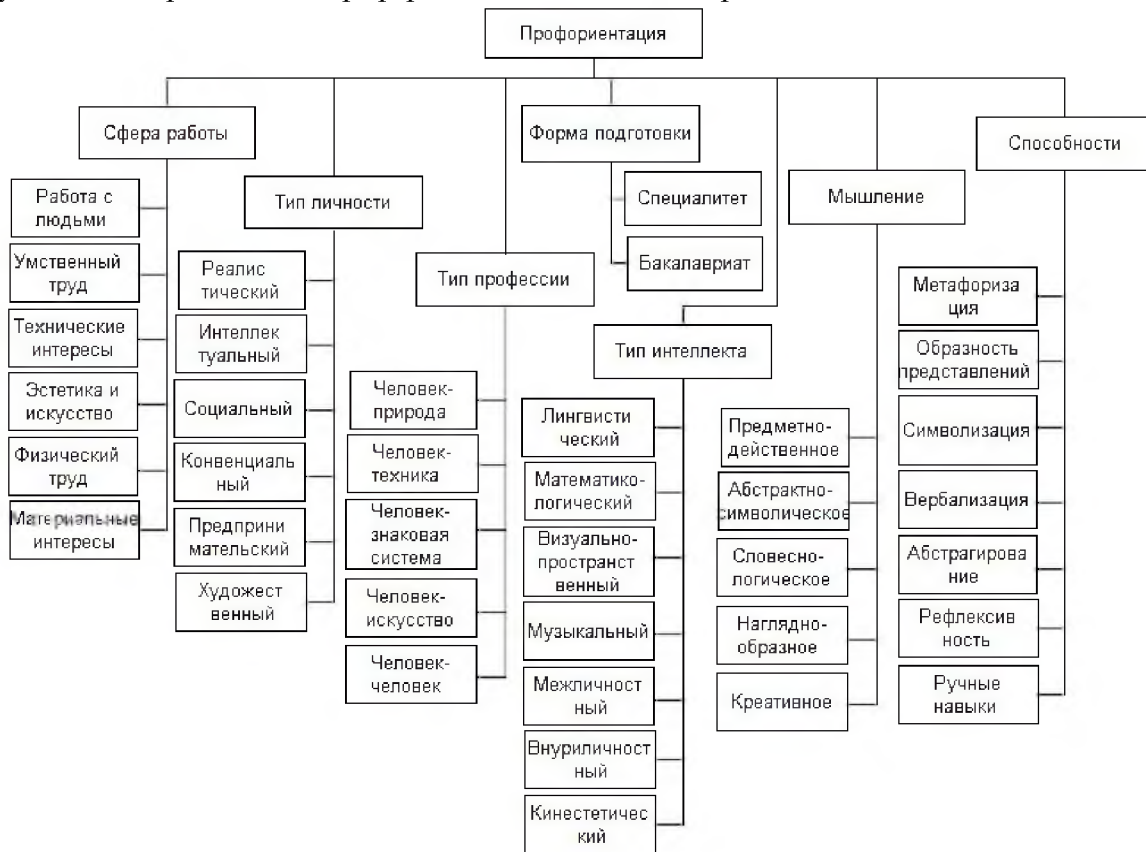


Рис. 2. Концептуальная схема экспертной системы  
Fig. 2. Conceptual scheme of the expert system

Экспертная система производит выбор подходящих пользователю специальностей и направлений подготовки в рамках НИУ «БелГУ» на основании личных качеств, склонностей, которые выявляются на этапе тестирования.

Физическая реализация базы знаний в среде IVExpert представлена на рисунке 3.

| ID | CODE     | NAME  | INSTITUTE      | FACULTY  |
|----|----------|---|----------------|--|
| 1  | 44.03.01 | Педагогическое образование по профилю "Б Педагогический | Педагогический | Физической культуры                                |
| 2  | 40.03.01 | Юриспруденция   | Юридический    | <null>   |
| 3  | 49.03.01 | Физическая культура                                     | Педагогический | Физической культуры                                |
| 4  | 44.03.03 | Специальное (дефектологическое) образование             | Педагогический | Дошкольного, начального и специального образования |
| 5  | 44.03.01 | Педагогическое образование по профилю "Д Педагогический | Педагогический | Дошкольного, начального и специального образования |
| 6  | 44.03.01 | Педагогическое образование по профилю "И Педагогический | Педагогический | Дошкольного, начального и специального образования |
| 7  | 44.03.01 | Педагогическое образование по профилю "Н Педагогический | Педагогический | Дошкольного, начального и специального образования |
| 8  | 44.03.05 | Педагогическое образование по профилю "П Педагогический | Педагогический | Дошкольного, начального и специального образования |

Рис. 3. Таблица базы знаний  
Fig. 3. Table of knowledge base

База знаний содержит информацию о специальностях и направлениях подготовки, по которым осуществляется набор, а также информация о том, к какому типу профессий, согласно тестам, они относятся.

Информационная система «Выбор абитуриента» предназначена для выполнения нескольких функций, предназначенных для разных групп пользователей: для обычных пользователей и администраторов системы, для разграничения их функций интерфейс системы разделен, как представлено на рисунке 4.



Рис. 4. Разграничение интерфейса  
Fig. 4. Separation of interface

Рассмотрим пример работы пользователя (абитуриента НИУ БелГУ) с системой. На главной форме пользователь решает, с чего начать ознакомление с системой. При выборе пункта «Информация об университете», открывается окно, представленное на рисунке 5.

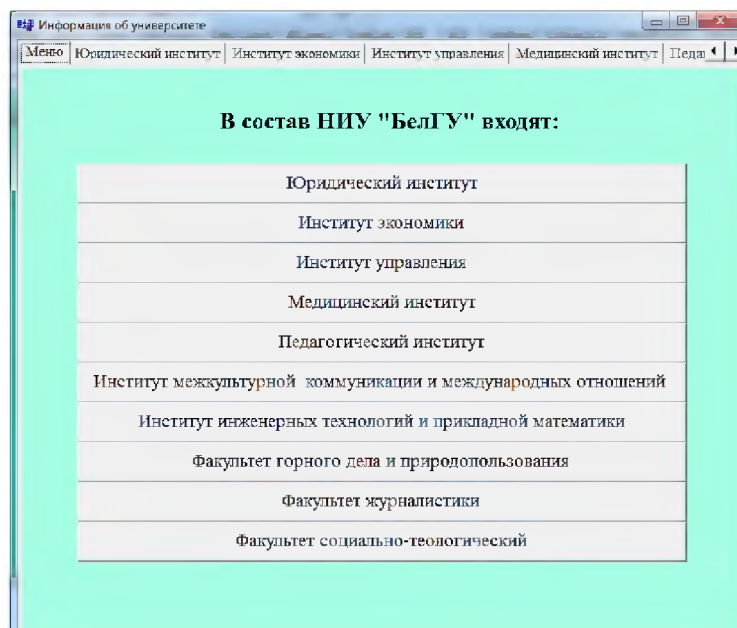


Рис. 5. Форма «Информация об университете»  
Fig. 5. Form "Information about the University"





На форме представлен список институтов и факультетов Белгородского государственного национального исследовательского университета. При нажатии на кнопку с названием института или факультета осуществляется переход на соответствующую вкладку, где подробно расписаны все специальности, направления подготовки и магистерские программы, а также краткая информация о сроках обучения и истории института/факультета.

Главный раздел системы – пункт «Тестирование». Перейдя на эту форму, пользователь начинает тестирование, как изображено на рисунке 6.

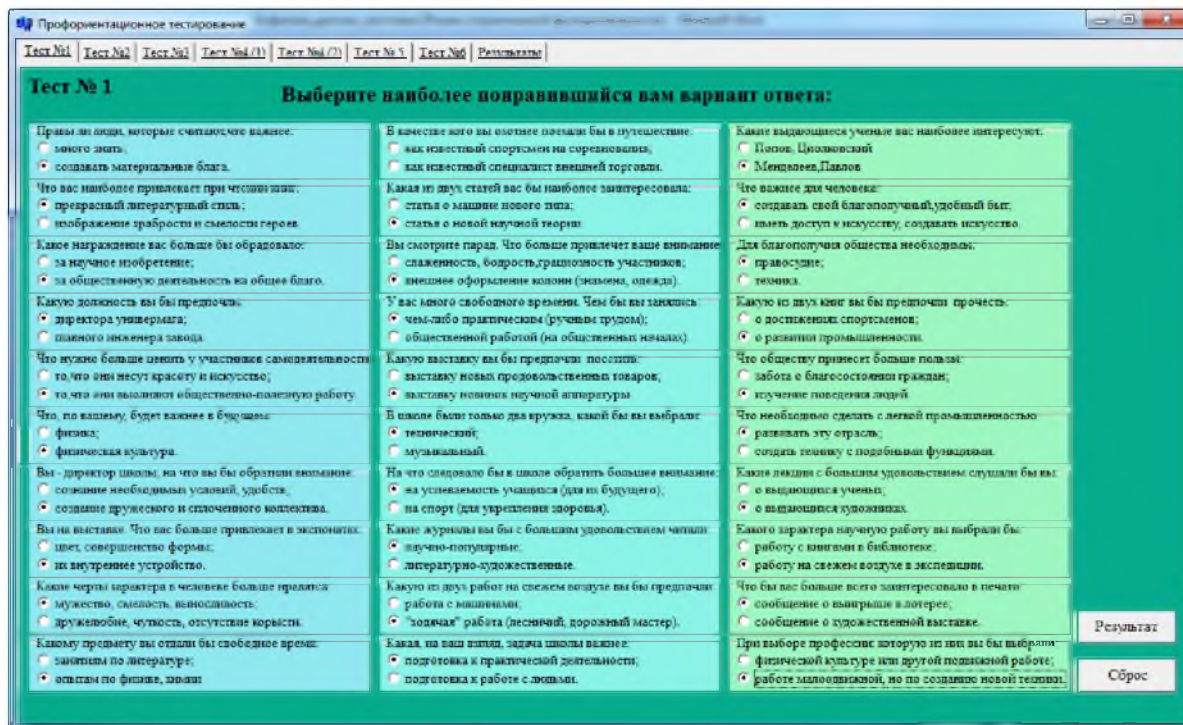


Рис. 6. Прохождение теста № 1

Fig. 6. Passing of test № 1

Как можно увидеть из рисунка, помимо теста на форме расположены две кнопки: «Результат» и «Сброс». Нажатием на кнопку «Сброс» пользователь может убрать выбранные им ответы, использование кнопки «Результат» необходимо для перехода на вкладку «Результаты», на которой централизованно отображаются результаты пройденного тестирования. Так, например, тест №1 основан на методике Йовайши, тест №2 – это использование методики Голланда.

После прохождения всех тестов можно перейти на закладку Результаты (рис. 7).

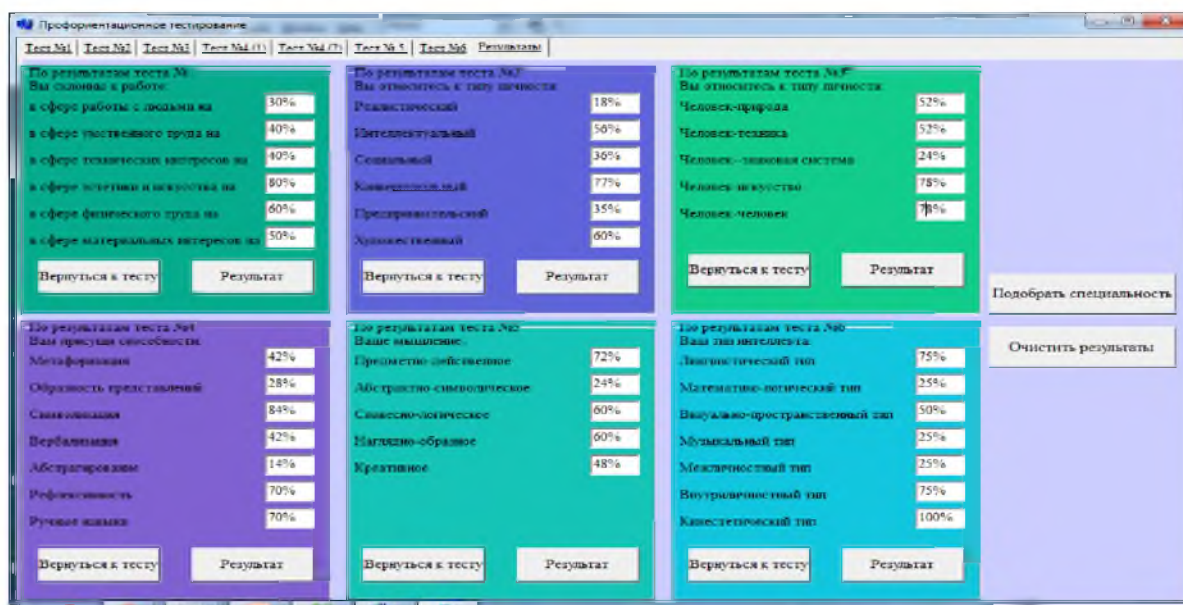


Рис. 7. Результат тестирования

Fig. 7. Result of testing

Для каждого теста отводится своя область с кнопками: «Вернуться к тесту» и «Результат», это сделано с тем, чтобы избежать ошибок. Так как в системе представлены психологические тесты, то одним из важных моментов является то, что на каждый вопрос теста должен быть ответ, поэтому при нажатии на кнопку программа проверяет: на все ли вопросы были даны ответы, в случае отрицательного ответа система выдает сообщение об ошибке.

При правильном заполнении форм пользователь может смело нажимать кнопку «Подобрать специальность» и переходить на форму выбора специальности или направления подготовки (рис. 8).

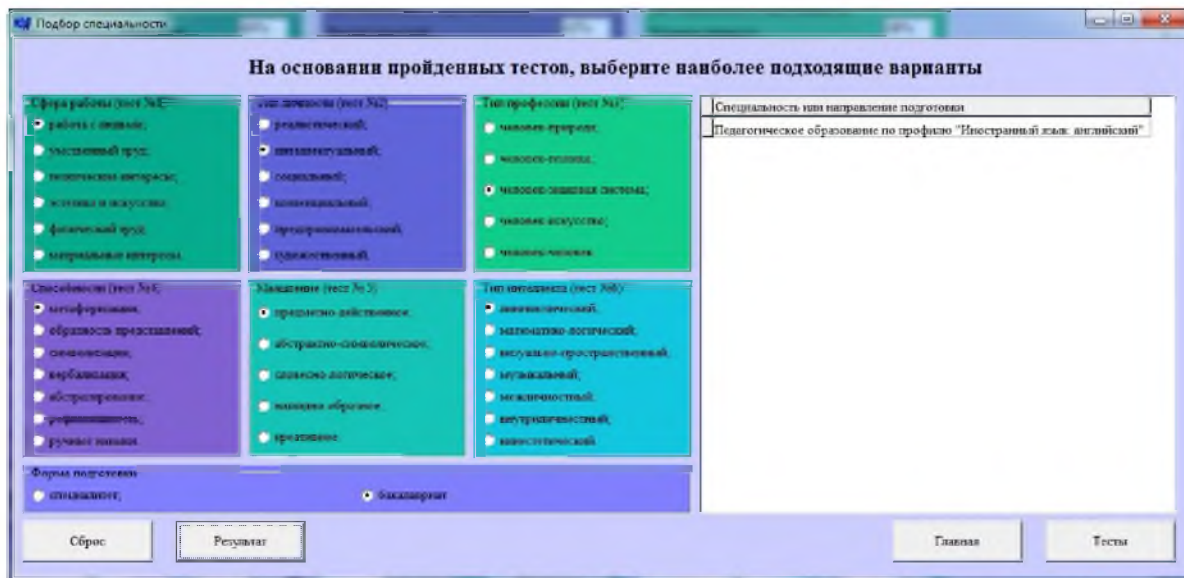


Рис. 8. Выбор специальности или направления подготовки  
Fig. 8. Choice of specialty or direction of training

Рассмотрим возможности администрирования системы ответственным лицом. Администратор после прохождения процедуры авторизации получает доступ к операции администрирования. Если данные не соответствуют, хранящимся в базе, то будет выдано сообщение об ошибке. В другом случае пользователь перейдет на форму редактирования данных, которая представлена на рис. 9.

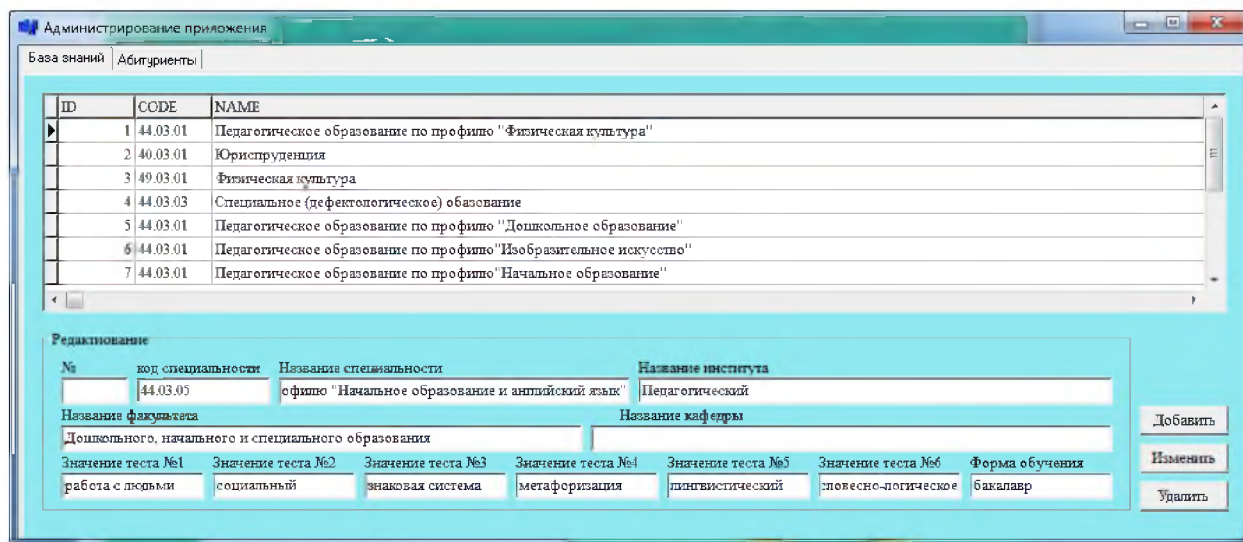


Рис. 9. Вкладка редактирования базы знаний  
Fig. 9. Tab of the edit of knowledge base

С помощью вкладки, представленной на рисунке 9, осуществляется редактирование базы знаний приложения. Например, добавление новой записи. С помощью представленной вкладки можно осуществлять удаление записей из таблицы «Абитуриенты», а также формировать отчет.

Отметим конкретные преимущества автоматизированной системы с элементами интеллектуального подбора для профориентационной работы [Фельдштейн Д.И. 2012.].

1. Точность. В настоящее время специалисты по профориентационной и кадровой работе отказываются от традиционных тестов (или совокупности отдельных тестов) в связи с их недостаточной точностью и все большее предпочтение отдают системам искусственного интеллекта, в том числе и ЭС.





2. Содержание параметров. Традиционные психологические тесты (ММРІ, Люшер, Кеттел и т.п.) не рассчитывались на решение кадровых задач, поэтому их параметры скорее расскажут тестирующему о личности соискателя (абитуриента или специалиста), чем о его предрасположенности к профессиональной деятельности. Экспертные системы изначально проектируются для решения управленческих и кадровых задач, поэтому и набор параметров в них отличен от традиционно-психологического, хотя и включает соответствующие параметры для учета всех факторов. Особенно это относится к прецедентным экспертным системам - наличие прецедентов позволяет замерять, например, устойчивость в выполнении обязательств, инициативность, требовательность и т.д. Также следует учитывать, что использование ЭС при обследовании на профессиональную готовность учитывается взаимовлияние факторов. Кроме того, для конкретной должности возможна разработка ЭС, определяющей успешность (или неуспешность) по условному сценарию, отражающему все особенности данной должности.

3. Автоматическая многомерная индивидуальная настройка. Российские прецедентные экспертные системы позволяют пользователю не только добавлять собственные прецеденты, но и строить профили имеющихся конкретных должностей согласно штатного расписания в многомерном режиме с использованием искусственного интеллекта на основании компьютерных обследований своих работников. Затем система автоматически настраивается на прецеденты предприятия-пользователя и максимально использует это при принятии кадровых решений. Т.е. тот самый «индивидуальный пошив» заложен в сам алгоритм продвинутой прецедентной экспертной системы.

4. Возможность просчитывать на многомерных моделях последствия кадровых решений. Применительно к российской действительности это означает, что при решении любой сложной ситуации кадровик может в автоматическом режиме создать несколько моделей этой ситуации, увидеть скорые и отсроченные плюсы и минусы каждого своего решения, выбрать оптимальный вариант и лишь затем внедрять его. Экспериментов с живыми людьми становится намного меньше. Отсюда - меньше конфликтов, меньше пустых «пробных» назначений на должность и т.п.

5. Крайняя простота в работе. Разработанные экспертные системы могут быть очень сложными внутри, но, как правило, просты в использовании. Настолько проще, что с ними напрямую работает кадровик, менеджер по персоналу, руководитель или любое другое тестирующее лицо без привлечения программистов. При работе с прецедентными экспертными системами конфликтов «кадровик-компьютер» не возникает даже у тех кадровых специалистов, кто был практически незнаком с компьютером.

### Список литературы References

- Гребень Н.Ф. 2011. Тесты для профориентации, воспитательной работы, подбора кадров., М., Современная школа, 480.
- Greben' N.F. 2011. Tests for vocational guidance, educational work, recruitment. M., Sovremennaja shkola, 480.
- Девятков В.В. 2011. Системы искусственного интеллекта: Учеб. Пособие, М., МГТУ им. Н.Э. Баумана, 352.
- Devjatkov V.V. 2011. Artificial intelligence: Proc. Handbook, M., MG TU im. N.Je. Baumana, 352.
- Зайцева Т.В., Игрунова С.В., Путивцева Н.П., Пусная О.П., Нестерова Е.В. 2011. Использование семиотического подхода к представлению знаний для построения модели логической структуры учебного материала, Серия История. Политология. Экономика. Информатика. Белгород Научные ведомости БелГУ, 19(108): 143-149.
- Zajceva T.V., Igrunova S.V., Putivceva N.P., Pusnaja O.P., Nesterova E.V. 2011. The use of a semiotic approach to knowledge representation to build a model of logical structure of educational material, the Series History. Political science. Economy. Informatics. Belgorod Nauchnye vedomosti BelGU, 19(108): 143-149.
- Зайцева Т.В., Пусная О.П., Нестерова Е.В., Смородина Н.Н., Игрунова С.В. 2013. О разработке модели адаптивного контроля знаний. Научные ведомости БелГУ. Серия История. Политология. Экономика. Информатика. Белгород, Изд-во БелГУ. 27(158): 223-227.
- Zajceva T.V., Pusnaja O.P., Nesterova E.V., Smorodina N.N., Igrunova S.V. 2013. To develop a model of adaptive control of knowledge. Scientific sheets of BelSU Series History. Political science. Economy. Informatics. Belgorod, Izd-vo BelGU. 27(158): 223-227.
- Зеер Э.Ф., Павлова А.М., Садовникова Н.О. 2006. Профориентология: Теория и практика: учеб.пособ. для высшей школы. М., Академический проект; Екатеринбург, Деловая книга, 192.
- Zeer Je.F., Pavlova A.M., Sadovnikova N.O. 2006. Proforientacii: Theory and practice: proc.manual.for the higher school. M., Akademicheskij proekt; Ekaterinburg, Delovaja kniga, 192.
- Кибанов А.Я., Каптанова Е.В. 2012. Организация профориентации и адаптации персонала. М., Проспект, 56.
- Kibanov A.Ja., Kashtanova E.V. 2012 Organization of professional orientation and staff adaptation. M., Prospekt, 56.
- Фельдштейн Д.И. 2012. Возрастная и педагогическая психология: Избранные психологические труды. М., МПСИ, 427.
- Fel'dshtejn D.I. 2012. Age and pedagogical psychology: Selected psychological works. M., MPSI, 427.