

Принятие решений при отборе персонала на основе технологий искусственного интеллекта

Н.И. Юсупова

Факультет информатики и робототехники
Уфимский государственный авиационный
технический университет
Уфа, Россия
e-mail: yussupova@ugatu.ac.ru

О.Н. Сметанина

Факультет информатики и робототехники
Уфимский государственный авиационный
технический университет
Уфа, Россия
e-mail: smoljushka@mail.ru

И.Д. Мурасов

Федеральное агентство по делам молодежи
Финансово-экономическое управление
Москва, Россия

Е.Ю. Рассадникова

Факультет информатики и робототехники
Уфимский государственный авиационный
технический университет
Уфа, Россия
e-mail: rassadnikova_ekaterina@mail.ru

Аннотация¹

В статье рассматриваются вопросы выявления новых знаний на комплексе исторических и оперативных данных. В качестве исторических данных используются сведения о претенденте, собранные при его поступлении на работу. В качестве оперативных данных используются сведения – оценка уже работающего персонала. Для выявления скрытых закономерностей в данных используются технологии кластерного анализа на основе нейронных сетей. Результаты интерпретация полученных результатов анализа и экспертные знания позволяют сформировать производственные правила. Использование правил для нового претендента позволяет повысить обоснованность принятого решения. Проверка достоверности решения позволила подтвердить возможность использования предложенного подхода. Статья также содержит описание современного состояния проблемы отбора персонала, а именно известные программные решения в области управления персоналом, функционал которых включает элементы отбора и оценки персонала. Также статья включает описание известных этапов и методов отбора и оценки персонала.

Труды Шестой всероссийской научной конференции "Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений", 28-31 мая, Уфа-Ставрополь, Россия, 2018

1. Введение

Конкурентоспособность организации неразрывно связана с эффективностью ее деятельности. В данной статье под эффективностью понимается мера экономичности и результативности использования ресурсов. Одним из важнейших ресурсов организации выступает ее персонал. От качества отобранных кадров зависит эффективность деятельности компании в целом. Поэтому вопросы отбора кадров являются значимыми и актуальными.

В области управления персоналом занимаются исследованиями многие российские и зарубежные специалисты. Среди них можно выделить Базарова Т.Ю. [3, 7], Бурмистрову Е. В. [4], Бухалкова М.И. [11], Виханского О.С. [1, 2], Гордиенко Ю.Ф. [5], Егоршина А.П. [6], Еремина Б.Л. [7], Журавлева П.В. [8, 9], Кибанова А.Я. [10], Наумова А.И. [1], Одегова Ю.Г. [9], Страхову С.И. [12]. Наиболее значимые исследования отбора персонала представлены в работах таких авторов, как Бакингам М., Бурмистрова Е.В., Кинан К., Кофман К., Никитина Н.Ш.

В статье акцент делается не только на отбор претендентов, но и на оценку принятого ранее персонала. При этом результаты оценки персонала используются как оперативные данные, в то время как результаты, полученные на этапах отбора претендентов – как исторические данные. Перечисленные виды информации применяются для выявления знаний о сходстве между «объектами» – работниками путем их кластеризации. Для проведения кластерного анализа используется аппарат нейронных сетей. Результаты, полученные с использованием карт Кохонена, интерпретируются. На основе интерпретации с помощью когнитолога

формулируются правила логического вывода о рекомендации принять или не принимать претендента на должность.

Авторы статьи уже имеют опыт проведения исследований с использованием аппарата нейронных сетей, а также технологий инженерии знаний [13-17].

2. Современное состояние проблемы отбора персонала

Известные IT решения в сфере управления персоналом

В настоящее время для менеджеров в области управления персоналом многие функции уже автоматизированы. Так выбор зарубежных IT-решений в этой области представлен следующими информационными системами: SAP, Computer Associates, Scala, Navision, BAAN и ISF. Также попытки выйти на российский рынок делали ORACLE, JDEdwards, SSA, JBA и QAD [15, 19].

Среди IT-решений российских разработчиков [15] можно отметить КИС «Аккорд», информационные системы «Галактика», «Босс-кадровик», «TRIM-

Персонал» «ОАЗИС. Менеджер по персоналу», «Парус-Кадры», «Кадры», «Атлас Кадры», «ГМ: Персонал», «1С: Заработная плата и управление персоналом», «БЭСТ-5»; программные комплексы «ИНФИН управление», «Персонал-2000», «SLS-кадры», «STAFF-кадры», «Кадровый учет», «АиТ. Управление персоналом», «КОМПАС», «МОНОЛИТ SQL»; система кадрового документооборота и управления персоналом «Оракул-Кадры», «БИГ-Мастер». Персонал» и др. [16, 18]. Несмотря на такой большой выбор, лишь незначительная часть решений содержит модули, связанные с отбором, оценкой и построением профессионального маршрута (табл. 1). Программные решения, обеспечивающие оценку персонала (табл. 2) включают такой функционал как оценку профессиональных, так и оценку личностных качеств. Несмотря на наличие систем, они не обеспечивают в комплексе вопросы отбора, оценки и развития персонала. Поэтому рядом специалистов разрабатываются подсистемы для поддержки решений на основе имеющихся исторических и оперативных данных.

Таблица 1

Обзор функциональных возможностей IT решений в области управления персоналом

Функционал	Расчет заработной платы	Управление финансовой мотивацией	Учет кадров и анализа кадрового состава	Управление обучением, аттестациями работников	Планирование потребностей в персонале	Оценка персонала
Программное решение						
1С: Зарплата и УП 8	+	+	+	+	+	+
БЕСТ УП и Зарплата	+	-	+	-	-	-
АиТ УП	+	-	+	+	-	-
Robertson&Blums УП и Зарплата	+	-	-	+	-	-
БОСС-кадровик	+	-	+	-	-	+
Oracle Applications УП	+	-	-	+	+	+

Таблица 2

Программные решения, обеспечивающие оценку персонала

Функционал	Оценка профессиональных качеств	Оценка личностных качеств	Создание отчетов по результатам оценки
Программное решение			
1С: Предприятие 8. Оценка персонала	+	+	+
Hogan Assessment System	+	+	+
Profiles International	+	+	+
Skills Assessment for Organizations	+	-	+

Известные этапы и методы отбора и оценки персонала

При отборе персонала используются такие критерии как квалификационные, объективные, психолого-личностные.

Для принятия решения о выборе одного из претендентов на должность собираются данные о претенденте на следующих этапах отбора претендентов (рис. 1): предварительная отборочная проверка (сведения об уровне образования претендента, его внешнем виде и определяющих личностных качествах); заполнение бланка заявления/анкеты (о прошлой работе, складе ума, ситуациях, с которыми приходилось сталкиваться претенденту); интервью (о прошлом опыте; обобщих и аналитических способностях кандидата; используемых им подходах к решению нестандартных проблем и умении выходить из трудных ситуаций); профессиональное испытание (о личностных особенностях, профессиональных способностях и умениях кандидата); проверка рекомендаций и послужного списка (характер отзывов о претенденте). И, как результат, принятие решения, в процессе которого отбирается один из кандидатов.

В процессе отбора собираются сведения о претенденте, которые демонстрируют как

потенциальные установки человека, так и конкретные способы деятельности, которыми он владеет.

В частности, тестирование позволяет сформировать мнение о способности кандидата к профессиональному / должностному росту, особенностях мотивации, стиля деятельности). Среди видов интервью следует отметить (рис. 2) библиографическое, ситуационное, стрессовое, структурированное, по компетенциям.

Есть специалисты, которые используют также неклассические методы отбора претендентов: графология, физиогномика, соционика и др. Некоторые менеджеры среди таких методов отмечают и стресс-интервью.

Рассматривая особенности оценки персонала, следует выделить такие аспекты как связь оценки с функциями управления персоналом (рис. 3), цели оценки, субъекты оценки, критерии и группы критериев оценки, методы оценки.

Среди методов и подходов к оценке персонала можно выделить три группы: качественные (характеризуют сотрудников без применения строгих количественных данных), количественные и комбинированные (рис. 4).

Достаточно часто используют комплексные методы, вобравшие в себя достижения всех подходов.

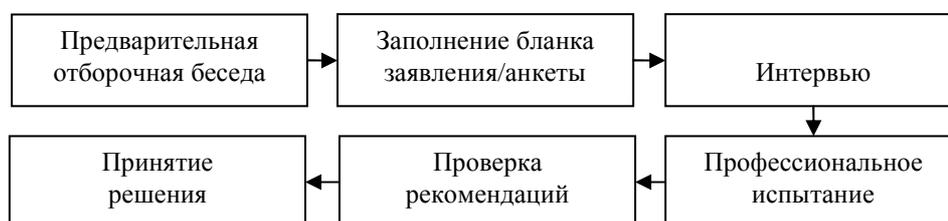


Рис. 1. Этапы отбора претендентов



Рис. 2. Виды интервью

Авторами использовался комплекс методов: метод «360 градусов» (оценка работника коллегами, руководителями, подчиненными, клиентами), метод балльной оценки (за каждое профессиональное достижение персонал получает определенное, заранее оговоренное количество баллов, которые суммируются по итогам конкретного периода), система группировки (всех сотрудников делят на несколько групп – от тех, кто работает неудовлетворительно, до тех, чья работа практически безупречна).

3. Предлагаемое решение по отбору персонала

Одним из видов деятельности компании, для которой набирался персонал, является продажа бытовой и профессиональной техники, ее сервисное обслуживание. Отбор претендентов велся на вакантные должности продавцов-консультантов.

В статье акцент делается не только на отбор претендентов, но и на оценку принятого ранее персонала. Это обосновывается тем, что результаты оценки персонала используются как оперативные данные, в то время как результаты, полученные на этапах отбора претендентов – как исторические данные.

При прохождении отбора на различных этапах, в том числе и при заполнении анкеты, собраны сведения о претенденте: о возрасте, об образовании (среднее, среднее профессиональное, высшее, гуманитарное, техническое, наименование вуза, профильное или непрофильное образование), о дополнительном образовании, переобучении, получении дополнительных умений (пользования компьютером на уровне продвинутого пользования, знании иностранного языка, умения водить машину и наличие прав), об опыте работы (опыт работы в аналогичной должности, опыт работы на руководящей должности, стаж, сроки работы на одном месте, причины увольнения), об уровне заработной платы, сведения о семейном положении и детях, вредных привычках, о причинах выбора компании и пр.

На этапе проведения интервью использованы такие виды как стрессовое и структурированное интервью. Дополнительно выявлены профессиональные и личностные качества, а также умение принимать решение в стрессовых ситуациях.

На этапе профессионального испытания выявлены сведения об уровне коммуникативности, умении работать в команде, умении работать на компьютере на уровне продвинутого пользователя. Все сведения заносятся в базу данных. Ее информационная модель (рис. 5) демонстрирует взаимосвязь наиболее значимых для задачи отбора персонала сущностей.



Рис. 3. Аспекты в задаче отбора персонала

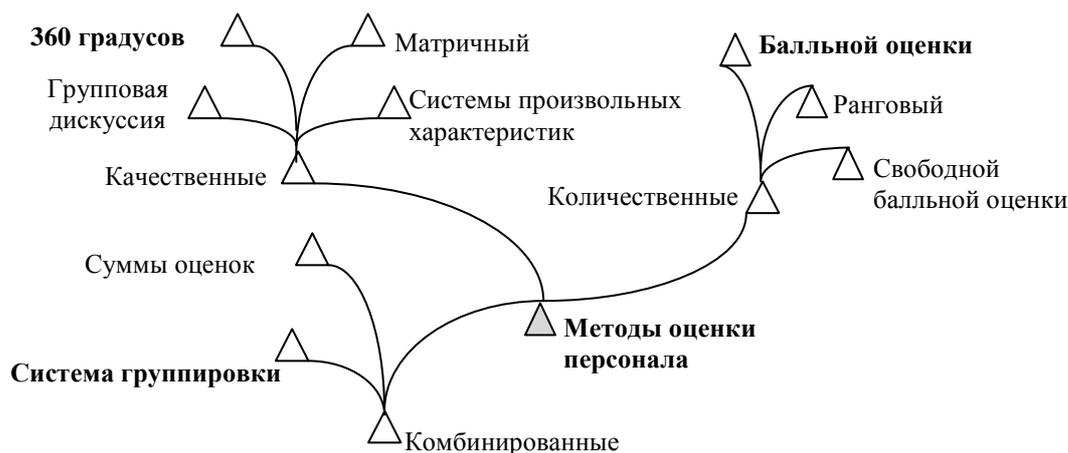


Рис. 4. Методы оценки персонала

Для оценки персонала использовался метод «360 градусов». Предусмотрено, что оценка ведется по списку компетенций предъявляемых к должности оцениваемого. Метод может быть адаптирован и для других должностей компании.

Требование к продавцу консультанту выдвигаются следующие: клиентоориентированность (способность в своей деятельности исходить из потребностей клиента; в процессе заключения сделки показывает, чем данное предложение выгодно для клиента), профессионализм (знание всего спектра продаваемой техники (технические характеристики, умение продемонстрировать работу техники; умение работать на компьютере (плюс знание 1С:Предприятие 8), работа в команде (умение слушать; способность убеждать; влиять на коллег; умение передавать информацию без потерь; умение сотрудничать; кооперироваться; конструктивно преодолевать разногласия; использовать потенциал группы и достигать коллективных результатов; ориентация на командное достижение общей цели), коммуникативность (бесконфликтность, навыки общения, дипломатичность, способность выражать мысли в устной и письменной форме) и ряд др.).

При приеме на работу продавец-консультант в течение двух недель изучает ассортимент техники, ее технические характеристики. Компанией ежемесячно проводится обучение по вопросам «новой» техники, поэтому при приеме на работу особых знаний в этой части не требуется.

При использовании метода балльной оценки следует отметить, что оценивают продавца-консультанта те, кто косвенно или непосредственно взаимодействует с ним, а именно, представитель бухгалтерии (с точки зрения корректности заполнения документов, контроля выписываемых продавцом счетов), представителем сервисного центра (по периоду после продажи оборудования и частоте обращений

клиентов, обслуженных конкретным продавцом, в сервисный центр), юристом (корректность заключаемых договоров (типовых), коммерческим директором (выполнение плана, корпоративная этика), и пр.

«Система группировки» основана на том, что в процессе оценки персонала каждый оцениваемый набирает то или иное количество баллов. Оценка является комплексной. В зависимости от набранных баллов, каждый работник может быть отнесен к одной из групп. Комплексная оценка используется как выходные данные при кластеризации. Чем выше оценка, тем больше работник соответствует критериям.

Методика работы с предложенным и реализованным программным решением в комплексе с аналитической платформой Deductor следующая:

1. Заполнение анкеты (претендентом)
2. Ввод дополнительной информации и оценки
3. Формирование выборки с числом факторов 17.
4. Проведение факторного анализа (количество факторов 15)
5. Проведение кластерного анализа
6. Интерпретация результатов кластерного анализа и формулирование правил продукции
7. Получение решения на основе продукционных правил и механизма логического вывода

В процессе проведенных факторного и кластерного анализа на выборке получены карты Кохонена, примеры которых представлены на рис. 6.

В результате интерпретации полученных карт Кохонена сформулированы продукционные правила, примеры которых представлены в табл. 3.

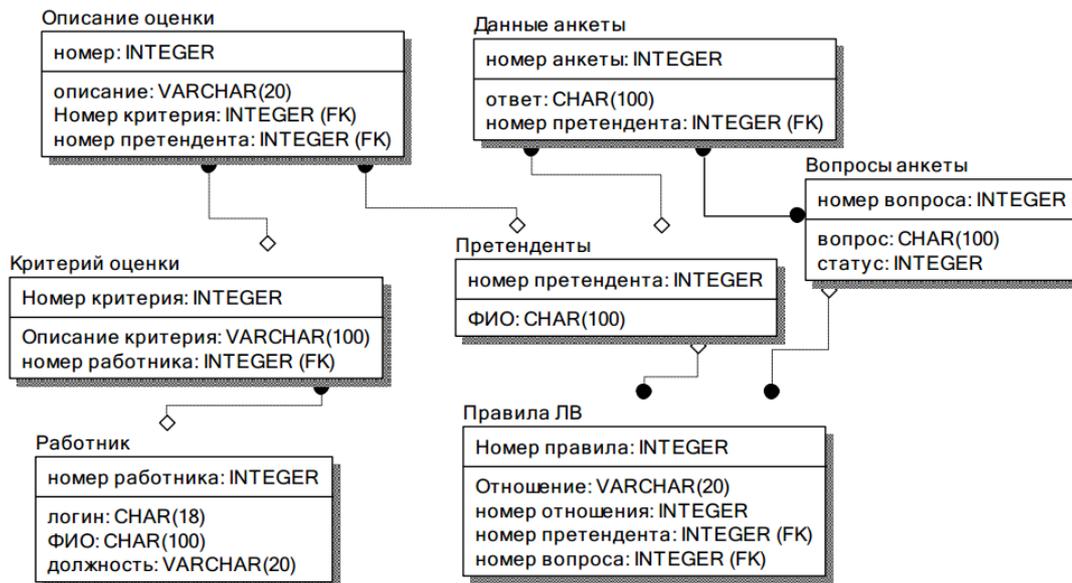


Рис. 5. Информационная модель как взаимосвязь сущностей для принятия решений при отборе персонала

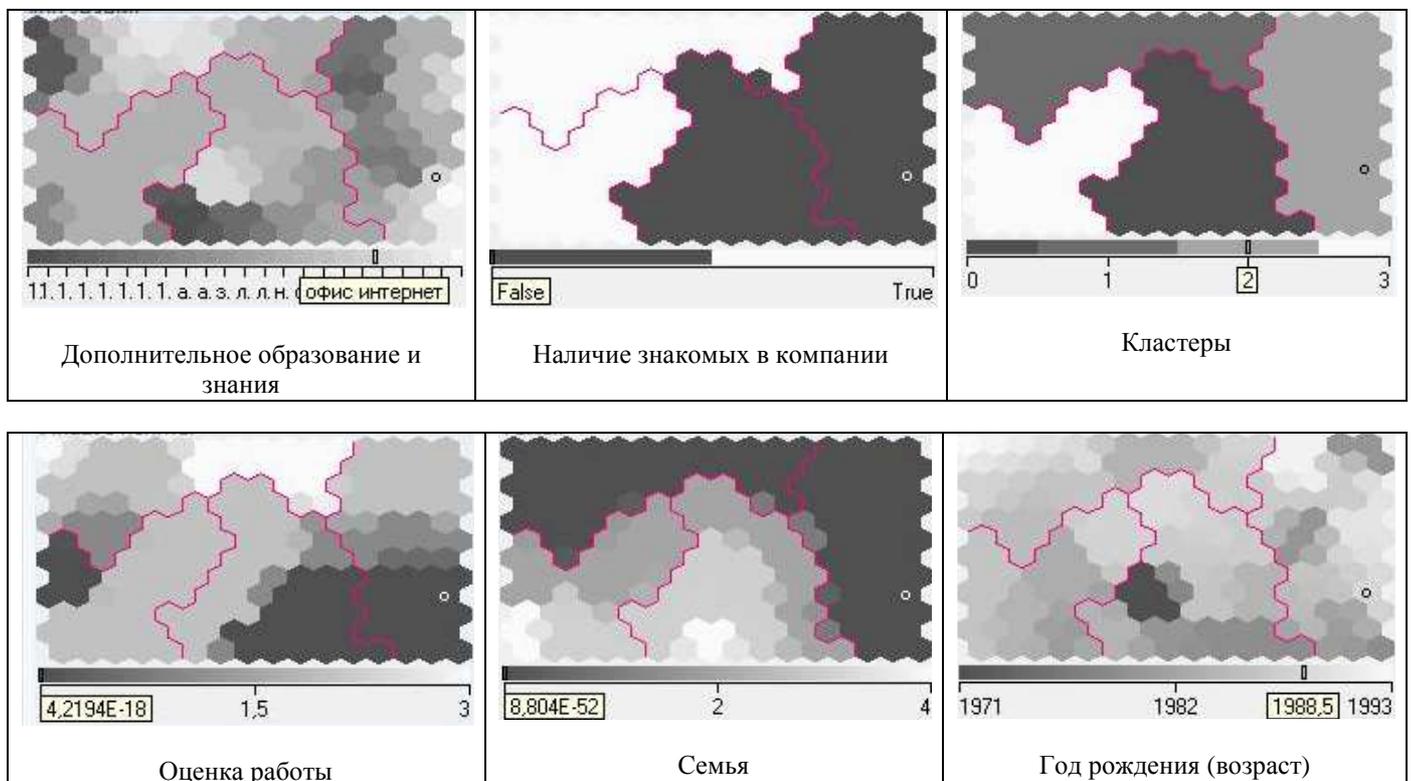


Рис. 6. Примеры карт Кохонена

Таблица 3

Rule 3	Если «высшее образование» = ДА И «сертификаты о дополнительном обучении (повышение квалификации)» = ДА И «женат/замужем»=ДА И «количество детей» > 0И23 < «возраст» < 35 И «стаж работы в данной сфере» = ДА И «срок работы на последнем месте» > 10 ТО «рекомендовано принять»
Rule 4	Если «высшее образование» = ОГПУ ИЛИ «высшее образование» = ФУ при Правительстве И «сертификаты о дополнительном обучении (повышение квалификации)» = Курсы 1С: Предприятие И «возраст» < 25 ТО «рекомендовано принять»
Rule 5	Если «высшее образование» = НЕТИ «количество работ за последние 2 года» = 3И «срок работы на последнем месте» = 5 И «возраст» > 30 И «женат/замужем»=НЕТ ТО «не рекомендовано принимать»

Рассмотрим кластер с наиболее высокими результатами оценки работника. Данный кластер характеризуется наличием у работников семьи и детей, возрастом от 25 до 43 (отсутствие в должности продавца-консультанта персонала более старшего возраста, более 43), наличием высшего образования в технических вузах (УГАТУ, УГНТУ, и некоторых других), или имеющих технические специальности (например, БГАУ), наличием дополнительного образования или дополнительных знаний (например, курсы 1С), при наличии стажа количество месяцев отработанных на предыдущем месте работы от 25 до 50 (в должности, отличной от продавца-консультанта), количество мест работы за последние 2 года не более одного, причина увольнения с предыдущего места работы – отсутствие профессионального роста или низкая заработная плата, высокий уровень стрессоустойчивости, наличие способности к обучению, истинный ответ на вопрос о наличии знакомых в компании на момент прихода.

Полученные правила могут быть использованы при отборе нового претендента (рис. 7).

Оценка качества отбора претендентов вычисляется по формуле: $S = \frac{K}{L} * 100 \%$, где K – количество верно рекомендованных, L – общее количество анкет.

Для оценки корректности функционирования программного решения, разработанного с использованием предложенного подхода, были выбраны 100 работников, проработавших в организации более года, и сведения о которых не входили в начальную выборку для проведения факторного и кластерного видов анализа.

Таким образом, были использованы:

- информация о вышеуказанных работниках из анкет,
- дополнительно собранные данные в процессе отбора,
- дополнительно собранные данные в процессе оценки их деятельности.

Также использованы производственные правила (таблица 3) из базы знаний.

В результате для 96 работников из 100 программное решение выдало верную рекомендацию.

$$S = \frac{96}{100} * 100 \% = 96 \%$$

В табл. 3 приведены примеры правил логического вывода. Правила сформированы на основе интерпретации полученных в процессе кластеризации карт Кохонена.

Так, например, правила Rule 1, Rule 2, Rule 3, Rule 4 дают положительные рекомендации об отборе. Rule 5 – правило, дающее отрицательную рекомендацию на прием.

4. Заключение

Результаты кластеризации, позволяя выявить скрытые закономерности, характеризуют сходство тех работников, которых в процессе их профессиональной деятельности можно оценить как эффективно работающих и пр.

Результаты интерпретация полученных результатов кластерного анализа и экспертные знания позволяют сформировать производственные правила. Использование правил для нового претендента позволяет повысить обоснованность принятого решения. Проверка достоверности решения позволила подтвердить возможность использования предложенного подхода. Результаты исследований, приведенные в статье, частично поддержаны грантами РФФИ 16-07-00773, 18-07-00193.

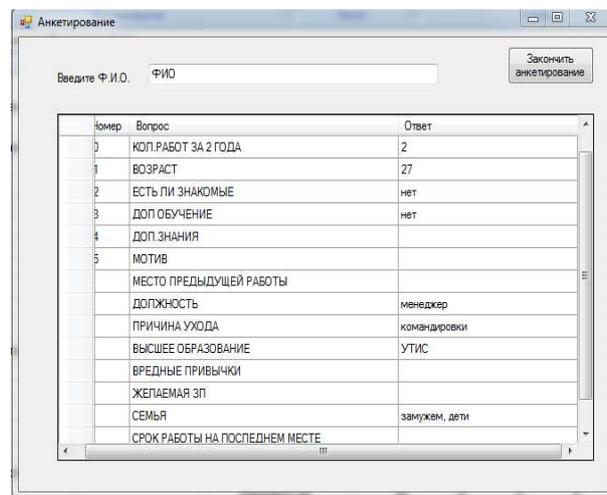


Рис. 7. Анкетирование нового претендента

Список используемых источников

1. Виханский О.С., Наумов А.И. Менеджмент. Человек, стратегия, организация, процесс. – М.: Издательство МГУ, 1999. – 325 с.
2. Виханский О.С. Управление человеческими ресурсами // Модульная программа обучения менеджеров. - №3, - 2000, С. 37-41.
3. Базаров, Т. Ю. Психология управления персоналом. Теория и практика: учебник / Т. Ю. Базаров. — М.: Издательство Юрайт, 2014. — 381 с.
4. Бурмистров А., Трифильцева Н., Орлов В. Заставлять или убеждать? Как предприятия Санкт-Петербурга преодолевают сопротивление организационным изменениям//ТорManager. 2002. №20.
5. Гордиенко, Ю. Ф. Управление персоналом: Учеб. пособие для студентов вузов / Ю. Ф. Гордиенко, Д. В. Обухов, С. И. Самыгин. - Ростов н/Д Феникс, 2004. - 345 с.
6. Егоршин А. П.. Управление персоналом: Учебник для вузов. - 4-е изд., испр. - Н. Новгород: НИМБ. - 720 с.. 2003
7. Управление персоналом: Учебник для вузов /Под ред. Т.Ю. Базарова, Б.Л. Еремина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М: ЮНИТИ, 2002. —560 с.
8. Журавлев В.П., Журавлев П.В., Кулапов М.Н., Сухарев С.А. Мировой опыт в управлении персоналом: Обзор

- зарубежных источников. - М.; Екатеринбург: Деловая книга, 1998. - 232 с.
9. Журавлев П.В., Карташов С.А., Маусов Н.К., Одегов Ю.Г. Технология управления персоналом. Настольная книга менеджера. - М.: Экзамен, 2000. - 576 с.
 10. Кибанов, А.Я. Управление персоналом: Теория и практика. Оценка и отбор персонала при найме и аттестации, высвобождение персонала: Учебно-практическое пособие / А.Я. Кибанов. - М.: Проспект, 2013. - 80 с.
 11. Бухалков, М.И. Управление персоналом: развитие трудового потенциала: Учебное пособие / М.И. Бухалков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 192 с.
 12. Галенко В.П., Страхова О.А., Файбушевич С.И. Управление персоналом и эффективность предприятий: учебное пособие/В.П. Галенко, О.А. Страхова, С.И. Файбушевич. - СПб.: СПбУЭФ, 2009. - 120 с.
 13. Сметанина О.Н., Поддержка решений на основе использования нейросетевых технологий / О.Н. Сметанина, Д. Сафиуллина // Информационные технологии интеллектуальной поддержки решений: Труды Междунар. конф., – Уфа: Изд-во Уфимского гос. авиац. техн. ун-та, 2013. Т.2. С. 1-5.
 14. Методические аспекты искусственного интеллекта / Гузаиров М.Б., Юсупова Н.И., Кудряшев А.Ф., Елхова О.И., Попов Д.В., Ризванов Д.А., Еникеева К.Р., Долوماتов М.Ю., Ярцев Р.А., Сметанина О.Н., Верхотуров М.А., Верхотурова Г.Н., Макеев Г.А., Гаянова М.М., Бойко М.В., Богданова Д.Р., Климова А.В., Галямов А.Ф., Орехов Ю.В., Орехов Э.Ю. и др. монография / Уфимский государственный авиационный технический университет, Научный совет РАН по методологии искусственного интеллекта, Рецензенты: профессор В.М. Картак, профессор Д.Е. Сорокин. Москва, 2014.
 15. Сметанина О.Н. Информационное, математическое и программное обеспечение поддержки решений при отборе претендентов / О.Н.Сметанина, М.Б.Гузаиров, Д.Ф.Сафиуллина, А.М.Маркушева // Вестник УГАТУ, науч. журнал – Уфа, УГАТУ, 2014, Т. 18, № 5 (66), С.185-191.
 16. Основы поддержки принятия решений при управлении ресурсами в сложных системах с применением интеллектуальных технологий Ризванов Д.А., Юсупова Н.И. Современные наукоемкие технологии. 2017. № 1. С. 69-73.
 17. Модели представления знаний для поддержки принятия решений при управлении сложными системами в условиях неопределенности и ресурсных ограничений / Юсупова Н.И., Ризванов Д.А., Сметанина О.Н., Еникеева К.Р. В сборнике: Information Technologies for Intelligent Decision Making Support (ITIDS'2016) Proceedings of the 4th International Conference. 2016. С. 24-27.
 18. Тумбинская М.В. Совершенствование функционирования информационных систем Internet Banking // Информационные системы и технологии. 2015. №3 (89) С. 78-86.
 19. Анисифорова Л.О. Информационные системы кадрового менеджмента / Л.О. Анисифорова, А.В. Логинова // Прикладная информатика. 2006. №1. С. 77-86.