

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(НИУ «БелГУ»)

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО
ТЕСТИРОВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ
НАПРАВЛЕНИЯ «ПСИХОЛОГ-КОНСУЛЬТАНТ»**

Магистерская диссертация
обучающегося по направлению подготовки 09.04.02 Информационные
системы и технологии
очной формы обучения, группы 12001735
Чурсиной Ольги Владимировны

Научный руководитель
к.с.н., доцент
Игрунова С.В.

Рецензент
к.т.н., доцент
Путивцева Н.П.

БЕЛГОРОД 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 Анализ предметной области	10
1.1 Особенности деятельности учебных заведений в области практической психологии	10
1.2 Тестирование как метод в психологии	14
1.3 Методы экспертной оценки	18
1.4 Анализ проекта «ПсиБлог»	31
1.5 Функциональная модель предметной области «КАК ЕСТЬ»	35
1.6 Постановка задачи исследования	39
2 Разработка информационной системы психологического тестирования населения для подготовки студентов направления «Психолог-консультант» с использованием экспертного оценивания	42
2.1 Функциональная модель предметной области «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»	42
2.2 Разработка алгоритма проведения психологического тестирования с использованием экспертного оценивания	47
2.3 Разработка иерархии функций системы и сценария диалога	49
2.4 Структурная схема пакета и описание программных модулей.....	51
2.5 Технологическое обеспечение задачи информационной системы	53
3 Программная реализация информационной системы психологического тестирования населения для подготовки студентов направления «Психолог-консультант».....	56
3.1 Разработка концептуальной модели информационной системы	56
3.2 Разработка интерфейса информационной системы	58
3.3 Тестирование интерфейса информационной системы.....	60
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	72
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	74
ПРИЛОЖЕНИЕ А	78
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	84

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время информационные технологии нашли свое широкое применение практически во всех сферах жизнедеятельности человека, в том числе и в образовании. Использование информационных технологий объясняется необходимостью реализации новых методов обучения, а также, совершенствования и автоматизации существующих на сегодняшний день методов и процессов в традиционных формах обучения.

Современная система высшего профессионального образования включает использование методов объективного контроля полученных знаний в результате обучения на основе применения методов принятия решений.

Процесс обучения студентов-психологов является одним из направлений применения тестовых технологий. Психолог – это специалист, занимающийся изучением проявлений, способов и форм организации психических явлений личности в различных областях человеческой деятельности для решения научно-исследовательских и прикладных задач. Кроме этого, психолог оказывает психологическую поддержку и помощь.

Обучение на факультетах практической психологии предполагает наличие большого экспериментального материала, используемого для проведения анализа.

В процессе подготовки будущих психологов-консультантов требуется решение практических задач, желательно основанных на реальных событиях, для этого необходимы люди или данные пройденных тестов. При хранении полученных данных должна сохраняться их конфиденциальность. Таким образом, возникает вопрос разработки информационной системы психологического тестирования населения для подготовки студентов направления «Психолог-консультант», позволяющей оценивать результат прохождения теста, а также, оказывать консультационную психологическую

помощь пользователям в ответ на их обращения и запросы, поступающие в информационную систему.

Кроме того, должна быть предоставлена возможность экспертного оценивания вопросов, которые составляют психологические тесты.

Актуальность темы исследования. Современные информационные технологии имеют большое значение в психологическом исследовании. Психологические исследования могут проводиться в образовательных учреждениях, занимающихся подготовкой будущих специалистов – психологов.

Актуальность проблемы подготовки будущих психологов с использованием информационных технологий вытекает из ряда задач, которые в текущее время встают перед российской системой образования. На сегодняшний день отличительными чертами российской системы образования можно назвать новое понимание целей и ценностей образования, осознание необходимости перехода к новым концептуальным подходам, направленным на разработку и использование технологий обучения, а также, перехода к непрерывному образованию. Применение методов и средств информационных технологий сегодня позволяет реализовать многие из задач, стоящих перед российской системой образования.

Для успешной подготовки практико-ориентированного психолога рекомендуется создать ряд условий для целенаправленного формирования важных профессиональных качеств, среди которых можно выделить коммуникативность (умение говорить на языке профессионала), готовность к восприятию и освоению данной «производственной» среды, стремление к самореализации и проявлению себя вне зависимости от профессиональной среды. Целесообразным представляется проведение учебной и производственной практики на предприятиях выбранной сферы профессиональной деятельности. При этом местом прохождения практики может являться ВУЗ, в котором обучается студент.

Внедрение и применение информационных средств и технологий в учебном процессе предоставляет новые возможности совершенствования образования будущих психологов. Использование в процессе обучения информационных технологий позволяет повысить познавательную активность и способствует развитию творческой деятельности студентов. Более того, их применение служит контролем для самопроверки студентов в той области, где они заявляют себя специалистами.

За счет применения различных форм проведения тестирования, комбинации и интеграции разнообразных методик, повышается эффективность подготовки психологов, основанная на использовании информационных технологий.

В процессе обучения студенты, выступающие в роли экспертов, сталкиваются с проблемами, среди которых можно выделить следующие: отсутствие при оценке тестов четкой структурированной иерархии показателей (тестовых вопросов), отсутствие процедур формализации и оценки различных качественных и количественных показателей (определенных типов тестов), отсутствие эффективного инструмента, который обеспечивает поддержку принятия решений по отбору типа личности.

Не разработано единого подхода к проблеме комплексного оценивания процедуры психологического тестирования пользователей, позволяющей собрать банк вопросов за счет совместного использования методов тестирования и экспертных оценок. В существующих методиках недостаточно внимания уделяется взаимодействию тестирующего и тестируемого, обучаемого и преподавателя для обеспечения высокого уровня подготовки студента-психолога.

В процессе обучения студенты, выступающие в роли экспертов, сталкиваются с проблемами, среди которых можно выделить следующие: отсутствие при оценке тестов четкой структурированной иерархии показателей (тестовых вопросов), отсутствие процедур формализации и

оценки различных качественных и количественных показателей (определенных типов тестов), отсутствие эффективного инструмента, который обеспечивает поддержку принятия решений по отбору типа личности.

С помощью коммуникационных возможностей информационных технологий студенты направления «Психология» могут осуществлять свою консультативную функцию с коллегами и клиентами, находясь от них на расстоянии, тем самым получая практический опыт и навыки работы по своей специальности.

Кроме того, применение компьютерных технологий существенно увеличивает эффективность работы, так как появляется возможность, снизить рутинную бумажную работу, увеличить точность результатов, практически исключив человеческий фактор (ошибки, невнимательность), а также, проводить тестирование одновременно группы людей.

Объектом исследования является процесс проведения персонализированного психологического тестирования.

Предметом исследования являются модели и алгоритм проведения персонализированного психологического тестирования и оценивания вопросов психологических тестов с использованием методов экспертной оценки.

Целью исследования в квалификационной работе является совершенствование процесса обучения студентов-психологов в результате применения информационной системы психологического тестирования населения для подготовки студентов направления «Психолог-консультант».

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

- проанализировать особенности деятельности учебных заведений в области практической психологии;
- проанализировать существующие методы проведения психологического тестирования с использованием средств автоматизации и

современных информационных технологий в процессе обучения студентов-психологов;

– разработать алгоритм проведения психологического тестирования с использованием экспертного оценивания;

– разработать концептуальную модель информационной системы психологического тестирования населения для подготовки студентов направления «Психолог-консультант» с возможностью формирования банка вопросов;

– выполнить программную реализацию информационной системы психологического тестирования на основании концептуальной модели;

– провести тестирование информационной системы.

Методы исследования основываются на методе тестирования, методах моделирования бизнес-процессов, методе экспертного оценивания, методах математической статистики, методах графического анализа данных.

Положения, выносимые на защиту:

1. Комплексность исследования к проведению процедуры психологического тестирования пользователей, позволяет собрать банк ответов, за счет совместного использования методов тестирования и экспертных оценок.

2. Использование возможностей методологического аппарата теории принятия решений при тестировании пользователей сайта позволяет разработать функциональную и структурную модели автоматизированной системы психологического тестирования с использованием экспертного оценивания.

Научная новизна исследования:

1. Предложен подход к экспертному оцениванию процесса проведения тестирования, предусматривающий комплексность исследования к проведению процедуры психологического тестирования пользователей, позволяет собрать банк ответов, за счет совместного использования методов тестирования и методов экспертной оценки.

2. Разработана информационная система поддержки принятия решений по оцениванию вопросов психологических тестов, отличающаяся от существующих аналогов возможностью обработки различных типов информации, а также, применением методов математической статистики для обработки и анализа результатов экспертных оценок и методов графического анализа данных.

Практическая значимость результатов магистерской диссертации состоит в возможности использования разработанной информационной системы психологического тестирования населения для подготовки студентов направления «Психолог-консультант» в образовательном процессе студентов-психологов для повышения эффективности процесса обучения.

Исследование и анализ в данной работе проводились на исходных данных Воронежского института практической психологии и психологии бизнеса.

Краткое содержание глав.

Во введении изложены актуальность темы исследования, предмет и объект, цель и задачи исследования, методы исследования, научная новизна, положения, выносимые на защиту, практическая значимость и описание апробации системы.

В первом разделе проанализированы особенности деятельности учебных заведений в области практической психологии. Проведен анализ этапов подготовки студентов-психологов, возможности применения в образовательном процессе средств автоматизации. На данном этапе тестирование рассмотрено как метод в психологии. Проанализирован проект Воронежского института практической психологии и психологии бизнеса «ПсиБлог». Разработана функциональная модель информационной системы.

Во втором разделе выполнен анализ методов экспертной оценки, рассмотрены способы экспертного оценивания. Для реализации поставленных задач и намеченной цели на основе проведенного анализа выбраны программное обеспечение и язык программирования. Разработаны

алгоритм проведения психологического тестирования с использованием экспертного оценивания, иерархия функций системы и сценарий диалога, определена структурная схема пакета и описаны программные модули. Также рассмотрено технологическое обеспечение задачи информационной системы.

В третьем разделе описан процесс программной реализации информационной системы психологического тестирования населения для подготовки студентов направления «Психолог-консультант»: разработаны концептуальная модель системы, интерфейс, выполнено тестирование разработанной информационной системы.

Апробация результатов исследования.

Результаты исследования были опубликованы в международном научно-практическом журнале «Теория и практика современной науки» (январь, 2018); докладывались на международной заочной научно-практической конференции «Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика» (г. Воронеж, 2017), на международной научно-практической конференции «Наука и образование: отечественный и зарубежный опыт» (г. Белгород, 2018).

1 Анализ предметной области

1.1 Особенности деятельности учебных заведений в области практической психологии

В истории российской системы образования психологическая наука продолжительное время не имела стабильной вузовской базы и обращалась к кадрам университетов, где уже существовали психологические отделения. Уже в 1966 году открылись первые факультеты психологии в Московском и Ленинградском университетах – самых крупных университетах СССР. Спустя время психологический факультет открылся в Ярославле.

Однако стоит отметить, что история российского образования в области психологии начинается не с момента открытия психологических факультетов, а гораздо раньше.

Активной подготовкой психологов и профконсультантов занимались разные учебные заведения страны уже в Советской России. Первый российский Психологический институт начал работать с 1912 года в Москве при Императорском Московском университете.

Сегодня на территории Российской Федерации работает множество психологических факультетов, ведущих свою деятельность по подготовке студентов, в государственных и негосударственных вузах. Самыми крупными факультетами психологии остаются факультеты Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Ярославского государственного университета им. Н.П. Демидова, Санкт-Петербургского государственного университета, факультет педагогики и психологии Московского педагогического государственного университета.

В состав образовательной программы подготовки специалиста, являющейся основной, входят дисциплины:

- федерального компонента;

- вузовского компонента;
- по выбору студента;
- факультативы.

Дисциплины и курсы по выбору студента в каждом цикле должны содержательно дополнять дисциплины, указанные в федеральном компоненте цикла. Также в программе подготовки будущего психолога предусматривается изучение студентом образовательных дисциплин: общих гуманитарных, социально-экономических, математических, естественнонаучных, дисциплин специализации, факультативов.

Конкретное содержание профессиональной подготовки специалиста должно включать теоретическую подготовку, практики и лабораторные практикумы и устанавливается образовательной программой высшего учебного заведения [31].

В практической психологии рассматривается три уровня решения предстоящих задач [1], представленные на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Уровни решения предстоящих задач

Профессиональная деятельность, исходя из перечисленных выше уровней решения задач, определяет уровень профессиональной подготовки будущих специалистов-психологов.

К первому условию профессионального становления специалиста относится творческое отношение и подход к делу [33].

Вторым условием является органичное пересечение работы практического психолога и социальной жизни. Очень важно пробудить в обучающихся потребности в практическом исследовании, а не просто в обогащении информацией, получаемой на теоретических занятиях.

Уровень развития ценностно-смысловой сферы является третьим условием профессионального становления специалиста. Обучающимся необходимо уточнять, развивать, формировать свое личностное ценностно-смысловое пространство, уметь определять место и роль в нем профессиональных ценностей [2].

Для подготовки будущих психологов рекомендуется использовать нетрадиционные формы, способствующие вызвать у обучающихся интерес к изучаемым предметам и дисциплинам. Для повышения эффективности процесса подготовки студентов-психологов рекомендуется совмещать формы семинарских занятий.

Важную роль в процессе обучения студентов имеет применение активных методов и приемов обучения. К примерам таких методов можно отнести метод групповой дискуссии, метод амплификаций, метод рефлексивных вопросов и другие.

В рамках данного исследования в качестве примера рассмотрен Воронежский институт практической психологии и психологии бизнеса.

Данный институт является одним из первых частных образовательных учреждений России, основанных в 1989 году в городе Воронеже Галиной Ивановной Якушевой, представителем школы Л.И. Уманского [3].

С начала своего существования в данном учебном заведении осуществляется подготовка психологов-практиков, деятельность которых связана с оказанием индивидуального психологического консультирования, а также, групповой психотерапией.

Начиная с 1989 года, отделение Практической психологии ведет подготовку будущих психологов в области психологической помощи и реабилитации населения Российской Федерации.

Отделение Психологии бизнеса, открывшееся в 2009 году, осуществляет подготовку будущих психологов в области обучения и развития персонала и организационного консультирования.

Профессиональные навыки, опыт и знания, полученные в результате обучения в отделе Психологии бизнеса, дают студентам возможность стать такими профессионалами, как менеджер по обучению и развитию персонала, тренинг-менеджер, бизнес-тренер, организационный консультант.

Институт активно проводит открытые лекции и семинары в области философии и психологии.

Научная деятельность Воронежского института практической психологии и психологии бизнеса затрагивает проблемы общей, детской, педагогической и семейной психологии, а также проблемы аналитической философии.

Программы включают профильные дисциплины и основополагающие спецкурсы, например:

- программы дополнительного профессионального образования;
- фундаментальные дисциплины;
- базовые учебные дисциплины.

Специальные технологии в работе психолога-консультанта:

- детские психореабилитационные программы;
- коммуникативный тренинг;
- метафоры сна (спец.курс);
- методы саморегуляции и психологической разгрузки;
- психосинтез. методика организации и проведения;
- психосоматический тренинг;
- тренинг детско-родительских отношений;
- тренинг лидерства;
- тренинг переговорных навыков;
- тренинг стрессоустойчивого поведения;

– тренинг навыков индивидуального психологического консультирования.

Программа дополнительного профессионального образования включает дисциплины по организационной психологии и психологии управления.

Объем практических занятий резко отличается от стандартных учебных программ по направлению «Психология».

Учитывая специфику обучающихся, а также, возрастающую роль применения информационных технологий в образовании, руководством вуза было принято решение разработать образовательный сайт «Псиблог».

На сайте «Псиблог», работающем с 2011 года, публикуются самые важные и актуальные исследования в области психологии. Ресурс является единственным русскоязычным информационным пространством, в котором собраны переводы последних иностранных психологических статей. Также на сайте опубликованы статьи российских авторов. Лучшие статьи «ПсиБлога» публикуются в Альманахе «Психология. Теория и практика» – периодическом издании Воронежского института психологии, выходящем с 2012 года [4].

1.2 Тестирование как метод в психологии

Основными приемами научного показания психических явлений и их закономерностей являются методы психологии. Одним из наиболее распространенных видов эмпирических методов является тестирование.

Тест представляет собой кратковременное задание, задачей которого является не получение новых научных данных, а испытание, проверка [5].

Теоретически обоснованные и экспериментально апробированные тесты имеют научное и практическое значение.

Наиболее широким применением характеризуются личностные тесты, целью которых является определение уровня интеллектуального развития личности.

Основными требованиями, которым должны удовлетворять «хорошие» тесты, являются валидность и надежность. Валидность теста состоит в том, что тест должен оценивать качество, для которого предназначен [34]. Если результаты теста воспроизводятся с хорошим постоянством у одного и того же опрашиваемого, то можно сделать вывод о том, что тест надежен.

Не менее важным требованием, предъявляемым к тесту, является нормализация теста.

В 1950 году была предложена классификация методов психодиагностики американским психологом С. Розенцвейгом, которая включает три группы [35], представленные на рисунке 1.2.

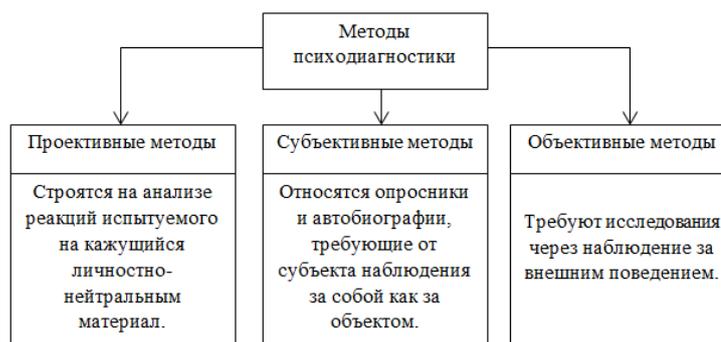


Рисунок 1.2 – Методы психодиагностики

Согласно классификации американского психолога Г.У. Оллпорта, в психодиагностике принято выделять прямые и непрямые методы. Выводы о свойствах и отношениях испытуемого в прямых методах делаются исходя из его сознательного отчета. В непрямых методах – на основании идентификаций испытуемого.

Согласно отечественной психологии все психодиагностические методики подразделяются на формализованные и малоформализованные [36].

Формализованные методики характеризуются жесткой регламентацией процедуры обследования. Использование данных методик дает возможность за меньшее количество времени получать диагностическую информацию, а также, количественно и качественно сравнивать результаты большого числа испытуемых.

Стоит отметить, что малоформализованные методики требуют больше времени и высокого профессионализма от специалиста.

Субъективные методики основываются на использовании принципа самооценки. В психодиагностике они представлены опросниками, задания которых представлены в виде вопросов [36].

Процедура использования опросников состоит в следующем: исследуемый читает предлагаемые ему вопросы, после чего фиксирует ответы. Целью опросников является выявление личностных особенностей.

В зависимости от области применения различают опросники узкопрофильные и широкого применения [6].

В зависимости от того, к какой группе относится исследуемый с помощью опросника объект, выделяют опросники состояний и опросники свойств, а также, комплексные опросники.

По степени охвата свойств личностные опросники классифицируются на реализующие принцип черт и типологические.

Опросники, реализующие принцип черт, делятся на одномерные и многомерные. Одномерные направлены на выявление наличия либо степени выраженности одного свойства, многомерные – на измерение более чем одного свойства.

На основе выделения целостных образований, не сводимых к набору отдельных свойств, создаются типологические опросники.

По оцениваемой подструктуре личности выделяют опросники: темперамента, характера, способностей, направленности личности, смешанные.

В зависимости от предмета тестирования объективные тесты принято подразделять на:

- тесты личности;
- тесты способностей;
- тесты креативности;
- тесты интеллекта;
- тесты достижений [7].

Проективными называются методики, основанные на использовании принципа проекции. У испытуемого нет ограничений при выборе ответов, ответы не оцениваются как «правильные» или «ошибочные». За счет этого проективные методики достаточно часто используются на начальных этапах психологической работы с клиентом, т.к. позволяют установить контакт и вызвать интерес к обследованию.

Относительно молодым направлением психодиагностики, связанным с использованием средств электронно-вычислительной техники, является компьютерное тестирование.

Существующие компьютерные тесты классифицируются следующим образом:

- по структуре (аналоги бланковых тестов и компьютерные тесты);
- по количеству тестируемых (тесты индивидуального и группового тестирования);
- по степени автоматизации тестирования (автоматизирующие один или несколько этапов обследования и автоматизирующие все обследование);
- по задаче (диагностические и обучающие);
- по адресату (профессиональные, полупрофессиональные и непрофессиональные) [36].

Устойчивость результатов к воздействию случайных факторов называется надежностью теста. Чем теснее коррелируют результаты начального и повторного проведения теста, тем он надежнее.

Пригодность теста измерять то свойство, для измерения которого он предназначен, называется валидностью теста. Чем больше на результат выполнения теста влияет измеряемое свойство, тем тест валиднее.

Приведение процедуры оценок к общепринятым нормативам называется стандартизацией теста. Она предполагает преобразование нормальной или искусственно нормализованной шкалы первичных оценок в шкальные оценки.

1.3 Методы экспертной оценки

В условиях чрезвычайной сложности проблемы, ее новизны, невозможности математической формализации процесса решения, недостаточности имеющейся информации приходится обращаться к рекомендациям компетентных экспертов. Их решение задачи, аргументация, формирование количественных оценок, обработка последних формальными методами получили название метода экспертных оценок.

Методы экспертных оценок составляют часть обширной области теории принятия решений. Экспертное оценивание является процедурой получения оценки проблемы на основе мнения экспертов с целью последующего принятия решения [16].

В рамках данной работы экспертами выступают студенты направления «Психолог-консультант».

Эксперты – это лица, обладающие знаниями и способные высказать аргументированное мнение по изучаемому явлению [18].

Экспертизой называется процедура получения оценок от экспертов [12].

Индивидуальные оценки формируются на использовании мнения отдельных экспертов, независимых друг от друга. Коллективные оценки, в свою очередь, основываются на применении коллективного мнения экспертов.

Составляющие метода экспертных оценок представлены на рисунке 1.3 [17].



Рисунок 1.3 – Составляющие метода экспертных оценок

Интуитивно-логический анализ задачи основывается на логическом мышлении и интуиции экспертов и формируется на их знаниях и опыте. На данном этапе экспертам предъявляется высокий уровень требований.

Решение и выдача оценок (количественных, качественных) представляет собой заключительную часть работы эксперта. Эксперт формирует решение по рассматриваемой проблеме и дает оценку результатов.

Оценки, назначенные экспертами, должны быть обработаны с целью получения итоговой оценки проблемы. Применение вычислительной техники на данном этапе обеспечит оперативность и минимизацию ошибок.

На сегодняшний день сфера применения метода экспертных оценок значительно расширяется, что связано с ускорением научно-технического прогресса, появлением новых проблем организационного, технического, экономического, социально-психологического плана.

Среди перспективных форм проведения экспертного оценивания можно выделить метод Дельфы. Данный метод представляет собой набор процедур, направленных на формирование группового мнения о проблеме, характеризующейся недостаточностью информации для использования других методов.

Сущность метода экспертных оценок

Сущность метода экспертных оценок заключается в проведении экспертами интуитивно-логического анализа проблемы с количественной

оценкой суждений и формальной обработкой результатов [15]. Обобщенное мнение экспертов, получаемое в результате обработки, используется как решение проблемы.

В процессе управления эксперты при выполнении своей роли производят две основные функции: формирование объектов и измерение их характеристик.

На основе логического мышления и интуиции экспертами проводится формирование объектов, при этом большую роль играют знания и опыт эксперта. Для измерения характеристик объектов эксперт должен владеть знанием теории измерений.

На сегодняшний день используются различные виды метода экспертных оценок. К основным видам относятся: анкетирование и интервьюирование, мозговой штурм, дискуссия, совещание, оперативная игра, сценарий.

Перечисленные виды экспертного оценивания имеют свои достоинства и недостатки, которые определяют рациональную область применения. В большинстве случаев именно комплексное использование нескольких видов экспертизы дает наибольший эффект.

Использование метода экспертных оценок подразумевает собой подбор экспертов, проведение опроса экспертов, обработку результатов опроса, организацию процедур экспертизы.

Этапы подготовки и проведения экспертизы

Качество получаемых экспертных оценок в значительной степени определяется подготовкой экспертизы, а также применяемыми методами обработки информации, получаемой от экспертов.

Основными этапами подготовки и проведения экспертизы являются:

- формулировка цели экспертного анализа;
- формирование группы организаторов экспертизы;
- разработка процедур проведения экспертной оценки;
- подбор экспертов;

- получение экспертных оценок;
- обработка результатов опроса и анализ полученных данных;
- установление степени достижения цели экспертизы [13].

Организация экспертного оценивания

Издание руководящего документа, в котором описываются цель работы и основные положения по ее выполнению, является первым этапом организации работ по применению экспертного оценивания. После формирования группа управления выполняет действия по подбору экспертной группы.

При этом одновременно с данными действиями группа управления выполняет разработку организации и методики проведения опроса экспертов. Данный процесс включает определение задач, сроков и алгоритмов обработки, а также, средства для проведения обработки.

Группа управления в момент проведения опроса экспертов и обработки результатов выполняет ряд работ в соответствии с разработанным планом.

Этап получения результатов характеризуется проведением анализа результатов экспертного оценивания. На данном этапе формируется отчет, анализируются результаты и представляются итоги работы.

Подбор экспертов

Проведение процедуры экспертного оценивания невозможно без сформированной группы экспертов. Эффективное решение проблемы экспертизы является обязательным требованием при формировании группы экспертов.

Если экспертиза выполняется систематически с примерно одним и тем же составом экспертов, то появляется возможность накопления статистических данных по достоверности работы группы экспертов и получения устойчивой числовой оценки достоверности. Данную оценку можно применять в качестве априорных данных о достоверности группы экспертов для последующих экспертиз.

Не менее важной проблемой является определение четкой последовательности работ, выполняемых в процессе подбора экспертов и необходимых ресурсов для их реализации.

Составление предварительного списка экспертов является следующим этапом работы по подбору экспертов. В процессе составления списка осуществляется анализ качеств экспертов. Также определяются местонахождение экспертов и возможности участия выбранных специалистов в экспертизе.

После того, как список экспертов сформирован, им отправляются письма с приглашением участвовать в экспертизе. Получив ответы экспертов, группа управления утверждает окончательный список группы экспертов.

Опрос экспертов

Опрос – это главный этап совместной работы группы управления и экспертов. Основным содержанием опроса являются:

- постановка задачи и предъявление вопросов экспертам;
- информационное обеспечение работы экспертов;
- выработка экспертами суждений, оценок, предложений;
- сбор результатов работы экспертов.

Принято выделять следующие типы задач, решаемых в процессе опроса:

- качественная или количественная оценка заданных объектов;
- построение новых объектов;
- построение и оценка новых объектов.

Главным условием в организации опроса является обеспечение максимума информации и творческой активности, самостоятельности эксперта.

Но стоит отметить, что возможности эксперта по обработке информации ограничены – эксперт может принять решение, не используя всей информации, имеющейся в его распоряжении.

Наиболее эффективным и самым распространенным видом опроса является анкетирование, позволяющее наилучшим образом сочетать информационное обеспечение экспертов с их самостоятельным творчеством.

Получение экспертных оценок. Понятие шкалы. Типы шкал

В случае, если эксперт способен сравнить и оценить какие-либо объекты, приписав каждому из них какое-либо число, то говорят, что он обладает определенной системой предпочтений. Экспертные оценки содержат больший или меньший объем информации, в зависимости от того, по какой шкале заданы эти предпочтения, и обладают различной способностью к математической формализации.

Шкалой называется инструмент оценки (измерения) каких-либо объектов или явлений [37]. Принято различать четыре типа шкал, представленных на рисунке 1.4.

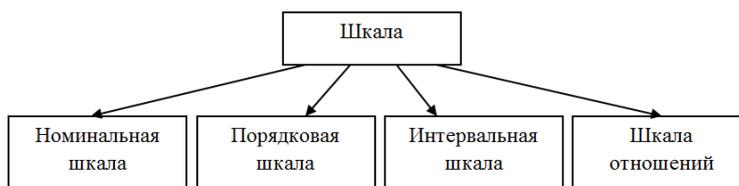


Рисунок 1.4 – Типы шкал

В случае применения номинальной шкалы выполняется сравнение свойств объекта с каким-либо признаком-эталоном, результатом является упорядочение по двухэлементной шкале, где каждому из объектов присваивается балл, равный нулю либо единице.

Использование порядковой шкалы заключается в выявлении с помощью экспертов скрытой упорядоченности, которая присуща множеству объектов. Результатом оценки является решение о том, что какой-либо объект предпочтительнее другого в отношении какого-то критерия.

Оценка по интервальной шкале дает возможность определить, насколько один объект предпочтительнее другого.

В случае использования шкала отношения предполагается, что известно абсолютное значение свойств объекта, т.е. известна истинная нулевая точка. Шкала отношения применяется для факторов, которые могут быть представлены количественно.

В данной магистерской диссертации наиболее применимы способ измерения, позволяющий расположить объекты на интервальной шкале, поскольку именно такой тип шкалы чаще всего используется при проведении экспертизы.

Для оценивания вопросов, составляющих психологические тесты, в данной работе выбрана интервальная шкала со следующими интервалами: 1 – очень низкая важность, 2 – низкая важность, 3 – средняя важность, 4 – высокая важность, 5 – очень высокая важность.

Способы измерения объектов

На рисунке 1.5 представлены способы измерения объектов.

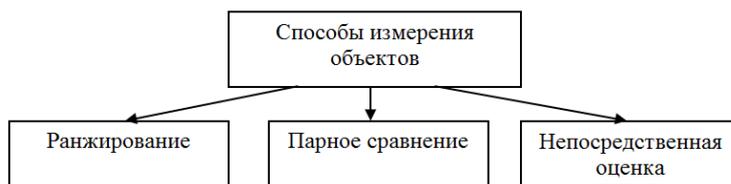


Рисунок 1.5 – Способы измерения объектов

Процедура упорядочивания объектов в порядке возрастания или убывания какого-либо присущего им свойства называется ранжированием. Ранжирование позволяет выбрать из исследуемой совокупности факторов наиболее существенный.

В результате n объектов ранжирования j -ым экспертом каждый объект получает оценку (ранг) x_{ij} , приписываемый i -му объекту j -ым экспертом.

Значения x_{ij} находятся в интервале от 1 до n . Ранг самого важного фактора равен 1, наименее значимого – числу n .

Последовательность рангов $x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj}$ называется ранжировкой j -го эксперта.

Методом парного сравнения называется установление предпочтения объектов при сравнении всех возможных пар. В данном методе не требуется упорядочивать все объекты, но необходимо выявить более значимый объект в каждой из пар или установить их равенство.

При использовании способа парного сравнения обычно составляется матрица размером $n \times n$, где n – количество сравниваемых объектов.

Общий вид матрицы парных сравнений представлен на рисунке 1.6.

Объекты	1	2	...	j	...	n	Σ
1							
2							
...							
j							
...							
n							

Рисунок 1.6 – Общий вид матрицы парных сравнений

При сравнении объектов матрица заполняется элементами a_{ij} следующим образом:

- 2, если объект i предпочтительнее объекта j ($i > j$);
- 1, если установлено равенство объектов ($i = j$);
- 0, если объект j предпочтительнее объекта i ($i < j$).

В данном случае сумма по строке позволяет оценить относительную значимость объектов. Наиболее важным может быть признан объект, для которого сумма окажется наибольшей.

Если требуется определить, насколько один фактор более значим, чем другие, то диапазон изменения характеристик объекта разбивается на отдельные интервалы, каждому из которых приписывается определенная оценка (балл), например, от 0 до 10. Поэтому метод непосредственной оценки также называют балльным методом.

Смысл метода непосредственной оценки заключается в том, что эксперт помещает каждый из анализируемых объектов в определенный интервал.

В качестве примера использования метода непосредственной оценки можно привести проведение экзаменов. В данном случае диапазон, характеризующий уровень знаний студентов мысленно разбивается экспертом-преподавателем на интервалы, подобно тому, как показано на рисунке 1.7.



Рисунок 1.7 – Пример разбиения диапазона изменения характеристик объекта на интервалы

В данной работе используется метод непосредственной оценки с интервальной шкалой от 1 до 5.

Обработка результатов опроса экспертов

При обработке индивидуальных оценок экспертов применяются разнообразные количественные и качественные методы. Использование того или иного метода зависит от сложности решаемой проблемы, формы, в которой представлены мнения экспертов, целей экспертизы.

В данной работе для обработки результатов опроса выбраны методы математической статистики.

Формирование обобщенной оценки

Пусть группа экспертов оценила какой-либо вопрос психологического теста, тогда x_j – оценка j -го эксперта, m – число экспертов.

Чаще всего для получения обобщенной оценки группы экспертов применяются средние величины. Например, может применяться точечная оценка для группы экспертов, вычисляемая как среднее арифметическое:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^m x_j}{m}. \quad (1)$$

В данной работе для формирования обобщенной оценки используется среднее арифметическое. Эта величина позволяет определить среднюю оценку каждого вопроса психологического теста, данную группой экспертов-студентов. Чем выше среднее арифметическое, тем большую значимость и степень важности имеет вопрос.

Определение относительных весов объектов

Когда требуется определить, насколько тот или иной фактор важен с точки зрения какого-либо критерия, то говорят, что нужно определить вес каждого фактора.

Пусть x_{ij} – оценка вопроса психологического теста i , данная j -ым экспертом, n – число сравниваемых вопросов психологического теста, m – число экспертов. Тогда вес i -го вопроса, подсчитанный по оценкам всех экспертов (w_i), равен:

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^m w_{ij}}{m}, \quad (2)$$

где w_{ij} – вес i -го вопроса, подсчитанный по оценкам j -го эксперта, равен:

$$w_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^n x_{ij}}. \quad (3)$$

Установление степени согласованности мнений экспертов

В случае участия в опросе нескольких экспертов расхождения в их оценках неизбежны. Только при условии хорошей согласованности ответов отдельных специалистов групповая оценка может считаться достаточно достоверной и надежной.

Для проведения анализа разброса и согласованности оценок в данной работе применяются такие статистические характеристики, как меры разброса.

Вариационный размах (R , размах вариации) определяется как абсолютная разница между максимальными и минимальными значениями (вариантами) признака:

$$R = x_{\max} - x_{\min}, \quad (4)$$

где x_{\max} – максимальная оценка вопроса психологического теста;

x_{\min} – минимальная оценка вопроса психологического теста.

Чем больше размах вариации, тем больше разброс оценок, а значит, требуется более детальный анализ данных. Если размах вариации равен нулю, то можно сказать о полной согласованности оценок отдельных специалистов

Для вычисления среднеквадратического отклонения используется формула:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}, \quad (5)$$

где x_i – оценка, данная j -ым экспертом;

n – количество экспертов.

Среднеквадратическое отклонение (стандартное отклонение, стандартный разброс) является наиболее распространённым показателем рассеивания значений случайной величины относительно её математического ожидания. Обычно указанные термины означают квадратный корень из дисперсии случайной величины, но иногда могут означать тот или иной вариант оценки этого значения.

Среднеквадратическое отклонение позволяет оценить, насколько значения из множества могут отличаться от среднего значения.

Среднее линейное отклонение. Среднее абсолютное отклонение, или просто среднее отклонение – величина, используемая для оценки прогнозных функций.

$$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|, \quad (6)$$

где x_i – элемент совокупности данных;

\bar{x} – среднее арифметическое.

Данная величина использовалась в качестве оценки отклонения в исследовании операций на начальных этапах развития вычислительной

техники, так как требовало меньших затрат вычислительных ресурсов по сравнению с более целесообразным среднеквадратическим отклонением.

Мера разброса значений случайной величины относительно её математического ожидания называется дисперсией случайной величины:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2, \quad (7)$$

где x_i – отдельные значения;

\bar{x} – среднее арифметическое по выборке.

Квадратный корень из дисперсии называется среднеквадратическим отклонением, стандартным отклонением или стандартным разбросом.

Подходы к проверке согласованности, используемые при оценке вопросов психологического теста методом ранжирования, отличаются специфичностью. Результатом работы эксперта j будет являться ранжировка, представляющая собой последовательность рангов: $x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj}$.

Коэффициент ранговой корреляции Спирмэна позволяет проанализировать согласованность между ранжировками двух экспертов:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n (x_{ij} - x_{ik})^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}, \quad (8)$$

где x_{ij} – ранг, присвоенный i -му вопросу психологического теста j -ым экспертом;

x_{ik} – ранг, присвоенный i -му вопросу психологического теста k -ым экспертом;

d_i – разница между рангами, присвоенными i -му вопросу психологического теста.

Величина коэффициента Спирмэна находится в диапазоне от -1 до 1. В случае полного совпадения оценок коэффициент ранговой корреляции равен 1. В противном случае коэффициент Спирмэна равен -1, что наблюдается при наибольшем расхождении в мнениях экспертов.

В случае возникновения необходимости определения согласованности в ранжировках большого числа экспертов, может применяться рассчитывается коэффициент конкордации – общий коэффициент ранговой корреляции для группы, состоящей из m экспертов:

$$W = \frac{12 * S}{m^2(n^3 - n)}, \quad (9)$$

где

$$S = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m x_{ij} - \frac{1}{2} m(n + 1) \right)^2. \quad (10)$$

Вычитаемое в скобках представляет собой среднюю сумму рангов, полученных i -объектами от экспертов. Коэффициент W изменяется в диапазоне от 0 до 1. Его равенство единице означает, что все эксперты присвоили вопросам психологического теста одинаковые ранги. Чем ближе значение коэффициента к нулю, тем менее согласованными являются оценки экспертов.

В данной работе для анализа результатов экспертных оценок и определения согласованности оценок используются величины: среднее значение, вариационный размах, среднее абсолютное отклонение, среднеквадратическое отклонение, дисперсия.

Также в качестве наглядного способа представления результатов анализа экспертных оценок выбраны методы графического анализа данных. Диаграммы являются неотъемлемой частью большинства процедур статистического анализа данных.

Наиболее наглядными диаграммами анализа данных являются столбиковые диаграммы, где каждый столбик отражает величину отдельного уровня исследуемого статистического ряда (в данном случае среднего значения, вариационного размаха, среднего абсолютного отклонения, среднеквадратического отклонения, дисперсии).

1.4 Анализ проекта «ПсиБлог»

«ПсиБлог» – это проект Воронежского Института Практической Психологии и Психологии Бизнеса.

Данный проект представляет собой веб-сайт www.псиблог.рф. Интерфейс сайта представлен на рисунке 1.8.

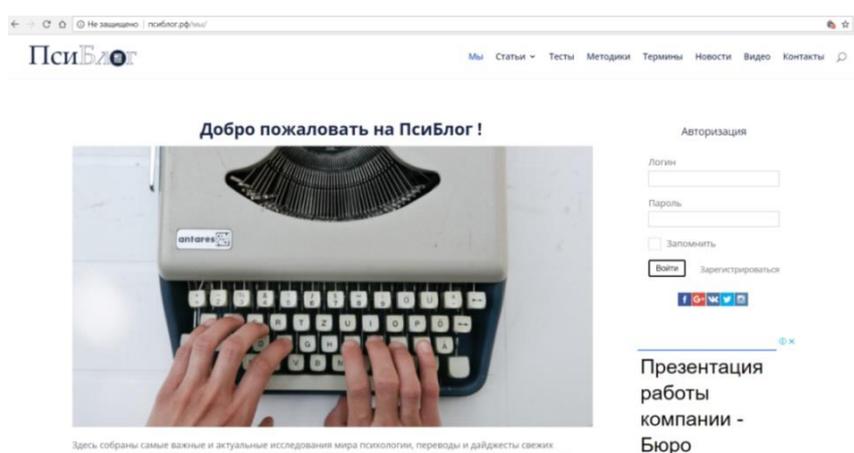


Рисунок 1.8 – Проект «ПсиБлог»

Сайт содержит ряд статей по различным разделам психологии: общая психология, философия, спортивная психология, детская и педагогическая психология, позитивная психология, психотерапия, сексология, психология в кино, эксперименты.

На рисунке 1.9 представлен пример статьи из раздела «Спортивная психология».

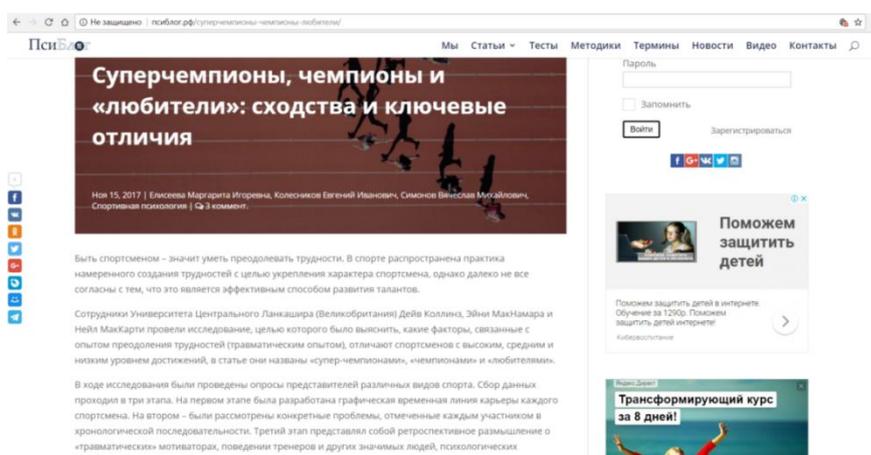


Рисунок 1.9 – Статья из раздела «Спортивная психология»

На сайте реализована возможность прохождения психологического тестирования, что приведено на рисунке 1.10.

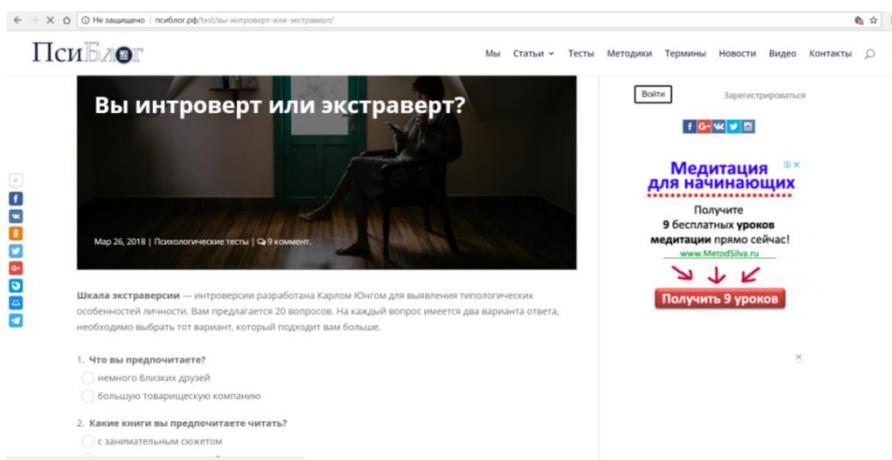


Рисунок 1.10 – Психологический тест

Кроме того, на сайте можно ознакомиться с различными психологическими методиками (рисунок 1.11).

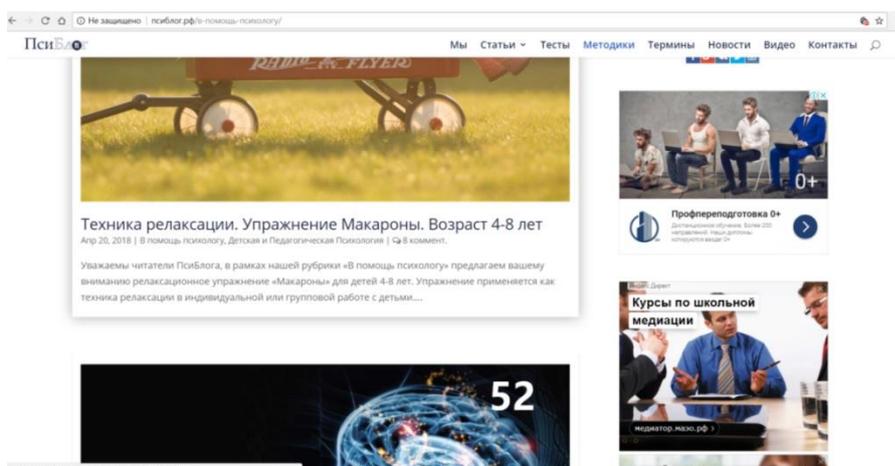


Рисунок 1.11 – Раздел «Методики»

В разделе «Термины» собран ряд терминов и их определений с указанием источника. Пример определения термина «любовь» представлен на рисунке 1.12.

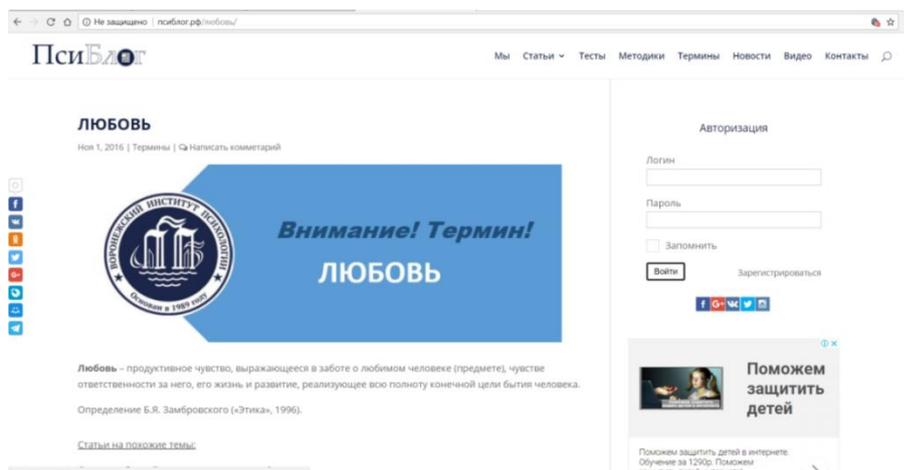


Рисунок 1.12 – Раздел «Термины»

Помимо вышеперечисленного на сайте можно ознакомиться с актуальными новостями из области психологии. На рисунке 1.13 проиллюстрирован раздел «Новости».

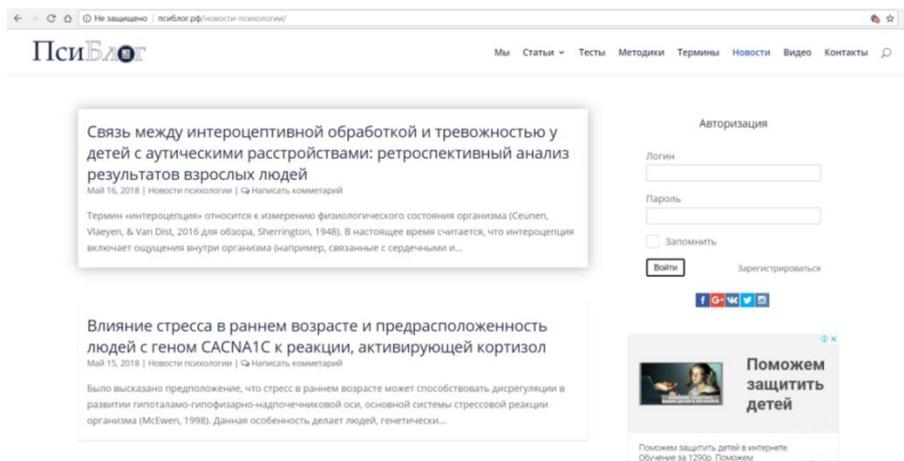


Рисунок 1.13 – Раздел «Новости»

Авторизованные в системе пользователи могут оставлять комментарии к различному контенту (статьям, тестам, методикам и т.д).

Завершив психологическое тестирование, пользователю выводится результат и психологическая оценка, что представлено на рисунке 1.14.

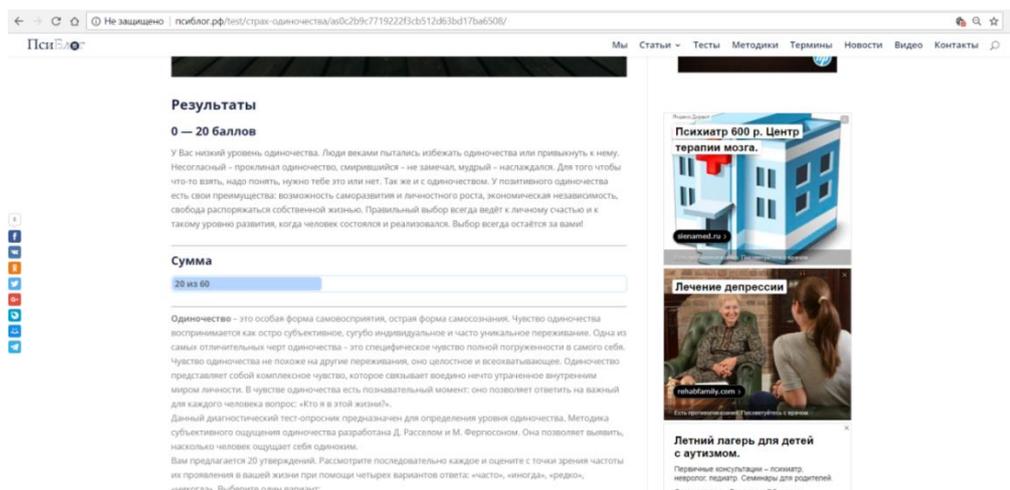


Рисунок 1.14 – Результат тестирования

Проект «PsiБлог» позволяет пользователю получить знания в области психологии, определить оценку своего психологического состояния на основе получаемых результатов тестирования.

Однако помимо положительных сторон проекта «PsiБлог», можно выделить и недостатки.

Во-первых, результатом психологического тестирования пользователя являются общие оценка психологического состояния и рекомендации испытуемому. Процедура тестирования может создать у пользователя впечатление, что психолог мало заинтересован в нем лично, в его проблемах и трудностях.

Во-вторых, отсутствует контактная связь между обычными пользователями сайта и студентами-психологами.

Чтобы разрешить данные проблемы, необходимо усовершенствовать данный проект. Пользователи должны иметь возможность получения более детальной и углубленной оценки результатов психологического тестирования. Для реализации данной возможности необходимо включить в интерфейс веб-сайта обратную связь.

В целях практической подготовки специалистов направления «Психолог-консультант» необходимо добавить раздел «Консультации»,

который позволит пользователям веб-сайта направлять личные обращения для получения квалифицированной психологической помощи и поддержки.

Для реализации вышеуказанного функционала необходимо разработать информационную систему психологического тестирования населения для подготовки студентов направления «Психолог-консультант», которая позволит студентам направления «Психолог-консультант» под руководством квалифицированных психологов (преподавателей) обрабатывать обращения и запросы пользователей и предоставлять им психологическую помощь.

Также в информационной системе должен быть реализован функционал по экспертному оцениванию вопросов психологических тестов, который позволит собрать банк вопросов, наиболее влияющих на результат тестирования, а также, даст возможность студентам выступить в роли экспертов и применить имеющиеся знания и опыт в области практической психологии.

1.5 Функциональная модель предметной области «КАК ЕСТЬ»

Для разработки функциональных моделей предметной области в данной магистерской диссертации выбран инструмент функционального моделирования бизнес-процессов AllFusion Process Modeler r7.

Данное CASE-средство AllFusion Process Modeler r7 используется для анализа, документирования и реорганизации сложных бизнес-процессов [8]. Применение инструмента AllFusion Process Modeler r7 позволяет сформировать целостную картину функционирования системы. AllFusion Process Modeler r7 поддерживает три методологии: IDEF0, DFD, IDEF3.

В данной магистерской диссертации для построения функциональных моделей предметной области выбраны методологии IDEF0 и IDEF3.

На основе нотации IDEF0 была построена контекстная диаграмма «КАК ЕСТЬ» процесса тестирования, отражающая входные ресурсы,

выходные ресурсы, правила управления и механизм управления, что представлено на рисунке 1.15.



Рисунок 1.15 – Контекстная диаграмма «КАК ЕСТЬ»

Входной информацией в системе являются регистрационные личные данные, вводимые пользователем при регистрации, материалы, собранные для публикации на веб-сайте, ответы пользователей при прохождении тестирования, данные для авторизации на сайте.

Выходной информацией являются результаты тестирований и размещаемые на веб-сайте ресурсы – статьи, новости, методики, термины, видео.

Исполнителями являются веб-сайт, администратор, переводчик, технический специалист, редактор, пользователь.

Подготовкой и размещением контента, а также всеми процессами подготовки статей, занимается переводчик. Готовые психологические тесты, получившие одобрение редактора, публикуются на сайте по мере их готовности. Технический специалист занимается подготовкой тестов.

На рисунке 1.16 представлена детализация контекстной диаграммы.

Администратор обеспечивает работоспособность веб-сайта. Пользователями являются обычные посетители сайта. Редактор занимается подготовкой и публикацией новостей, методик и видео.

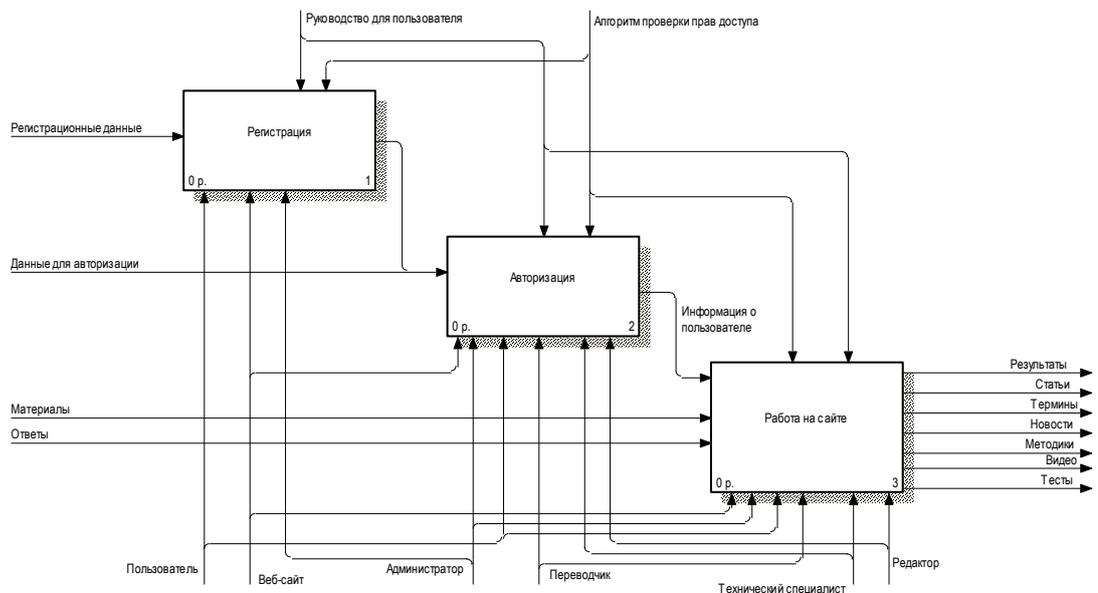


Рисунок 1.16 – Детализация контекстной диаграммы

Диаграмма, приведенная на рисунке 1.16, более подробно описывает процесс «Проведение психологического тестирования населения для подготовки студентов направления «Психолог-консультант»». Данный процесс включает в себя следующие подпроцессы: «Регистрация», «Авторизация» и «Работа на сайте». Детализация процесса «Регистрация», приведенная на рисунке 1.17, выполнена по методологии IDEF3.

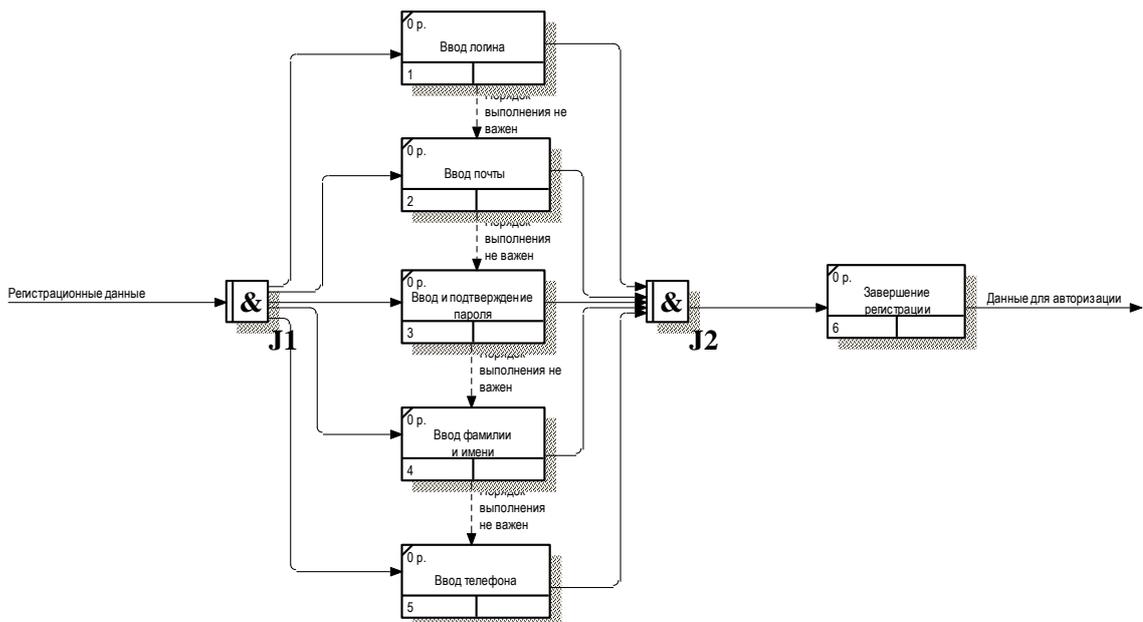


Рисунок 1.17 – Диаграмма «Регистрация»

Регистрационные данные являются входными для блока «Регистрация». Для регистрации на сайте пользователю необходимо указать личные данные:

- фамилию и имя;
- логин;
- телефон;
- email-адрес;
- пароль и его подтверждение.

При этом порядок заполнения указанных полей не имеет значения.

Входными данными для блока «Авторизация» являются данные для авторизации. После входа пользователя на сайт, его данные также поступают в блок «Работа на сайте», где используются для идентификации пользователя.

Детализация процесса «Авторизация» представлена на рисунке А.1 приложения А.

На рисунке 1.18 приведена детализация процесса «Работа на сайте», выполненная по методологии IDEF0.

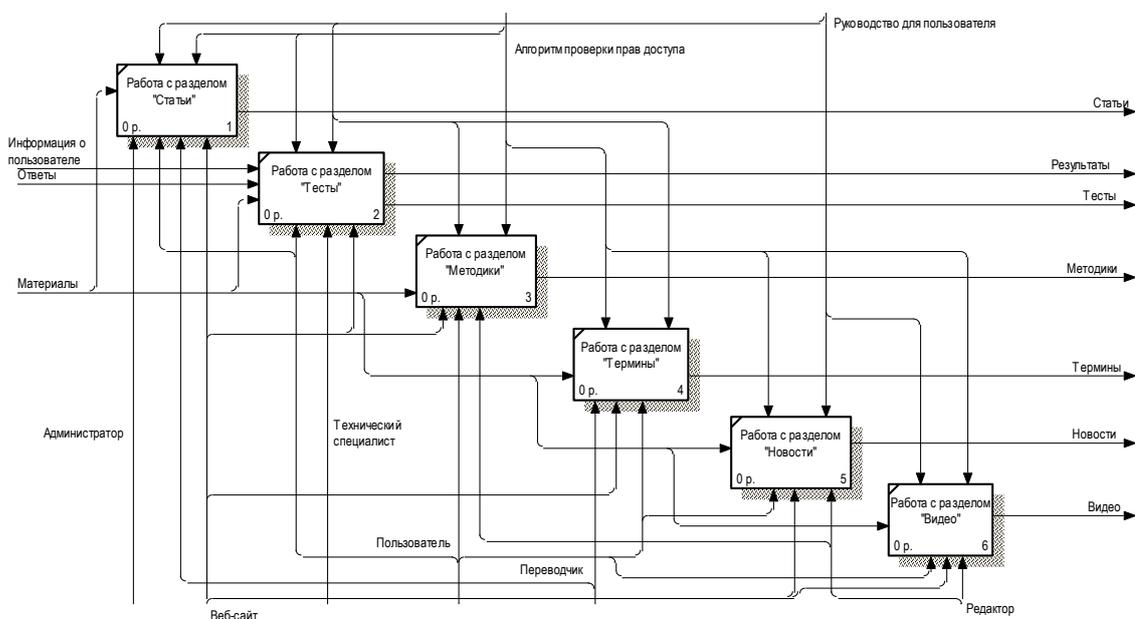


Рисунок 1.18 – Детализация диаграммы «Работа на сайте»

На данном этапе определены процессы: работа с разделом «Статьи», работа с разделом «Тесты», работа с разделом «Методики», работа с разделом «Термины», работа с разделом «Новости», работа с разделом «Видео».

В разделе «Статьи» производится работа по поиску и добавлению материалов на сайт, их обработке и непосредственно работе с ними (чтение и другое).

Работа с разделом «Тесты» подразумевает составление тестов, их оформление и добавление на сайт, работу с ними (прохождение тестирования, анализ результатов тестирования).

Раздел «Методики» включает в себя работы по составлению, добавлению методических материалов на сайт, а также, работу с ними (изучение методик и другое).

Добавление на сайт терминов из области психологии и их значений, работа с ними (изучение и другое) составляют раздел «Термины».

Поиск и публикация самых актуальных и интересных новостей из области психологии, работа с ними (чтение и другое) осуществляется в разделе «Новости».

Раздел «Видео» включает в себя работы по добавлению различных видеоматериалов, связанных с миром психологии, их просмотр и изучение.

Представленные выше диаграммы отражают функциональную модель, являющуюся структурированным изображением функций рассматриваемой предметной области «КАК ЕСТЬ», а также информации и объектов, связывающих эти функции.

1.6 Постановка задачи исследования

Автоматизированные информационные системы органично дополняют традиционные методы обучения, расширяют возможности взаимодействия не

только между участниками образовательного процесса (преподавателями, студентами, психологами), но и с клиентами.

Задачей данной магистерской диссертации является разработка информационной системы, которая позволит, в первую очередь, подготовить практико-ориентированного психолога, а также:

- освободиться от рутинной работы за счет ее автоматизации;
- обеспечить достоверность информации;
- заменить бумажные носители данных на электронные, что приведет к более рациональной организации переработки информации на компьютере и снижению объемов документов на бумаге;
- уменьшить затраты (в том числе и временные).

Применение современных средств и компьютерной техники открывает новые возможности для проведения диагностики личности и группы. Благодаря компьютерному инструментарию появляется возможность формирования и предъявления тестируемому гораздо большего количества стимулов, их контекстной коррекции в зависимости от сделанного выбора. С помощью информационных технологий значительно упрощается фиксация и обработка ответов респондента при одновременном снижении вероятности ошибок на данном этапе диагностики, которые при ручной обработке практически неизбежны. При этом резко повышается оперативность предоставления результатов диагностики и увеличивается пропускная способность, что играет большую роль при проведении массовых обследований.

Используя компьютерные системы, пользователь освобождается от трудоемких рутинных операций и имеет возможность сосредоточиться на решении содержательных профессиональных задач. Применение информационных технологий предоставляет возможность не только «тестирования» личности, но и соотношения полученных результатов с несколькими выборками стандартизации теста, обеспечивая полную оценку.

Использование информационных технологий повышает уровень психологической культуры всех лиц, участвующих в образовательном процессе.

Студентам-психологам данная система позволит практически познакомиться с конкретными особенностями будущей профессиональной деятельности, освоить профессиональную позицию психолога и нормы профессиональной этики.

Вывод по первому разделу.

Проведен анализ этапов подготовки студентов-психологов, возможности применения в образовательном процессе средств автоматизации. На данном этапе тестирование рассмотрено как метод в психологии. Определены этапы проведения экспертного оценивания. Изучены способы экспертного оценивания, определены особенности для психологического тестирования. Проанализирован проект Воронежского института практической психологии и психологии бизнеса «ПсиБлог». Разработана функциональная модель информационной системы «КАК ЕСТЬ». Предлагаемая информационная система психологического тестирования населения для подготовки студентов направления «Психолог-консультант» позволит работать с реальными данными, что значительно повысит уровень подготовки студентов.

разрабатываемая в данной выпускной работе, преподаватель и студент направления «Психолог-консультант».

На рисунке 2.2 представлена детализация данной контекстной диаграммы.

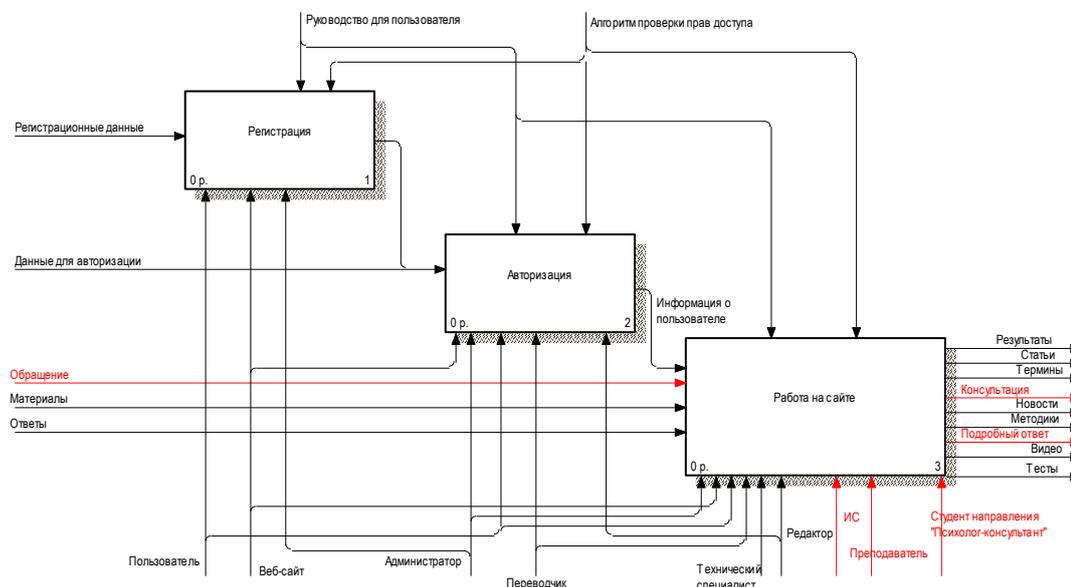


Рисунок 2.2 – Детализация контекстной диаграммы

Как показано на рисунке 2.2, новые изменения относятся только к блоку «Работа на сайте». Блоки «Регистрация» и «Авторизация» аналогичны соответствующим блокам функциональной модели «КАК ЕСТЬ».

На рисунке 2.3 представлена детализация диаграммы «Работа на сайте».

На диаграмме отражен новый добавленный блок «Консультация», а также новые исполнители, входная и выходная информация

Обращения, поступающие в блок Работа с разделом «Тесты», представляют собой запросы пользователей на получение детального анализа результатов прохождения психологического теста. В свою очередь, обращения, поступающие в блок «Консультация», представляют собой запросы пользователей на получение психологической поддержки и консультации.

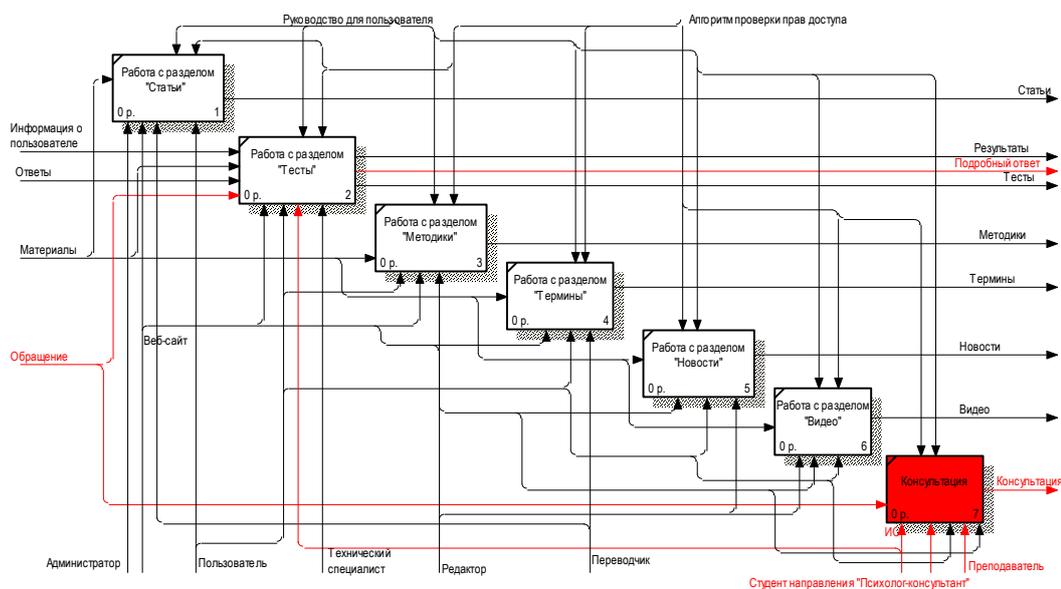


Рисунок 2.3 – Детализация диаграммы «Работа на сайте»

На рисунках 2.4-2.6 представлены диаграммы, отражающие функции разрабатываемого программного обеспечения информационной системы.

На рисунке 2.4 представлена контекстная диаграмма разработанной системы «Подготовка студентов направления «Психолог-консультант».

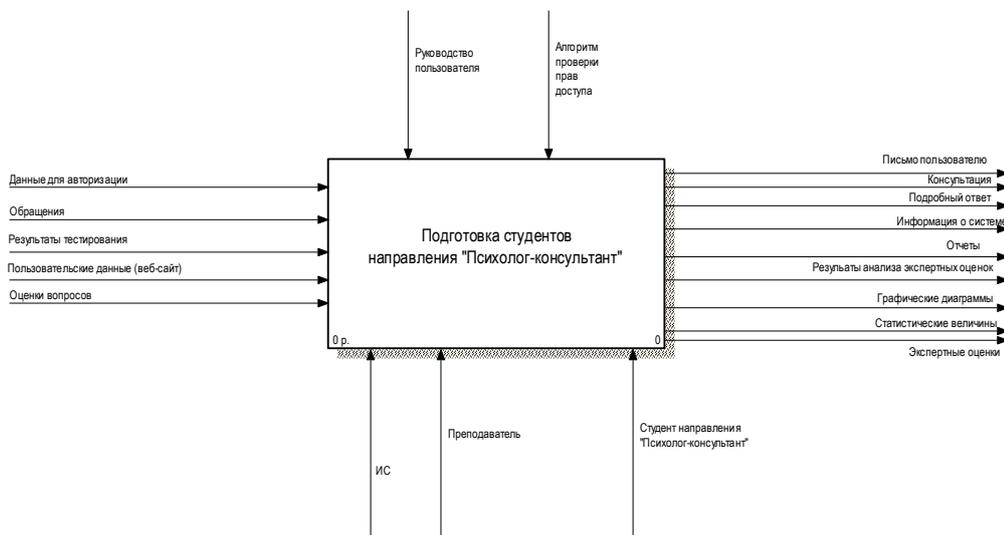


Рисунок 2.4 – Контекстная диаграмма внутренней системы

Входными данными в системе являются:

- данные для авторизации преподавателей и студентов направления «Психолог-консультант»;
- пользовательские данные, получаемые с веб-сайта;

- обращения пользователей;
- результаты тестирований;
- оценки вопросов студентов.

Выходной информацией в системе являются:

- консультация;
- подробный ответ (анализ результатов тестирования);
- информация о системе;
- отчеты;
- статистические величины для анализа разброса и согласованности оценок;
- графические диаграммы;
- письмо пользователю;
- экспертные оценки;
- результаты анализа экспертных оценок.

Исполнителями являются ИС (информационная система), преподаватель и студент направления «Психолог-консультант».

На рисунке 2.5 представлена детализация данной контекстной диаграммы.

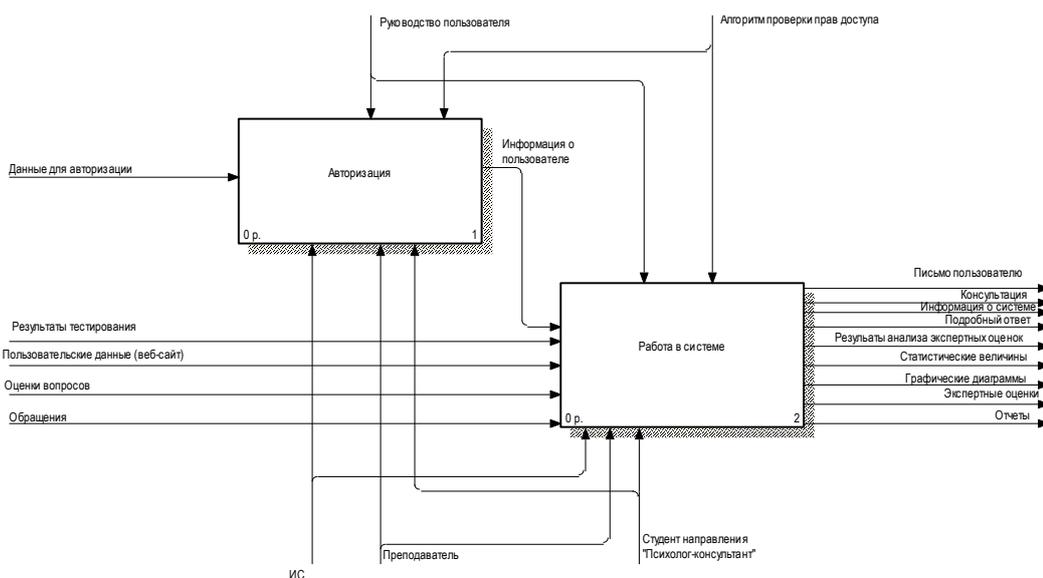


Рисунок 2.5 – Детализация контекстной диаграммы

Детализация контекстной диаграммы позволяет более подробно рассмотреть и описать процесс – Подготовка студентов направления «Психолог-консультант».

На данном этапе определены два процесса: «Авторизация» и «Работа в системе».

На рисунке 2.6 представлена детализация диаграммы «Работа в системе».

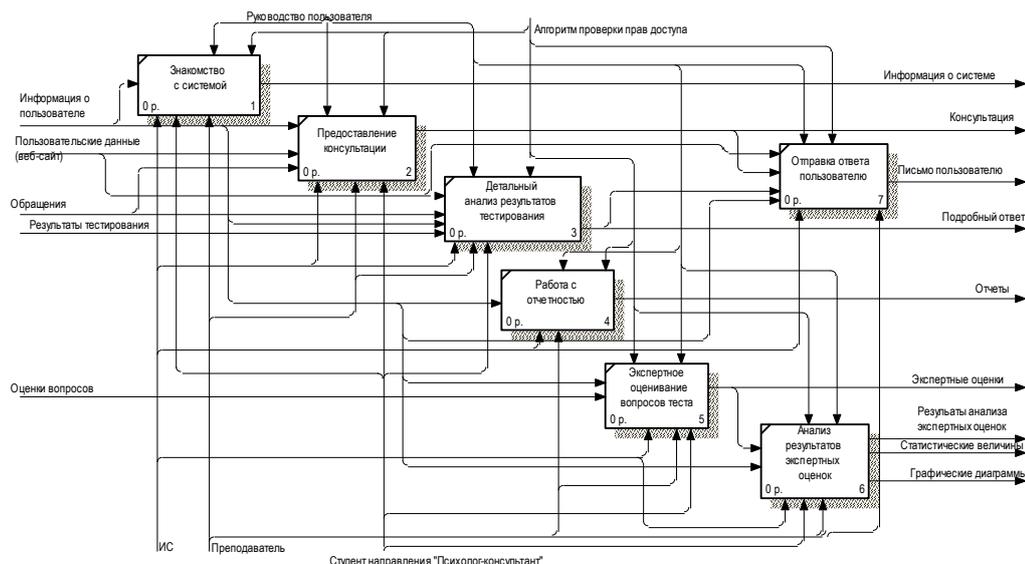


Рисунок 2.6 – Детализация диаграммы «Работа в системе»

Блок «Работа в системе» включает в себя процессы:

- «Знакомство с системой» (например, просмотр информации о разработчике информационной системы);
- «Предоставление консультации» (получение и обработка запросов пользователей на получение психологической помощи и поддержки);
- «Детальный анализ результатов тестирования» (получение и обработка пользовательских запросов на расширенный анализ результатов психологического тестирования);
- «Работа с отчетностью» (формирование, вывод на экранную форму и печать данных);
- «Экспертное оценивание вопросов теста» (получение экспертных оценок от студентов, выступающих в роли экспертов);

– «Анализ результатов экспертных оценок» (статистический – анализируются полученные значения математических величин и графический анализ, позволяющий проанализировать данные с помощью наглядных диаграмм);

– «Отправка ответа пользователю» (предоставление решения или психологической консультации пользователю на электронную почту, с которой получен запрос – обратная связь).

В разрабатываемой системе предусмотрено разделение прав доступа. Исполнителями процессов «Работа с отчетностью» и «Отправка ответа пользователю» являются только преподаватель и ИС.

Таким образом, на данном этапе работы построена функциональная модель разрабатываемой системы для более полного и детального понимания функционирования системы.

2.2 Разработка алгоритма проведения психологического тестирования с использованием экспертного оценивания

Изучив и проанализировав основные этапы подготовки и проведения экспертизы экспертного оценивания, в данной работе был разработан алгоритм проведения психологического тестирования с использованием экспертного оценивания.

Первым шагом алгоритма является формулировка цели экспертного анализа. В рамках данного исследования цель экспертного оценивания представляет собой определение степени важности вопроса в психологическом тесте.

На рисунке 2.7 представлен разработанный алгоритм.

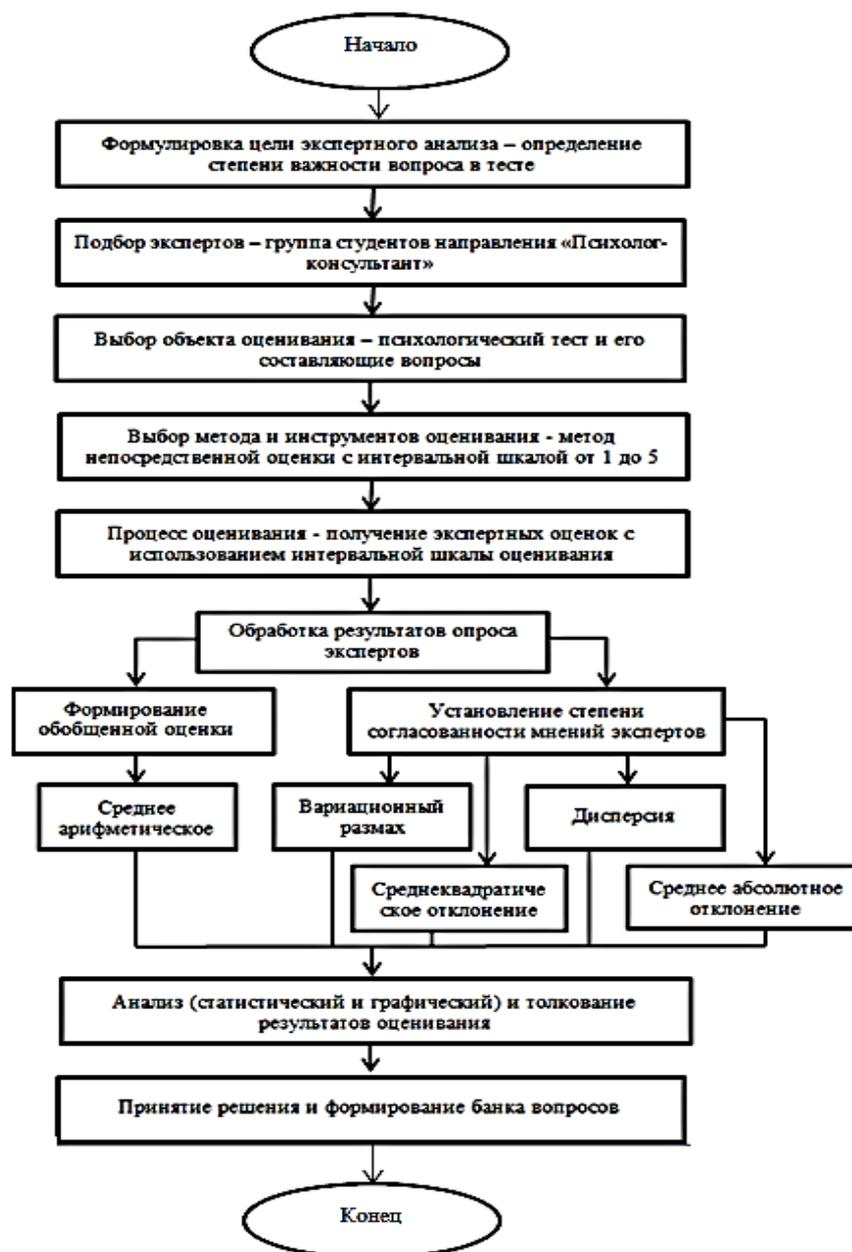


Рисунок 2.7 – Алгоритм проведения психологического тестирования с использованием экспертного оценивания

Следующий шаг – подбор группы студентов направления «Психолог-консультант», выступающих в роли экспертов. В работе предполагается, что формирование группы экспертов является задачей преподавателя.

После определения группы экспертов, производится выбор объекта исследования. Среди множества психологических тестов, доступных на веб-сайте «Псиблог», группа экспертов совместно с преподавателем выбирает

конкретный тест для оценивания его составляющих вопросов во внутренней информационной системе.

В качестве метода в данной работе исследования выбран метод непосредственной оценки. Инструментом исследования выбрана интервальная шкала от 1 до 5. Таким образом, вопросу с наименьшей степенью важности эксперт назначает оценку 1, в то время как вопросу, который, по мнению эксперта, является существенным, присваивается оценка 5.

Процесс обработки результатов опроса экспертов предполагает два этапа – формирование обобщенной оценки и установление степени согласованности мнений экспертов. Для получения обобщенной оценки в данной работе рассчитывается среднее значение. Степень согласованности мнений экспертов определяется с помощью таких математических величин, как вариационный размах, среднее абсолютное отклонение, дисперсия, среднеквадратическое отклонение.

В рамках статистического анализа группа экспертов анализирует полученные математические величины. С помощью графических диаграмм процесс анализа становится более наглядным и простым.

Заключительным этапом разработанного алгоритма является принятие решения группой экспертов совместно с преподавателем и формирование банка вопросов.

2.3 Разработка иерархии функций системы и сценария диалога

Процесс разработки информационной системы включает в себя этапы представления иерархии функций управления и обработки данных разрабатываемого программного продукта [11].

В данной магистерской диссертации определена иерархическая структура действий для их реализации в информационной системе

психологического тестирования населения для подготовки студентов направления «Психолог-консультант», представленная на рисунке 2.8.

Служебные функции информационной системы служат для упрощения работы с ней, обеспечивая безопасный ввод, обработку и хранение информации. К ним относятся проверка прав пользователя и проверка пароля.

Основные функции информационной системы, в свою очередь, позволяют учитывать особенности процесса обработки информации, получения результатов, ведения информационной базы системы. Основными функциями являются: ввод и получение информации, обработка данных, отправка данных, вывод данных.

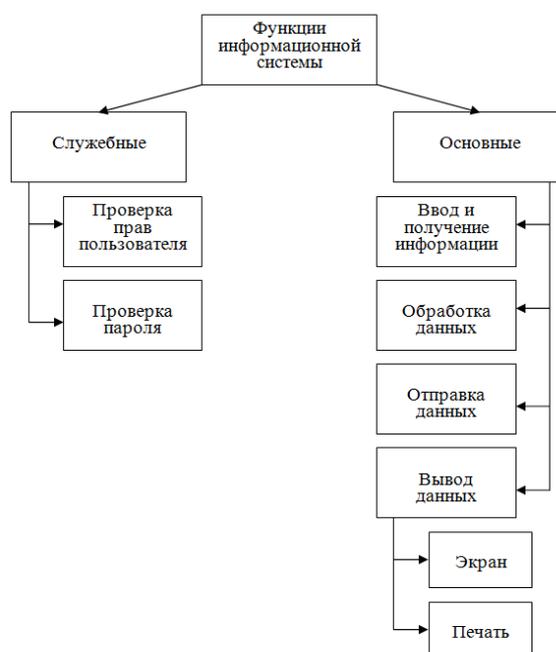


Рисунок 2.8 – Иерархия функций

Созданное дерево функций информационной системы отражает основной функционал системы, который необходимо реализовать в процессе разработки программного приложения.

На рисунке 2.9 представлен сценарий диалога приложения с пользователем, описывающий основные функции информационной системы, выполняемые после авторизации пользователя.

Процесс разработки структуры сценария диалога включает в себя выявление состава функций, их иерархии и выбора средств организации взаимодействия пользователя с программным приложением. Разработанная структура сценария диалога позволяет определить состав его кадров, содержание каждого из кадров, а также их соподчиненность.



Рисунок 2.9 – Сценарий диалога

Разработанный сценарий диалога предусматривает возможность работы с экранными формами входной и выходной информации, формирования и печати выходных данных, обработку и анализ результатов экспертных оценок.

2.4 Структурная схема пакета и описание программных модулей

На рисунке 2.10 представлена структурная схема пакета. Пакет включает в себя пять основных модулей, предоставляемых пользователю после запуска информационной системы.

Модуль работы с обращениями позволяет пользователям информационной системы:

- просматривать запросы пользователей, поступающие в информационную систему с веб-сайта (запрос на получение

консультационной помощи, запрос на получение более подробного анализа результатов тестирования);

- обрабатывать эти запросы;
- предоставлять решения пользователям на электронную почту.

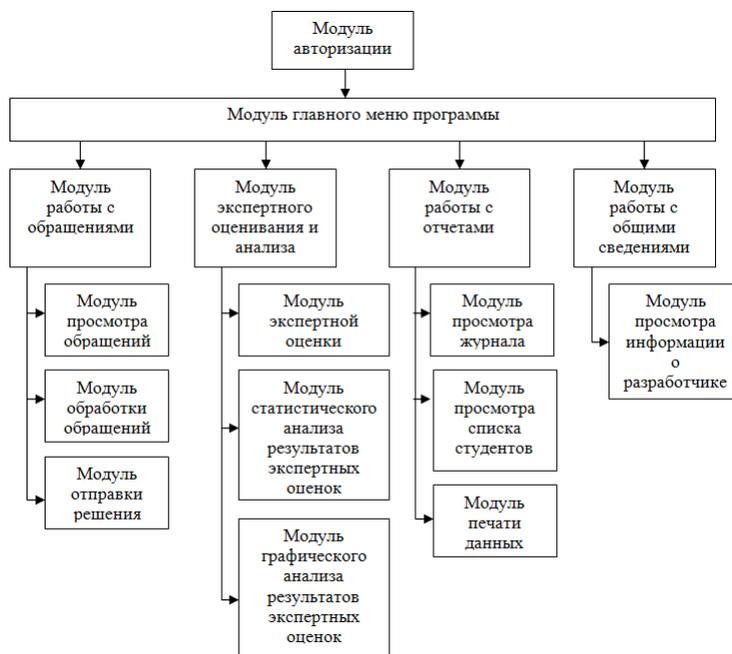


Рисунок 2.10 – Структурная схема пакета

Модуль экспертного оценивания и анализа позволяет:

- производить экспертное оценивание вопросов психологического теста;
- выполнять анализ результатов экспертных оценок на основании статистических и графических данных.

Модуль работы с отчетами дает возможность:

- просматривать журнал успеваемости обучающихся;
- просматривать и выводить на печать список обучающихся.

Модуль работы с общими сведениями позволяет пользователю просматривать информацию о разработчике информационной системы.

Описанные выше программные модули подлежат реализации с помощью средств разработки программного обеспечения.

2.5 Технологическое обеспечение задачи информационной системы

Технологическое обеспечение информационной системы реализует информационное обслуживание пользователей и решение задач с применением электронно-вычислительных машин и других технических средств.

Последовательность связанных между собой процедур, выполняемых для преобразования первичной информации до получения требуемого результата, называется технологическим процессом машинной обработки информации. Данный процесс состоит из следующих этапов работы с информацией: сбор, передача, обработка, выдача.

На первом этапе осуществляется сбор, регистрация и передача исходных данных.

Этап передачи информации включает в себя действия по приему, контролю и регистрации входной информации, после чего сведения переносятся на машинные носители.

Обработка информации является главным этапом технологического процесса.

Этап выдачи предоставляет пользователям информационной системы результатную информацию.

На рисунке 2.11 представлена общая схема работы приложения.

После запуска приложения пользователю необходимо ввести логин и пароль для авторизации в системе.

При успешной авторизации пользователю предоставляется возможность работы с системой, в противном случае – возможность повторной авторизации.



Рисунок 2.11 – Общая схема работы приложения

На рисунке 2.12 представлен основной модуль системы (главное меню программы).

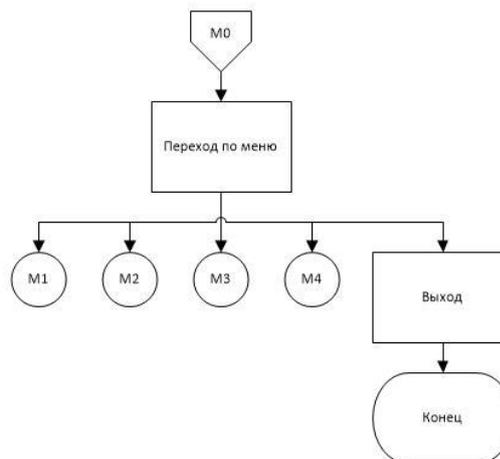


Рисунок 2.12 – Основной модуль системы

Главное меню программы предоставляет возможность перехода по разделам системы: М1 – модуль работы с обращениями, М2 – модуль экспертного оценивания и анализа, М3 – модуль работы с отчетами, М4 – модуль работы с общими сведениями. Также реализован внутренний переход между разделами (например, переход в раздел М3 из раздела М2, и т.д.).

Для реализации приложения выбрано средство Microsoft Visual Studio, объединяющее в себе огромное количество функций, которые позволяют осуществлять разработки для Windows всех версий, Web-приложений, SharePoint, различных мобильных платформ и облачных технологий.

В Visual Studio используется технология intellisense, за счет которой намного упростился процесс написания программного кода. В каждую новую версию программы Visual Studio включаются новейшие средства и технологии, позволяющие разрабатывать приложения с учетом особенностей и положительных моментов современных платформ.

В данной работе языком программирования для написания программного кода выбран простой и функциональный объектно-ориентированный язык программирования C#. В нем собраны все достоинства разных языков программирования. Быстродействие выполнения приближается к языку Assembler.

Вывод по второму разделу.

На основе проведенного анализа предметной области разработана функциональная модель информационной системы «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ». Разработаны иерархия функций системы и сценарий диалога. Определена структурная схема пакета и описаны программные модули. Для реализации поставленных задач и намеченной цели выбрано программное обеспечение Visual Studio.

3 Программная реализация информационной системы психологического тестирования населения для подготовки студентов направления «Психолог-консультант»

3.1 Разработка концептуальной модели информационной системы

Процесс разработки концептуальной модели информационной системы включает в себя несколько этапов.

На первом этапе были определены и проанализированы представления о предметной области, выделены основные сущности и связи между ними.

Далее выполнена работа по детализации представления о свойствах сущностей и связей, а также, определены внешние ключи.

На третьем этапе осуществлен процесс детализации представлений о характеристиках объектов предметной области, в результате чего определен окончательный состав атрибутов сущностей.

В таблице 3.1 приведены атрибуты сущностей (характеристики рассматриваемых объектов предметной области).

Таблица 3.1 – Объекты предметной области

Объект предметной области	Характеристики
Пользователи	Номер пользователя, фамилия, имя, логин, телефон, почта, пароль, группа, номер категории
Экспертные оценки	Номер, экспертная оценка, номер студента, номер теста, номер вопроса
Категории	Номер категории, название, значение
Консультация	Номер консультации, номер пользователя, номер студента, дата консультации, обращение пользователя, решение для пользователя
Тест	Номер теста, название
Тестирование	Номер тестирования, дата тестирования, ответ студента, номер пользователя, номер теста, номер вопроса, номер ответа, номер шаблона, номер студента
Шаблон ответа	Номер шаблона, название, текст
Вопросы	Номер вопроса, текст вопроса, номер теста
Ответы	Номер ответа, варианта, балл, номер вопроса

Для построения концептуальной модели использован инструмент WWW SQL Designer. WWW SQL Designer позволяет создавать проекты баз данных, которые можно сохранять, загружать и экспортировать в сценарии SQL. Данное средство поддерживает различные базы данных и языки. Кроме того, имеется возможность импорта существующей базы данных. На рисунке 3.1 приведена созданная модель системы.

Сущность «Пользователи» представляет всех лиц, зарегистрированных на сайте, а также, студентов и преподавателей, зарегистрированных в информационной системе психологического тестирования населения для подготовки студентов направления «Психолог-консультант».

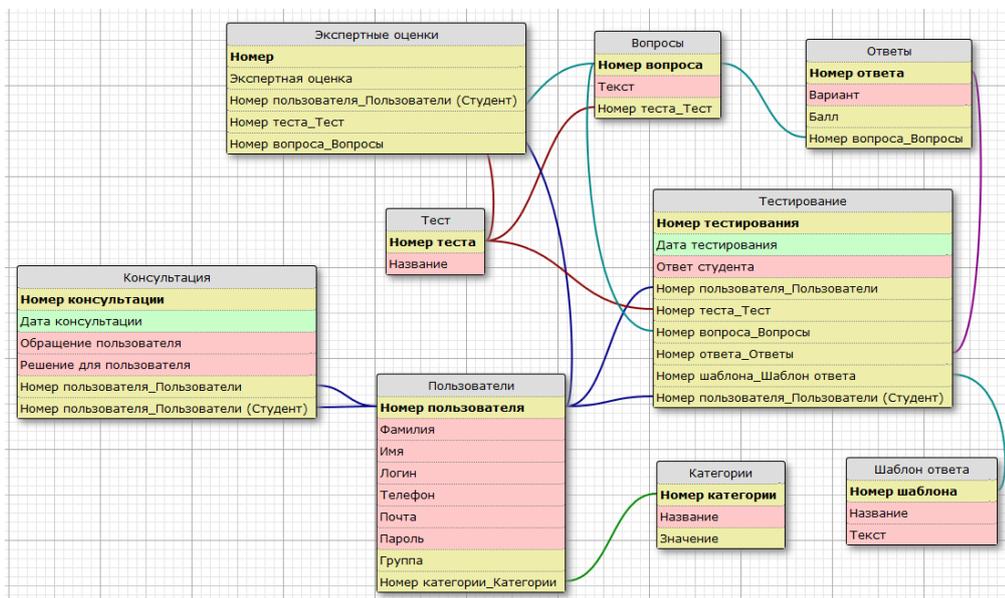


Рисунок 3.1 – Концептуальная модель системы

Сущность «Тест» представляет собой все психологические тесты, доступные для прохождения на сайте.

Сущность «Консультация» представляет собой консультации, вновь поступившие в систему, а также те, которые были предоставлены студентами под руководством преподавателя.

Сущность «Тестирование» – все тестирования, зафиксированные после прохождения пользователями тестов в системе.

Сущность «Ответы» – варианты ответов, используемые в вопросах.

Сущность «Вопросы» – вопросы, составляющие тесты.

Сущность «Категории» – категории пользователей, работающих в системе (пользователь, студент, преподаватель).

Сущность «Шаблон ответа» представляет собой общие шаблоны ответов, используемые при выводе результатов тестирования на экран пользователя.

Сущность «Экспертные оценки» представляет собой все оценки вопросов психологических тестов, назначенные студентами-экспертами.

В программе Microsoft Visual была создана база данных «Database1.mdf». На рисунке 3.2 представлено дерево базы данных, отражающее созданные таблицы.

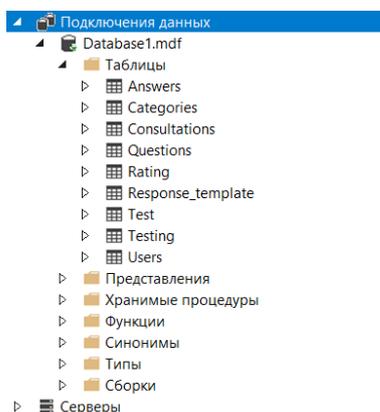


Рисунок 3.2 – База данных

Каждой сущности концептуальной модели, представленной на рисунке 3.1, соответствует своя таблица. Имя таблицы совпадает с именем сущности [9, 10].

На данном этапе работы построена концептуальная модель предметной области, описывающая основные понятия и связи между ними.

3.2 Разработка интерфейса информационной системы

Интерфейс системы спроектирован с учетом ролевой уровней доступа пользователей.

На рисунке 3.3 представлено главное окно программы, которое появляется перед пользователем после запуска приложения. Для авторизации в информационной системе необходимо ввести логин и пароль, после чего нажать кнопку «Войти».

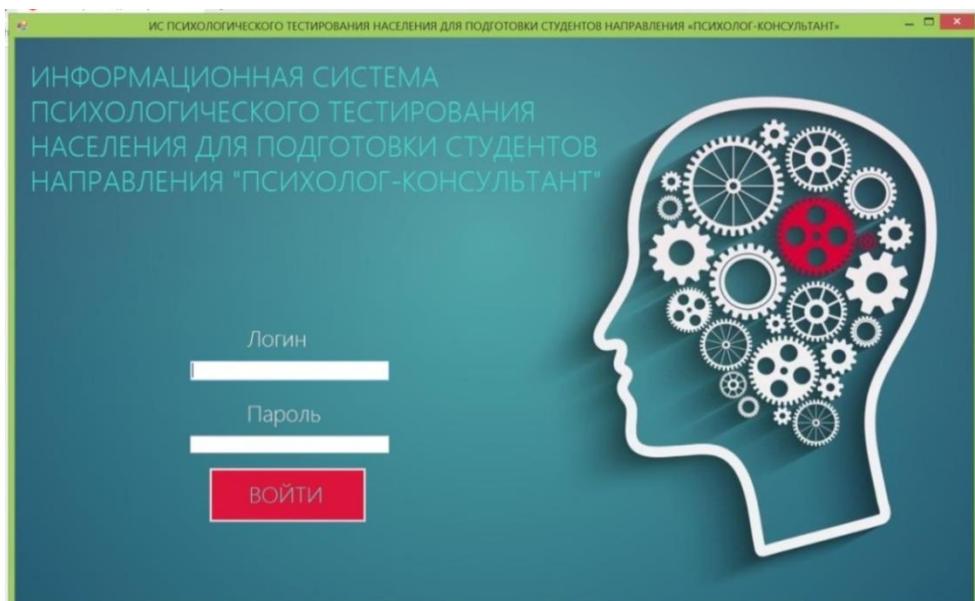


Рисунок 3.3 – Форма для авторизации

Для переходов по разделам системы используется строка меню в верхней части рабочего окна. Для работы с обращениями, поступающими от пользователей, необходимо выбрать пункт меню «Обращения», что представлено на рисунке 3.4.

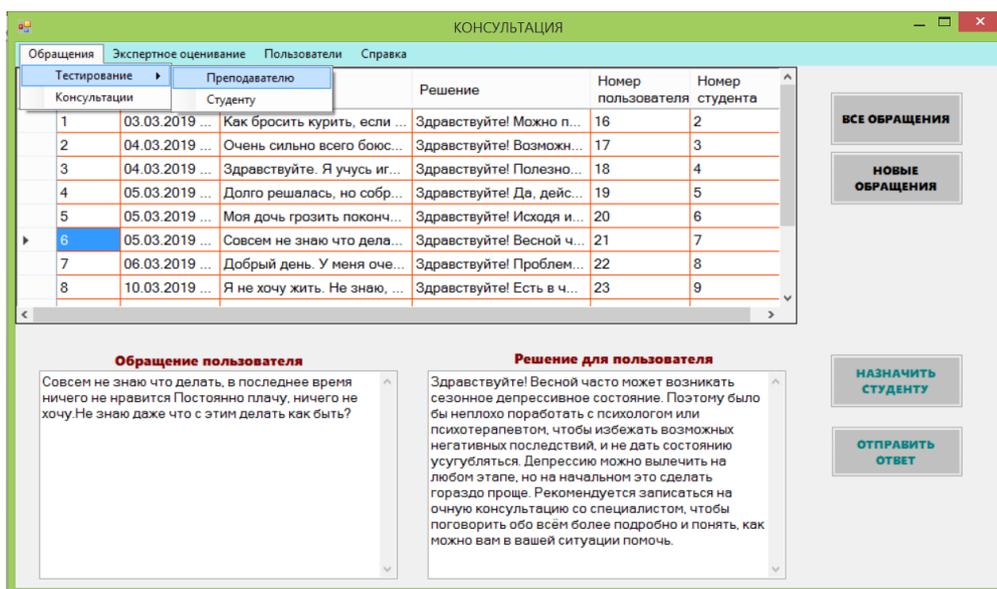


Рисунок 3.4 – Пункт меню «Обращения»

Переходы по пунктам меню «Экспертное оценивание», «Пользователи», «Справка» представлены в приложении А на рисунках А.2, А.3, А.4 соответственно.

Разработанный интерфейс системы обеспечивает наглядное, интуитивно понятное представление структуры размещенной информации, быстрый и логичный переход к соответствующим разделам системы.

Интерфейс прост и понятен, рассчитан на пользователей, не имеющих специальных технических знаний и навыков в области компьютерной техники.

3.3 Тестирование интерфейса информационной системы

Пользователями информационной системы психологического тестирования населения для подготовки студентов направления «Психолог-консультант» являются преподаватели и студенты.

В системе реализованы контроли на проверку вводимых данных для авторизации: контроль ввода данных и проверка введенных данных.

На рисунке 3.5 приведен пример неверных введенных данных.

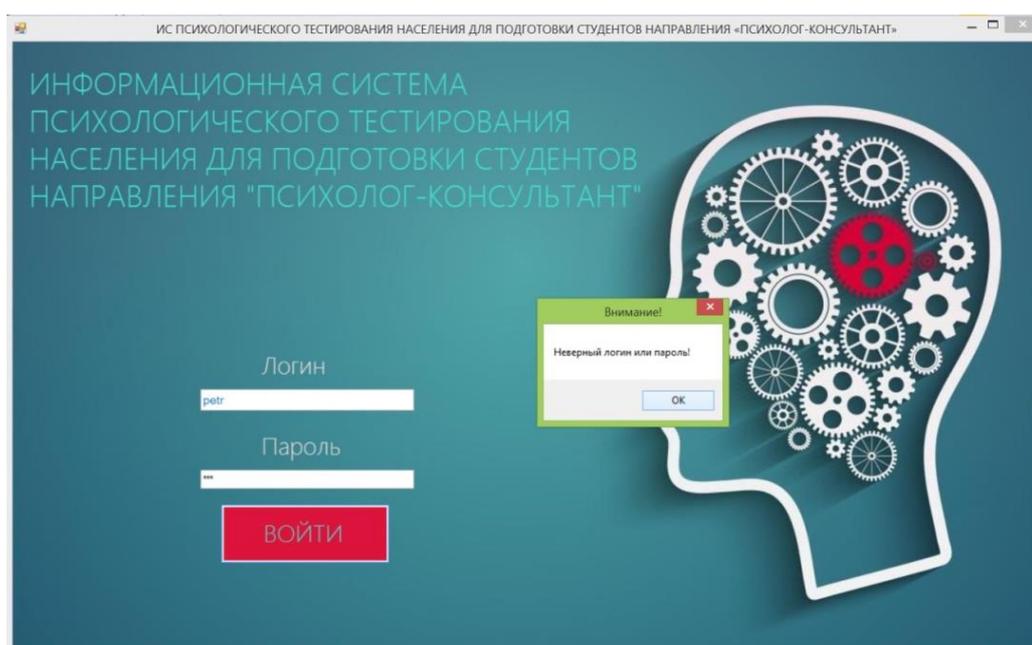


Рисунок 3.5 – Проверка введенных данных

Система оповещает пользователя о некорректности данных в виде сообщения «Неверный логин или пароль!», выводимого на экран.

Поля «Логин» и «Пароль» обязательны для заполнения. В случае, если оба или одно из полей не будут заполнены, система выдаст на экран сообщение «Введите данные для входа!», что представлено на рисунке 3.6.

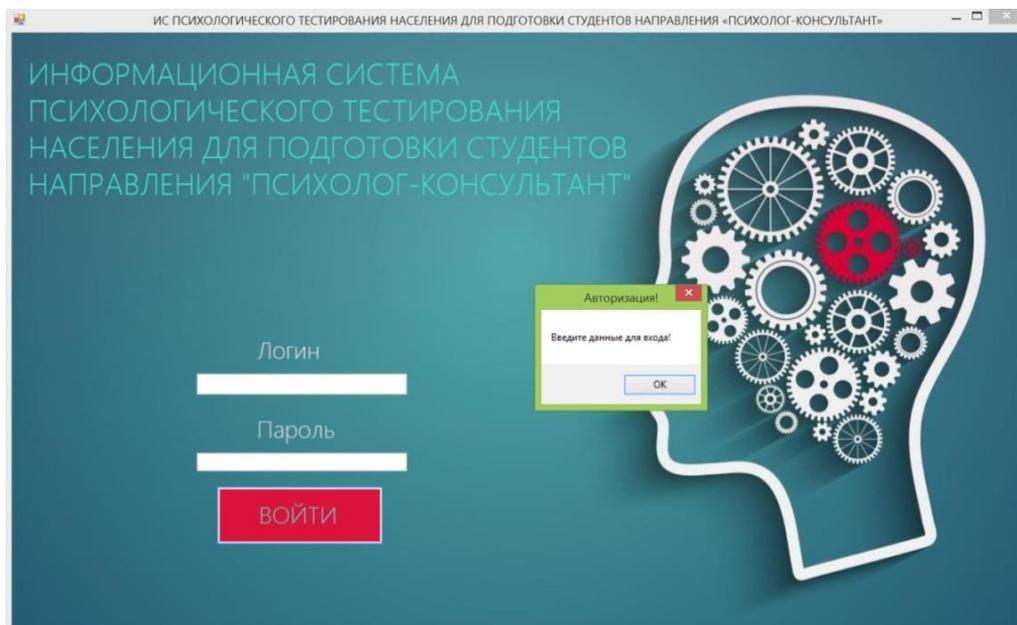


Рисунок 3.6 – Контроль ввода данных

При успешной авторизации в системе открывается окно раздела «Консультация».

На рисунке 3.7 приведено рабочее окно раздела «Консультация» для пользователей с категорией «Преподаватель». При нажатии на кнопку «Все обращения» в табличной части отображаются все консультации, вновь поступившие и предоставленные студентами ранее.

В нижней части экранной формы дополнительно выводятся поля «Обращение пользователя» и «Решение» для более удобного просмотра содержимого в указанных колонках таблицы.

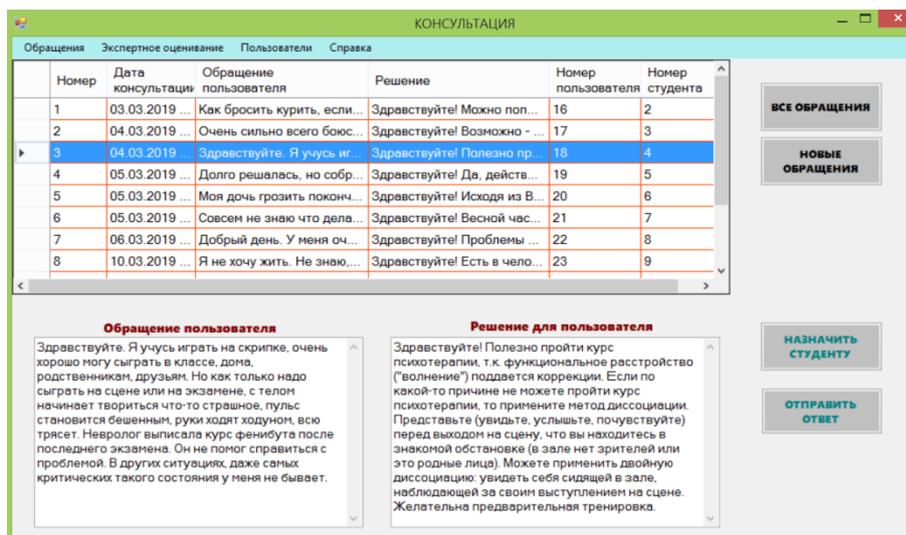


Рисунок 3.7 – Раздел «Консультация» для пользователей-преподавателей

При нажатии на кнопку «Новые обращения» в таблицу выводятся только поступившие в систему и еще не обработанные обращения от пользователей веб-сайта, что представлено на рисунке 3.8.

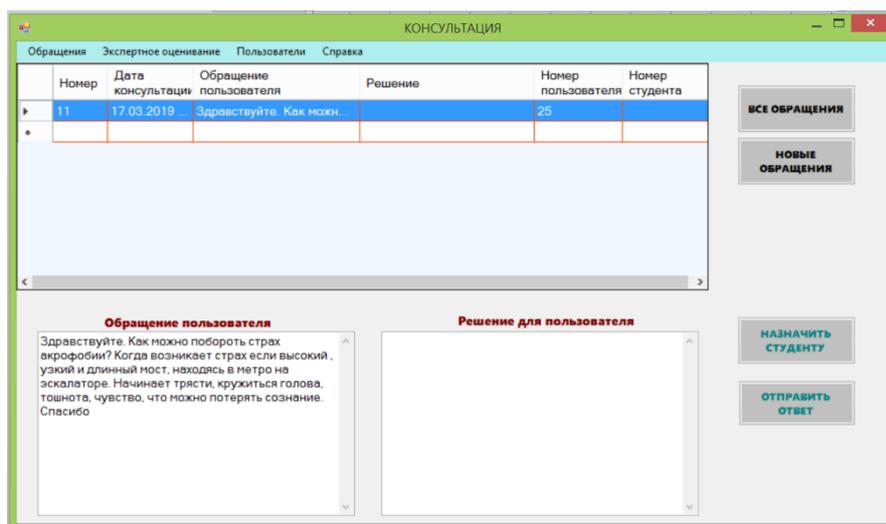


Рисунок 3.8 – Новые обращения в системе

Для определения студента, ответственного за предоставление консультации, предназначена кнопка «Назначить студенту». На рисунке 3.9 приведено окно «Выбор студента», возникающее при нажатии на данную кнопку. В открывшемся окне пользователь-преподаватель осуществляет выбор студента и нажимает кнопку «Ок» для сохранения данных.

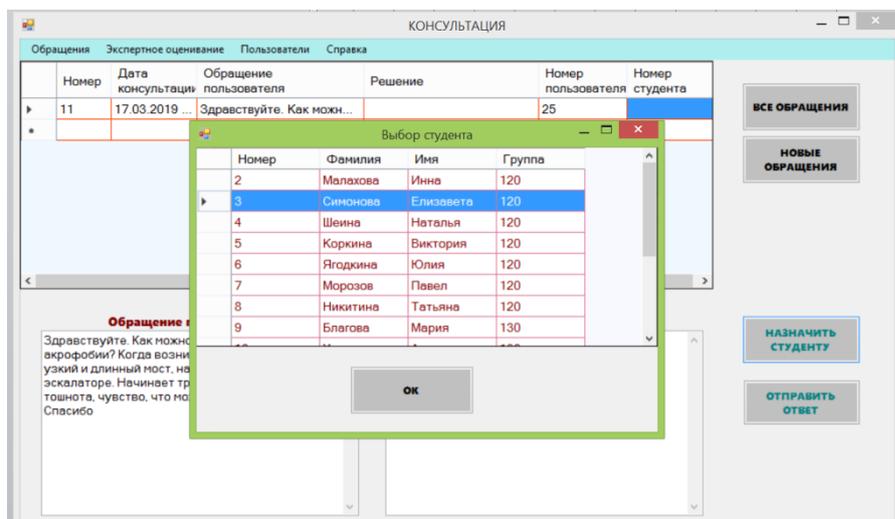


Рисунок 3.9 – Выбор студента

Кнопка «Отправить ответ» применяется для обратной связи с пользователем веб-сайта, а именно, для предоставления консультации пользователю на его почту, с которой поступил запрос.

На рисунке А.5 приложения А представлено рабочее окно раздела «Консультация» для пользователей с категорией «Студент». При нажатии на кнопку «Все обращения» в табличной части отображаются все консультации данного студента.

При нажатии на кнопку «Новые обращения» в таблице отображаются вновь назначенные студенту консультации, требующие изучения проблемы и предоставления решения, что представлено на рисунке 3.10.

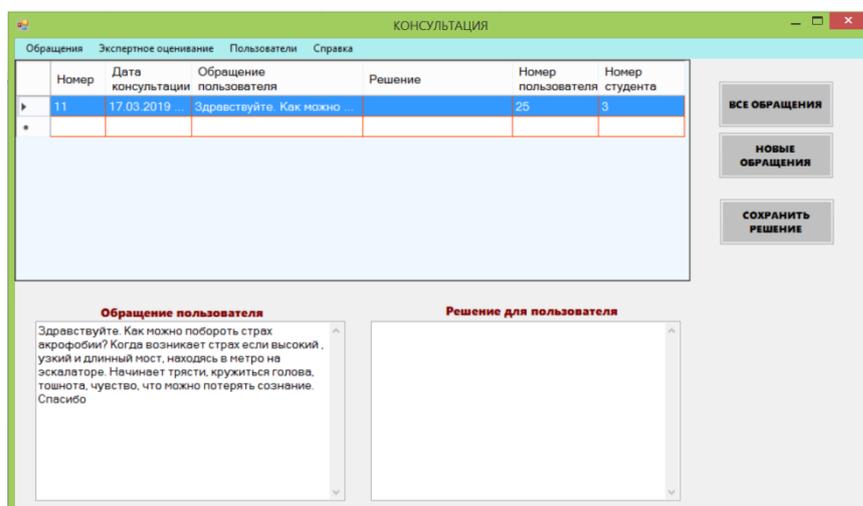


Рисунок 3.10 – Назначенные консультации для студента

Для сохранения решения и рекомендаций применяется кнопка «Сохранить решение». На рисунке 3.11 приведено окно «Решение для пользователя», открывающееся при нажатии на кнопку «Сохранить решение». В данном окне пользователь-студент вводит данные и нажимает кнопку «Сохранить» для сохранения данных.

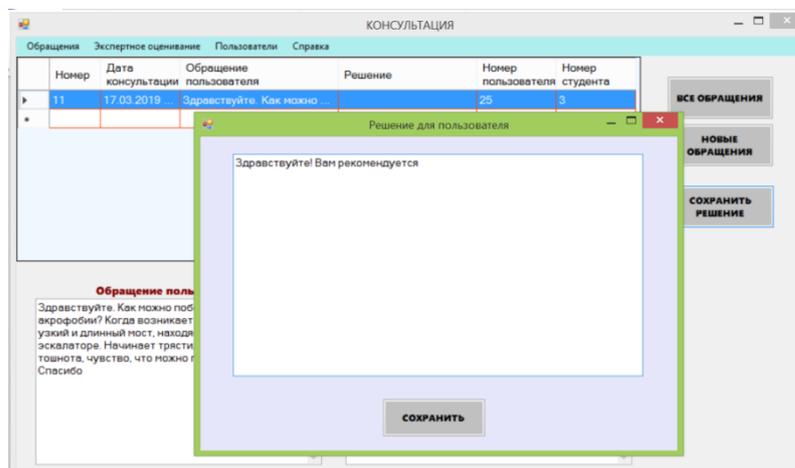


Рисунок 3.11 – Окно «Решение для пользователя»

На рисунке 3.12 приведено рабочее окно раздела «Тестирование» для пользователей с категорией «Преподаватель». При нажатии на кнопку «Все тестирования» в таблице отображаются записи по результатам тестирований пользователей веб-сайта, обработанные ранее студентами и вновь поступившие в систему. При нажатии на кнопку «Новые тестирования» в табличной части выводятся только вновь поступившие результаты тестирований.

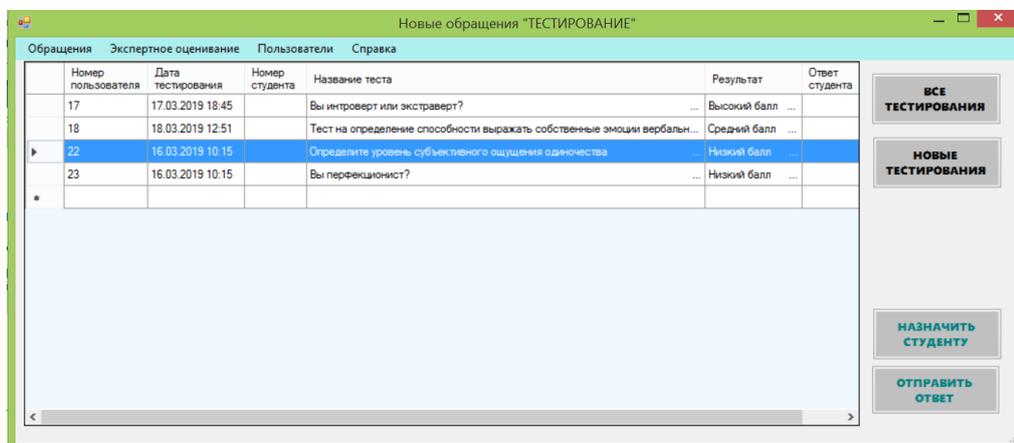


Рисунок 3.12 – Раздел «Тестирование» для пользователей-преподавателей

Для определения студента, ответственного за предоставление подробного анализа результатов тестирования, предназначена кнопка «Назначить студенту». На рисунке А.6 приложения А приведено окно «Выбор студента», возникающее при нажатии на данную кнопку. В открывшемся окне пользователь-преподаватель осуществляет выбор студента и нажимает кнопку «Ок» для сохранения данных.

На рисунке 3.13 приведено рабочее окно раздела «Тестирование» для пользователей с категорией «Студент».

В табличной части отображаются название психологического теста, его вопросы и ответы пользователей на них.

Номер пользователя	Дата тестирования	Номер студента	Название теста	Вопрос	Ответ пользователя
22	16.03.2019 10:15	3	Определите уровень субъективного ощущения одиночества ...	В действительности, никто не знает меня	Часто
22	16.03.2019 10:15	3	Определите уровень субъективного ощущения одиночества ...	Для меня невыносимо быть настолько одиноким	Часто
22	16.03.2019 10:15	3	Определите уровень субъективного ощущения одиночества ...	Люди вокруг меня, но не со мной	Иногда
22	16.03.2019 10:15	3	Определите уровень субъективного ощущения одиночества ...	Мне не с кем поговорить	Часто
22	16.03.2019 10:15	3	Определите уровень субъективного ощущения одиночества ...	Мне не хватает общения	Часто
22	16.03.2019 10:15	3	Определите уровень субъективного ощущения одиночества ...	Мне трудно заводить друзей	Иногда
22	16.03.2019 10:15	3	Определите уровень субъективного ощущения одиночества ...	Мои социальные отношения и связи поверхностны	Часто
22	16.03.2019 10:15	3	Определите уровень субъективного ощущения одиночества ...	Нет никого, к кому бы я мог обратиться	Часто
22	16.03.2019 10:15	3	Определите уровень субъективного ощущения одиночества ...	Те, кто меня окружает, не разделяют мои интересы и идеи	Часто
22	16.03.2019 10:15	3	Определите уровень субъективного ощущения одиночества ...	Я застаю себя в ожидании, что люди позвонят, напишут мне	Часто
22	16.03.2019 10:15	3	Определите уровень субъективного ощущения одиночества ...	Я не способен раскрепощаться и общаться с теми, кто меня окружает	Часто
22	16.03.2019 10:15	3	Определите уровень субъективного ощущения одиночества ...	Я несчастен, будучи таким отверженным	Иногда
22	16.03.2019 10:15	3	Определите уровень субъективного ощущения одиночества ...	Я несчастлив, занимаясь столькими вещами в одиночку	Часто
22	16.03.2019 10:15	3	Определите уровень субъективного ощущения одиночества ...	Я сейчас больше ни с кем не близок	Часто

Рисунок 3.13 – Раздел «Тестирование» для пользователей-студентов

Для сохранения данных анализа результатов тестирования и рекомендаций пользователям применяется кнопка «Сохранить решение». На рисунке А.7 приложения А приведено окно «Ответ для пользователя», открывающееся при нажатии на кнопку «Сохранить решение». В данном окне пользователь-студент вводит данные и нажимает кнопку «Сохранить» для сохранения данных.

Для экспертного оценивания вопросов психологических тестов используется раздел «Экспертная оценка», приведенный на рисунке 3.14, где в качестве экспертов выступают пользователи-студенты. В табличной части экранной формы отображается список вопросов, составляющих конкретный

психологический тест, выбираемый пользователем-студентом из выпадающего списка «Выбор теста».

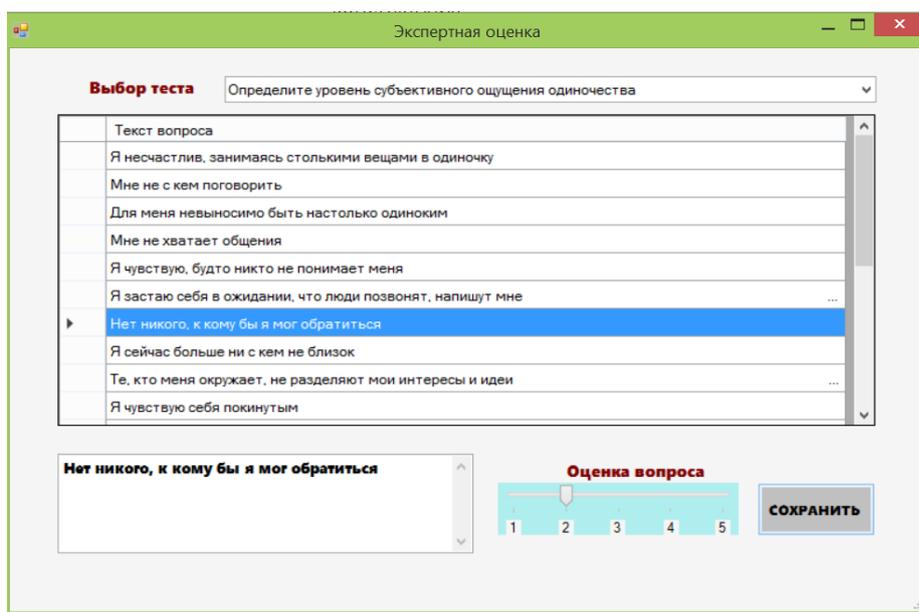


Рисунок 3.14 – Окно «Экспертная оценка»

Для более удобного просмотра и оценивания вопросов в нижней части окна в отдельном поле отображается текст вопроса. Для назначения оценки (веса) вопросу используется элемент, который с помощью перемещения ползунка позволяет выбирать числовые значения от 1 до 5. Кнопка «Сохранить» применяется для сохранения оценки вопроса.

На рисунке 3.15 приведено рабочее окно раздела «Анализ результатов экспертных оценок». Данный раздел позволяет проанализировать полученные результаты экспертного оценивания вопросов конкретного психологического теста.

В верхней части окна раздела «Анализ результатов экспертных оценок» выводится таблица, столбцами которой являются вопросы выбранного из выпадающего списка психологического теста, а строками – студенты, выполнившие задание по оценке данного теста. Таблица содержит оценки вопросов, назначенные студентами, которые выступают в роли экспертов.

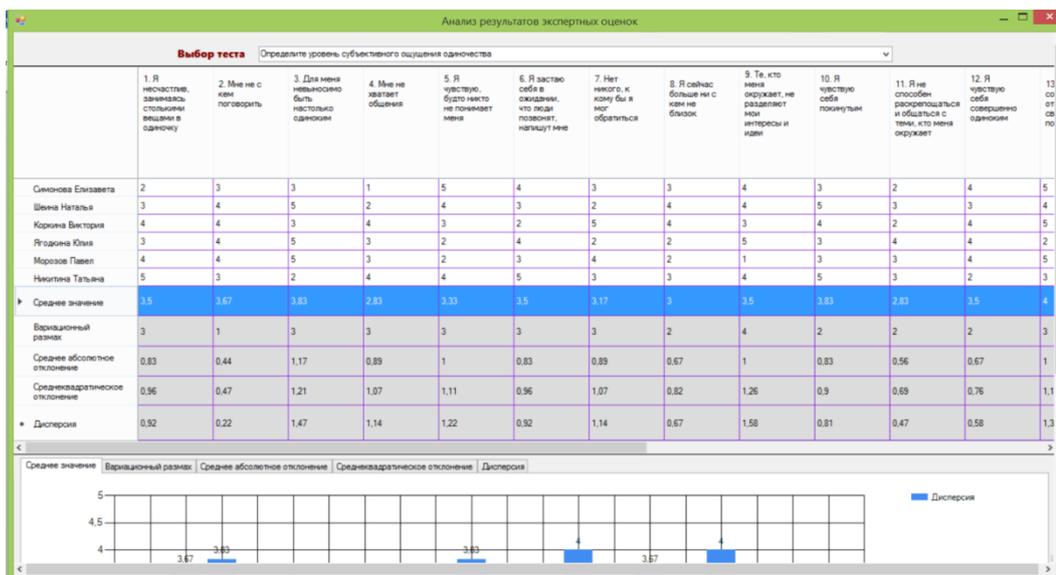


Рисунок 3.15 – Раздел «Анализ результатов экспертных оценок»

Помимо оценок, для установления степени согласованности мнений экспертов в системе реализованы следующие способы вычисления меры разброса:

- среднее значение;
- вариационный размах;
- среднее абсолютное отклонение;
- среднеквадратическое отклонение;
- дисперсия.

Перечисленные величины отображаются в таблице после оценок экспертов.

На рисунке 3.16 приведена таблица, отражающая оценки вопросов психологического теста «Определите уровень субъективного ощущения одиночества» и рассчитанные показатели определения степени согласованности мнений экспертов.

Анализ результатов экспертных оценок

Выбор теста: Определите уровень субъективного ощущения одиночества

	1. Я нечастив, занимаюсь только теми вещами, которые мне нравятся	2. Мне не с кем поговорить	3. Да мне нормально быть настолько одному	4. Мне не хватает общения	5. Я чувствую, будто никто не понимает меня	6. Я оставлю себя в ожидании, что люди позвонят, напишут мне	7. Нет никого, к кому бы я мог обратиться	8. Я сейчас больше ни с кем не близок	9. Те, кто меня окружает, не разделяют мои интересы и идеи	10. Я чувствую себя покинутым	11. Я не способен разговаривать и общаться с теми, кто меня окружает	12. Я чувствую себя совершенно одиноким	13. со ст св по
Симонова Елизавета	2	3	3	1	5	4	3	3	4	3	2	4	5
Шена Наталья	3	4	5	2	4	3	2	4	4	5	3	3	4
Корина Виктория	4	4	3	4	3	2	5	4	3	4	2	4	5
Ягодина Юлия	3	4	5	3	2	4	2	2	5	3	4	4	2
Морозов Павел	4	4	5	3	2	3	4	2	1	3	3	4	5
Никитина Татьяна	5	3	2	4	4	5	3	3	4	5	3	2	3
Среднее значение	3.5	3.67	3.83	2.83	3.33	3.5	3.17	3	3.5	3.83	2.83	3.5	4
Вариационный размах	3	1	3	3	3	3	3	2	4	2	2	2	3
Среднее абсолютное отклонение	0.83	0.44	1.17	0.89	1	0.83	0.89	0.67	1	0.83	0.56	0.67	1
Среднеквадратическое отклонение	0.96	0.47	1.21	1.07	1.11	0.96	1.07	0.82	1.26	0.9	0.69	0.76	1.1
** Дисперсия	0.92	0.22	1.47	1.14	1.22	0.92	1.14	0.67	1.58	0.81	0.47	0.58	1.33

Рисунок 3.16 – Анализ результатов экспертного оценивания вопросов теста

В нижней части окна раздела «Анализ результатов экспертных оценок» выводятся графические диаграммы, построенные на основании данных таблицы. На рисунке 3.17 приведен пример построения диаграммы «Среднее значение».



Рисунок 3.17 – Диаграмма «Среднее значение»

На рисунках А.8-А.11 приложения А представлены диаграммы «Вариационный размах», «Среднее абсолютное отклонение», Среднеквадратическое отклонение», «Дисперсия» соответственно.

На рисунке 3.18 приведено рабочее окно формы «Список студентов». Данный раздел доступен для пользователей категории «Преподаватель».

Табличная часть содержит данные студентов, зарегистрированных в информационной системе.

Номер	Фамилия	Имя	Телефон	Почта	Группа
2	Малахова	Инна	89099999999	ma2@ya.ru	120
3	Симонова	Елизавета	89304234785	sima75@ya.ru	120
4	Шейна	Наталья	89037778789	sheina@ya.ru	120
5	Коркина	Виктория	89056698965	ops@ya.ru	120
6	Ягодина	Юлия	89201474774	yagoda45@ya.ru	120
7	Морозов	Павел	89214568974	pava@ya.ru	120
8	Никитина	Татьяна	89200200302	tanka@ya.ru	120
9	Благова	Мария	89656404554	mari@ya.ru	130
10	Хитрова	Анастасия	89677899878	nasnas@ya.ru	130
11	Светликова	Алена	89005678747	sveta452@ya.ru	130

Рисунок 3.18 – Окно формы «Список студентов»

Реализована возможность фильтрации записей по номеру группы, что представлено на рисунке 3.19.

Номер	Фамилия	Имя	Телефон	Почта	Группа
9	Благова	Мария	89656404554	mari@ya.ru	130
10	Хитрова	Анастасия	89677899878	nasnas@ya.ru	130
11	Светликова	Алена	89005678747	sveta452@ya.ru	130
12	Комаров	Егор	89075479636	egorrr@ya.ru	130
13	Игнатьева	Дарья	89936547852	dasaop@ya.ru	130
14	Никулина	Екатерина	89203032387	katyni56@ya.ru	130
15	Прянько	Кристина	89204564545	kriska4@ya.ru	130

Рисунок 3.19 – Фильтрация данных формы «Список студентов»

Также в системе реализована возможность вывода данных на печать. На рисунке 3.20 представлено окно «Предварительный просмотр», открывающееся при нажатии на кнопку «Печать».

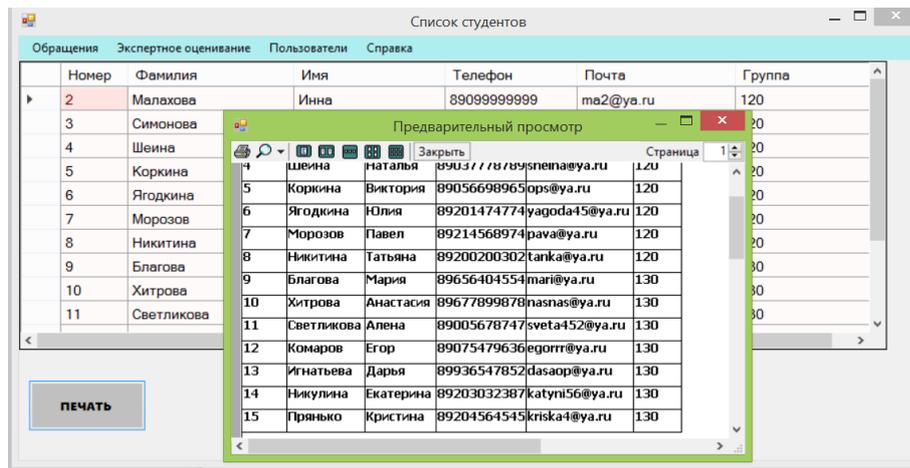


Рисунок 3.20 – Печать данных

На рисунке 3.21 приведено окно формы «Журнал», доступной только для пользователей категории «Преподаватель». Табличная часть содержит данные студентов, в нижней части в поле «Предоставлено консультаций» подсчитывается количество консультаций, предоставленных студентом в разделе «Консультации».

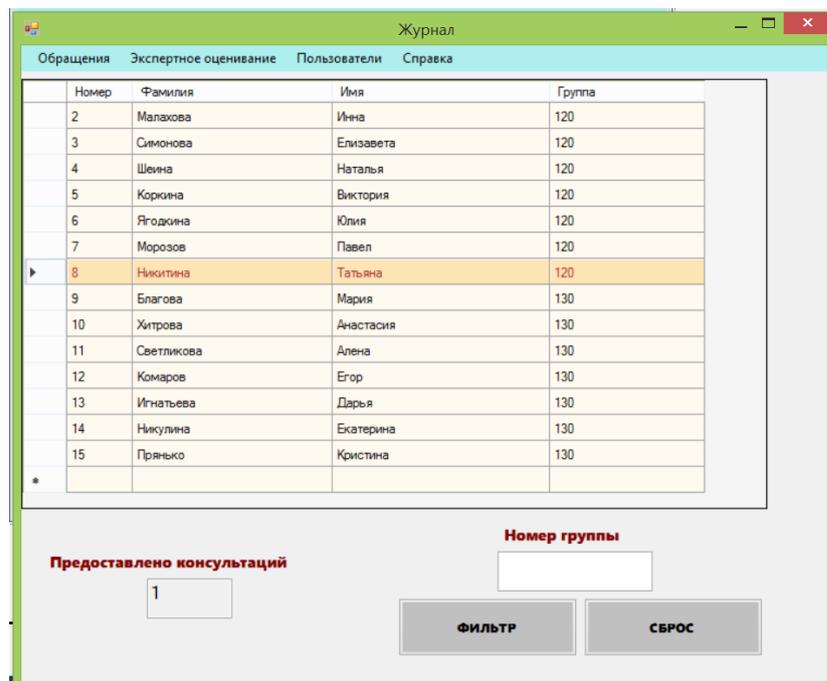


Рисунок 3.21 – Форма «Журнал»

Здесь также имеется возможность фильтрации записей по номеру группы, что представлено на рисунке А.12 приложения А.

В разделе «Информация о разработчике» («Справка»), представленном на рисунке А.13 приложения А, указана информация о разработчике информационной системы.

Вывод по третьему разделу.

В результате проведенной работы разработана информационная система психологического тестирования населения для подготовки студентов направления «Психолог-консультант»: разработана концептуальная модель системы, разработан интерфейс, проведено тестирование информационной системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее время характеризуется совершенствованием и массовым распространением информационных технологий, которые, охватывая многие сферы человеческой деятельности, все больше проникают и в сферу гуманитарных дисциплин, в частности, в психологию. Необходимость автоматизации отдельных составляющих деятельности будущих психологов, студентов направления «Психолог-консультант», включающих уже не только рутинные операции (например, психологическое тестирование), но и организацию его практической и научно-исследовательской работы, объясняется постоянно возрастающим объемом психологической информации, повышением требований к использованию математических методов обработки данных и объемам исследуемых выборок.

Кроме того, в психологии осуществляется постепенный переход информационных технологий из области вспомогательных в сферу обязательных средств, аналогично тому, как это уже произошло во многих сферах жизнедеятельности.

Информационные технологии расширяют возможности оказания консультационной психологической помощи квалифицированными психологами.

Для достижения поставленной цели были сформулированы и решены все поставленные задачи. Проведен анализ особенности деятельности учебных заведений в области практической психологии на основе Воронежского института практической психологии и психологии бизнеса. Проведен анализ этапов подготовки студентов-психологов, возможности применения в образовательном процессе средств автоматизации. Проанализирован проект Воронежского института практической психологии и психологии бизнеса «ПсиБлог». Разработана функциональная модель информационной системы. Определены этапы проведения экспертного

оценивания на основе проведенного анализа литературных источников. Изучены способы экспертного оценивания, определены особенности для психологического тестирования.

Разработана информационная система психологического тестирования населения для подготовки студентов направления «Психолог-консультант». Проведено тестирование разработанной информационной системы.

Разработанная информационная система позволяет формировать банк психологических вопросов.

Разработанная информационная система психологического тестирования населения для подготовки студентов направления «Психолог-консультант» с использованием методов экспертной оценки имеет неоспоримые преимущества и перспективы. Использование информационных технологий при экспертном оценивании психологических тестов, анализе результатов экспертных оценок позволяет уменьшить временные затраты психолога и снизить вероятность возникновения ошибок и неточностей при подсчете результатов, построении графиков и диаграмм и математической обработке данных.

Таким образом, цель исследования достигнута в результате разработки информационной системы психологического тестирования населения для подготовки студентов направления «Психолог-консультант», обеспечена достоверность выводов и подтверждена актом внедрения.

Разработка апробирована на базе Воронежского института практической психологии и психологии бизнеса.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Банков, И.В. Введение в профессию «Психолог» / И.В. Банков, И.Б. Гриншпун, Н.С. Пряжников.– Воронеж, 2003.
2. Теплов, Б.М. Проблема узкой направленности / Б.М. Теплов. – Москва, 1985.
3. Об Институте [Электронный ресурс] / Официальный сайт Воронежского Института Практической Психологии и Психологии Бизнеса.– Режим доступа: <http://sprppb.ru/>.
4. Добро пожаловать на ПсиБлог! [Электронный ресурс] / Официальный сайт проекта «ПсиБлог». – Режим доступа: <http://псиблог.рф/>.
5. Гончаренко, О.Г. Информационная поддержка портала верстки электронных книг / О.Г. Гончаренко.– Москва, 2016.
6. Обзор конструктора DiviBuilder [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://divithemes.ru/doc/divi-builder-review/>.
7. Колосова, С. Популярные психологические тесты / С. Колосова. – Москва, 2009.–320 с.
8. Гахов, Р.П. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий: Учебно-методический комплекс [Электронный ресурс]/ Р.П. Гахов. – Электрон.текстовые дан. – Белгород, 2013. – Режим доступа: <http://pegas.bsu.edu.ru/course/view.php?id=5906>
9. Михелев, В.М. Методы и средства программирования для Интернет: Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / В.М. Михелев. – Белгород, 2014. – Режим доступа: <http://pegas.bsu.edu.ru/course/view.php?id=6618>
10. Жихарев, А.Г. Технологии проектирования и программирования для Интернет: Учебно-методический комплекс [Электронный ресурс] / А.Г.

Жихарев, В.В. Муромцев. – Электрон. текстовые дан. – Белгород, 2013. – Режим доступа: <http://pegas.bsu.edu.ru/course/view.php?id=6160>.

11. Поддубная, Н.А. Проектирование многофункциональных электронных образовательных ресурсов средствами информационных и коммуникационных технологий / Н.А. Поддубная.– Москва, 2015.

12. Берестнева, О.Г. Использование результатов экспертного оценивания для измерения компетентности студентов и выпускников технических университетов / О.Г, Берестнева и др. / Известия Томского политехнического университета. – 2014. – Т. 315. – №. 5.– с.56-66.

13. Самохвалов, Ю.Я. Экспертное оценивание. Методический аспект/ Ю.Я. Самохвалов, Е.М Науменко Е.М.– К.: ДУИКТ. – 2017.

14. Козлов, В.Е. Математическое обеспечение обработки рейтинговой информации в задачах экспертного оценивания / Козлов В.Е. и др. / Мир измерений. – 2012. – №. 9. – с. 42-49.

15. Берестнева, О.Г. Компьютерная система принятия решений по результатам экспертного оценивания в задачах оценки качества образования / О.Г. Берестнева, О.В. Марухина. – 2012. – Т. 5. – №. 3.

16. Гуцыкова, С. Метод экспертных оценок. Теория и практика / С. Гуцыкова. – Litres, 2018.

17. Марухина О.В. Анализ и обработка информации в задачах оценивания качества обучения студентов вуза / Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов / О.В. Марухина, О.Г. Берестнева.– 2014. – Т. 307. – №. 4.

18. Коробов, В.Б. Некоторые проблемы применения экспертных методов на практике /Научный диалог / В.Б. Коробов. – 2013. – №. 3 (15).

19. Чванова, М.С. Проблемы использования экспертных систем в образовании / М.С. Чванова, И.А. Киселева, А.А. Молчанов.– 2013. – №. 3 (119).

20. Сахаров, П. Rational Rose, ВРwin и другие – аспект анализа бизнес-процессов [Электронный ресурс] / П. Сахаров / Директору

информационной службы: элек-трон. журн. – 2000. – N 11. – Режим доступа: http://www.osp.ru/cw/cio/2000/011_0.htm.

21. Описание стандартов семейства IDEF [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://idef.ru/>.

22. Бизнес процесс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://center-yf.ru/data/ip/Biznes-process.php>.

23. Малыхина, М.П. Базы данных: основы, проектирование, использование (учеб. пособие для вузов по спец. «Информатика и вычисл. Техника») / М.П. Малыхина. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 517 с.

24. Хендерсон, К. Профессиональное руководство по SQL Server. Структура и реализация / К. Хендерсон. – М., 2006. – 1056 с.

25. Кузин, А.В. Разработка баз данных в системе Microsoft Access (учеб. для сред. проф. образования) / А.В. Кузин, В.М. Демин. – Москва: Форум ИНФРА-М, 2005. – 223 с.

26. Карпова, Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация / Т.С. Карпова. – СПб. : Питер, 2002. – 304 с.

27. Зайцева, Т.В. Методические рекомендации по подготовке и защите выпускных квалификационных работ (для магистров направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика) / Т.В. Зайцева, Н.П. Путивцева, О.П. Пусная. – Белгород: Изд-во ГИК, 2017. – 52 с.

28. Поляков, А.А. Прикладная информатика: В 2-х частях: / А.А. Поляков, В.Я. Цветков : под общ. ред. А.Н. Тихонова. Часть.1. - М.: МАКС Пресс, 2008. – С. 788.

29. Дубейковский, В.И. Эффективное моделирование с СА ERwin Process Modeler (BPwin; AllFusion Process Modeler) / В.И. Дубейковский.– Москва: Диалог –МИФИ, 2009. – 384 с.

30. Маторин, С.И. Теория систем и системный анализ: учебное пособие [Электронный документ] / С.И. Маторин, О.А. Зимовец; рец.: В.А. Ломазов, Н.И. Корсунов. – Белгород: «БУКЭП», 2016. – 259 с.

31. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 020400 «Психология» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://vkipo.ru/document/%D0%93%D0%9E%D0%A1%20%D0%92%D0%9F%D0%9E%20020400.pdf>
32. Абрамова, Г.С. Практическая психология. Учебник для студентов вузов / Г.С. Абрамова.– Москва: Академический Проект, 2001. – 480 с.
33. Соколов, Е.А. Психология познания: методология и методика познания / Е.А. Соколов.– 2007. – 104 с.
34. Сидоров, П.И. Введение в клиническую психологию: Т. I.: Учебник для студентов медицинских вузов / П.И. Сидоров, А.В. Парняков.– Москва: Академический Проект, Екатеринбург: Деловая книга, 2000. – 416 с.
35. Коновалова, М. Экспериментальная психология: конспект лекций/ М. Коновалова.– Изд-во: Высшее образование, 2009. – 180 с.
36. Гуревич, Е.М. Психологическая диагностика / Под ред. К.М. Гуревича, Е.М. Борисовой. М., 2000.
37. Коротков, Э.М. Исследование систем управления: Учебник для вузов / Э.М. Коротков. – Москва: ДеКа, 2004. – 333 с.
38. Романова Ю.Д. Информатика и информационные технологии. – Издание 5. Эксмо-Пресс, 2011.– 704 с.
39. Романова, Ю.Д. Экономическая информатика. Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Ю.Д. Романова.– Москва: Издательство Юрайт, 2016.
40. Романова, Ю.Д. Информационные технологии в управлении (менеджменте) / Ю.Д. Романова.– Москва: Издательство Юрайт, 2016.
41. Матюшок, В.М. Информатика для экономистов: Учебник – 2-е изд, перераб. и доп. / В.М. Матюшок.– Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017.
42. Вдовенко, Л.А. Информационная система предприятия: Учебное пособие: Вузовский учебник / Л.А. Вдовенко.– Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Функциональная модель системы

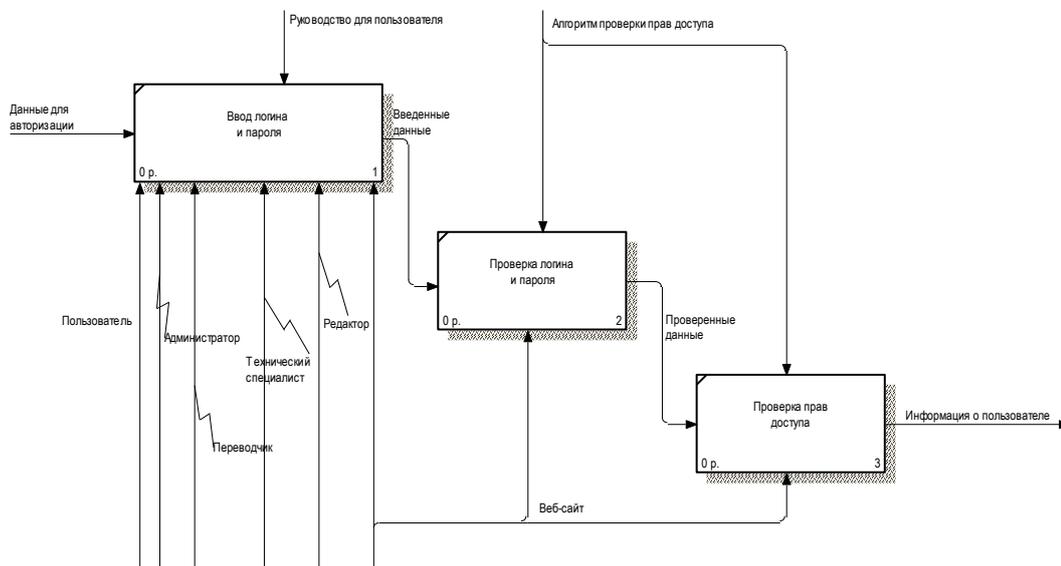


Рисунок А.1 – Детализация процесса «Авторизация»

Интерфейс информационной системы

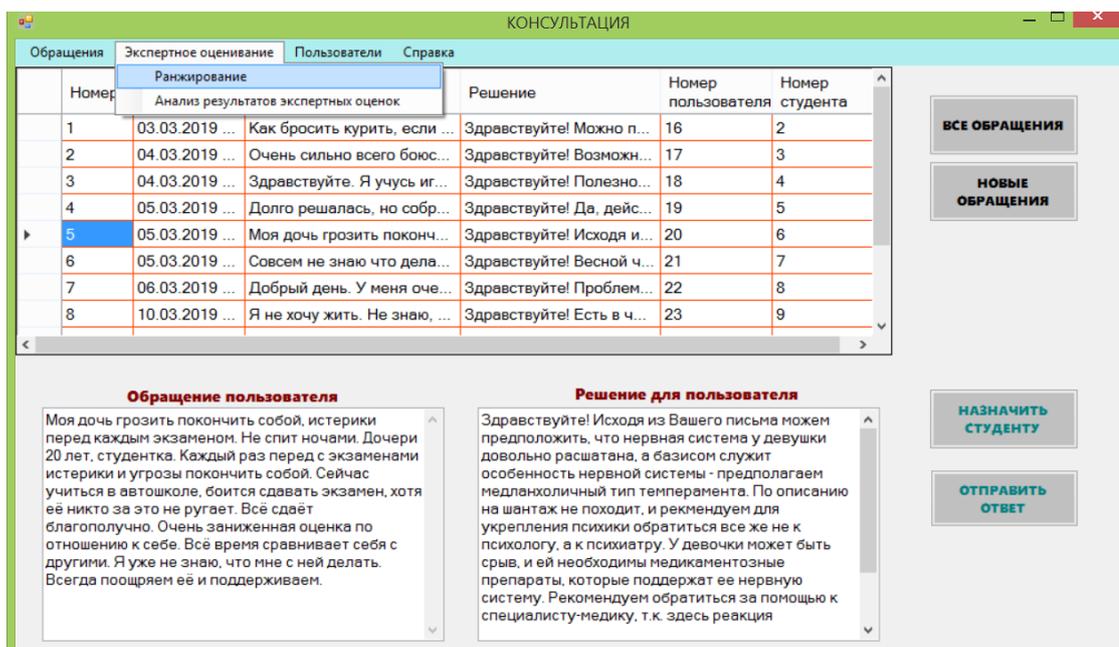


Рисунок А.2 – Пункт меню «Экспертное оценивание»

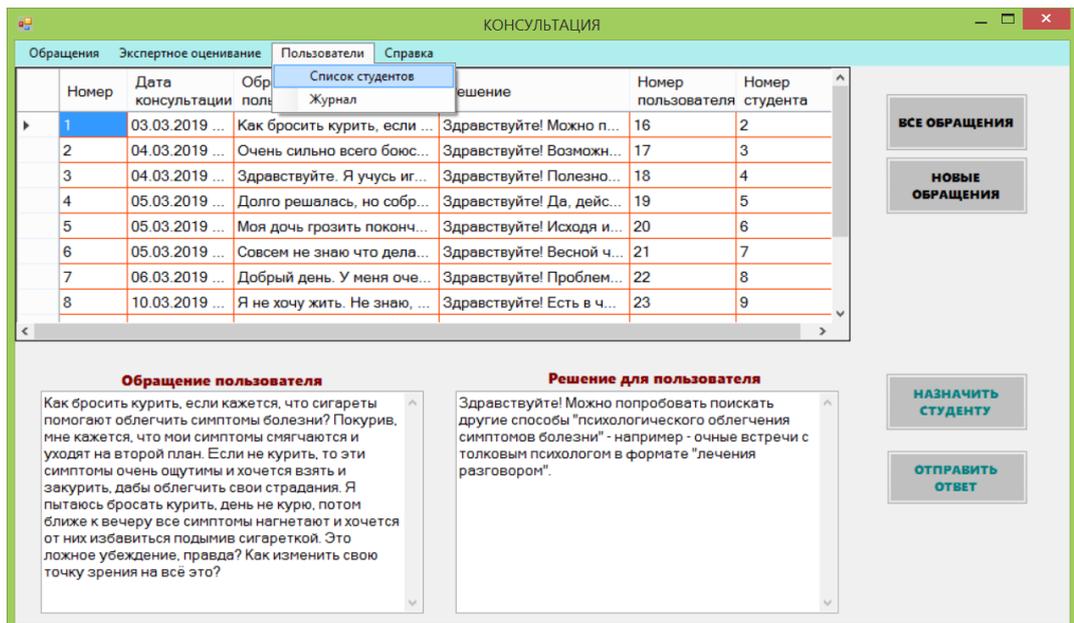


Рисунок А.3 – Пункт меню «Пользователи»

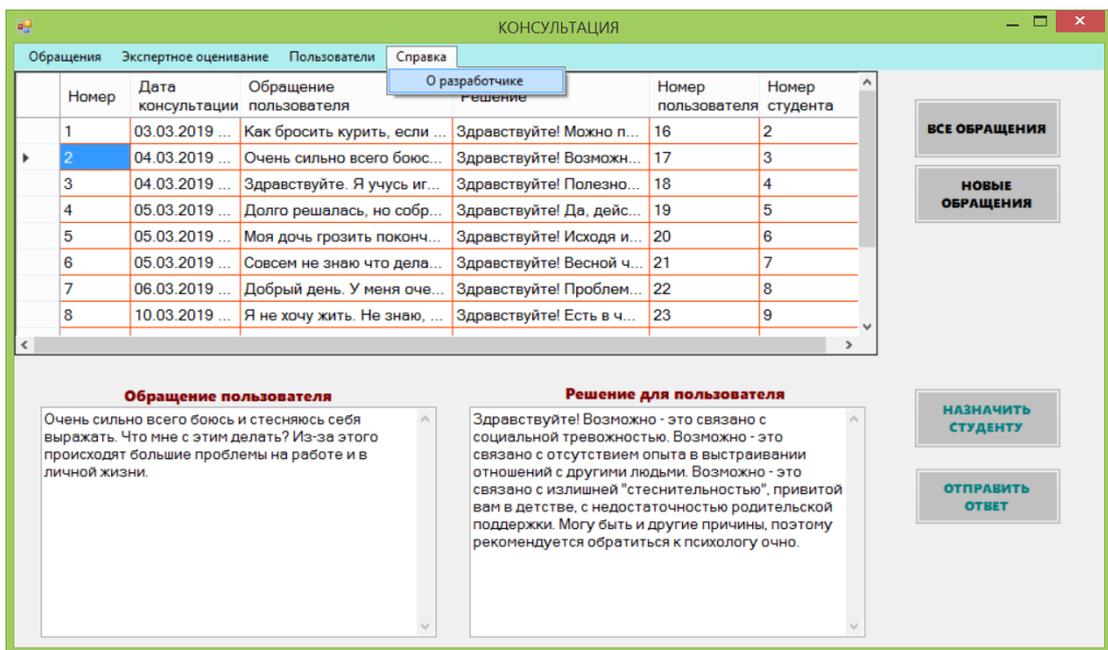


Рисунок А.4 – Пункт меню «Справка»

Тестирование информационной системы

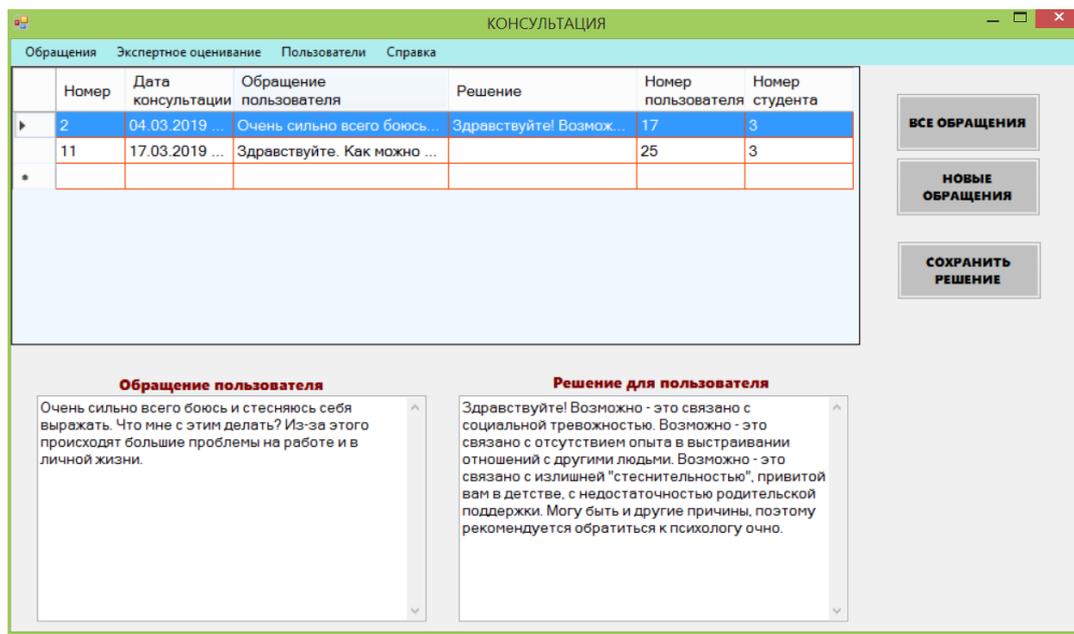


Рисунок А.5 – Раздел «Консультация» для пользователей-студентов

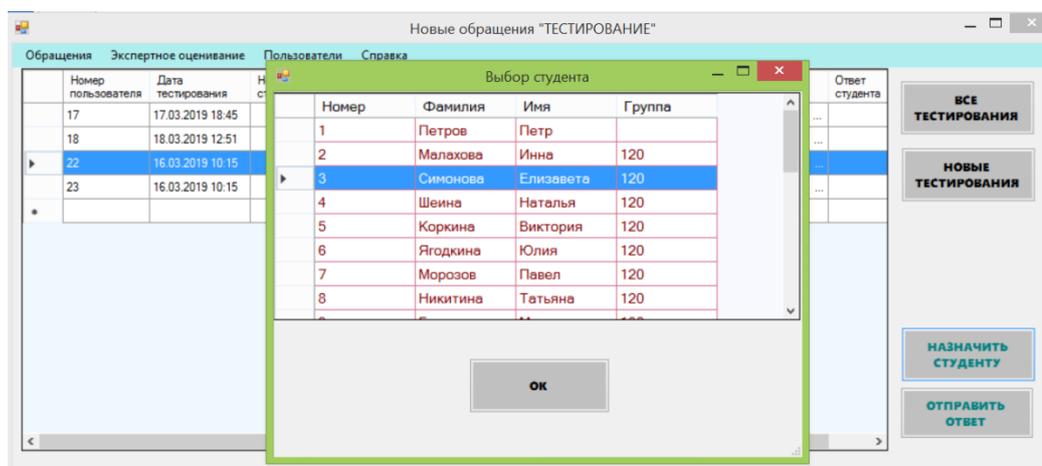


Рисунок А.6 – Окно «Выбор студента»

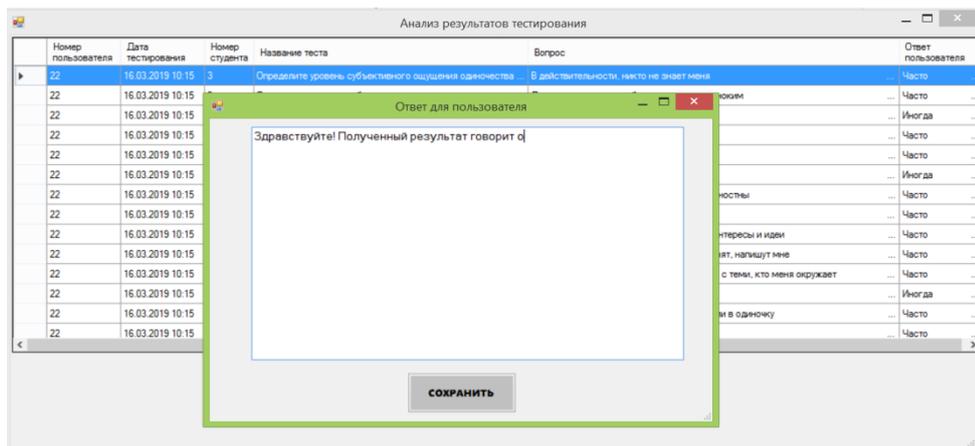


Рисунок А.7 – Окно «Ответ для пользователя»

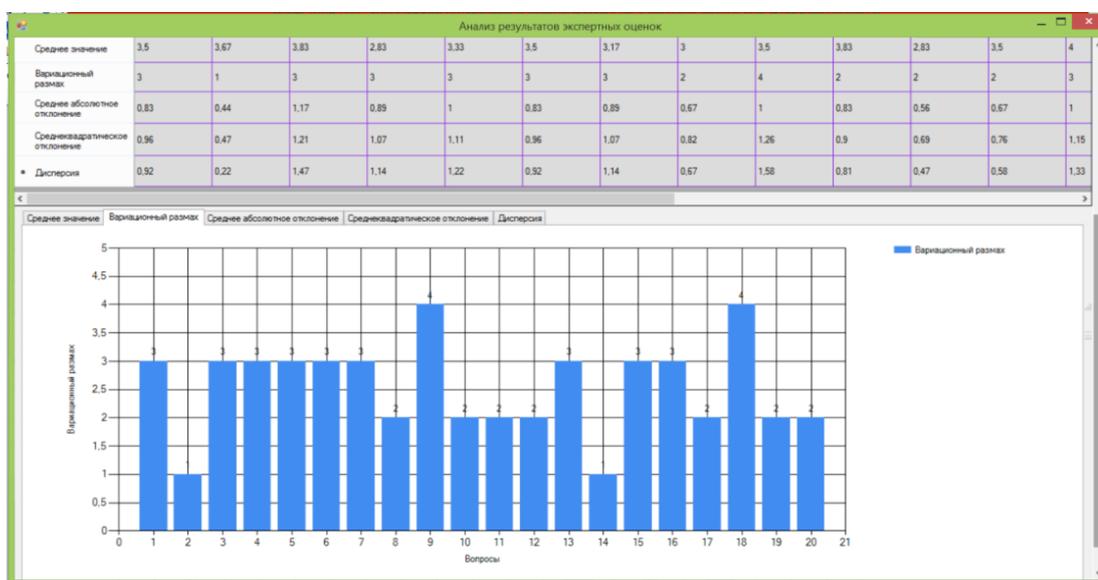


Рисунок А.8 – Диаграмма «Вариационный размах»

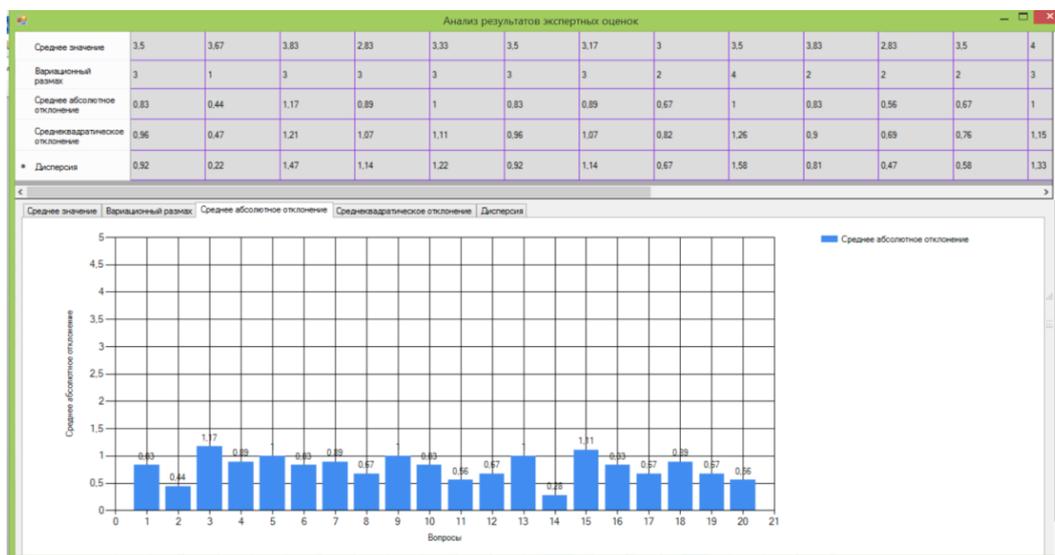


Рисунок А.9 – Диаграмма «Среднее абсолютное отклонение»

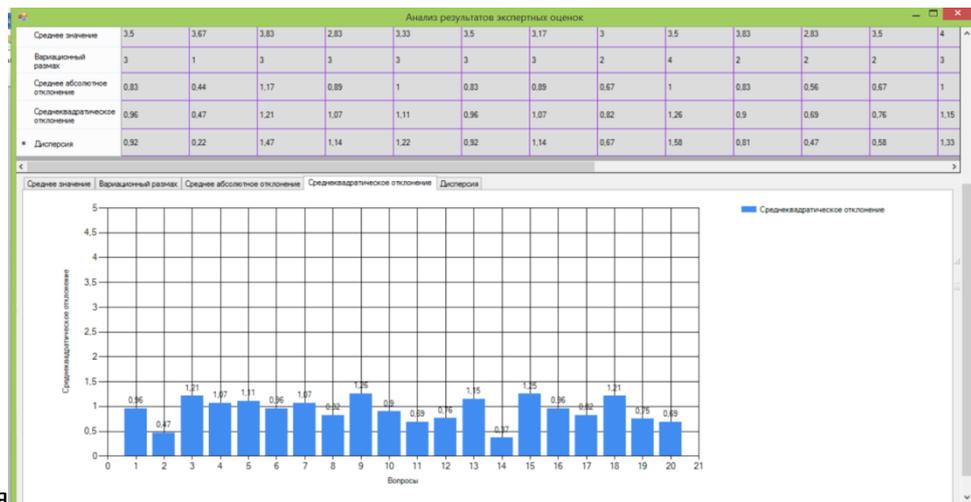


Рисунок А.10 – Диаграмма «Среднеквадратическое отклонение»



Рисунок А.11 – Диаграмма «Дисперсия»

Номер	Фамилия	Имя	Группа
2	Малахова	Инна	120
3	Симонова	Елизавета	120
4	Шейна	Наталья	120
5	Коркина	Виктория	120
6	Ягодина	Юлия	120
7	Морозов	Павел	120
8	Никитина	Татьяна	120

Предоставлено консультаций:

Номер группы:

Рисунок А.12 – Фильтрация данных в разделе «Журнал»

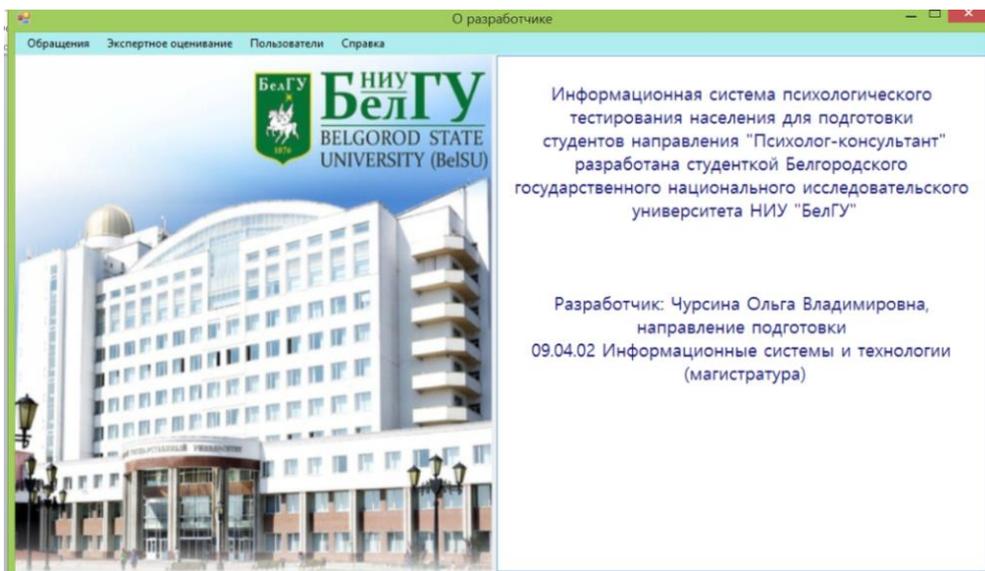


Рисунок А.13 – Информация о разработке

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Фрагменты программного кода

```
namespace WindowsFormsApp1
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public static int USERKAT = 0;
        public static int USERID = 0;
        SqlConnection sqlConnection;

        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }
        private async void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
        {
        }
        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            string connectString = @"Data
Source=(LocalDB)\MSSQLLocalDB;AttachDbFilename=C:\Users\OLGA\Desktop\olga_mag17
\WindowsFormsApp17\WindowsFormsApp1\Database1.mdf;Integrated Security=True";
            SqlConnection sqlConnection = new SqlConnection(connectString);
            String userName;
            userName = textBox1.Text;
            String passw;
            passw = textBox2.Text;
            sqlConnection.Open();
            SqlDataReader sqlReader = null;
            SqlCommand command = new SqlCommand("SELECT Id, Categories_id FROM Users
where Login = " + userName + " and Password = " + passw + " ", sqlConnection);
            SqlDataReader reader = command.ExecuteReader();
            if (textBox1.Text == "" || textBox2.Text == "")
            {
                MessageBox.Show("Введите данные для входа!", "Авторизация!");
            }
            else
            {
                if (reader.HasRows)
                {
                    while (reader.Read())
                    {
                        USERID= Int32.Parse(reader.GetValue(0).ToString());
                        USERKAT = Int32.Parse(reader.GetValue(1).ToString());
                        NewKons NewKons = new NewKons();
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

```

        this.Hide();
        NewKons.ShowDialog();
    }
    reader.Close();
}
else
{
    MessageBox.Show("Неверный логин или пароль!", "Внимание!");
}
reader.Close();
}
}
}
}

namespace WindowsFormsApp1
{
    public partial class Rating : Form
    {
        public Rating()
        {
            InitializeComponent();

            private void comboBox1_SelectedIndexChanged(object sender, EventArgs e)
            {
                string strConnection = @"Data
Source=(LocalDB)\MSSQLLocalDB;AttachDbFilename=C:\Users\OLGA\Desktop\olga_mag17
\WindowsFormsApp17\WindowsFormsApp1\Database1.mdf;Integrated Security=True";
                SqlConnection con = new SqlConnection(strConnection);
                SqlCommand sqlCmd = new SqlCommand();
                sqlCmd.Connection = con;
                int tst;
                tst = Int32.Parse(comboBox1.SelectedValue.ToString());
                sqlCmd.CommandType = CommandType.Text;
                sqlCmd.CommandText = "SELECT * FROM Questions where Test_id='" + tst + "'";
                SqlDataAdapter sqlDataAdap = new SqlDataAdapter(sqlCmd);
                DataTable dtRecord = new DataTable();
                try
                {
                    sqlDataAdap.Fill(dtRecord);
                    dataGridView1.DataSource = dtRecord;
                }
                catch (System.Data.SqlClient.SqlException exception)
                {
                    Console.WriteLine(exception.Message);
                }
            }

            private void Rating_Load(object sender, EventArgs e)
            {
                this.questionsTableAdapter.Fill(this.database1DataSet.Questions);
                this.testTableAdapter.Fill(this.database1DataSet.Test);
            }
        }
    }
}

```

```

    }

    private void dataGridView1_CellContentClick(object sender, DataGridViewCellEventArgs
e)
    {
    }
    private void dataGridView1_CellMouseClick(object sender,
DataGridViewCellMouseEventArgs e)
    {
        textBox1.Text = dataGridView1.CurrentRow.Cells[1].Value.ToString();
    }
    private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        string strConnection = @"Data
Source=(LocalDB)\MSSQLLocalDB;AttachDbFilename=C:\Users\OLGA\Desktop\olga_mag17
\WindowsFormsApp17\WindowsFormsApp1\Database1.mdf;Integrated Security=True";
        SqlConnection con = new SqlConnection(strConnection);
        SqlCommand sqlCmd = new SqlCommand();
        sqlCmd.Connection = con;
        int begunok;
        int sid;
        int tid;
        int qid;
        int tst1;
        tst1 = Int32.Parse(comboBox1.SelectedValue.ToString());
        var idd = dataGridView1.CurrentRow.Cells[0].Value.ToString();
        sid = Form1.USERID;
        tid = tst1;
        qid = Int32.Parse(idd.ToString());
        begunok = Int32.Parse(trackBar1.Value.ToString());
        sqlCmd.CommandType = CommandType.Text;
        sqlCmd.CommandText = "INSERT Rating (Id_s, Id_t, Id_q, Ball) VALUES ('" +sid+
",'" + tid + "','" + qid+ "','" + begunok+ "')";
        SqlDataAdapter sqlDataAdap = new SqlDataAdapter(sqlCmd);
        DataTable dtRecord = new DataTable();
        try
        {
            sqlDataAdap.Fill(dtRecord);
            dataGridView1.DataSource = dtRecord;
        }
        catch (System.Data.SqlClient.SqlException exception)
        {
            Console.WriteLine(exception.Message);
        }
    }
}
}

```

```

namespace WindowsFormsApp1
{
    public partial class Analiz : Form

```

```

{
    public Analiz()
    {
        InitializeComponent();
    }
    private void Analiz_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        this.testTableAdapter.Fill(this.database1DataSet.Test);
    }

    private void comboBox1_SelectedIndexChanged(object sender, EventArgs e)
    {
        string strConnection = @"Data
Source=(LocalDB)\MSSQLLocalDB;AttachDbFilename=C:\Users\OLGA\Desktop\olga_mag17
\WindowsFormsApp17\WindowsFormsApp1\Database1.mdf;Integrated Security=True";
        SqlConnection con = new SqlConnection(strConnection);
        con.Open();
        int nomtest;
        string mimi = comboBox1.SelectedValue.ToString();
        nomtest = Int32.Parse(mimi.ToString());
        SqlCommand command = new SqlCommand("SELECT Text FROM Questions where
Test_id='"+nomtest+"'", con);
        SqlCommand command1 = new SqlCommand("SELECT DISTINCT Surname,
Users.Name, Users.Id FROM Users, Rating, Test where Users.Id= Rating.Id_s and Test.Id =
Rating.Id_t and Test.Id=" + nomtest + " ORDER BY 3", con);
        List<string> ListValue = new List<string>();
        List<string> ListValue1 = new List<string>();
        SqlDataReader reader = command.ExecuteReader();
        if (reader.HasRows)
        {
            while (reader.Read())
            {
                ListValue.Add(reader[0].ToString());
            }
            reader.Close();
        }
        else
        {
            MessageBox.Show("Ошибка...", "Внимание!");
        }
        reader.Close();

        SqlDataReader reader1 = command1.ExecuteReader();
        if (reader1.HasRows)
        {
            while (reader1.Read())
            {
                ListValue1.Add(reader1[0].ToString()+" "+reader1[1].ToString());
            }
            reader1.Close();
        }
        else

```

```

{
    MessageBox.Show("Ошибка...", "Внимание!");
}
reader1.Close();
int kol = ListValue.Count;
int kol1 = ListValue1.Count;
for (int k=0; k< kol1; k++)
{
    //textBox1.Text += ListValue1[k].ToString() + "\n";
}
int n = kol;
int m = kol1;
int[,] grades = new int[n, m];
double[,] arrFunc = new double[n, 5];
dataGridView1.ColumnCount = n;
dataGridView1.RowCount = m + 5;
SqlCommand command3 = new SqlCommand("SELECT Id_s, Ball FROM Rating where
Id_t=" + nomtest + " ORDER BY id_s", con);
SqlDataReader reader3 = command3.ExecuteReader();
if (reader3.HasRows)
{
    int column=0, row=0;
    while (reader3.Read())
    {
        dataGridView1[column, row].Value = reader3[1].ToString();
        grades[column,row] = Convert.ToInt32(reader3[1].ToString());
        column++;
        column %= n;
        if (column == 0) row++;
    }
    reader3.Close();
    double sumNum2 = 0.0, sumKv = 0.0;
    int sumNum, minNum, maxNum;
    for (int j=0; j<n; j++)
    {
        sumNum = 0;
        minNum = 99;
        maxNum = 0;
        sumNum2 = 0;
        sumKv = 0.0;
        for (int i=0; i<m; i++)
        {
            sumNum += grades[j, i];
            if (minNum > grades[j, i]) minNum = grades[j, i];
            if (maxNum < grades[j, i]) maxNum = grades[j, i];
        }
        arrFunc[j, 0] = Math.Round((sumNum / (double)m),2);
        arrFunc[j, 1] = maxNum - minNum;
        for(int i =0; i<m; i++)
        {
            sumNum2 += Math.Abs(grades[j, i] - arrFunc[j, 0]);
            sumKv += Math.Pow(grades[j, i] - arrFunc[j, 0], 2);
        }
    }
}

```

```

    }
    arrFunc[j, 2] = Math.Round(sumNum2 / m,2);
    arrFunc[j, 3] = Math.Round(Math.Pow(sumKv / m, 0.5),2);
    arrFunc[j, 4] = Math.Round(sumKv / m, 2);
}
dataGridView1.GridColor = Color.BlueViolet;
dataGridView1.Rows[m].HeaderCell.Value = "Среднее значение";
dataGridView1.Rows[m].HeaderCell.Style.BackColor= Color.Red;
dataGridView1.Rows[m].DefaultCellStyle.BackColor = Color.Gainsboro;
dataGridView1.Rows[m+1].HeaderCell.Value = "Вариационный размах";
dataGridView1.Rows[m+1].DefaultCellStyle.BackColor = Color.Gainsboro;
dataGridView1.Rows[m + 2].HeaderCell.Value = "Среднее абсолютное
отклонение";
dataGridView1.Rows[m+2].DefaultCellStyle.BackColor = Color.Gainsboro;
dataGridView1.Rows[m + 3].HeaderCell.Value = "Среднеквадратическое
отклонение";
dataGridView1.Rows[m+3].DefaultCellStyle.BackColor = Color.Gainsboro;
dataGridView1.Rows[m + 4].HeaderCell.Value = "Дисперсия";
dataGridView1.Rows[m+4].DefaultCellStyle.BackColor = Color.Gainsboro;
for (int i = 0; i<n; i++)
{
    dataGridView1[i, m].Value = arrFunc[i, 0];
    dataGridView1[i, m+1].Value = arrFunc[i, 1];
    dataGridView1[i, m+2].Value = arrFunc[i, 2];
    dataGridView1[i, m + 3].Value = arrFunc[i, 3];
    dataGridView1[i, m + 4].Value = arrFunc[i, 4];
    chart1.Series["Series1"].Points.AddY(dataGridView1[i, m].Value);
    chart2.Series["Series1"].Points.AddY(dataGridView1[i, m+1].Value);
    chart3.Series["Series1"].Points.AddY(dataGridView1[i, m+2].Value);
    chart4.Series["Series1"].Points.AddY(dataGridView1[i, m+3].Value);
    chart5.Series["Series1"].Points.AddY(dataGridView1[i, m+4].Value);
}
}
else
{ MessageBox.Show("Ошибка...", "Внимание!"); }
reader3.Close();
for (int i = 0; i < n; i++)
{
    dataGridView1.Columns[i].HeaderText = i+1 + ". " + ListValue[i].ToString();
    for (int j = 0; j < m; j++)
    {
        dataGridView1.Rows[j].HeaderCell.Value = ListValue1[j].ToString();
    }
}
}
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
}
private void dataGridView1_CellContentClick(object sender, DataGridViewCellEventArgs
e)
{
}
}
}

```

Магистерская диссертация выполнена мной совершенно самостоятельно. Все использованные в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

« _____ » _____ Г.
