

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA
MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI**

BUXORO MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

«Informatika va axborot texnologiyalari» kafedrası

5140900 – Kasb ta`limi (“Informatika va axborotlar texnologiyasi”)
ta`lim yo`nalishi bo`yicha

**“Создание программного продукта для оценки знания студентов с
помощью не традиционных методов тестирования” mavzusidagi**

BITIRUV MALAKAVIY ISH

Bajardi: 11 - 09 MIIT guruhi talabasi
Muxtorov Doniyor.

Rahbar: **Narziev U.Z.**

Himoyaga ruxsat etildi

« » _____ 2013 y.

Kafedra mudiri: dots. Razzoqov Sh.I.

BUXORO – 2013

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				1
Студент	Мухтаров Д.К.				

Мухторов Дониёр (11-09 МПТ)

Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования

		ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков		Нарзиев У.З.				
Студент		Мухтаров Д.К.				2

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ТЕОРИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	6
1.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ТЕСТА	7
1.2. ТРАДИЦИОННЫЕ ТЕСТЫ.....	13
1.3. НЕТРАДИЦИОННЫЕ ТЕСТЫ	18
ГЛАВА 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....	25
2.1. DELPHI И БАЗЫ ДАННЫХ.....	26
2.2. ПОДГОТОВКА К ВЫПОЛНЕНИЮ ПОШАГОВОГО РУКОВОДСТВА .	32
2.3. ПРАВИЛА СОСТАВЛЕНИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ.....	38
2.4. РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.....	47
ГЛАВА 3. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	51
3.1. НЕИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ БИОСФЕРЫ: ОПАСНОСТЬ, ОЦЕНКА, ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ	52
3.2. НОРМИРОВАНИЕ ЭМП	58
3.3. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ СРЕДСТВ КОЛЛЕКТИВНОЙ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ЭМП.....	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	64
ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА	66
ПРИЛОЖЕНИЯ	67

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				
Студент	Мухтаров Д.К.				3

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе информатизации образования, в соответствии Национальной программой по подготовке кадров, постановка и исследование проблемы дидактики компьютерной технологии обучения обусловлена потребностью их применения на различных этапах обучения, в том числе при подготовке специалистов в системе высшего образования.

Разработка тестовой программы, невозможна без развития базы данных, на основе которых она реализуется. Имеющиеся современные программы тестирования вносят существенный вклад в теорию обучения, однако, анализ состояния проблемы, проведенные нами показывают, что в настоящее время исследований, посвященных системным подходам к решению проблем компьютерного тестирования направлены в основном для традиционного тестирования.

Все это служит в обосновании актуальности темы выпускной квалификационной работы, которая направлена на развитие нетрадиционных методов и принципов компьютерного тестирования, применения которых несомненно способствует формированию профессиональной компетентности выпускников ВУЗов.

Компьютерное тестирование является методической системой, позволяющей рассматривать учащегося не как объект, а как субъект тестирования, а компьютер - как средство тестирования. Студент переходит в новую категорию потому, что по форме компьютерное тестирование является индивидуальным, самостоятельным, и осуществляется по новой методике, реализованной в тестирующей программе. Компьютер как средство тестирования является беспрецедентным в оценивании.

Учитывая вышеизложенное, можно констатировать факт, что тема выпускной квалификационной работы носит актуальный характер, так как несмотря на значительное количество исследований, проведенных по проблеме

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				
Студент	Мухтаров Д.К.				4

совершенствования тестового процесса в ВУЗах на основе компьютерной технологии тестирования.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав, а также из разделов заключения, списка использованной литературы и приложения.

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				
Студент	Мухтаров Д.К.				5

ГЛАВА 1. ТЕОРИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				6
Студент	Мухтаров Д.К.				

1.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ТЕСТА

Во многих статьях педагогический тест определяется как система заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая качественно и эффективно измерить уровень и оценить структуру подготовленности учащихся. Для лучшего понимания этого определения полезно дать краткое истолкование его основных терминов.

Система означает, что в тесте собраны такие задания, которые обладают системообразующими свойствами. Здесь, в первую очередь, надо выделить общую принадлежность заданий к одной и той же системе знаний, т.е. к одной учебной дисциплине, их связь и упорядоченность. Для итоговой аттестации выпускников школ нужно разрабатывать интегративные задания, содержание которых охватывает систему знаний. В педагогическом тесте задания располагаются по мере возрастания трудности - от самого легкого до самого трудного. Иначе говоря, главным формальным системообразующим признаком теста является различие заданий по степени их трудности. Слово "формально" появилось здесь для того, чтобы оградить читателя от соблазна трактовать тест единственным образом - только как систему заданий возрастающей трудности, без учета их содержания.

Специфическая форма тестовых заданий отличается тем, что задания теста представляют собой не вопросы и не задачи, а задания, сформулированные в форме высказываний, истинных или ложных, в зависимости от ответов. Традиционные вопросы, напротив, истинными или ложными не бывают, а ответы на них нередко настолько неопределенны и многословны, что для выявления их правильности требуются заметные, в суммарном исчислении, затраты интеллектуальной энергии преподавателей. В этом смысле традиционные вопросы и ответы нетехнологичны, и потому их лучше не включать в тест.

Определенное содержание означает использование в тесте только такого контрольного материала, который соответствует содержанию учебной

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				
Студент	Мухтаров Д.К.				7

дисциплины; остальное в педагогический тест не включается ни под каким предлогом. Например, проверка уровня интеллектуального развития является предметом психологического тестирования. Содержание теста существует, сохраняется и передается в одной из четырех основных форм заданий. Вне тестовых форм ни тест, ни его содержание не существуют.

Теоретически оправданным критерием упорядочения содержания так называемого гомогенного теста является критерий трудности заданий. Вне учебное содержание (например, проверка уровня интеллектуального развития) в педагогический тест не включается. Это предмет психологического измерения.

Возрастающую трудность заданий можно образно сравнить с барьерами на беговой дорожке стадиона, где каждый последующий выше предыдущего. Пробежать дистанцию и успешно преодолеть все барьеры сможет только тот, кто лучше подготовлен. Поскольку в педагогическом тесте задания упорядочиваются по принципу возрастающей трудности, одни испытуемые "заваливаются" уже на самом легком, первом задании, другие - на последующих заданиях. Ученик среднего уровня подготовленности могут ответить правильно только на половину заданий теста и, наконец, только самые знающие в состоянии дать правильный ответ на задания самого высокого уровня трудности, расположенные в конце теста. Трудность задания может определяться двояко: а) умозрительно, на основе предполагаемого числа и характера умственных операций, необходимых для успешного выполнения заданий, и б) после эмпирического опробования заданий, с подсчетом доли неправильных ответов. В классической теории тестов многие годы рассматривались только эмпирические показатели трудности. В новых вариантах психологических и педагогических теорий тестов больше внимание стало уделяться характеру умственной деятельности учащихся в процессе выполнения тестовых заданий различных форм.

Показатель трудности задания рассматривается как важный системно-, и одновременно, структурообразующий фактор теста. К этому можно

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				
Студент	Мухтаров Д.К.				8

добавить еще один критерий - это критерий логической определенности тестового задания. Его можно сформулировать словами, близкими к формулировке Х.Карри: задание является определенным, если на него можно ответить утвердительно или отрицательно, и если существует эффективный процесс для нахождения такого ответа.

Ответ на задание педагогического теста представляет собой краткое суждение, связанное по содержанию и по форме с содержанием задания. Каждому заданию ставятся в соответствие ответы правильные и неправильные. Критерии правильности заранее определяются авторами теста. Вероятность правильного ответа на любое задание зависит от соотношения уровня знаний испытуемого и уровня трудности задания. При наличии сопоставимых шкал, эту вероятность выражают значением от нуля до единицы. Оценка ответов по степени их правильности проводится довольно редко, но при необходимости создаются задания с такими ответами, которые правильны в различной степени.

Инструкция для испытуемых в таких случаях может быть такой: "Обведите кружком номер (нажимайте на клавишу с номером) наиболее правильного ответа!" Посредством тестирования чаще других признаков проверяются знания, умения, навыки и представления. С точки зрения педагогических измерений полезно ввести два основных показателя качества знаний - уровень и структура знаний. Они оцениваются посредством регистрации оценок, как за знание, так и за незнание всех требуемых компонентов проверяемого материала. Для объективизации этого процесса все компоненты должны быть одинаковы. Одинаковыми являются и правила выставления оценок испытуемым. Эти условия открывают дорогу для объективного сравнения индивидуальных структур знания и не знания.

Уровень знаний выявляются при анализе ответов каждого ученика на все задания теста. Чем больше правильных ответов, тем выше индивидуальный тестовый балл испытуемых. Обычно этот тестовый балл ассоциируется с понятием "уровень знаний" и проходит процедуру

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				
Студент	Мухтаров Д.К.				9

уточнения на основе той или иной модели педагогического измерения. Один и тот же уровень знаний может быть получен за счет ответов на различные задания. Например, в тесте из тридцати заданий ученик получил десять баллов.

Эти баллы, скорее всего, получены за счет правильных ответов на первые десять, сравнительно легких заданий. Присущую для такого случая последовательность единиц, а затем нулей можно назвать правильным профилем знаний ученика.

Если тестовый балл ниже требуемого уровня (измеряемого критерия), то проявленные при этом знания, умения, навыки и представления указывают на докритериальный уровень подготовленности испытуемого. Этот уровень является самым распространенным и массовым. Для многих он оказывается вполне преодолимым по мере изучения ими наук и овладения мастерством. Однако некоторые, преимущественно в силу недостатка способностей и прилежания, так и остаются на этом уровне. В России на докритериальном уровне оказывается примерно 80 % выпускников школ. Если исходить из примерно 20% абитуриентов, зачисляемых ежегодно в вузы. При этом как бы считается, что только они способны хорошо учиться в вузе. Но это ошибка образовательной политики.

В истории науки и искусств известно немало случаев, когда имевшийся в соответствующие времена критериальный уровень требований к знаниям (или мастерству) мешал общественному признанию отдельных талантов. Поэтому признание нередко приходило только по мере изменения критериев оценки. Чаще всего после смерти авторов многих бессмертных произведений в сфере науки, музыки, живописи и др. Яркий пример такого рода - изменение критериев оценки творчества Ван Гога, творчества многих художников-импрессионистов, формалистов и др. Известны и такие, например, факты. Будущий лауреат Нобелевской премии Альберт Эйнштейн летом 1895 года не смог сдать экзамены в Цюрихский политехникум, а

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				10
Студент	Мухтаров Д.К.				

всемирно известный пианист С. Рихтер дважды отчислялся из консерватории за общую неуспеваемость.

Структура знаний оценивается на основе последовательности правильных и неправильных ответов на задания возрастающей трудности. Формой представления индивидуальной структуры знания и незнания является профиль знаний испытуемого, представляемый последовательностью единиц и нулей, получаемых каждым студентом. Профиль знаний представляет собой упорядоченный набор оценок (вектор-строку) в матрице тестовых результатов. Если испытуемый отвечает правильно на первые, сравнительно легкие задания, можно говорить о правильной структуре знаний. Профиль называется правильным, если в строке баллов у испытуемого все нули следуют за всеми единицами.

Если же обнаруживается противоположная картина, (испытуемый правильно отвечает на трудные задания и неправильно - на легкие), то это противоречит логике теста и потому такая структура знаний может быть названа инвертированной. Она встречается редко, и чаще всего, из-за нарушения требования располагать задания по мере возрастающей трудности. При условии, что тест сделан правильно, каждый профиль свидетельствует о структуре знаний. Эту структуру можно назвать элементарной (поскольку есть еще факторные структуры, которые выявляются с помощью методов факторного анализа). Роль структуры знаний многократно подчеркивалась выдающимся педагогом А. Дистервегом, а также психологом Д. Брунером. Последний считает, что "изложение структуры знаний, овладение этой структурой, а не просто усвоение фактов и технических приемов является центральным моментом".

Каждое учебное заведение должно стремиться, в первую очередь, к формированию правильных индивидуальных структур знаний, в которых не было бы пробелов (разрывов в знаниях), и на этой основе повышать уровень подготовки. Уровень знаний в значительной степени зависит от личных усилий и способностей учащихся, в то время как структура знаний заметно

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				11
Студент	Мухтаров Д.К.				

зависит от правильной организации учебного процесса, от индивидуализации обучения, от мастерства педагога, от объективности контроля - в общем, от всего того, чего обычно не хватает.

Как справедливо отмечал М. Минский, человек не может хорошо учиться, если разрывы для него между известным и неизвестным слишком велики. Уровень знаний в значительной степени зависит от личных усилий и способностей учащихся. В то время как структура знаний зависит от правильной организации учебного процесса, от индивидуализации обучения, от мастерства педагога, от объективности контроля. В общем, от всего того, чего обычно у нас не хватает.

В тестовом задании внимание педагога привлекает, в первую очередь, содержание и форма. Содержание определяется как отображение фрагмента учебной дисциплины в тестовой форме, форма - как способ связи, упорядочения элементов задания.

		ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков		Нарзиев У.З.				
Студент		Мухтаров Д.К.				12

1.2. ТРАДИЦИОННЫЕ ТЕСТЫ

Существуют два основных вида тестов: традиционные и нетрадиционные. В статье "Начала теории" уже упоминалось понятие "традиционный тест". Там оно определялось как система заданий возрастающей трудности, специфической формы; система, позволяющая качественно и эффективно измерить уровень и оценить структуру подготовленности учащихся. Теперь пришло время рассмотреть это понятие глубже.

Тест обладает составом, целостностью и структурой. Он состоит из заданий, правил их применения, оценок за выполнение каждого задания и рекомендаций по интерпретации тестовых результатов. Целостность теста означает взаимосвязь заданий, их принадлежность общему измеряемому фактору. Каждое задание теста выполняет отведенную ему роль и потому ни одно из них не может быть изъято из теста без потери качества измерения. Структуру теста образует способ связи заданий между собой. В основном, это так называемая факторная структура, в которой каждое задание связано с другими через общее содержание и общую вариацию тестовых результатов.

Традиционный тест представляет собой единство, по меньшей мере, трех систем:

- содержательной системы знаний, описываемой языком проверяемой учебной дисциплины;
- формальной системы заданий возрастающей трудности;
- статистических характеристик заданий и результатов испытуемых.

Традиционный педагогический тест нужно рассматривать в двух существенных смыслах: - как метод педагогического измерения и как результат применения теста. Удивительно, что тексты на русском языке тяготеют к смыслу метода, в то время как в большинстве работ западных авторов понятие тест чаще рассматривается в смысле результатов. Между тем, оба эти смысла характеризуют тест с разных сторон, потому что тест

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				13
Студент	Мухтаров Д.К.				

надо понимать одновременно и как метод, и как результат педагогического измерения. Одно дополняет другое. Тест, как метод, не мыслится без результатов, подтверждающих качество его самого и качество оценок измерения испытуемых различного уровня подготовленности.

В приведенном выше определении традиционного теста получили развитие несколько идей. Первая идея - тест рассматривается не как обычная совокупность или набор вопросов, задач и т.п., а в виде понятия "система заданий". Такую систему образует не всякая совокупность, а только та, которая обуславливает возникновение нового интегративного качества, отличающего тест от элементарного набора заданий и от других средств педагогического контроля. Из множества возможных систем наилучшую образует та целостная совокупность, в которой качество теста проявляется в сравнительно большей степени. Отсюда вытекает мысль о выделении первого из двух главных системообразующих факторов - наилучшего состава тестовых заданий, образующих целостность. Исходя из этого, можно дать одно из самых коротких определений: тест - это система заданий, образующих наилучшую методическую целостность. Целостность теста - это устойчивое взаимодействие заданий, образующих тест как развивающуюся систему. Вторая идея состоит в том, что в данном определении теста совершен отход от укоренившейся традиции рассмотрения теста как простого средства проверки, пробы, испытания. Всякий тест включает в себя элемент испытания, он не сводится весь к нему.

Ибо тест - это еще и концепция, содержание, форма, результаты и интерпретация - все, требующее обоснования. Этим подразумевается, что тест является качественным средством педагогического измерения. В соответствии с положениями теории, тестовые оценки не являются точными оценками испытуемых. Правильно говорить, что они лишь репрезентируют эти значения с некоторой точностью. Третья идея, развиваемая в нашем определении традиционного теста - это включение нового понятия - эффективность теста, который ранее в литературе по тестам не

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				
Студент	Мухтаров Д.К.				14

рассматривался в качестве критерия анализа и создания тестов. Ведущая идея традиционного теста - минимумом числом заданий, за короткое время, быстро, качественно и с наименьшими затратами сравнить знания как можно большего числа учащихся.

По существу, этим отражается идея эффективности педагогической деятельности в области контроля знаний. Хотелось бы думать, что против самой этой идеи возражать уже некому и незачем. Если наш учитель может разъяснить учебный материал не хуже своего зарубежного коллеги, то хорошо проверить требуемые знания, у всех учеников, по всему изученному материалу, он не в состоянии из-за господствующей у нас классно-урочной системы занятий, нехватки компьютерной техники, тестов и программ для организации автоматизированного самоконтроля - самой гуманной формы контроля знаний. Не в состоянии он это делать и физически. В силу, мягко скажем, ошибочной социальной политики зарплата наших учителей уже давно не компенсирует затраты даже физической энергии, необходимой для хорошего преподавания, не говоря уже о повышенных затратах энергии интеллектуальной, что способно совершать только раскованное, а не озабоченное поисками хлеба мышление. Как отмечается в литературе, квалифицированный работник получает у нас в три-четыре раза меньше того уровня зарплаты, за границами которого нарушается нормальная жизнедеятельность и начинается разрушение трудового потенциала.

Хотя в литературе имеются сотни примеров определений теста, с которыми либо трудно, либо вообще нельзя согласиться, это совсем не означает, что данное определение традиционного теста - истина в последней инстанции. Как и все остальные понятия, оно нуждается в постоянном улучшении. Просто оно представляется автору пока более аргументированным, чем некоторые другие известные понятия педагогического теста. Впрочем, стремление к улучшению понятий - явление совершенно нормальное и необходимое для нормально развивающейся практики и науки. Конструктивные попытки дать другие определения теста

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				15
Студент	Мухтаров Д.К.				

или оспорить уже имеющиеся всегда полезны, но именно этого нам не достает.

К традиционным тестам относятся тесты гомогенные и гетерогенные. Гомогенный тест представляет собой систему заданий возрастающей трудности, специфической формы и определенного содержания - система, создаваемая с целью объективного, качественного, и эффективного метода оценки структуры и измерения уровня подготовленности учащихся по одной учебной дисциплине. Легко видеть, что в своей основе определение гомогенного теста совпадает с определением традиционного теста. Гомогенные тесты распространены больше других. В педагогике они создаются для контроля знаний по одной учебной дисциплине или по одному разделу такой, например, объемной учебной дисциплины, как физика. В гомогенном педагогическом тесте не допускается использование заданий, выявляющих другие свойства. Наличие последних нарушает требование дисциплинарной чистоты педагогического теста. Ведь каждый тест измеряет что-то заранее определенное.

Например, тест по физике измеряет знания, умения, навыки и представления испытуемых в данной науке. Одна из трудностей такого измерения заключается в том, что физическое знание изрядно сопряжено с математическим. Поэтому в тесте по физике экспертно устанавливается уровень математических знаний, используемых при решении физических заданий. Превышение принятого уровня приводит к смещению результатов; по мере превышения последние все больше начинают зависеть не столько от знания физики, сколько от знания другой науки, математики. Другой важный аспект - стремление некоторых авторов включать в тесты не столько проверку знаний, сколько умение решать физические задачи, вовлекая, тем самым, интеллектуальный компонент в измерение подготовленности по физике.

Гетерогенный тест представляет собой систему заданий возрастающей трудности, специфической формы и определенного содержания - система,

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				16
Студент	Мухтаров Д.К.				

создаваемая с целью объективного, качественного, и эффективного метода оценки структуры и измерения уровня подготовленности учащихся по нескольким учебным дисциплинам. Нередко в такие тесты включаются и психологические задания для оценки уровня интеллектуального развития.

Обычно гетерогенные тесты используются для комплексной оценки выпускника школ, оценки личности при приеме на работу и для отбора наиболее подготовленных абитуриентов при приеме в вузы. Поскольку каждый гетерогенный тест состоит из гомогенных тестов, интерпретация результатов тестирования ведется по ответам на задания каждого теста (здесь они называются шкалами) и кроме того, посредством различных методов агрегирования баллов делаются попытки дать общую оценку подготовленности испытуемого.

Напомним, что традиционный тест представляет собой метод диагностики испытуемых, в котором они отвечают на одни задания, в одинаковое время, в одинаковых условиях и с одинаковой оценкой. При такой ориентации задачи определения точного объема и структуры освоенного учебного материала отступают, по необходимости, на задний план. В тест отбирается такое минимально достаточное количество заданий, которое позволяет сравнительно точно определить, образно говоря, не "кто что знает", а "кто знает больше". Интерпретация результатов тестирования ведется преимущественно на языке тестологии, с опорой на среднюю арифметическую, моду или медиану и на так называемые процентильные нормы, показывающие - сколько процентов испытуемых имеют тестовый результат хуже, чем у любого взятого для анализа испытуемого с его тестовым баллом. Такая интерпретация называется нормативно-ориентированной. Здесь вывод достраивается рейтингом: задания ® ответы ® выводы о знаниях испытуемого ® рейтинг, понимаемый как вывод о месте или ранге испытуемого.

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				
Студент	Мухтаров Д.К.				17

1.3. НЕТРАДИЦИОННЫЕ ТЕСТЫ

1. Интегративные тесты

Интегративным можно назвать тест, состоящий из системы заданий, отвечающих требованиям интегративного содержания, тестовой формы, возрастающей трудности заданий, нацеленных на обобщенную итоговую диагностику подготовленности выпускника образовательного учреждения. Диагностика проводится посредством предъявления таких заданий, правильные ответы на которые требуют интегрированных (обобщенных, явно взаимосвязанных) знаний двух и большего числа учебных дисциплин. Создание таких тестов дается только тем преподавателям, которые владеют знаниями ряда учебных дисциплин, понимают важную роль меж предметных связей в обучении, способны создавать задания, правильные ответы на которые требуют от учащихся знаний различных дисциплин и умений применять такие знания.

Интегративному тестированию предшествует организация интегративного обучения. К сожалению, существующая сейчас классно-урочная форма проведения занятия, в сочетании с чрезмерным дроблением учебных дисциплин, вместе с традицией преподавания отдельных дисциплин (а не обобщенных курсов), ещё долго будут тормозить внедрение интегративного подхода в процессы обучения и контроля подготовленности. Преимущество интегративных тестов перед гетерогенными заключается в большей содержательной информативности каждого задания и в меньшем числе самих заданий. Потребность создания интегративных тестов возрастает по мере повышения уровня образования и числа изучаемых учебных дисциплин. Поэтому попытки создания таких тестов отмечаются, в основном, в высшей школе. Особенно полезны интегративные тесты для повышения объективности и эффективности проведения итоговой государственной аттестации учащихся и студентов.

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				18
Студент	Мухтаров Д.К.				

Методика создания интегративных тестов сходна с методикой создания традиционных тестов, за исключением работы по определению содержания заданий. Для отбора содержания интегративных тестов использование экспертных методов является обязательным. Это связано с тем, что только эксперты могут определить адекватность содержания заданий целям теста. Но, прежде всего, самим экспертам важно будет определиться с целями образования и изучения тех или иных образовательных программ, а затем и договориться между собой по принципиальным вопросам, оставив для экспертизы лишь вариации в понимании степени значимости отдельных элементов в общей структуре подготовленности. Согласованный, по принципиальным вопросам, отобранный состав экспертов в зарубежной литературе нередко панелью. Или учитывая различия в смысле последнего слова, в русском языке, такой состав можно назвать представительной экспертной группой. Группа подбирается так, чтобы адекватно представлять подход, используемый при создании соответствующего теста.

2. Адаптивные тесты

Целесообразность адаптивного контроля вытекает из необходимости рационализации традиционного тестирования. Каждый учитель понимает, что хорошо подготовленному ученику нет необходимости давать легкие и очень легкие задания. Потому что слишком высока вероятность правильного решения. К тому же, легкие материалы не обладают заметным развивающим потенциалом. Симметрично, из-за высокой вероятности неправильного решения нет смысла давать трудные задания слабому ученику. Известно, что трудные и очень трудные задания снижают учебную мотивацию многих учащихся. Нужно было найти сопоставимую, в одной шкале, меру трудности заданий и меру уровня знаний. Эта мера была найдена в теории педагогических измерений. Датский математик Г. Раск назвал эту меру словом "логит". После появления компьютеров эта мера легла в основу методики адаптивного контроля знаний, где используются способы

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				19
Студент	Мухтаров Д.К.				

регулирования трудности и числа предъявляемых заданий, в зависимости от ответа учеников. При успешном ответе следующее задание ЭВМ подбирает более трудным, при неуспешном - легким. Естественно, этот алгоритм требует предварительного опробования всех заданий, определения их меры трудности, а также создания банка заданий и специальной программы.

Использование заданий, соответствующих уровню подготовленности, существенно повышает точность измерений и минимизирует время индивидуального тестирования до, примерно, 5 - 10 минут. Адаптивное тестирование позволяет обеспечить компьютерную выдачу заданий на оптимальном, примерно 50%-ом уровне вероятности правильного ответа, для каждого ученика.

В западной литературе выделяется три варианта адаптивного тестирования. Первый называется пирамидальным тестированием. При отсутствии предварительных оценок всем испытуемым дается задание средней трудности и уже затем, в зависимости от ответа, каждому испытуемому дается задание легче или труднее; на каждом шаге полезно использовать правило деления шкалы трудности пополам. При втором варианте контроль начинается с любого желаемого, испытуемым, уровня трудности, с постепенным приближением к реальному уровню знаний. Третий вариант - когда тестирование проводится посредством банка заданий, разделенных по уровням трудности.

Таким образом, адаптивный тест представляет собой вариант автоматизированной системы тестирования, в которой заранее известны параметрами трудности и дифференцирующей способности каждого задания. Эта система создана в виде компьютерного банка заданий, упорядоченных в соответствии с интересующими характеристиками заданий. Самая главная характеристика заданий адаптивного теста - это уровень их трудности, полученный опытным путем, что означает: прежде чем попасть в банк, каждое задание проходит эмпирическую апробацию на достаточно большом числе типичных учащихся интересующего контингента. Слова

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				
Студент	Мухтаров Д.К.				20

"интересующего контингента" призвано представлять здесь смысл известного в науке понятия более строгого понятия "генеральная совокупность".

Распространенная у нас образовательная модель адаптивной школы Е.А. Ямбурга (2), исходит, по существу, из общих идей адаптивного обучения и адаптивного контроля знаний. Истоки такого подхода можно проследить с момента возникновения педагогических трудов Коменского, Песталоцци и Дистервега, которых объединяют идеи природосообразности и гуманности обучения. В центре их педагогических систем был Ученик. Например, в малоизвестной у нас работе А. Дистервега (3) "Дидактические правила" можно прочитать такие слова: "Преподавай сообразно природе... Учи без пробелов... Начинай преподавание с того, на чем остановился ученик... Прежде чем приступить к преподаванию, нужно исследовать точку исхода... Без знания того, на чем остановился ученик, невозможно порядочно обучить его". Недостаточная информированность о реальном уровне знаний учеников и естественные различия в их способностях усвоить предлагаемые знания стали главной причиной появления адаптивных систем, основанных на принципе индивидуализации обучения. Этот принцип трудно реализуем в традиционной, классно-урочной форме.

До появления первых компьютеров наиболее известной системой, близкой к адаптивному обучению, была так называемая "Система полного усвоения знаний". О ней мы уже писали.

3. "Критериально-ориентированные тесты"

Это весьма условное, и в принципе, неправильное название группы тестов, получивших у нас некоторое распространение и признание. К сожалению, была сделана даже попытка ввести это название в текст наших законов об аттестации и о стандартах, против чего выступил автор данной статьи. По существу же, мы имеем дело не столько с тестами названного рода, сколько с интерпретацией тестовых результатов. Если главной задачей является стремление выяснить, - какие элементы содержания учебной

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				21
Студент	Мухтаров Д.К.				

дисциплины усвоены тем или иным испытуемым, то это случай предметно - педагогического подхода к интерпретации результатов тестирования. При этом определяется - что из генеральной совокупности заданий (по англ. Domain) испытуемый знает и что не знает. Интерпретация результатов ведется педагогами, на языке учебной дисциплины.

Вывод выстраивается вдоль логической цепочки: содержание учебной дисциплины ® генеральная совокупность задания для измерения знаний ® тест, как выборка заданий из этой совокупности, ответы испытуемого® вероятностный вывод о его знаниях учебной дисциплины. При ориентации на такие тесты требуется большое число заданий и достаточно полное определение содержания изучаемой дисциплины. Интерпретация результатов ведется педагогами - предметниками.

Споры ведутся вокруг двух главных вопросов:

1) правильности содержания теста, что означает безошибочность формулировок его заданий, предметно-научная обоснованность, допустимость теста для проверки интересующих знаний в данной группе испытуемых. При аргументации в пользу того или иного теста педагоги-предметники опираются на понятийный аппарат, язык принципы и вообще на знания преподаваемой ими учебной дисциплины. В таких случаях говорят о тестах с содержательно-ориентированной интерпретацией результатов. Это так называемый случай Domain Referenced Testing, что можно перевести как соотнесение знаний по результатам теста со знаниями, полный перечень которых представлен в генеральной совокупности (domain).

2) Обоснованности оценки знаний по всему учебному предмету, на основе результатов тестирования испытуемых по небольшой выборке заданий теста; выборка из потенциально или реально существующей генеральной совокупности всех заданий, которые можно было бы дать испытуемым для уверенной и обоснованной оценки.

		ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков		Нарзиев У.З.				
Студент		Мухтаров Д.К.				22

Фактически это вопрос обоснования точности индуктивного вывода о знании большого числа вопросов на основе ответов по малому числу заданий теста.

Второй вид тестов связан с ориентацией на такие конкретные цели и задачи, как, например, проверка уровня усвоения сравнительно короткого перечня требуемых знаний, умений и навыков, выступающих в качестве заданного стандарта или критерия усвоения.

Например, для аттестации выпускников образовательных учреждений важно иметь такие задания, которые позволяют делать вывод о минимально допустимой компетентности выпускников. За рубежом их так и называют: Minimum Competency Tests. При проверке минимально допустимого уровня знаний содержание заданий носит принципиально облегченный характер. Поскольку такие задания должны выполнять все выпускники, допущенные учебным заведением к аттестации, здесь невозможно трудно говорить о тестах, как методе объективного и эффективного измерения испытуемых с разным уровнем подготовленности, в строгом смысле понятия "тест". Этот подход выработан для органов управления образованием, стоящих перед необходимостью в короткое время проверить состояние образования в большом количестве учебных заведений, и не позволять последним опускаться ниже предельно допустимого уровня требований.

В западной литературе в таких случаях говорится о тестах с критериально-ориентированной интерпретацией результатов. Вывод выстраивается вдоль логической цепочки: задания ® ответы ® выводы о соответствии испытуемого заданному критерию.

Под критериально-ориентированной интерпретацией имеется в виду сравнение содержания аттестационных материалов с результатами тестирования и вывод - что из заданного стандарта, в смысле требований, и на каком уровне, реально усвоено. При критериально-ориентированной интерпретации требуется несколько меньшее число заданий, посредством которых определяется - что испытуемый знает, и что не знает из заданного

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				23
Студент	Мухтаров Д.К.				

стандарта. Иначе говоря, здесь ответы оцениваются относительно не всей области (Domain) требуемых знаний, а только из области, ограниченной конкретным стандартом или уровнем (критерием) знаний. Как и случае с Domain Referenced Testing, интерпретация результатов ведется на языке учебной дисциплины, но уже преимущественно работниками органов управления образованием и теми педагогами, на мнения которых управленцы опираются при аттестации.

По мнению автора, используемые при этом "тесты" не соответствуют подлинно тестовым требованиям, предъявляемым к традиционным и адаптивным тестам. При критериально-ориентированной интерпретации для диагностики заранее заданного уровня подготовленности используются, по существу, не тесты, в традиционном понимании этого метода, а совокупности заданий в тестовой и в иной другой форме, не более того. Слово одно, но смысл другой. Тесты с критериально-ориентированной интерпретацией нередко противопоставляются тестам с так называемой нормативно-ориентированной интерпретацией результатов. На самом деле, последние - это традиционные тесты, некоторые из которых имеют параллельные варианты

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				24
Студент	Мухтаров Д.К.				

ГЛАВА 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				25
Студент	Мухтаров Д.К.				

2.1. DELPHI И БАЗЫ ДАННЫХ

Базы данных считаются основным достоинством Delphi. Это действительно так. Хотя язык и не создавался специально под эту предметную область программирования, но реализация работы с данными здесь просто поражает. Даже специализированные языки, которые предназначены для работы с базами данных (такие, как MS Visual FoxPro), явно уступают Delphi по простоте и мощи программирования.

Delphi скрывает все сложности и в то же время предоставляет широчайшие возможности при создании баз данных. Практически любую задачу в этой предметной области можно реализовать средствами этого языка, причем за довольно короткий промежуток времени. Главное здесь то, что реализация приложения очень удобна и проста в понимании.

В этой главе мы познакомимся с основами построения баз данных и рассмотрим несколько полезных примеров. Для примеров будут использоваться базы данных Access (Access — типовая система управления базами данных, поставляемая в пакете MS Office) и современный формат файлов баз данных — XML.

Теория реляционных баз данных

Еще десять лет назад программирование баз данных было очень сложным занятием. За определенные достижения в этой области многие программисты получили в свое время докторские степени. Сейчас уже такое трудно себе представить, потому что благодаря Delphi процесс написания программ упростился.

Базы данных (БЗ) делятся на локальные (установленные на компьютере клиента, там же, где и работает программа) и удаленные (установленные на сервере — удаленном компьютере). Для обозначения второго типа БЗ используются названия клиент-серверные или сетевые БД, потому что программа обработки данных находится у клиента, а данные на сервере.

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				26
Студент	Мухтаров Д.К.				

В случае клиент-серверной БД данные хранятся на сервере. Клиентская программа получает доступ к данным с помощью запросов на специальном языке (SQL или Transact-SQL). При этом следует учитывать, что программа получает только необходимые данные, а загружает на сервер только измененные данные.

Сетевые базы данных также хранятся на сервере, но каждый клиент получает собственную копию данных. В этом случае возникают два основных недостатка:

- Большая нагрузка на сеть. При подключении пользователю передаются все данные, а на клиенте уже происходит их фильтрация. Если вы внесли изменения, то ваша копия будет полностью или частично загружаться обратно. Это очень неудобно, потому что создается большая нагрузка на сеть из-за излишней непроизводительной передачи данных.
- Сложная процедура обеспечения целостности. Если два пользователя обновляют данные, то при загрузке этих данных на сервер сложно решить, данные какого пользователя следует считать более верными. Из-за этих недостатков такие программы уже не используют, и мы с такими базами работать не будем.

При клиент-серверной технологии построения БД программа (клиент) посылает простой текстовый запрос на сервер с целью получения каких-либо данных. Сервер обрабатывает его и возвращает только необходимую порцию данных. Когда нужно изменить их, опять посылается запрос к серверу на изменение и сервер изменяет данные в своей базе. Таким образом, по сети происходит перекачка только текстовых запросов, которые в основном занимают размер меньше одного килобайта. Все данные обрабатывает сервер, а значит, машина клиента загружается намного меньше и не так сильно требовательна к ресурсам. Сервер отсылает клиенту только самые необходимые данные, а значит, отсутствует излишняя перекачка копии всей базы.

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				
Студент	Мухтаров Д.К.				27

Благодаря всему этому сетевые базы данных практически не используются. В настоящее время их полностью вытесняет технология клиент-серверных БД. В отличие от сетевых, локальные базы данных будут жить, всегда. При этом может измениться формат их хранения или добавятся какие-то новые функции.

Пример работы с базами данных

Составим программу, которая будет работать с базой данных MS Access. Как уже говорилось, для такой разработки лучше всего использовать ADO.

Создайте новый проект. Теперь поместите на форму компонент ADOconnection с вкладки ADO палитры компонентов. Настроим соединение с сервером, которое должно быть указано в свойстве connectionstring. Для этого надо дважды щелкнуть кнопкой мыши по строке connectionstring (или дважды щелкнуть по самому компоненту). Перед вами открывается окно, показанное на рис. 2.1.1.

Здесь перед нами стоит выбор:

- использовать специальный файл (Use Data Link File);
- использовать строку подключения (Use Connection String).

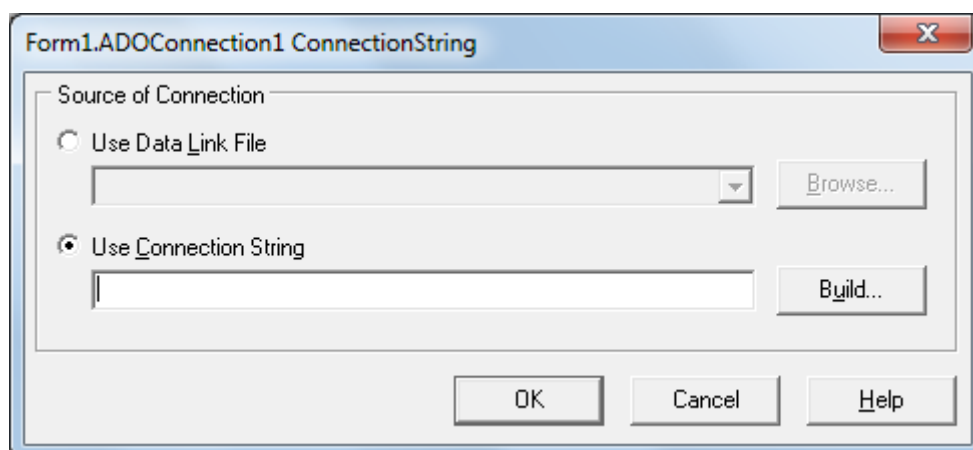


рис. 2.1.1. Окно компонента ADOConnection

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				28
Студент	Мухтаров Д.К.				

Второе, на мой взгляд, более предпочтительно, поэтому рассмотрим, как создать строку подключения. Для этого щелкните мышью по кнопке Build. Перед нами откроется еще одно окно, показанное на рис. 2.1.2.

На вкладке Поставщик данных (Provider) перечислены все доступные ADO драйверы доступа к базам данных. Если какого-то драйвера нет, то можно попробовать выделенный по умолчанию — Microsoft OLE DB Provider for ODBC Drivers. Этот драйвер позволяет получить доступ к данным через ODBC-драйвер, который можно отнести, к большинству существующих БД. Здесь следует учесть то, что данный драйвер может быть и не установлен на вашем компьютере.

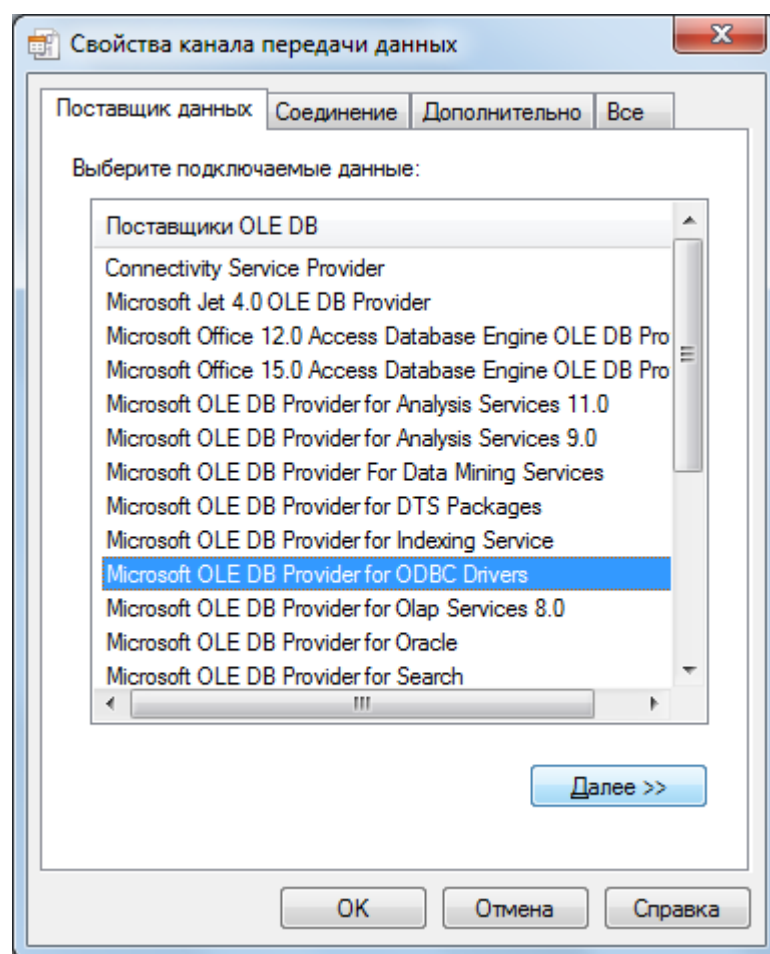


рис. 2.1.2. Окно выбора провайдера базы данных

В нашем случае для доступа к базам данных MS Access используется драйвер Microsoft Jet OLE DB Provider. Такой драйвер обязательно устанавливается на машину вместе с MS Office, а в последних версиях Windows он устанавливается по умолчанию.

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				29
Студент	Мухтаров Д.К.				

В определенных случаях может быть установлено сразу две версии этого драйвера, поэтому выберем более новый — Microsoft Jet 4.0 OLE DB Provider. После этого нажмите кнопку Далее (Next), или перейдите на вкладку Подключение (Connection).

Вид вкладки Подключение (Connection) зависит от выбранного драйвера. В нашем случае она должна выглядеть, как показано на рис. 2.1.3.

Первым делом, в строке Выберите или введите имя базы данных (Select or enter a database name), надо ввести имя базы данных (при необходимости и путь). Если база данных будет располагаться в той же директории, что и исполняемый файл приложения, то путь указывать не надо.

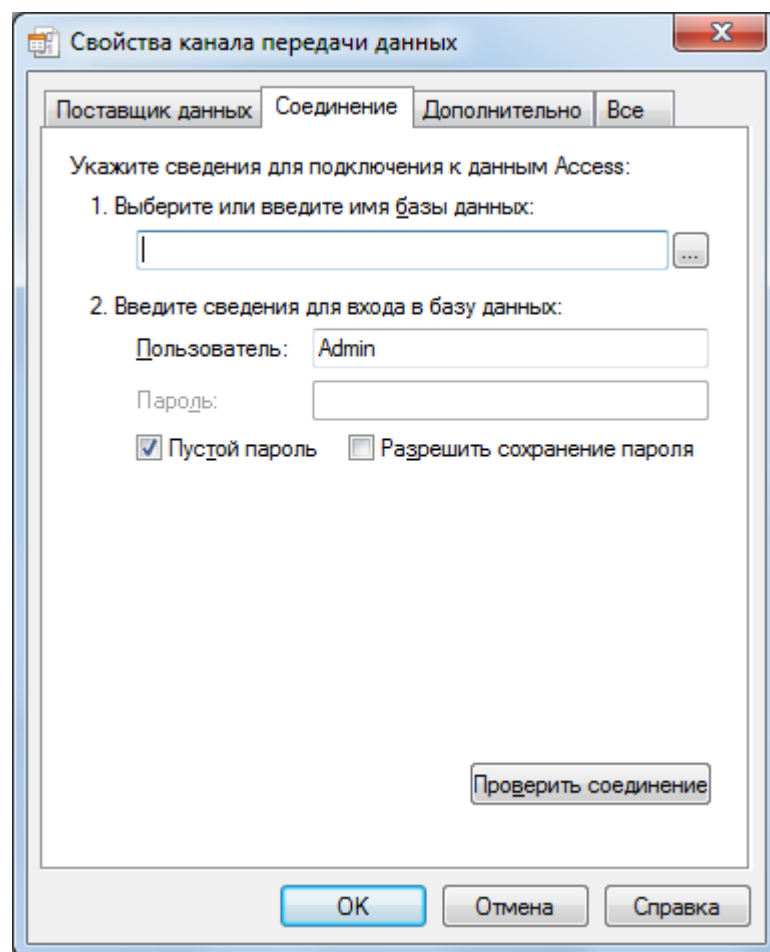


рис. 2.1.3. Окно выбора базы данных

Храните базы в одном каталоге с исполняемыми (программными) файлами. Если вы будете хранить файлы отдельно от исполняемого, то вам придется указывать полный путь, а это может вызвать проблемы при

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				30
Студент	Мухтаров Д.К.				

переносе программы на другой компьютер. Ведь там программа будет искать базу по указанному пути, который может измениться. Если хотите держать файлы в другом каталоге, то указывайте относительный путь (относительно текущего каталога).

Теперь заполним следующие поля.

- П Пользователь (User name): Значение поля можно оставить по умолчанию, если не задано иное при создании базы в MS Access.
- Пароль (Password). Если база имеет пароль, то его необходимо указать.
- Пустой пароль (Blank password). Если пароль не нужен, то здесь желательно поставить галочку.
- Разрешить сохранение пароля (Allow saving password). Если здесь поставить галочку, то пароль может быть сохранен. Если нет, то при каждом запуске программы будет появляться окно с просьбой ввести пароль.

Как только вы выберете базу данных, нажмите кнопку Проверить подключение (Test Connection), чтобы протестировать соединение. Если все указано правильно, то должно появиться сообщение Тестирование соединения прошло удачно (Test connection succeeded). Все, можно нажать ОК, чтобы закрыть окно создания строки подключения. Затем еще раз нажать ОК, чтобы закрыть окно редактора строки подключения (см. рис. 2.1.3).

Продолжим настройку приложения. Теперь в свойствах компонента ADOConnection отключите СВОЙСТВО LoginPrompt, выставив его в false. Это нужно для того, чтобы при каждом обращении к базе не происходил вызов окна ввода пароля. Далее выставим свойство connected в true, чтобы произошло соединение с базой.

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				31
Студент	Мухтаров Д.К.				

2.2. ПОДГОТОВКА К ВЫПОЛНЕНИЮ ПОШАГОВОГО РУКОВОДСТВА

1. Откройте программу Visual Studio 2012.
2. В меню **Файл** выберите пункт **Создать**, а затем команду **Проект**.
Откроется диалоговое окно **Новый проект**.
3. В области **Установленные шаблоны** выберите шаблон **Visual C#**.
4. В списке типов приложения выберите пункт **Библиотека классов**.
5. В поле **Имя** введите **Bank** и нажмите кнопку **ОК**.
6. Будет создан новый проект Bank. Этот проект отобразится в обозревателе решений, а его файл Class1.cs откроется в редакторе кода.
7. Скопируйте исходный код из раздела [Пример проекта для создания модульных тестов](#).
8. Замените исходное содержимое файла Class1.cs кодом из примера [Пример проекта для создания модульных тестов](#).
9. Сохраните файл как BankAccount.cs
10. В меню **Построение** выберите **Построить решение**.

Будет создан проект с именем "Bank". Он содержит исходный код, подлежащий тестированию, и средства для его тестирования. Пространство имен проекта "Bank", **BankAccountNS**, содержит открытый класс **BankAccount**, методы которого будут тестироваться в приведенных ниже процедурах.

В данном кратком руководстве рассматривается метод **Debit**. Метод Debit вызывается после снятия денег со счета и содержит следующий код:

```
C#  
  
// method under test  
  
public void Debit(double amount)  
{  
    if(amount > m_balance)  
    {
```

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				32
Студент	Мухтаров Д.К.				

```

    throw new ArgumentOutOfRangeException("amount");
}
if (amount < 0)
{
    throw new ArgumentOutOfRangeException("amount");
}
m_balance += amount;
}

```

Для создания проекта модульного теста

1. В меню **Файл** последовательно выберите **Добавить**, а затем **Новый проект**.
2. В диалоговом окне нового проекта разверните **Установленные**, разверните **Visual C#**, а затем выберите **Тест**.
3. Из списка шаблонов выберите **Проект модульного теста**.
4. В окне **Имя** введите BankTest, а затем нажмите **ОК**.
Проект **BankTests** добавится к решению **Bank**.
5. В проекте **BankTests** добавьте ссылку на решение **Bank**.
В обозревателе решений выберите **Ссылки** в проекте **BankTests**, затем выберите **Добавить ссылку...** из контекстного меню.
6. В диалоговом окне диспетчера ссылок разверните **Решение** и проверьте наличие элемента **Bank**.

Создание тестового класса

Тестовый класс нужен для проверки класса **BankAccount**. Можно использовать UnitTest1.cs, созданный в шаблоне проекта, но лучше дать файлу и классу более описательные имена. Можно сделать это за один шаг, переименовав файл в обозревателе решений.

Переименование файла класса

В обозревателе решений выберите файл UnitTest1.cs в проекте BankTests. В контекстном меню выберите команду **Переименовать**, а затем переименуйте

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				33
Студент	Мухтаров Д.К.				

файл в BankAccountTests.cs. Выберите **Да** в диалоговом окне, предлагающем переименовать все ссылки на элемент кода "UnitTest1" в проекте. Данный шаг изменит имя класса на **BankAccountTest**.

Файл BankAccountTests.cs теперь содержит следующий код:

C#

```
// unit test code
```

```
using System;
```

```
using Microsoft.VisualStudio.TestTools.UnitTesting;
```

```
namespace BankTests
```

```
{
```

```
    [TestClass]
```

```
    public class BankAccountTests
```

```
    {
```

```
        [TestMethod]
```

```
        public void TestMethod1()
```

```
        {
```

```
        }
```

```
    }
```

```
}
```

Добавление оператора using в тестируемый проект

Можно также добавить оператор using к классу, чтобы тестируемый проект можно было вызывать без использования полных имен. Добавьте в файл класса:

C#

```
using BankAccountNS
```

Требования к тестовому классу

Минимальные требования к тестовому классу следующие:

- Атрибут **[TestClass]** является обязательным для платформы модульных тестов Microsoft для управляемого кода для любого класса, содержащего

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				34
Студент	Мухтаров Д.К.				

методы модульных тестов, которые необходимо выполнить в обозревателе тестов.

- Каждый метод теста, который требуется выполнять с помощью обозревателя тестов, должен иметь атрибут [TestMethod].

Кроме того, в проекте модульного теста могут быть классы без атрибута [TestClass], а в тестовых классах могут быть методы без атрибута [TestMethod]. Можно использовать эти другие классы и методы в методах теста.

Создание первого тестового метода

В этой процедуре будут написаны методы модульного теста для проверки поведения метода **Debit** класса **BankAccount**. Метод был приведен выше. Путем анализа тестируемого метода можно определить, что необходимо проверить по крайней мере три поведения.

1. Метод создает исключение [ArgumentOutOfRangeException], если размер кредита превышает баланс.
2. Он также создает **ArgumentOutOfRangeException**, если размер кредита меньше нуля.
3. Если проверка пунктов 1.) и 2.) проходит успешно, то метод вычитает размер кредита из баланса счета.

В первом тесте проверим, что при допустимом размере кредита (со значением, меньшим баланса счета и большим нуля) со счета снимается нужная сумма.

Для создания тестового метода

1. Добавьте инструкцию using **BankAccountNS**; к файлу **BankAccountTests.cs**.
2. Добавьте следующий метод к классу **BankAccountTests**:

C#

```
// unit test code
```

```
[TestMethod]
```

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				
Студент	Мухтаров Д.К.				35

```

public void Debit_WithValidAmount_UpdatesBalance()
{
    // arrange
    double beginningBalance = 11.99;
    double debitAmount = 4.55;
    double expected = 7.44;
    BankAccount account = new BankAccount("Mr. Bryan Walton",
beginningBalance);

    // act
    account.Debit(debitAmount);

    // assert
    double actual = account.Balance;
    Assert.AreEqual(expected, actual, 0.001, "Account not debited correctly");
}

```

Метод достаточно прост. Создаем новый объект **BankAccount** с начальным балансом, а затем снимаем допустимое значение. Используем платформу модульных тестов Microsoft для метода **AreEqual** управляемого кода, чтобы проверить соответствие конечного баланса ожидаемому.

Требования к тестовому методу

Тестовый метод должен удовлетворять следующим требованиям:

- Метод должен быть отмечен атрибутом **[TestMethod]**.
- Метод должен вернуть **void**.
- Метод не должен содержать параметров.

Для построения и запуска теста

1. В меню **Построение** выберите **Построить решение**.

При наличии ошибок появляется окно **UnitTestExplorer** с указанием **Debit_WithValidAmount_UpdatesBalance** в списке **Незапущенные тесты**. Если обозреватель тестов не появляется после

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				36
Студент	Мухтаров Д.К.				

успешного построения, то выберите в меню пункт **Тест**, далее **Windows**, а затем **Обозреватель тестов**.

2. Выберите **Выполнить все** для выполнения тестов. Во время выполнения теста в верхней части окна отображается анимированная строка состояния. По завершении тестового запуска строка состояния остается зеленой, если все методы теста были успешно пройдены, или красной при наличии тестов, завершающихся неудачей.
3. В описываемом случае тест завершится неудачей. Тестируемый метод будет перемещен в **Неудачные тесты**. группу. Выберите этот метод в Обозревателе тестов в нижней части окна для просмотра сведений.

Исправьте код и повторно запустите тесты

Анализ результатов теста

Результат теста содержит сообщение, описывающее возникшую ошибку. Для метода **AreEquals** сообщение отражает ожидаемый результат (параметр **Expected<XXX>**) и фактически полученный (параметр **Actual<YYY>**). Ожидалось, что баланс будет уменьшен по отношению к первоначальному, но вместо этого произошло его увеличение на размер списания.

Повторная проверка кода **Debit** показывает, что модульный тест позволил успешно найти ошибку. Размер списания добавляется к балансу счета, вместо его вычитания.

Исправление ошибки

Для исправления ошибки просто замените строку

```
C#
```

```
m_balance += amount;
```

на

```
C#
```

```
m_balance -= amount;
```

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				37
Студент	Мухтаров Д.К.				

2.3. ПРАВИЛА СОСТАВЛЕНИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Тестовые задания должны быть составлены с учетом определенных правил.

1. Начинайте формулировать вопрос с правильного ответа, этим Вы сведете к минимуму возможность столкнуться с часто встречающимися проблемами.

2. Содержание задания должно отвечать требованиям стандарта дисциплины и отражать содержание обучения.

3. Вопрос должен содержать одну законченную мысль.

Тестовое задание должно проверять один элемент знания. В том случае если это не так, то для преподавателя становится неясным, с каким элементом знаний обучаемый не справляется, в чем заключена причина невыполнения задания.

4. При составлении вопросов следует особенно внимательно использовать слова «иногда», «часто», «всегда», «все», «никогда».

Они с одной стороны сами по себе содержат неопределенность и могут пониматься субъективно, что может приводить к ошибочным ответам, а с другой стороны дают возможность обучающимся догадаться о правильном ответе. Использование таких выражений в вариантах ответа делает его очень легким, чего следует избегать.

5. Вопрос должен быть четко сформулирован, избегая слова «большой», «небольшой», «малый», «много», «мало», «меньше», «больше» и т. д.

6. Избегайте вводных фраз или предложений, имеющих мало связи с основной мыслью, не следует прибегать к пространным утверждениям, так как они приводят к правильному ответу, даже если обучающийся его не знает.

Предоставляйте только очень важную информацию, стараясь избегать материала, требующего дальнейших уточнений, а также детализированных или излишних описаний ситуаций или случаев.

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				38
Студент	Мухтаров Д.К.				

7. Неправильные ответы должны быть разумны, умело подобраны, не должно быть явных неточностей, подсказок.

8. Не следует задавать вопросы с подвохом (скорее всего, в заблуждение будут введены наиболее способные или осведомленные обучающиеся, которые знают достаточно для того, чтобы попасться в ловушку, а также это противоречит цели – определение уровня знаний и понимания).

9. Все варианты ответов должны быть грамматически согласованы с основной частью задания; в любом случае следует использовать короткие, простые предложения, без зависимых или независимых оборотов.

10. Как можно реже использовать отрицание в основной части.

Отрицания имеют тенденцию усложнять сообщение, особенно двойные отрицания, которые аннулируют друг друга.

11. Правильные и неправильные ответы должны быть однозначны по содержанию, структуре и общему количеству слов; применяйте правдоподобные ошибочные варианты, взятые из опыта.

12. Не используйте варианты ответов «ни один из перечисленных» и «все перечисленные».

13. Убедитесь, что различия между вариантами ответов точны.

Чем больше варианты ответа похожи друг на друга, тем труднее распознать правильный ответ и тем лучше тестируется умение понимать, например, прочитанный текст. Но когда различия не очень четки, то может случиться так, что тестируемый, зная правильный ответ, выберет правдоподобный.

14. Избегайте повторения в вариантах ответов.

15. Используйте ограничения в самом вопросе для того, чтобы снять неопределенность, которая может возникнуть при вводе ответа.

16. Не упрощайте вопросы.

17. Лучше использовать длинный вопрос и короткий ответ. В противоположной ситуации на прочтение ответов уходит больше времени и больше сил тратится на анализ высказываний.

		ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков		Нарзиев У.З.				
Студент		Мухтаров Д.К.				39

18. Проанализируйте задания с точки зрения возможности неверного ответа наиболее подготовленных испытуемых.

19. Национальные системы ряда стран ставят специфические требования к тестовым заданиям, на которые у нас пока обращается недостаточно внимания. В качестве примера приведем требование инструкции по составлению тестов, предоставленной NEAB (Northern Examinations and Assessment Board): «Необходимо избегать вопросов, которые в каком-либо виде дают превосходство тестируемому определенного пола. Половой ориентации вопроса необходимо избегать в любом случае. Нельзя считать, что формулировка вопроса в мужском роде подразумевает большую легкость ответа, чем в женском роде. Использование формулы «он/она» также нежелательно, при формулировании вопросов. Лучше пользоваться неродовыми формулировками». Лучше обращаться к группе, а не к отдельному обучающемуся.

Правила, специфичные для заданий дополнения

20. Использовать не более двух пропусков подряд (лучше один).

Правило достаточно естественное, поскольку слишком большое количество пропусков увеличивает вероятность неоднозначности ответа.

21. Дополнять нужно наиболее важное. Правильный ответ должен демонстрировать тот элемент знания, который нужно проверить.

22. Дополнения лучше ставить в конце предложения.

Это требование заимствовано у психологов. Действительно, дополнять слово в конце предложения легче, однако это скорее не правило, а пожелание

Запуск тестов

Запуск двух методов с разными значениями для **debitAmount** показывает, что тесты корректно обрабатывают оставшиеся варианты. Запуск всех трех тестов позволяет убедиться в том, что все варианты исходного анализе были правильно покрыты тестами.

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				40
Студент	Мухтаров Д.К.				

Продолжение анализа

Однако последние два тестовых метода вызывают некоторое беспокойство. Нельзя точно определить, какое условие тестируемого кода из всех тестовых запусков приводит к возникновению исключения. Может быть полезен способ, позволяющий различить два данных условия. При последующем анализе данной проблемы становится очевидным, что определение нарушаемого условия увеличит точность создаваемых тестов. Также эти сведения, вероятно, могут быть полезны для создания рабочего механизма обработки ошибок при их возникновении в тестируемом методе. Создание дополнительной информации при возвращении методом ошибки позволило бы установить данную связь, но атрибут `ExpectedException` не может поддерживать данную информацию... Повторно просмотрев тестируемый метод можно заметить, что оба условных оператора используют конструктор `ArgumentOutOfRangeException`, который получает имя аргумента в качестве параметра:

C#

```
throw new ArgumentOutOfRangeException("amount");
```

Поиск в библиотеке MSDN обнаруживает существование конструктора, сообщаящего более детальную информацию. `ArgumentOutOfRangeException (String, Object, String)` включает имя аргумента, значения аргументов и определяемое пользователем сообщение. Мы можем изменить тестируемый метод для использования данного конструктора. Даже лучше, можно использовать открытые для общего доступа члены типа для указания ошибок.

Выполнение рефакторинга тестируемого кода

Сначала определим две константы для сообщений об ошибках в области видимости класса:

C#

```
// class under test
```

		ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков		Нарзиев У.З.				41
Студент		Мухтаров Д.К.				

```
public const string DebitAmountExceedsBalanceMessage = "Debit amount exceeds balance";
```

```
public const string DebitAmountLessThanZeroMessage = "Debit amount less than zero";
```

Изменим два условных оператора в методе `Debit`:

```
C#
```

```
// method under test
```

```
// ...
```

```
if (amount > m_balance)
```

```
{
```

```
    throw new ArgumentOutOfRangeException("amount", amount,
```

```
DebitAmountExceedsBalanceMessage);
```

```
}
```

```
if (amount < 0)
```

```
{
```

```
    throw new ArgumentOutOfRangeException("amount", amount,
```

```
DebitAmountLessThanZeroMessage);
```

```
}
```

```
// ...
```

Выполнение рефакторинга тестовых методов

В данном тестовом методе сначала удалим

атрибут `ExpectedException`. Вместо этого перехватываем возвращаемое исключение и проверяем, что оно было создано в правильном условном операторе. Однако теперь необходимо выбрать между двумя возможными вариантами для проверки оставшихся условий. Например, в

методе `Debit_WhenAmountIsMoreThanBalance_ShouldThrowArgumentOutOfRangeException` можно выполнить одно из следующих действий:

- Сработает предупреждение, что свойство `ActualValue` исключения (второй параметр конструктора `ArgumentOutOfRangeException`) больше

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				42
Студент	Мухтаров Д.К.				

начального баланса. В данном случае необходимо сравнить свойство `ActualValue` исключения со значением переменной `beginningBalance` тестового метода, а также проверить, что значение `ActualValue` больше нуля.

- Сработает предупреждение, что сообщение (третий параметр конструктора) включает указанное `DebitAmountExceedsBalanceMessage` в классе `BankAccount`.

Метод `StringAssert.Contains` платформы модульных тестов Microsoft позволяет проверить второй параметр без вычислений, необходимых в первом случае.

Вторая попытка корректировки `Debit_WhenAmountIsMoreThanBalance_ShouldThrowArgumentOutOfRangeException` будет выглядеть следующим образом:

C#

```
[TestMethod]
```

```
public void
```

```
Debit_WhenAmountIsGreaterThanBalance_ShouldThrowArgumentOutOfRangeException()
```

```
{
```

```
    // arrange
```

```
    double beginningBalance = 11.99;
```

```
    double debitAmount = 20.0;
```

```
    BankAccount account = new BankAccount("Mr. Bryan Walton",  
beginningBalance);\
```

```
    // act
```

```
    try
```

```
    {
```

```
        account.Debit(debitAmount);
```

```
    }
```

```
    catch (ArgumentOutOfRangeException e)
```

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				43
Студент	Мухтаров Д.К.				

```

{
    // assert
    StringAssert.Contains(e.Message, BankAccount.
DebitAmountExceedsBalanceMessage);
}
}

```

Повторное тестирование, изменение и анализ

При повторной проверке тестируемого метода на различных значениях получаем следующие факты:

1. При верном обнаружении ошибки в случае, если **debitAmount** больше баланса, проверка утверждения **Contains** проходит успешно, исключение игнорируется и тестовый метод завершается успешно. Это соответствует ожидаемому поведению.
2. Если используется **debitAmount**, то проверка утверждения завершается неудачей, так как возвращается неверное сообщение об ошибке. Проверка утверждения также завершается неудачей, если ввести временное исключение **ArgumentOutOfRange** на другом шаге в коде тестируемого метода. Это слишком хорошо.
3. Если значение **debitAmount** допустимо, (т е распределение, но больше нуля, исключение не обработано, поэтому подтверждение никогда не обработано. Тестовый метод проходит успешно. Это неверно, поскольку тестовый метод должен был завершиться ошибкой в том случае, если исключение не создается.

Третьим фактом является ошибка в тестовом методе. Попытаемся разрешить проблему, добавим утверждение **Fail** в конце тестового метода для обработки случая, когда исключение не создается.

Однако повторное тестирование показывает, что тест проходит неуспешно при перехватывании верного исключения. Оператор **catch** сбрасывает исключение и метод продолжает выполняться, приводя к ошибочному срабатыванию следующего утверждения. Чтобы разрешить эту новую

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				
Студент	Мухтаров Д.К.				44

проблему, добавим оператор `return` после `StringAssert`. Повторное тестирование подтверждает, что все проблемы были решены. Наша окончательная версия `Debit_WhenAmountIsMoreThanBalance_ShouldThrowArgumentOutOfRangeException` выглядит следующим образом:

C#

```
[TestMethod]
```

```
public void
```

```
Debit_WhenAmountIsGreaterThanBalance_ShouldThrowArgumentOutOfRangeException()
```

```
{
```

```
    // arrange
```

```
    double beginningBalance = 11.99;
```

```
    double debitAmount = 20.0;
```

```
    BankAccount account = new BankAccount("Mr. Bryan Walton",  
beginningBalance);\
```

```
    // act
```

```
    try
```

```
    {
```

```
        account.Debit(debitAmount);
```

```
    }
```

```
    catch (ArgumentOutOfRangeException e)
```

```
    {
```

```
        // assert
```

```
        StringAssert.Contains(e.Message, BankAccount.  
DebitAmountExceedsBalanceMessage);
```

```
    }
```

```
    return;
```

```
    }
```

```
    Assert.Fail("No exception was thrown.")
```

```
}
```

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				45
Студент	Мухтаров Д.К.				

В заключение скажем, что проведенная работа по улучшению тестируемого кода привела к созданию более надежного и информативного метода тестирования. Но более существенно то, что дополнительный анализ позволил улучшить тестируемый код в данном проекте.

		ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков		Нарзиев У.З.				
Студент		Мухтаров Д.К.				46

2.4. РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Общие сведения

Комплекс тестирования состоит из трех условно независимых частей: программы тестирования знаний, программы создания тестов и программы администрирования.

Программа тестирования позволяет определить уровень знаний ученика в той или иной области. После прохождения теста ученику выставляется оценка, вся информация о прохождении теста записывается в журнал.

Программа администрирования позволяет учителю создавать, изменять или удалять группы пользователей (аналог классов), редактировать карточки пользователей, просматривать результаты тестирования и проводить анализ ответов учащихся.

Программа создания тестов служит для подготовки новых тестов. С ее помощью можно создать тест, включить в него критерии оценки, установить временные рамки, - установить все параметры тестирования.

Программа тестирования

Программа имеет два режима тестирования: контроль и обучение. В режиме обучения тестирование проходит анонимно, результаты тестирования не записываются в журнал. В случае неверного ответа на вопрос пользователю выдается комментарий с краткими пояснениями допущенных им ошибок.

В режиме контроля перед тестированием пользователю предлагается идентифицировать себя (открыть уже существующую карточку пользователя, либо создать новую), все пользователи распределены по группам, что облегчает поиск. Далее пользователь проходит тест (при неверном ответе на вопрос, в отличие от режима обучения, разъяснений не следует).

		ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков		Нарзиев У.З.				
Студент		Мухтаров Д.К.				47

Выставленная оценка и вся информация по прохождению теста записывается в журнал.

В тесте могут встречаться вопросы следующих четырех типов:

- 1) одиночный выбор - пользователь может выбрать только один вариант ответа.
- 2) множественный выбор - пользователь выбирает один или несколько вариантов ответа.
- 3) ввод ответа с клавиатуры - тестируемый вводит ответ с клавиатуры.
- 4) соответствие - тестируемому необходимо сопоставить элементы 2х списков.

Администратор может установить параметры показа той или иной информации тестируемому (оставшееся время, количество вопросов, результаты тестирования) в программе администрирования.

Программа администрирования

В программе администрирования можно выделить две части: часть управления пользователями и часть просмотра результатов тестирования.

Вкладка "Пользователи и группы"

Часть управления пользователями расположена слева. Все пользователи разделены на группы. На верхней панели виден список групп, галочками отмечены группы, пользователи которых будут отображаться в нижней панели. Нижняя панель – панель пользователей. Любую информацию по пользователям и группам можно изменить, вызвав соответствующий пункт меню. Учитель может манипулировать с группами и пользователями, а именно удалять, создавать их и изменять свойства. Ради обеспечения безопасности учитель не может просмотреть пароли пользователей, однако он может ввести новый пароль взамен старого, в случае если ученик забудет его.

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				48
Студент	Мухтаров Д.К.				

Часть просмотра результатов активизируется при выборе пользователя из списка. Показываются тесты, пройденные этим пользователем. При выборе теста на панели «статистика» показывается информация в целом по тесту: время тестирования, количество набранных баллов, выставленная оценка. На панели «отчет» показывается детальная информация по каждому вопросу. Вопросы расположены в порядке их следования при тестировании.

Вкладка "Отчеты"

В данном окне вы можете составить отчет о тестировании той или иной группы. Вы можете выбрать группы и тесты задействованные в отчете. Используя дополнительные параметры фильтрации вы можете вывести в отчет к примеру только сегодняшние тестирования или всех пользователей, набравших более 4х баллов.

Настройки и защита

Из меню "Файл" > "Настройка" доступны настройки программы. Здесь вы можете указать пути к программам тестирования и создания тестов. Установить пароль на открытие программы администрирования или изменить глобальные параметры тестирования (показ информации пользователю при тестировании, "скин" программы тестирования и иные параметры).

Программа создания тестов

Программа позволяет создавать тесты. При создании нового теста желательно сначала установить его свойства: пароль, название, параметры показа, критерии оценки.

Пароль устанавливается, чтобы любой пользователь не смог изменить тест или просмотреть ответы через редактор тестов.

Параметры показа включают в себя количество показываемых при тестировании вопросов, установку перемешивания вопросов и доступность режима обучения для данного теста.

		ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков		Нарзиев У.З.				
Студент		Мухтаров Д.К.				49

Создание теста сводится к последовательному добавлению новых вопросов. В формулировку вопроса можно включать форматированный текст, графику, таблицы. Можно переносить данные из текстовых редакторов (к примеру из Microsoft Word). В варианты ответов можно включать только текст. Вопросы могут быть нескольких типов: одиночный выбор, множественный выбор, сопоставление, самостоятельный ответ.

Одиночный выбор подразумевает один верный ответ из предложенного списка. Множественный выбор предполагает несколько верных ответов, причем баллы ученику засчитаются лишь в том случае, если он отметит все верные варианты. Вопрос на сопоставление включает две половины, элементы в первой половине должны соответствовать элементам во второй половине. Вопрос с самостоятельным ответом предполагает, что ученик сам должен ввести ответ с клавиатуры. В список ответов составитель должен включить все возможные верные варианты.

Для каждого вопроса можно установить свои параметры:

- Комментарий – любая текстовая информация. Она никак не учитывается в процессе тестирования и служит местом для создания различных пометок для самого составителя тестов
- Подсказка – выводится тестируемому в режиме обучения в случае неверного ответа на вопрос.
- Вес вопроса – указывает сколько баллов нужно начислить пользователю за верный ответ. Большим «весом» можно отметить вопросы повышенной сложности.

После формирования базы вопросов не забудьте указать параметры оценки знаний. Шкала оценки может содержать от 2 до 100 пунктов. Каждый пункт характеризуется оценкой, верхней и нижней границей правильности всего теста (в процентах). Оценка – произвольный текст, выводимый пользователю по окончании тестирования и сохраняемый в качестве результата тестирования в базу данных (если задействован режим контроля).

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				50
Студент	Мухтаров Д.К.				

ГЛАВА 3. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				51
Студент	Мухтаров Д.К.				

3.1. НЕИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ БИОСФЕРЫ: ОПАСНОСТЬ, ОЦЕНКА, ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ

С развитием электроэнергетики, радио- и телевизионной техники, средств связи, электронной офисной техники, специального промышленного оборудования и др. появилось большое количество искусственных источников электромагнитных полей (ЭМП), что обусловило интенсивное «электромагнитное загрязнение» среды обитания человека.

Длительное воздействие этих полей на организм человека вызывает нарушение функционального состояния центральной нервной и сердечнососудистой систем, что выражается в повышенной утомляемости, снижении качества выполнения рабочих операций, сильных болях в области сердца, изменении кровяного давления и пульса.

Источники ЭМП

Электромагнитные поля окружают нас постоянно. Однако человек различает только видимый свет, который занимает лишь узкую полосу спектра электромагнитных волн - ЭМВ. Глаз человека не различает ЭМП, длина волны которых больше или меньше длины световой волны, поэтому мы не видим излучений промышленного оборудования, радаров, радиоантенн, линий электропередач и др. Все эти устройства, как и многие другие, использующие электрическую энергию, излучают так называемые антропогенные ЭМП, которые вместе с естественными полями Земли и Космоса создают сложную и изменчивую электромагнитную обстановку.

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				52
Студент	Мухтаров Д.К.				

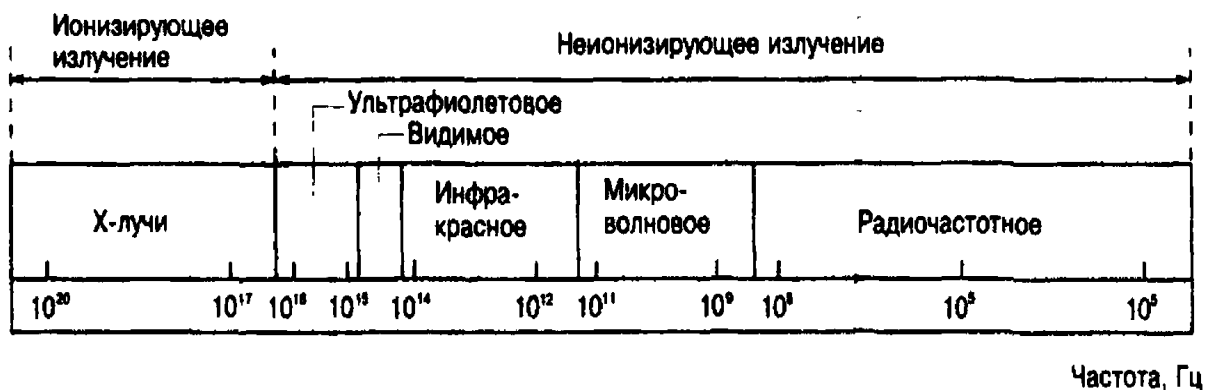


Рис. 3.1.1. Электромагнитный спектр

По определению, электромагнитное поле - это особая форма материи, посредством которой осуществляется воздействие между электрическими заряженными частицами [1]. Физические причины существования ЭМП связаны с тем, что изменяющееся во времени электрическое поле E (В/м) порождает магнитное поле H (А/м), а изменяющееся H - вихревое электрическое поле. Обе компоненты E и H , непрерывно изменяясь, возбуждают друг друга (рис.2).

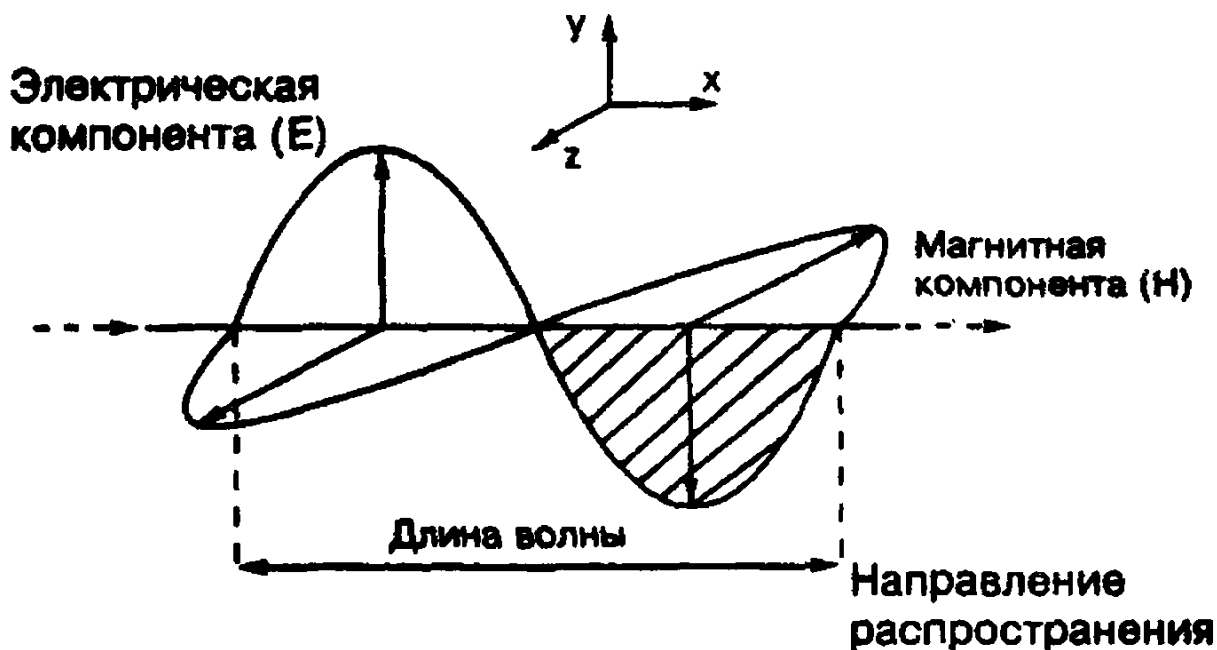


Рис. 3.1.2. Компоненты ЭМП (дальняя зона излучения)

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				53
Студент	Мухтаров Д.К.				

Векторы E и H бегущей ЭМВ в зоне распространения всегда взаимно перпендикулярны. При распространении в проводящей среде они связаны соотношением

$$E = H \cdot \sqrt{\frac{\omega \mu}{\gamma}} \cdot e^{-kR}, \text{ В/м}, \quad (10.1)$$

где ω - частота электромагнитных колебаний; γ - удельная проводимость вещества экрана; μ - магнитная проницаемость этого вещества; k - коэффициент затухания; R - расстояние от входной плоскости экрана до рассматриваемой точки.

ЭМП неподвижных или равномерно движущихся заряженных частиц неразрывно связано с этими частицами. При ускоренном движении заряженных частиц ЭМП «отрывается» от них и существует независимо в форме электромагнитных волн (не исчезая с устранением источника). Например, радиоволны не исчезают и при отсутствии тока в излучившей их антенне.

Электромагнитные волны характеризуются длиной волны λ . Источник, генерирующий излучение, то есть создающий электромагнитные колебания, характеризуется частотой f . Международная классификация электромагнитных волн по частотам приведена в табл. 3.1.1.

Особенностью ЭМП является его деление на «ближнюю» и «дальнюю» зоны. На практике в «ближней» зоне - зоне индукции на расстоянии от источника $r < K$ ЭМП можно считать квазистатическим. Здесь оно быстро убывает с расстоянием, обратно пропорционально квадрату r^2 или кубу r^3 расстояния. Поле в зоне индукции служит для формирования электромагнитной волны. «Дальняя» зона - зона сформировавшейся электромагнитной волны, в которой интенсивность поля убывает обратно пропорционально расстоянию до источника r^{-1} . Граница «ближней» и «дальней» зоны представлена на рис. 3.1.3.

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				54
Студент	Мухтаров Д.К.				

Международная классификация электромагнитных волн по частотам

№ диапазона	Диапазон радиочастот	Границы диапазона	Диапазон радиоволн	Границы диапазона
1	Крайне низкие, КНЧ	3-30 Гц	Декамегаметровые	100-10 мм
2	Сверхнизкие, СНЧ	30-300 Гц	Мегаметровые	10-1 мм
3	Инфракрасные, ИНЧ	0,3-3 кГц	Гектокилометровые	1000-100 км
4	Очень низкие, ОНЧ	3-30 кГц	Мириаметровые	100-10 км
5	Низкие частоты, НЧ	30-300 кГц	Километровые	10-1 км
6	Средние, СЧ	0,3-3 МГц	Гектометровые	1-0,1 км
7	Высокие частоты, ВЧ	3-30 МГц	Декаметровые	100-10 м
8	Очень высокие, ОВЧ	30-300 МГц	Метровые	10-1 м
9	Ультравысокие, УВЧ	0,3-3 ГГц	Дециметровые	1-0,1 м
10	Сверхвысокие, СВЧ	3-30 ГГц	Сантиметровые	10-1 см
11	Крайне высокие, КВЧ	30-300 ГГц	Миллиметровые	10-1 мм
12	Гипервысокие, ГВЧ	300-3000 ГГц	Децимиллиметровые	1-0,1 мм

Расстояние от источника, м.

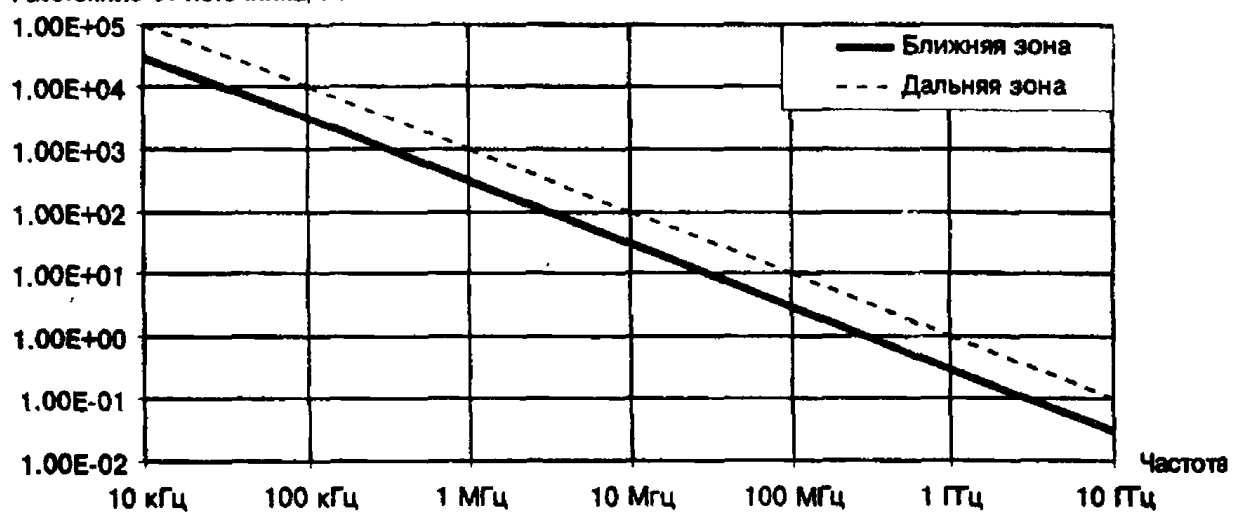


Рис.3.1.3. Зоны ЭПМ для различных частот

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				
Студент	Мухтаров Д.К.				
					55

В зоне индукции еще не сформировалась бегущая волна, вследствие чего E и H не зависят друг от друга, поэтому нормирование в этой зоне ведется как по электрической, так и по магнитной составляющей поля. Это характерно для ВЧ-диапазона. В зоне излучения ЭМП характеризуется электромагнитной волной, наиболее важным параметром которой является плотность потока мощности (ППМ).

В «дальней» зоне излучения принимается $E = 377H$, где 377 - волновое сопротивление вакуума, Ом. В мировой практике санитарно-гигиенического надзора на частотах выше 300 МГц в «дальней» зоне излучения обычно измеряется плотность потока электромагнитной энергии (ППЭ) или плотность потока мощности (ППМ) - S , Вт/м². За рубежом ППЭ обычно измеряется для частот выше 1 ГГц. ППЭ характеризует величину энергии, теряемой системой за единицу времени вследствие излучения электромагнитных волн.

Естественные и антропогенные источники ЭМП

Естественные источники ЭМП делятся на 2 группы. Первая - поле Земли: постоянное (основное) магнитное поле ($55,7-33,4$ А/м, причем напряженность геомагнитного поля убывает от магнитных полюсов к магнитному экватору). Процессы в магнитосфере вызывают колебания геомагнитного поля в широком диапазоне частот: от 10^{-5} до 10^2 Гц, амплитуда может достигать сотых долей А/м. Вторая - радиоволны, генерируемые космическими источниками (Солнце, галактики и др.). В силу относительно низкого уровня излучения от космических радиоисточников и нерегулярного характера воздействия их суммарный эффект поражения биообъектов незначителен.

Человеческое тело также излучает ЭМП с частотой выше 300 ГГц с плотностью потока энергии порядка $0,003$ Вт/м². Если общая площадь поверхности среднего человеческого тела $1,8$ м², то общая излучаемая энергия составляет примерно $0,0054$ Вт.

Антропогенные источники ЭМП в соответствии с международной классификацией также делятся на 2 группы. Первая - источники, генерирующие крайне низкие и сверхнизкие частоты от 0 Гц до 3 кГц. Вторая - источники,

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				56
Студент	Мухтаров Д.К.				

генерирующие от 3 кГц до 300 ГГц, включая микроволны (СВЧ - излучение) в диапазоне от 300 МГц до 300 ГГц.

К первой группе относятся в первую очередь все системы производства, передачи и распределения электроэнергии. Источником электрических полей промышленной частоты являются, например, токоведущие части действующих электроустановок: линии электропередач (ЛЭП), трансформаторные подстанции, электростанции, индукторы, конденсаторы термических установок, фидерные линии, генераторы, трансформаторы, электромагниты, соленоиды, электро- и кабельная проводки, металлокерамические магниты, офисная электро- и электронная техника, транспорт на электроприводе и др. В различных технологиях электромагнитная энергия высокочастотного (ВЧ) и сверхвысокочастотного (СВЧ) диапазонов в основном используется для процессов электротермии, то есть для нагрева материала в самом ЭМП. Данное направление является перспективным, так как оно обеспечивает большие скорости и качество обработки материалов, экологически и экономически эффективно. Это объясняется тем, что в ЭМП разогрев материала на атомном и молекулярном уровнях происходит во всем объеме сразу за счет электрических потерь, в то время как температура окружающей среды остается практически без изменения [2].

Вторую группу составляют функциональные передатчики (коммерческие передатчики, радиотелефоны, направленная радиосвязь, навигация, локаторы), различное технологическое оборудование, использующее СВЧ-излучение, переменные (50 Гц - 1 МГц) и импульсные магнитные поля, медицинские терапевтические и диагностические установки (20 МГц - 3 ГГц), бытовое оборудование (СВЧ-печи), средства визуального отображения информации на электронно-лучевых трубках (*мониторы ПК*, телевизоры и т.п.).

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				57
Студент	Мухтаров Д.К.				

3.2. НОРМИРОВАНИЕ ЭМП

Применение новых технологических процессов и радиоэлектронных систем и устройств, излучающих электромагнитную энергию в окружающую среду, создает и ряд трудностей, связанных с отрицательным воздействием ЭМИ на организм человека. Установлено, что этот вид энергии воздействует на весь организм в целом, вызывая его перегрев под влиянием переменного поля, а также отрицательно влияет и на отдельные системы организма. Данные об условиях облучения на рабочих местах некоторых специальностей приведены в т а б л. 3.1.2.

Таблица 3.1.2

Интенсивность ЭМИ на рабочих местах ряда специальностей

Производственный процесс	Основные источники излучения	Интенсивность облучения персонала, мкВт/см²
Регулировка, настройка и испытание комплекса РЛС в выпускных цехах заводов и ремонтных мастерских	Антенные системы	1000 и более
Регулировка, настройка и испытание комплекса РЛС в условиях полигона	Антенные системы	500 и более
Регулировка, настройка и испытание отдельных СВЧ-узлов, блоков и приборов	Катодные выводы магнетрона, волноводо-коак-сиальные переходы и др.	до 1000
Научно-исследовательские работы	Антенные устройства, генераторные блоки, СВЧ-приборы и др.	до 1000

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				58
Студент	Мухтаров Д.К.				

Эксплуатация РЛС на аэродромах гражданской авиации	Антенные системы	100-1000
Эксплуатация СВЧ-аппаратов в некоторых областях народного хозяйства, в том числе физиотерапевтические кабинеты	Разные антенные системы, генераторные блоки, излучатели и др.	1-2000
Контрольно-измерительные работы в экранированных помещениях	Генераторные блоки, разные антенные системы	5-50 (сложные ЭМП)

В т а б л. 3.1.3 приведены значения допустимой напряженности E и H и энергетической нагрузки электромагнитного поля на рабочих местах и в местах возможного нахождения персонала, связанного профессиональное воздействием ЭМП. Указанные значения не должны превышать в течение рабочего дня.

Так, напряженность ЭМП радиочастот на рабочих местах не должна превышать по электрической составляющей 20 В/м в диапазоне частот $100 \text{ кГц} - 30 \text{ МГц}$ и при $f = 30-300 \text{ МГц}$; по магнитной составляющей предельная напряженность $H_{\text{пред}} = 5 \text{ А/м}$ при $f = 100 \text{ кГц} - 1,5 \text{ МГц}$. В диапазоне СВЧ $f = 300-300000 \text{ МГц}$ допустимая плотность потока мощности [ППМ] при длительности облучения $t_{\text{обл}}$ в течение всего рабочего дня составляет 10 мкВт/см^2 ; при $50 \text{ бл} = 2 \text{ ч} - 100 \text{ мкВт/см}^2$; при $t_{\text{обл}} = 15-20 \text{ мин} - 1000 \text{ мкВт/см}^2$ (при обязательном использовании защитных очков).

Таблица 3.1.3

Предельно допустимые уровни напряженности и энергетической нагрузки ЭМП, мкВт/см²

Диапазон частот, МГц	Допустимая напряженность поля		Нормативная энергетическая	Дополнения
	электрич	магни		

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				
Студент	Мухтаров Д.К.				59

	еская, Вт/м	тная, А/м	нагрузка , Втч/м ² (мкВтч/с м ²)	
6x10 3-30 30-50 50-300 6x10"2~1,5 30-50	50 20 10 5	5 0,3	—	Допускается превышение уровней в два раза при времени воздействия не более 0,5 рабочего дня
300-3x10 ⁵	—	—	2 (200) 20 (2000) 20 (2000)	Кроме случаев облучения от вращающихся и сканирующих антенн. Облучение от вращающихся и сканирующих антенн с частотой 1 Гц и скважностью не менее 50. Последовательное или одновременное облучение в непрерывном или прерывистом (от вращающихся и сканирующих антенн) режимах.

В остальное рабочее время интенсивность облучения не должна превышать 10 мкВт/см².

В случае непрерывного облучения от вращающихся и сканирующих антенн ПДУ облучения составляет 100 мкВт/см² при воздействии в течение 8 часов и 1000 мкВт/см² при облучении до 2 ч/сут.

Для лиц, профессионально не связанных с облучением, и для населения в целом ППМ не должен превышать 1 мкВт/см².

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				60
Студент	Мухтаров Д.К.				

3.3. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ СРЕДСТВ КОЛЛЕКТИВНОЙ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ЭМП

В зависимости от условий воздействия ЭМП, характера и местонахождения источника излучения могут быть использованы следующие способы и методы защиты: защита временем и расстоянием, снижение интенсивности излучения источника, экранирование источника, защита рабочего места от излучения, применение средств индивидуальной защиты (СИЗ).

Защита временем. Способ применяется в тех случаях, когда отсутствует возможность уменьшить напряженность (интенсивность) ЭМП до ПДУ. Допустимое время (т) определяется как

$$6,42 = \text{ППИМ th}(0,05r)^{1,2}, \quad (2)$$

где $\text{th}(0,05r)^{1,2}$ - гиперболический тангенс.

Защита расстоянием (наиболее эффективный метод). Способ используется, если нельзя снизить интенсивность облучения другими методами. Является наиболее эффективным.

Для диапазона ДВ, СВ, КВ и УКВ расстояние определяется как

$$R \sim \sqrt{30pG / E_{\text{доп}}}, \text{ м}, \quad (10.3)$$

где p - средняя выходная мощность, Вт; G - коэффициент направленности антенны; $E_{\text{доп}}$ - допустимая напряженность электрического поля, В/м.

Для диапазона СВЧ $R = \sqrt{pG / 4jinnMwn}$, м.

Метод уменьшения мощности излучения. Осуществляется непосредственной регулировкой передатчика (генератора); его заменой на менее мощный применением специальных устройств - аттенюаторов, которые поглощают, отражают или ослабляют передаваемую энергию на пути от генератора к антенне.

Способы экранирования источника. Основными видами средств коллективной защиты (включая рабочие места) являются экранирующие устройства - составные части электрической установки, предназначенные для

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				
Студент	Мухтаров Д.К.				61

защиты персонала в открытых распределительных устройствах (ОРУ) и на воздушных линиях электропередач.

Конструктивно экранирующие устройства оформляются в виде козырьков, навесов или перегородок из металлических канатов, прутков, сеток или пластин из резины. Экранирующие устройства должны иметь антикоррозионное покрытие и быть заземлены.

Экраны бывают поглощающие или отражающие электромагнитную энергию. Выбор конструкции экранов зависит от характера технологического процесса, мощности источника и диапазона волн. Коэффициент экранирования равен $L = 20 \lg \mathcal{E}$,

где $\mathcal{E} \ll 1$ или $\mathcal{E} \gg 1$ - эффективность экранирования.

Наряду со стационарными и переносными экранирующими устройствами применяют индивидуальные экранирующие комплекты (предназначены для защиты от воздействия ЭМИ, напряженность которого не превышает 60 кВ/м, создаваемого электроустановками напряжением 400, 500 и 750 кВ и частотой 50 Гц). В состав экранирующих комплектов входят: спецодежда из металлизированной ткани, средства защиты головы, рук и лица.

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				62
Студент	Мухтаров Д.К.				

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				63
Студент	Мухтаров Д.К.				

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью выпускной квалификационной работы является Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования.

В выпускной квалификационной работе выполнено:

Изучена методика создания тестовых заданий, технология для разработки тестовых программ, к которым относятся прикладная программа;

Разработана база данных по теме выпускной работы;

Разработана программа для нетрадиционных тестов;

Результатами моей программы можно пользоваться в процессе образования для оценки знаний студентов.

		ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков		Нарзиев У.З.				
Студент		Мухтаров Д.К.				64

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				65
Студент	Мухтаров Д.К.				

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Аванесов В.С. Теория и практика педагогических измерений. Подготовлено ЦТ и МКО УГТУ-УПИ, 2005 г.
2. Аванесов В.С. "Композиция тестовых заданий". 3 изд. М.: Центр тестирования, 2002. -240с.
3. Экология, охрана природы, экологическая безопасность. Учебное пособие для системы профессиональной переподготовки и повышения квалификации госслужащих, руководителей и специалистов промышленных предприятий и организаций /Под ред. А.Т. Никитина, С.А. Степанова. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2000. – 648 с.
4. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / Под ред. Б40 проф. Э. А. Арустамова. — 10-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2006. — 476 с.

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				66
Студент	Мухтаров Д.К.				

ПРИЛОЖЕНИЯ

	ФИО	Подпись	Дата	Создание программного продукта для оценки знания студентов с помощью не традиционных методов тестирования	Стр
Руков	Нарзиев У.З.				67
Студент	Мухтаров Д.К.				