

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ИННОВАЦИОННЫЙ ЕВРАЗИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
МАГИСТРАТУРА

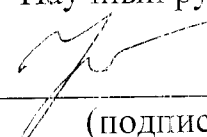
Кафедра «Информатики и вычислительной техники»

Магистерская диссертация

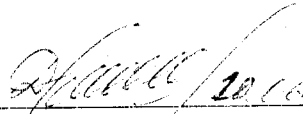
**РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДИТЕЛЯ**

6N0602 «Информатика»

Исполнитель  20.06.09 Кузнецов А.В.
(подпись, дата)

Научный руководитель
профессор  20.06.09 Наумов В.В.
(подпись, дата)

Допущен к защите:

Зав. кафедрой «ИВТ»
к.т.н., профессор  20.06.09 Деревягин С.И.
(подпись, дата)

Павлодар, 2009

АНДАТПА

Өлкенің құнды диссертациялық материалдары облыстық психодиагностик мұражайда жинақталған.

Мұражай әуесқойлары үшін тарихи –өлкетану мұражайы Кескіндеме сурет өнерін сүйушілер Невзоровтар атындағы отбасылық қолөнер мұражайының диссертациянан көптеген қызықты мағлұмат табатыны сөзсіз.

Екі диссертациялық аумағында тұратын зағип мүгедектер мен олардың отбасыларына, зағиптар мен көзі нашар көретін азаматтардың мәселелерімен айналысатындарға, ұйымдары мен кәсіпорындарында жұмыс істейтіндерге, өзге де мүгедектерге, осы маңайда орналасқан мектеп оқытушылары мен оқушыларға ақысыз қызмет көрсетеді.

Теміржетіспеушілігі анемиясын емдеу мен алдын - алу бағдарламасы жүзеге асырылған жағдайда - аурудың таралуы, балалармен аналар өлімінің азаюына ықпал етеді; демографиялық саясатқа, теміржетіспеушілігі анемиясын емдеуге жұмсалатын шығынды азайтуға әсер етеді.

АННОТАЦИЯ

В магистерской диссертации рассмотрены вопросы компьютерного определения психофизиологического состояния водителя.

В первой части работы дана общая характеристика компьютерной психодиагностики в автотранспортной психологии. Рассмотрен опыт создания аналогичных систем по определению психофизиологического состояния водителя. Сделаны выводы по первой части

Во второй части диссертации было предложено создать экспертную систему и описаны методы, которые будут использоваться при разработки данной системы. Сделаны выводы по второй части.

В третьей части работы описан процесс разработки и функционирования экспертной системы. Дано обоснование выбора технических и программных средств необходимых для надежной работы системы

В четвертой части магистерской диссертации дано описание проблем, связанных с внедрением автоматизированной системы, и проведена оценка эффективности внедрения экспертной системы, определения психофизиологического состояния водителя.

SUMMARY

In dissertation the questions of computer definition of a condition of the driver are considered.

In the first part of work the general characteristic computer in motor transportation psychology is given. The experience of creation of similar systems by definition of a condition of the driver is considered. The conclusions by the first part are made

In the second part of the dissertation it was offered to create expert system and the methods are described which will be used by development of the given system. The conclusions by the second part are made.

In the third part of work the process of development and functioning of expert system is described. The substantiation of a choice technical and software of system, necessary for reliable work is given

In the fourth part dissertation the description of the problems connected to introduction of automated system is given and the estimation of efficiency of introduction of expert system, definition condition of the driver is carried out.

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация выполнена в объеме 96 страниц и содержит 6 иллюстрации, 50 использованных источников

Ключевые слова: психодиагностика, психофизиологическое состояние водителя, автотранспортная психология, психометрические характеристики, экспертная система, методика компьютерного тестирования, компьютерные средства психодиагностических исследований, базы знаний.

Объект исследования: система определения психофизиологического состояния водителя, реализуемая на основе применения современных информационных технологий.

Цель работы: анализ способов и методов тестирования водителя на психофизиологическую пригодность и разработка экспертной системы определения психофизиологического состояния водителя.

Методы исследования: анализ материалов по автотранспортной психологии и компьютерной психодиагностики, использование новых информационных технологий для тестирования водителя, методических требований по созданию и применению информационных систем в психодиагностики.

Полученные результаты: разработка и внедрение экспертной системы определения психофизиологического состояния водителя, предназначенной для применения в процессе обучения вождению, определению профессиональной пригодности. Получен патента № 121 от 13 марта 2009 г на данную экспертную систему.

Новизна: разработана и реализована экспертная система определения психофизиологического состояния водителя.

Практическая значимость магистерской работы заключается в том, что написанная экспертная система позволяет без участия человеческого фактора, в короткий промежуток времени дать точный результат психофизиологического состояния водителя и определить его профессиональную пригодность на текущий момент.

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	10
1	КОМПЬЮТЕРНАЯ ПСИХОДИАГНОСТИКА ВОДИТЕЛЯ В АВТОТРАНСПОРТНОЙ ПСИХОЛОГИИ	12
1.1	Психодиагностика как наука	12
1.2	Психофизиология труда водителя	13
1.3	Автотранспортная психология	17
1.4	Психофизиологические и социальные особенности деятельности водителей	21
1.5	Психометрические характеристики применяемый в автотранспортной психологии	35
1.6	Генезис и развитие компьютерных средств психодиагностических исследований	36
1.7	Классификация существующих программных комплексов психодиагностики	40
1.8	Выводы	44
2	КОМПЬЮТЕР КАК ОРГАНИЗАТОР СТИМУЛЬНОГО МАТЕРИАЛА	45
2.1	Особенности методики исследования испытуемых в автотранспортной психологии	45
2.2	Компьютерная специфика тестовых заданий	52
2.3	Дистанционное тестирование	54
2.4	Адаптивное тестирование	56
2.5	Игровое тестирование	58
2.6	Вывод	60
3	РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОТБОРА ВОДИТЕЛЕЙ	61
3.1	Структурная схема экспертной системы для психофизиологического отбора	61
3.2	Выбор и обоснования выбора программных средств для работы и разработки системы.	68

3.3	Обеспечение безопасности информации	72
4	ВНЕДРЕНИЕ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ	73
4.1	Проблемы внедрения экспертной системы определения психофизиологического состояния водителя	73
4.2	Оценка эффективности внедрения системы	73
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	75
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	77
	ПРИЛОЖЕНИЕ А «Листинг программы»	80
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б «Классификация качеств внимания»	95
	ПРИЛОЖЕНИЕ В «Классификация качеств памяти»	96
	ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	

ВВЕДЕНИЕ

Быстрое развитие компьютерных технологий совершает настоящую информационную революцию во многих сферах деятельности людей.

Психологическая диагностика как теоретическая область исследований и как практическая сфера деятельности психологов, связанная с разработкой и использованием разнообразных методов распознавания индивидуальных психологических особенностей человека в этом случае не является исключением. Использование компьютерных технологий в психодиагностике, по своему существу, требующее проведение явных междисциплинарных работ, постепенно оформилось в самостоятельную область исследований, получившую название компьютерной психодиагностики.

Исследования в области компьютерной психодиагностики смело можно отнести к междисциплинарным наукам, находящимся на стыке двух областей: психодиагностики и компьютерных наук computer science. Теоретическая интеграция двух дисциплин привела к появлению качественно новых психодиагностических исследований, а также совершенно иного стиля работы практических психологов.

Основными целями компьютерной психодиагностики являются создание психодиагностического инструментария, в том числе компьютерных психодиагностических методик, а также разработка принципиально новых видов экспериментов и методов работы с экспериментально-психологической информацией. Основной задачей компьютерной психодиагностики можно считать обеспечение психологов качественными психодиагностическими инструментами, создаваемыми на базе новых информационных технологий.

Одной из сфер, где можно активно применять компьютерную психодиагностику, является автотранспортная психология, которая занимается проблемами психофизиологических возможностей водителей.

Ежегодно увеличивающиеся число автотранспорта приводит к росту числа аварий на дорогах, в которых гибнут и получают травмы сотни людей. Как показывают современные исследования, большинство опасных ошибок водители совершают из-за неспособности своевременно и правильно отреагировать на неожиданные изменения дорожной обстановки, что нередко определяется их ограниченными психофизиологическими возможностями.

Обобщённые данные по эффективности психофизиологического отбора в СНГ и за рубежом свидетельствуют, что его введение позволяет снизить отсев обучающихся в учебных заведениях из-за непрофессиональной непригодности на 30 – 50%, увеличить надёжность систем управления на 10 – 25%, сократить аварийность на 40 – 70%, уменьшить стоимость подготовки специалистов на 30 – 40%.

Существующие на сегодняшний день и распространенные на территории СНГ методы определения психофизиологического состояния водителя являются либо трудоемкими, требующими затрат времени (например, бланочные), либо дорогостоящими, требующими специалистов со специальной

подготовкой.

Применение компьютерных технологий позволит:

- повысить эффективности работы за счет быстроты обработки данных и получения результатов тестирования;
- повысить четкость, тщательность и чистоту психологического исследования за счет увеличения точности регистрации результатов и исключения ошибок обработки исходных данных, неизбежных при ручных методах расчета выходных показателей;
- проводить массовые психодиагностические исследования в сжатые сроки путем одновременного тестирования многих испытуемых;
- для испытуемого быть более откровенным и естественным во время эксперимента благодаря конфиденциальности автоматизированного тестирования;
- систематически накапливать и хранить не только данные об испытуемом, но и сами результаты тестирования; тем самым разрешение проблемы «утраты» психодиагностической информации, характерной для тестирования с помощью «ручных» тестов, осуществляется благодаря заполнению базы данных испытуемых, являющейся неотъемлемым атрибутом любой автоматизированной методики.

Таким образом, настало время для создания экспертной системы, которая была бы способна определять психофизиологическое состояние водителя и помочь психологу в работе избавив от лишних операций. Данную систему рационально применять при профессиональном отборе и подборе водителей в автошколах, причем, как до обучения, так и во время обучения, а также в процессе профессиональной деятельности водителей.

При этом экспертная система должна обладать следующими свойствами:

- Иметь простой и интуитивно понятный интерфейс, чтобы любой пользователь мог без специальной подготовки проходить проверку;
- Возможность работы как на отдельно взятой машине, т.е. локально, так и с использованием клиент - серверной технологии;
- Иметь гибкий механизм самообучения;
- Быть простой в установке и не требовательной к ресурсам машины;
- Обладать возможностью гибкой настройки.

Цель работы: анализ способов и методов тестирования водителя на психофизиологическую пригодность и разработка экспертной системы определения психофизиологического состояния водителя

Новизна представлена в разработке и реализации экспертной системы определения психофизиологического состояния водителя

На практике данная система будет необходима учащимся автошкол, курсов автомобильного вождения и водителям – профессионалам.

Апробация работы проходит в автошколе на базе ИнеУ

Работа реализована на языке программирования PHP с использованием бесплатного Web сервера Apache и СУБД MySQL.

1 КОМПЬЮТЕРНАЯ ПСИХОДИАГНОСТИКА ВОДИТЕЛЯ В АВТОТРАНСПОРТНОЙ ПСИХОЛОГИИ

1.1 Психодиагностика как наука

Психодиагностика - это не только направление в практической психологии, но и теоретическая дисциплина.

Психодиагностику в практическом смысле можно определить, как установление психологического диагноза – описание состояния объектов, коими могут выступать отдельная личность, группа или организация.

Психодиагностика осуществляется на основе специальных методов, может входить составной частью в эксперимент или выступать самостоятельно, как метод исследования либо, как область деятельности практического психолога, направляясь при этом на обследование, а не на исследование.

Психодиагностика понимается двояко:

- В широком смысле - сближается с психодиагностическим измерением вообще и может относиться к любому объекту, поддающемуся психодиагностическому анализу, выступая, как выявление и измерение его свойств;
- В узком смысле, более распространенном – измерение индивидуально – психодиагностических свойств личности.

В психодиагностическом обследовании можно выделить три основных этапа:

- Сбор данных.
- Переработка и интерпретация данных.
- Вынесение решения – психологический диагноз и прогноз.

Психодиагностика как наука определяется, как область психологии, разрабатывающая методы выявления и измерения индивидуально – психологических особенностей личности [1, с. 10].

Как теоретическая дисциплина, психодиагностика имеет дело с переменными и постоянными величинами, характеризующими внутренний мир человека. Психодиагностика с одной стороны, это способ проверки теоретических построений, а с другой – конкретное воплощение теоретических построений – способ движения от абстрактной теории, от обобщения к конкретному факту.

Теоретическая психодиагностика опирается на основные принципы психологии:

Принцип отражения – адекватное отражение окружающего мира обеспечивает человеку эффективную регуляцию его деятельности;

Принцип развития – ориентирует изучение условий возникновения психических явлений, тенденции их изменения, качественные и количественные характеристики этих изменений;

Принцип диалектической связи сущности и явления – позволяет увидеть взаимное обуславливание этих философских категорий на материале

психической реальности при условии их не тождественности;

Принцип единства сознания и деятельности — сознание и психика формируются в деятельности человека, деятельность одновременно регулируется сознанием и психикой;

Личностный принцип — требует от психолога анализа индивидуальных особенностей человека, учета его конкретной жизненной ситуации, его онтогенеза.

Эти принципы положены в основу разработки психодиагностических методик — способов получения достоверных данных о содержании переменных психической реальности. Современная психодиагностика выделилась в отдельную область научных и практических психодиагностических знаний [2, с.20-24].

1.2 Психофизиология труда водителя

Психофизиология труда — это наука о протекании психических и физиологических процессов при трудовой деятельности человека и их влиянии на его состояние и работоспособность. Психофизиология труда водителя изучает психофизиологические особенности его труда, требования, предъявляемые к его психическим процессам и физиологическим функциям в различных видах водительской деятельности, и разрабатывает мероприятия, направленные на повышение надежности водителей, эффективности труда и сохранение их здоровья.

Для правильного понимания деятельности водителя и требований, которые эта деятельность предъявляет к его психофизиологическим качествам, необходимо учитывать условия, в которых ему приходится работать. Поэтому говорят о психофизиологических особенностях труда водителя, к которым можно отнести следующие:

– Действия водителя автомобиля. Они являются ответными реакциями на невероятное многообразие неожиданно возникающих дорожных ситуаций, порой совершенно непредсказуемых. Неожданность требует быстрого переключения одной двигательной установки на другую. Это вызывает выраженное нервное напряжение, что нередко приводит к ошибкам. Смена установки в подобных случаях оказывается посильной и доступной не всем водителям. В подобных ситуациях главное - не скорость реакций, а умение управлять ими, ускорять или замедлять их при необходимости. Особенно важна точность реакции переключения, основанной на быстрой и верной оценке результатов уже выполненных действий и своевременном исправлении допущенных ошибок. Велика и оперативная насыщенность работы водителя в условиях интенсивного дорожного движения. По данным Г.М.Далецкой, водитель автомобиля за рабочий день (семь - восемь часов) оценивает в среднем 2000 дискретных производственно важных раздражителей и производит 7000 ответных действий, машинист электровоза за то же время работы воспринимает лишь 1300 раздражителей и производит 1100 ответных действий. По данным А. К. Сабирова, общее число трудовых операций в

течение смены (семь - восемь часов) у водителей городского автобуса - 5600, у водителей такси - 5300.

– Периодическое чередование двух противоположных, отрицательно влияющих на продуктивность работы условий - монотонности и информационной перегрузки. Монотонность (однообразие) возникает при низкой интенсивности движения, отсутствии других участников движения, однообразном ландшафте окружающей местности, на прямых участках дороги большой протяженности, продолжительном движении в колонне с постоянной скоростью, длительном воздействии однообразных световых или звуковых раздражителей через равные промежутки времени, а также при фиксации взгляда на световом раздражителе. Такими раздражителями для водителя могут быть шум от двигающегося рядом продолжительное время грузового автомобиля, шум от своего автомобиля, фиксация взгляда на солнечном блике бампера впереди идущего автомобиля и т. п. Монотонность приводит к снижению двигательной активности, сонливости и, как следствие, к грубым ошибкам при внезапном усложнении дорожной обстановки, а иногда к засыпанию за рулем. Информационная перегрузка возникает при интенсивном дорожном движении, особенно в условиях большого города или при движении на больших скоростях.

– Выраженное нервно-психическое напряжение водителя. Оно определяется повышенной опасностью автомобиля как транспортного средства повышенной опасности. Поэтому водитель постоянно испытывает чувство высокой ответственности за жизнь пассажиров, сохранность груза, автомобиля, а также за свою собственную безопасность. При этом нередко преобладают отрицательные эмоции: страх, тревога, сомнение, постоянное ожидание возникновения аварийных ситуаций и неуверенность в их благополучном исходе. Такие чувства испытывает каждый водитель, однако у опытного, обладающего высокой устойчивостью к нервным перегрузкам водителя степень нервного напряжения будет значительно меньше, чем у эмоционально неустойчивого новичка. Чрезмерное или длительное нервное напряжение приводит к нарушению таких процессов, как восприятие, внимание, мышление, память; отмечается также увеличение времени реакции и нарушение координации движений.

– Непрерывность и дискретность. В деятельности водителя эта особенность выражается в том, что, с одной стороны, он заинтересован как можно быстрее, без перерывов и с соблюдением Правил дорожного движения доставить груз или пассажиров из одного пункта в другой, а с другой стороны, непрерывность движения постоянно замедляется или прерывается возникающими помехами (другими автомобилями, пешеходами, состоянием дороги, сигналами светофоров, плохой видимостью и т.д.). Возникающие в связи с этим частые остановки и возобновление движения, уменьшение или увеличение скорости и другие противоположные действия предъявляют высокие требования к подвижности нервных процессов водителя и являются одной из причин развития утомления. Так, по данным А. К. Сабирова, водители автобуса за рабочую смену (семь - восемь часов) делают 400 - 500 остановок, до

2000 раз включают сцепление и переключают передачи. За один км пути водитель такси выполняет в среднем 19,9 операций, а водитель автобуса - 40,5. Хронометраж, проведенный во Франции, показал, что при вождении автомобиля в большом городе у водителя в среднем за час управления уходит: 15 мин - на торможение, 10 мин - на стоянку перед перекрестком, 16 мин - на трогание с места и разгон и лишь 19 мин - непосредственно на езду.

— Работа в условиях навязанного темпа и дефицита времени. Навязанный и произвольный темпы работы можно проиллюстрировать на простом примере. На экране загораются, периодически чередуясь, лампочки красного и зеленого цвета. Испытуемый должен гасить красную лампочку нажатием на кнопку правого выносного пульта, а зеленую - левого. При произвольном темпе лампочка будет гореть, пока он ее не погасит. Очередная лампочка вспыхивает только после того, как он погасит предыдущую. Это произвольный темп. При навязанном темпе лампочки автоматически вспыхивают через определенные промежутки времени независимо от действий испытуемого, который должен успеть нажать нужную кнопку, пока лампочка не погасла. В простых дорожных условиях водитель работает в произвольном темпе. Он в соответствии со своими возможностями выбирает скорость движения и не очень ограничен временем при выполнении различных маневров. Работа в навязанном темпе возникает при вождении автомобиля на высокой скорости, в условиях интенсивного движения в больших городах и на скоростных дорогах, а также при возникновении опасных ситуаций. Навязанный темп и дефицит времени имеют место при управлении оперативными автомобилями (милиции, пожарными, скорой медицинской помощи), когда водитель вынужден вести автомобиль на большой скорости, нередко в условиях оживленного городского движения. В таких случаях водитель не успевает воспринимать необходимую дорожную информацию, правильно оценивать ее и своевременно выполнять необходимые управляющие действия. В ограниченные временные условия попадает водитель при неожиданном возникновении опасных ситуаций, особенно, когда такие ситуации возникают одна за другой. Так, сделав резкий поворот, чтобы не наехать на пешехода, водитель оказывается перед движущимся навстречу автомобилем. В таких ситуациях он иногда непроизвольно продолжает действие, которое в изменившихся условиях должно быть прекращено. По этой причине водитель запаздывает с выполнением необходимых управляющих действий в новой ситуации. Автогонщик, для того чтобы победить, должен постоянно выдерживать максимальную скорость, которую он старается лишь минимально снижать только при преодолении препятствий и на поворотах. Поэтому он постоянно работает в навязанном темпе и при дефиците времени. Надежность водителя при навязанном темпе не только требует высокой профессиональной подготовки, но и предъявляет большие требования к скоростным параметрам нервной деятельности, скорости и точности сенсомоторных реакций.

— Постоянная и высокая степень готовности к действиям при неожиданном изменении дорожной обстановки. Она предъявляет особенно высокие требования к вниманию водителя. Однако интенсивность произвольно

то повышается, то снижается. Если при снижении внимания внезапно возникает опасная ситуация, то ошибки водителя и ее неблагоприятный исход более вероятны. Поэтому водитель должен уметь рационально использовать различные качества внимания. Это достигается произвольным его напряжением или, наоборот, снижением, в зависимости от дорожной обстановки.

-- Неравномерность и неопределенность поступающей информации. При движении в простых дорожных условиях на дорогах с низкой интенсивностью движения водитель иногда в течение продолжительного времени может не получать никаких значимых раздражителей, требующих немедленных ответных действий. В условиях интенсивного городского движения или на скоростных дорогах нередко в течение одной секунды и даже одномоментно он должен воспринять и отреагировать на неожиданно возникающие раздражители или изменения дорожной обстановки. Информационная насыщенность на дорогах меняется при въезде в населенные пункты и выезде из них, при въезде со скоростной магистрали на дорогу с низкой интенсивностью движения, с главной улицы на боковую, и наоборот. Неопределенность поступающей информации выражается в том, что водитель никогда не может быть абсолютно уверен, что события на дороге будут развиваться так, как он предполагает.

-- Прогнозирование, т.е. предвидение вероятностного развития дорожной обстановки. Это свойство в психологии называется антиципацией (от лат. *anticipatio* - предвосхищение, предугадывание событий). Профессиональный опыт в значительной степени облегчает развитие этого качества, так как в основе прогнозирования лежит использование информации о прошлом для предвидения будущего. Особенно большие трудности при прогнозировании возникают, когда водитель должен одновременно предвидеть поведение на дороге двух, а иногда и более объектов. При этом происходит раздвоение мышления, так как водитель одновременно должен предвидеть минимум два действия - свои и пешехода или свои и водителя другого автомобиля. Неожиданные препятствия или помехи иногда застают водителя врасплох. В этих случаях на правление, в котором он должен двигаться, чтобы избежать дорожно-транспортного происшествия (далее ДТП), открывается в последние секунды. Эти периоды наибольшей психической нагрузки являются теми критическими моментами в работе водителя, во время которых оценка обстановки и необходимые действия для предотвращения ДТП должны быть выполнены почти мгновенно. Транспортные средства и пешеходы, движения которых должны быть приняты во внимание водителем, не только движутся в определенном направлении и с определенной скоростью, но и изменяют их, что подчиняется действию случайности. Однако эти изменения не всегда бывают неожиданными. Опытный водитель нередко по некоторым мелким, даже не всегда осознанным признакам может уловить, почувствовать намерение водителя другого автомобиля или пешехода. У него со временем вырабатывается особая форма наблюдательности, помогающая ему не только видеть в каждый момент наиболее опасные действия других участников движения, но и предвидеть их последствия и своевременными действиями предотвратить возникновение опасных ситуаций.

– Активный поиск недостающей информации в условиях ограниченной видимости. При управлении автомобилем в темное время суток, в тумане, при сильном снегопаде, во время дождя водитель плохо видит дорогу, дорожные знаки, дорожную разметку, пешеходов и другие автомобили. Он затрудняется в определении положения своего автомобиля по отношению к другим участникам движения и активно ищет необходимую информацию для такой оценки. При этом появляется состояние нервного напряжения, неуверенности, тягостного ожидания возникновения аварийной ситуации. Такое состояние приводит к нарушению способности быстро воспринимать и правильно оценивать дорожную обстановку, своевременно принимать решения и выполнять необходимые управляющие действия, что при реальном усложнении дорожной обстановки может быть причиной грубых ошибок и ДТП.

Психофизиологические особенности управления автомобилем свидетельствуют о сложности водительской деятельности и обусловленных этим высоких требованиях, предъявляемых к водителю. Поэтому при конструировании новых или совершенствовании конструкций старых автомобилей, строительстве и обустройстве дороги, а также при организации дорожного движения необходимо учитывать психологические возможности водителей, разрешающую способность их нервной системы и органов чувств. Вместе с тем разработка мероприятий по рациональному режиму труда и отдыха водителей, методов их профессионального отбора, подготовки и совершенствования их профессионального мастерства должны проводиться с учетом требований, которые предъявляются к водителю автомобиля, технико-эксплуатационным показателям автомобиля, дорожным условиям и среде движения.

1.3 Автотранспортная психология

Наука, занимающаяся вопросами управления, взаимодействия оператора и техники, проектирования и эксплуатации системы, называется инженерной психологией.

Инженерная психология как самостоятельная наука начала формироваться в 40-х гг. XX в. В 1963 г. в нашей стране вышла первая монография по инженерной психологии, написанная выявление общих закономерностей функционирования единой системы водителе – автомобиль – дорога – среда (далее ВАДС).

Конечной целью автотранспортной психологии является создание высокоэффективной системы ВАДС на основе рационального использования возможностей водителя и автомобильной техники.

В современных условиях развития техники нельзя рассматривать автомобиль изолированным от водителя ни в процессе его эксплуатации, ни при конструировании. Новую технику нельзя создавать без учета человеческих возможностей. Если при создании новых машин не учитываются возможности человека, то это ведет к снижению производительности труда, к различного родам ошибкам и авариям.

Основные направления автотранспортной психологии: психофизиологическое, эксплуатационное, инженерно-педагогическое и конструкторское.

Психофизиологическое направление занимается выявлением и исследованием психофизиологических характеристик деятельности водителя. Это направление изучает психофизиологические особенности деятельности водителя и их влияние на продуктивность его работы; разрабатывает мероприятия по психофизиологическому отбору и подбору водителей; исследует факторы, отрицательно влияющие на состояние водителей и их здоровье, профессиональные заболевания и методики проведения предрейсовых осмотров.

Эксплуатационное направление изучает вопросы работоспособности водителей в различных режимах и условиях деятельности, разрабатывает методы и дает рекомендации по повышению надежности и эффективности их деятельности.

Инженерно-педагогическое направление изучает особенности формирования водительских навыков и умений, разрабатывает научно обоснованные методы обучения и тренировки водителей в различных видах их деятельности.

Конструкторское направление изучает возможности водителя и учитывает их при создании новых и совершенствовании серийных автомобилей.

Основными методами исследования, как в инженерной, так и в автотранспортной психологии являются наблюдение, беседа и эксперимент. Такое деление методов условно, так как они взаимосвязаны, дополняют друг друга и обычно используются одновременно в различных сочетаниях.

Наблюдение за деятельностью водителя позволяет получить довольно полное представление о его подготовленности, работоспособности, самообладании, решительности, эмоциональной устойчивости, осматрительности, скорости и точности его управляющих действий. Наблюдающий должен хорошо знать специфику деятельности водителя, иметь достаточное представление о психологической сущности этого метода и четко понимать поставленную задачу наблюдения (например, определять подготовленность водителя к управлению автомобилем в различных условиях — ночью, на больших скоростях, в горах и т.д.); проверять поведение и действия водителя при проезде нерегулируемого перекрестка, обгоне, смене полосы движения; проверять знание правил дорожного движения (далее ПДД) и т.д.

К методу наблюдения можно отнести и так называемый трудовой метод, при котором исследователь становится оператором (водителем) и на своем собственном опыте дает заключение о поставленной задаче.

Беседа обычно используется при изучении причин дорожно-транспортного происшествия и предпосылок к ним, а также причин, по которым водители нарушают Правила дорожного движения. Испытуемому задают заранее продуманные вопросы, порядок и форму которых меняют в зависимости от индивидуальных особенностей испытуемых и хода самой беседы. Близким к

методу беседы является метод анкетного опроса, который проводится в целях получения необходимой информации от большого числа водителей.

Эксперимент — это такой способ исследования, для которого характерно преднамеренное, планомерное воспроизведение изучаемых процессов при точно учитываемых условиях, в которых они протекают, с регистрацией изучаемых параметров. Различают лабораторный, естественный (или натурный) и модельный эксперименты.

Лабораторный эксперимент проводится с целью изучения различных психофизиологических процессов (скорости и точности сенсомоторных реакций, восприятия, внимания, мышления, памяти, волевых качеств, эмоциональной устойчивости, работоспособности и т.д.), а также поведения и действий водителя в различных дорожных ситуациях. Для лабораторного эксперимента используются различные приборы, стенды и автомобильные тренажеры, моделирующие элементы деятельности водителя. Недостатком лабораторного эксперимента является его искусственность. В лабораторных условиях невозможно полностью воссоздать условия реальной деятельности и поэтому отсутствует необходимый эмоциональный фон, характерный для трудовой деятельности водителя. Некоторые водители относятся к таким экспериментам недостаточно серьезно, что иногда снижает объективность и достоверность полученных данных.

Естественный эксперимент проводится в условиях реальной деятельности. Испытуемый иногда даже не знает, а порой забывает, что он является объектом исследования, поэтому полученные в результате естественного эксперимента данные объективны и имеют большую ценность. В лабораторном и естественном экспериментах используют различные приборы для синхронной регистрации осведомительной информации, поступающей к водителю, его ответных действий и психофизиологических функций.

Модельный эксперимент — это искусственное воспроизведение какого-либо явления, аналогичного другому изучаемому явлению. Модельный эксперимент может выражаться в более или менее точном воспроизведении отдельных элементов деятельности водителя на автомобильных тренажерах. Однако если модельный эксперимент проводится в целях психофизиологического отбора водителей, то действия испытуемого во время эксперимента обязательно должны быть идентичными по форме действиям водителя при управлении автомобилем. В этом случае главным должно быть не внешнее сходство с изучаемой деятельностью, а предъявление таких высоких требований к исследуемым психическим процессам, которые соответствовали бы требованиям, предъявляемым к ним условиям реальной деятельности. В настоящее время модельный эксперимент часто проводят на базе электронно-вычислительной техники, с помощью которой можно создать такие условия водительской деятельности и дорожного движения, которые в других видах экспериментов создать практически невозможно, например вхождение автомобиля в крутой поворот на скорости больше критической или моделирование различных видов ДТП [3, с. 25-30].

Важное значение для безопасности дорожного движения имеет

инженерно-психологическое обеспечение при обустройстве автомобильных дорог, которое должно помогать водителю своевременно предвидеть развитие дорожной обстановки и соответственно прогнозировать свои действия. Это может быть обеспечено подачей нужной, опережающей информации, которая должна подсказывать правильные решения. Чаще всего такая информация дается водителю установкой дорожных предупреждающих знаков.

Дорожная разметка, нанесенная с учетом психофизиологических возможностей водителей, оказывает положительное влияние на степень их нервного напряжения и управляющие действия. Некоторые результаты таких исследований приводятся немецким психологом Д. Клебильсбергом. Например, на участке дороги с предварительным уведомлением о повороте ведомые водители сближались с лидером с меньшей скоростью и меньше была дисперсия колебаний дистанций, что повышало безопасность движения. В других исследованиях на участке автомагистрали длиной 400 м было нанесено 90 поперечных полос шириной 60 см, причем расстояние между ними сокращалось с семи до двух м. Уменьшение расстояния между поперечными полосами на дороге увеличивало частоту их мелькания, и у водителя возникало ощущение увеличения скорости. Это приводило к снижению скорости на этом участке дороги до 30—85%. Такой «оптический тормоз» и через год не утратил своей эффективности. Было также установлено, что водители воспринимают только 91 — 97% всех дорожных знаков и приоритетность их восприятия зависит от значимости того или иного знака для водителя, которая не всегда совпадает с их важностью. Так, на дорожные знаки об ограничении скорости или о наличии поста полицейского контроля внимание обращается чаще, чем на знаки, призывающие к осторожности, или знаки пешеходного перехода. Дорожные знаки, дающие положительные эмоции, такие как «Конец ограничения скорости», «Конец запрещения обгона» и т.п., воспринимаются быстрее, чем другие.

Для повышения эффективности восприятия дорожных знаков иногда дублируют их изображение на проезжей части автомагистрали (пешеходный переход, сужение дороги, ограничение скорости и т.д.). Преимущество такого изображения заключается в том, что водитель видит знак перед собой и ему не нужно для его восприятия отрывать взгляд от проезжей части дороги.

Проведенные исследования также показали, что дорожный надзор оказывается эффективным, если частота обнаружения нарушений с соответствующим воздействием на нарушителя составляет не менее 50%. Дорожный надзор влияет только на поведение участников движения, а не на мотивы, которыми они руководствуются. Так, мотив водителя «ехать быстрее» не меняется на мотив «ехать медленнее». Водитель снижает скорость вблизи поста контроля, а затем опять ее превышает. Однако если в половине случаев такого нарушения он будет задержан и наказан, то превышение им допустимой скорости резко снижается. В противном случае при безнаказанности неправильное поведение водителя закрепляется. Эта закономерность полностью относится и к другим нарушениям правил дорожного движения, как водителями, так и пешеходами.

Одними наказаниями и их ужесточением предупредить нарушение правил дорожного движения невозможно. Пока водителям это будет выгодно, они будут их нарушать, тем более что вероятность их задержания и наказания невелика. Поэтому необходимо сделать все, чтобы водителям было невыгодно нарушать ПДД, а, наоборот, было бы выгодно безопасно управлять автомобилем. В этих целях целесообразно использовать методы морального воздействия [3, с. 50].

1.4 Психофизиологические и социальные особенности деятельности водителей

Психомоторика и реакции водителей.

Психомоторика - это движения человека, включенные в его психическую деятельность. Любое восприятие, мышление и эмоции находят свое выражение в движении. Движения, выполняемые в процессе труда, всегда направлены на достижение определенной цели и представляют собой элементы психомоторной деятельности.

Управляющие действия водителей являются его ответными реакциями на восприятие дороги, пешеходов, других транспортных средств, дорожных знаков, показаний контрольно-измерительных приборов и т.п. Эти действия осуществляются движениями рулевого колеса, рычага переключения коробки передач, педалей сцепления, тормоза и т. п. Они характеризуются траекторией, т. е. путем, совершенным рукой или ногой человека в пространстве; скоростью, т.е. путем, проходимым в единицу времени; темпом, т.е. скоростью смены одного действия другим; силой, т.е. сопротивлением движению.

Важное значение в деятельности водителя имеет координация движений, которая выражается в согласованности одних действий с другими, совершаемыми одновременно, для достижения цели. Быстрые и правильные реакции, хорошая координация экономных, точных и соразмерных действий, проявляющихся систематически в опасных дорожных ситуациях, характеризуют ловкость водителя, что в значительной степени определяет его надежность. Наиболее сложной и типичной для деятельности водителя является сенсомоторная координация (в переводе с лат. *sensus* - чувство, ощущение; *motor* — двигающий), при которой не только подвижен воспринимаемый раздражитель, но и динамичны двигательные действия самого водителя. Каждое его управляющее действие - это не просто цепь отдельных реакций. Они связаны между собой сенсомоторной координацией, при которой движение регулируется восприятием, а оно, в свою очередь, изменяется в результате сделанного движения. Например, при восприятии собирающегося переходить дорогу пешехода водитель снижает скорость. После выполнения необходимых для этого действий положение пешехода может измениться, а следовательно, потребуется и новое восприятие изменившейся обстановки.

Ответные действия на раздражители называются сенсомоторными реакциями. В сенсомоторной реакции различают процессы восприятия, переработки восприятия и моторный момент, определяющий начало движения.

Реакции могут быть простыми и сложными. Простая реакция - это наиболее быстрое, заранее известное одиночное действие на внезапно появляющийся, заранее известный одиночный сигнал. Примером простой реакции является нажатие на кнопку при вспыхивании лампочки или подаче звукового сигнала. Простая реакция не так часто встречается в деятельности водителя, так как самые элементарные формы его реагирования на изменение дорожной обстановки связаны с учетом значения поступающей информации и дифференцировкой ответов. Простые реакции могут быть сенсорными и моторными. При сенсорных реакциях внимание направлено на восприятие сигнала, при моторных - на предстоящее движение. Примером простой реакции водителя является нажатие на педаль тормоза, если он, ожидая красный сигнал светофора, заранее подготовился к этому действию. Простыми реакциями водителя являются также реакции при движении в плотных транспортных потоках и при движении автомобиля на гибкой сцепке.

Сложная реакция всегда связана с выбором нужного действия из ряда возможных, например нажатие на педаль тормоза при появлении пешехода после выбора этого действия как наиболее рационального среди других возможных действий (поворот рулевого колеса, изменение скорости движения, подача звукового сигнала).

В каждой реакции различают скрытый, или латентный, и моторный периоды. Латентный период (от лат. *latens* - скрытый, невидимый) - это время от момента появления раздражителя до начала движения. Моторный период - это время выполнения Двигательного акта. Среднее время латентного периода простой Реакции на световой сигнал составляет примерно 0,20 с, на звуковой - 0,14 с. Латентный период сложной реакции колеблется в широких пределах и зависит от дорожной обстановки и, следовательно, от сложности выбора при принятии решения, а также от индивидуальных психофизиологических особенностей, опыта и состояния водителя. Время моторного периода зависит от сложности выполняемых ответных действий. Эти действия в сложной реакции могут совмещаться в различных сочетаниях. Например, нажатие на педаль тормоза автомобиля и одновременный поворот рулевого колеса.

Скорость реакций водителя в значительной степени определяет его надежность. В часто возникающих опасных дорожных ситуациях нередко только быстрые действия водителя могут предотвратить трагический исход. Так, установлено, что в большинстве наездов на пешеходов автомобилю до полной остановки не хватает один - два м. Если бы время реакции водителей было на десятую долю секунды короче, то катастрофа была бы предотвращена.

Реакции водителей характеризуются также их правильностью и точностью. Например, реакция считается неправильной, если водитель перепутает направление и повернет влево вместо того, чтобы повернуть вправо. Однако реакция может быть правильной, но неточной. Например, если водитель повернет вправо, но слишком круто, то на большой скорости это может стать причиной аварии. Точность реакции определяется способностью водителя правильно оценивать расстояние, скорость и направление движения своего автомобиля и других участников движения.

Важным качеством реакций является их своевременность. Обстановка на дороге быстро меняется и запаздывающие реакции, например при торможении или повороте, могут стать причинами ДТП. Если время моторного периода реакции более или менее постоянное, то латентный период (время приема информации, ее оценки и принятия решения) - величина переменная, которая колеблется в широких пределах. Латентный период реакции зависит от скорости и интенсивности движения. Чем больше скорость и интенсивность движения, тем большее количество информации перерабатывает водитель в единицу времени и тем больше будет время латентного периода и реакции в целом.

Большое значение для безопасности дорожного движения имеет умение водителя при изменении обстановки достаточно быстро затормозить начатое действие и выполнить другое, иногда противоположное по направлению. Например, водитель начал поворачивать, но в это время на проезжей части дороги: появился пешеход и нужно или повернуть рулевое колесо в обратную сторону, или затормозить. Время реакции человека непостоянно, оно изменяется даже в течение суток в пределах $\pm(13 - 27)$ мс. Характерными для деятельности водителя являются его реакции на движущиеся объекты, при помощи которых он должен совершить управляющие действия в определенный момент в зависимости от скорости и направления движения других транспортных средств, а также пешеходов, что порой трудно предсказуемо.

От времени реакции зависит остановочный путь автомобиля. Общее время, необходимое для остановки автомобиля, включает в себя время реакции водителя (с момента восприятия препятствия на дороге до начала нажатия на педаль тормоза), время срабатывания тормозного привода (с момента нажатия на педаль тормоза до момента начала действия тормозов) и время действия полностью включенных тормозов (от начала торможения до остановки автомобиля). При экстренном торможении моторный период реакции включает время переноса правой ноги с педали газа на педаль тормоза и время нажатия на нее. Причем заключительная стадия нажатия на педаль тормоза будет сочетаться с началом работы тормозной системы.

В результате проведенных исследований установлено, что среднее время реакции при экстренном торможении составляет от 0,3 до 2,5 с. Однако этот показатель в зависимости от субъективных и объективных факторов может колебаться в довольно широких пределах. К субъективным факторам относятся уровень профессиональной и физической подготовленности, состояние здоровья, возраст, пол, темперамент, самообладание, устойчивость и интенсивность внимания, прием лекарств и т. п. Объективными факторами являются видимость, сложность дорожной обстановки и неожиданное ее изменение, скорость движения, время суток, метеорологические факторы, геомагнитная солнечная активность и т. п.

Уменьшение времени реакции при экстренном торможении достигается за счет сокращения латентного периода, так как двигательные действия при торможении у водителей отработаны достаточно хорошо вследствие постоянной тренировки в процессе управления автомобилем. Таким образом,

время реакции является тренируемой функцией. Поэтому необходимо, чтобы каждый водитель знал время своей реакции, и если оно значительно отличается от средних данных, то путем тренировки на специальных стендах и автомобильных тренажерах стремился бы уменьшить его.

Специальное исследование показало, что тренировка водителей на автомобильных тренажерах уменьшает время их реакции на опасность, возникающую в результате внезапного изменения дорожной обстановки. Поэтому тренировки с целью снижения времени реакции полезны не только при обучении, но и в процессе профессиональной деятельности водителей, независимо от их квалификации и стажа работы.

Внимание водителей и безопасность движения.

Внимание является важнейшим фактором, обеспечивающим надежность водителя. При управлении автомобилем он должен своевременно заметить именно те изменения в дорожной обстановке, которые в данный момент создают наибольшую угрозу для безопасности движения. Быстрая оценка такой ситуации, а следовательно, и действия, предупреждающие ее неблагоприятное развитие, в значительной степени определяются вниманием водителя. Все то, на что направлено внимание, воспринимается яснее, отчетливее, лучше осмысливается и запоминается, а это имеет особенно большое значение для безопасного управления автомобилем. Поэтому неслучайно с невнимательностью водителя связывают большое количество ДТП (от 16 до 34 %). В ФРГ считают, что 84,4% ДТП происходят из-за неправильных действий водителей, главной причиной которых является невнимательность. Просмотр 2038 карточек учета ДТП Мосавтолегтранса показал, что в 63,4 % главной или сопутствующей причиной ДТП можно считать невнимательность водителей.

Значительные различия в показаниях о ДТП, которые связывают с невнимательностью водителей, объясняются тем, что в большинстве случаев причиной ДТП является совокупность различных факторов и выделить данные, свидетельствующие о невнимательности водителя, весьма затруднительно. Поэтому к недостаткам внимания в таких случаях нередко относят ошибки, причиной которых являются недисциплинированность, недостаточная профессиональная подготовленность, плохая память и сообразительность и т. п.

Внимание - это сосредоточенность и направленность сознания на какой-либо объект отражения при одновременном отвлечении от других объектов. Физиологической основой внимания является очаг оптимальной возбудимости в коре головного мозга.

Благодаря вниманию в сознательной деятельности человека на первый план выступают различные психические процессы. Так, если мы в уме решаем какие-то задачи, то в нашем сознании более отчетливы процессы мышления, если припоминаем - главное место в сознании занимают процессы памяти, если наблюдаем - главное место занимает восприятие определенной обстановки или объекта, если принимаем решение - основное место занимает процесс воли. Таким образом, внимание - это особое состояние различных психических процессов, которое обеспечивает их сосредоточение на наиболее важных в

данный момент для человека объектах, что особенно необходимо водителю.

Внимание имеет различные качества представленные в приложении Б. В зависимости от активности внимание может быть произвольным и непроизвольным.

Непроизвольное внимание - это пассивное внимание. Оно возникает без волевого усилия и сознательного намерения в результате воздействия внешних раздражителей на органы чувств. Непроизвольное внимание может оказывать положительное и отрицательное влияние на деятельность водителя. Звуковой сигнал другого автомобиля, изменение шума двигателя или шума при трении колес о дорожное покрытие, включение указателя поворотов, изменение скорости или направления движения водителем другого автомобиля, периодически вспыхивающий красный сигнал на железнодорожном переезде или перед препятствием на дороге, правильно поставленный дорожный знак, четкая разметка непроизвольно привлекают внимание водителя, помогают ему ориентироваться в дорожной обстановке и предупреждают возникновение опасных ситуаций. Для привлечения непроизвольного внимания имеет значение не только абсолютная, но и относительная сила раздражителя. Водитель может не заметить и не отреагировать даже на громкие звуковые сигналы в условиях шума большого города. Тем не менее, при небольшой интенсивности движения, особенно ночью, внимание водителей привлекают даже слабые звуки.

Важную роль для привлечения внимания водителей играет контраст между раздражителями. Так, в темное время суток одетый в темную одежду пешеход сливается с дорогой и водитель его не видит. Отделка темной одежды материалом белого цвета вследствие его «контрастности на окружающем темном фоне» делает пешехода заметным на значительном расстоянии. Контраст между размерами и формой предметов также непроизвольно привлекает внимание. Например, маленький предмет легко выделяется среди больших, длительный звук - среди отрывистых, цифра - среди букв. Привлекают внимание на короткое время изменения в раздражителях - периодическое усиление или ослабление звука, света. Непроизвольное внимание легко привлекается новизной объектов.

Внимание водителя может быть непроизвольно отвлечено его действиями, которые не связаны с управлением автомобилем. Например, поиск спичек, для того чтобы закурить на ходу, закончился гибелью австрийского водителя, который потерял контроль над управлением, и его автомобиль, пробив перила деревянного моста и перевернувшись, упал в реку.

Отвлечение внимания от управления автомобилем при разговоре с пассажирами, прослушивание радиопередач, которые весьма интересуют или тревожат водителя, также иногда приводят к возникновению опасных ситуаций.

Произвольное внимание - это внимание, направленное на предметы и явления с сознательно поставленной целью. Это активное, волевое внимание. Напряженность произвольного внимания определяется степенью волевых усилий, связанных с преодолением трудностей. Возникновение произвольного

внимания связано с трудовой деятельностью человека, так как без управления своим вниманием никакая сознательная, планомерная работа невозможна.

Произвольное внимание, требующее значительного волевого усилия и нервного напряжения, утомляет водителя. Поэтому при организации дорожного движения и обустройстве дорог нужно стремиться к тому, чтобы все большая часть необходимой водителю информации произвольно привлекала его внимание и для ее восприятия и оценки требовалось возможно, меньшее волевое усилие и напряжение произвольного внимания.

Степень напряжения произвольного внимания зависит от интереса человека к выполняемой работе. Чем выше интерес, тем меньше требуется усилий для напряжения произвольного внимания и меньше расходуется нервно-психической энергии. Поэтому водитель, который любит свою работу и с удовольствием управляет автомобилем более продолжительное время, не чувствует усталости и дольше сохраняет высокую работоспособность. И, наоборот, водитель, который отрицательно относится к своей профессиональной деятельности, тяготится ею, быстрее устает и у него раньше развивается утомление. Поэтому пробуждение интереса водителей к управлению автомобилем повышает их надежность, а, следовательно, и безопасность дорожного движения.

Внимание водителя может быть направлено не только на восприятие дорожной обстановки, но и на свои мысли, переживания, воспоминания, не связанные с управлением автомобиля, поэтому различают внешние и внутренние направления. Иногда произвольное, внутренне направленное внимание отвлекает водителя от управления автомобилем и может стать причиной ошибок и ДТП при неожиданном изменении дорожной обстановки. Поэтому, когда сознание человека целиком поглощено решением чрезвычайно важных для него жизненных проблем, садиться за руль автомобиля не рекомендуется. Если этого избежать нельзя, то необходимо периодически напоминать самому себе, что надо быть внимательным. Контроль за направленностью своего внимания необходим и при движении в монотонной обстановке, когда интенсивность внимания значительно снижается.

Человек может охватить вниманием определенное пространство и расположенные в нем объекты, что характеризуется широтой его внимания. Это понятие включает объем и распределение внимания.

Объем внимания — это максимальное количество объектов, которые человек может одновременно отчетливо воспринимать в связи с решением какой-либо одной задачи. Опыт показывает, что одновременно человек может воспринимать от четырех до шести простых объектов (буквы, цифры, точки и т.п.). Но если воспринимаемые объекты связаны смыслом и являются элементами целого, то они могут быть восприняты в большем объеме. Если предъявить не разрозненные буквы, а слова, состоящие из трех-четырех букв, то они будут восприняты одновременно, так как люди читают не отдельные буквы, а сразу целые слова. Объем внимания может быть увеличен в процессе профессиональной деятельности. Неопытный человек не может за 0,15 с воспринять показания трехстрелочного контрольного прибора, так как для него

каждая стрелка и оцифровка шкалы являются отдельными объектами. С приобретением опыта за то же время он легко считывает показания прибора, являющегося для него уже одним объектом. Опытный водитель не только быстрее и точнее считывает показания контрольно-измерительных приборов, но и воспринимает несколько дорожных знаков и объектов на дороге одновременно, что недоступно молодому водителю. Объем внимания можно развить специальными упражнениями и практикой. Это достигается объединением различных объектов в один объект или быстрым собирательным восприятием наиболее важных в данный момент объектов. Так, опытный водитель нередко при считывании показаний спидометра не воспринимает всю шкалу, а лишь диапазон 50 — 70 км/ч.

Водитель при управлении автомобилем кроме восприятия объектов на дороге и прогнозирования развития дорожной обстановки выполняет управляющие действия, контролирует работу двигателя, считывает показания приборов, разговаривает с пассажирами, а иногда ведет радиообмен с диспетчером, объявляет остановки и т.д. Поэтому нередко он одновременно может воспринимать не более трех дорожных знаков, что необходимо учитывать при организации дорожного движения.

Распределение внимания — это способность рассредоточить внимание на нескольких объектах или одновременно безошибочно выполнить два и более действия. Распределение внимания зависит от его объема. Эти качества взаимосвязаны. Успешное распределение внимания между двумя различными действиями возможно только тогда, когда одно из совмещенных действий хорошо заучено и выполняется на уровне автоматизма. В этом случае основное действие находится в центре сознания, а другое (выполняемое на уровне автоматизма) — лишь контролируется сознанием. Опытный водитель, уделяя внимание дорожной обстановке, не следит за движением рук при переключении рычагов передач, так как эти действия доведены до автоматизма вследствие выработанного ранее навыка. Обучающийся вождению автомобиля не может, трогаясь на подъеме, распределить внимание между тремя действиями: отпустить ручной тормоз, отпустить педаль сцепления и увеличить подачу газа. И уж вовсе не может в это время слушать указания инструктора и следить за обстановкой.

При навыках, доведенных до уровня автоматизма действий, и правильном распределении внимания может иметь место совмещение ранее самостоятельных действий в один целостный двигательный акт. Именно такие действия характерны для опытного водителя в сложных дорожных ситуациях и позволяют ему экономить время и предотвращать, казалось бы, неизбежные дорожно-транспортные происшествия. При недостаточной автоматизации навыков внимание оказывается перегруженным и водитель не в состоянии воспринимать быстро меняющуюся дорожную обстановку и своевременно выполнять необходимые управляющие действия, что нередко ведет к ошибкам и ДТП.

Распределение внимания водителя в дорожных условиях можно определить с помощью специальной аппаратуры, регистрирующей движение

глаз. В этих целях используются две кинокамеры. Одна предназначена для съемки дороги и придорожного пространства перед водителем, другая — для съемки положения световой точки, образуемой при отражении от глаза луча света лампочки. Отраженный от роговицы «зайчик» показывает направление взгляда. Заснятые камерами кадры синхронно совмещаются, и отмеченные точки фиксации взгляда располагаются на соответствующих участках дороги и придорожного пространства. В большинстве случаев внимание водителя сосредоточено в направлении взгляда. Однако иногда взгляд направлен на какой-либо объект, но он его не воспринимает, так как внимание водителя занято в это время решением других задач или действий. Поэтому регистрация взгляда не всегда дает полное представление о распределении внимания.

Переключение внимания — это скорость его перемещения с одного объекта на другой или от одного вида деятельности к другой. Высокая подвижность нервных процессов позволяет легко или навсегда как необходимое условие для дальнейшей учебы или профессиональной деятельности, то знания запоминаются на значительно более долгий срок.

Однако часто мы воспроизводим не все, что запомнили, так как часть запоминаемого забывается. Забывание тоже относится к области памяти. Забывание может быть полным, когда материал не воспроизводится совершенно, но чаще материал через некоторое время может быть воспроизведен. Воспроизведение того, что казалось забытым, называется реминисценцией. Забывание происходит постепенно и зависит от особенностей запоминаемого материала. При механическом запоминании процесс забывания сначала идет очень быстро, а затем замедляется. При логическом запоминании процесс забывания идет значительно медленнее, а особенно значимая информация совсем не забывается. Продуктивность механического запоминания относится к продуктивности логического запоминания как 1 : 25. Например, при заучивании не связанных общим смыслом слов, спустя один час испытуемый мог воспроизвести 44%, а через двое суток — 28 %. При заучивании стихов, т.е. осмысленном запоминании, испытуемый через день мог воспроизвести 73 % текста. В дальнейшем забывание стихов происходит очень медленно.

Воспроизведение может быть произвольным и произвольным. Произвольное воспроизведение возникает при виде места, предметов или рассказов, которые связаны с прошлыми событиями. Например, водитель, проезжая место, на котором произошло ДТП или он был остановлен инспектором дорожного надзора, произвольно вспомнит эти события или при упоминании собеседником имени какого-либо человека мы всегда вспомним события, с которыми тот был связан. Произвольное воспроизведение — это сознательное извлечение из памяти сведений, знаний, необходимых водителю для принятия решения о действиях, которые следует выполнить в той или иной дорожной ситуации.

Объемом памяти называют количество материала, которое может быть тотчас же воспроизведено после однократного восприятия. Например, прослушав один раз незнакомые названия населенных пунктов на маршруте,

каждый водитель запомнит различное их число. Для разрозненного материала (цифры, буквы) объем памяти равен шесть - восемь объектам. Запоминание, так же как и воспроизведение, может быть произвольным и произвольным.

Непроизвольное запоминание возникает бессознательно. Водитель автобуса может и без сознательно поставленной цели и волевого усилия при проезде по новому маршруту запомнить некоторые характерные ориентиры для остановок, места для выполнения разворотов, объездов, особенности перекрестков и т.д. Однако запоминание будет более полным и точным, если он заранее поставит себе цель, продумает необходимые приемы для лучшего запоминания и усилием воли будет активно стремиться запомнить необходимую для него информацию. Это и будет произвольное запоминание, которое дает значительно больший эффект, чем непроизвольное запоминание.

Произвольное запоминание у водителя наиболее четко выражается в заучивании Правил дорожного движения. Применение специальных приемов при произвольном запоминании позволяет более быстро и точно запоминать необходимую информацию. Например, восприятие рисунков с изображением характерных дорожно-транспортных ситуаций способствует лучшему запоминанию Правил дорожного движения, в соответствии с которыми водитель должен действовать в этих ситуациях. Особенно хорошо запоминаются Правила дорожного движения, когда они используются в реальных дорожных условиях или при моделировании элементов деятельности водителя на автомобильных тренажерах и специальных стендах.

При недостаточной устойчивости внимания следует вырабатывать способность отвлекаться от посторонних раздражителей и приучать себя продуктивно работать в любых условиях. Для воспитания внимания необходимо придерживаться следующего правила: никогда не позволять себе делать работу невнимательно, научиться произвольно, сосредотачивать внимание в любой момент на любом предмете или деятельности. Быть внимательным легче, если работа или изучаемый предмет интересен для человека. Для того чтобы пробудить такой интерес, необходимо развивать любознательность и глубже вникать в сущность работы или изучаемого предмета. В этом плане для водителей большое значение имеет рационализаторская и изобретательская работа, занятие автоспортом. Положительное значение имеют также хорошая организация труда и здоровый психологический климат в рабочем коллективе.

Для улучшения объема и распределения внимания необходимо тренировать их путем приобретения навыков одновременного восприятия нескольких объектов или одновременного выполнения нескольких действий (например, научиться одновременно, слушать лектора и воспринимать демонстрируемые им чертежи, слайды, приборы или управлять автомобилем и в то же время воспринимать дорожную обстановку). Объем и распределение внимания тренируются также и при сознательной организации внимания во время проезда отдельных участков дороги и выполнения сложных маневров.

Выработка необходимых качеств внимания требует постоянного волевого усилия. Тренировка должна проводиться непрерывно как на работе, так и в

быту, а это требует от человека высокой дисциплинированности, решительности и настойчивости.

Память и мышление.

В деятельности водителя часто возникают задачи, которые нельзя решить, опираясь только на ощущения и восприятие. С помощью этих психических процессов он получает информацию только об отдельных объектах дорожной обстановки, состоянии среды движения и автомобиля. Однако для определения положения своего автомобиля по отношению к другим участникам дорожного движения и принятия правильного решения о действиях, которые следует выполнить в данный момент, необходим анализ и обобщение всей полученной информации с использованием прошлого опыта. Эти задачи водитель решает в ходе сложных психических процессов, которые называются память и мышление. Память. Памятью называется умственная деятельность, выражающаяся в запечатлении, сохранении и последующем узнавании или воспроизведении того, что мы раньше воспринимали, переживали или делали. Память имеет огромное значение во всех видах деятельности человека. При значительных нарушениях памяти становится невозможным использование прошлого опыта и приобретение новых знаний. В результате человек оказывается не в состоянии иногда выполнить даже привычную работу, если она требует новых знаний и участия мышления, и тем более не может приобрести новые трудовые навыки. Профессия водителя требует твердых знаний техники и Правил дорожного движения, образования прочных навыков управления автомобилем в различных условиях, запоминания маршрутов движения, быстрого извлечения из памяти необходимой информации в неожиданно возникающих опасных дорожных ситуациях и т. д. К памяти водителя предъявляются высокие требования.

Для водителя автомобиля большое значение имеют такие качества памяти, как готовность, скорость, точность и продолжительность запоминания, а также объем памяти, которые в совокупности определяют ее продуктивность. Причины, влияющие на продуктивность памяти, представлены в ПРИЛОЖНИИ В.

Готовность памяти характеризуется точностью и скоростью воспроизведения сведений, необходимых для решения практических задач. От готовности памяти зависят своевременность и правильность решений и действий водителя в условиях дефицита времени, имеющих место в опасных дорожных ситуациях.

Скорость запоминания определяется временем, необходимым для запоминания соответствующего материала, например для полного запоминания маршрута или запрещающих дорожных знаков.

Точностью запоминания называется степень соответствия между воспринятым и воспроизведенным материалом. Название населенных пунктов на маршруте, число и особенности нерегулируемых и регулируемых пересечений, мостов, ремонтируемых участков дороги и т. п. могут быть воспроизведены через различный срок после их запоминания с неодинаковой степенью точности. Неправильно воспринятое и понятое всегда будет и

неправильно воспроизведено, что может затруднить оценку обстановки, прогнозирование водителем своих действий при движении на маршруте.

Продолжительность запоминания характеризуется максимальным временем, в течение которого запомненный материал может быть воспроизведен. Длительность хранения материала в памяти зависит и от того, на какой срок мы хотим запомнить. В этом отношении весьма показательны студенческие экзамены, когда предметы сдаются с установкой «сдать такого-то числа». В таких случаях часть материала, выученного для экзамена, быстро забывается. Но если имеется установка запомнить на длительный срок команду мышцам, выполняющим необходимые управляющие действия. Если водитель допустит ошибку при восприятии и переработке поступающей информации, то его управляющие действия будут неточными или запаздывающими, в результате чего конечная цель не будет достигнута.

При большом объеме или очень быстром поступлении информации, которые имеют место при вождении автомобиля в большом городе и на больших скоростях, водитель не успевает воспринять и переработать нужную информацию, что иногда приводит к ошибкам.

Установлено, что профессия водителя развивает и совершенствует необходимые качества мышления. Так, опытные водители, обладающие высоким профессиональным мастерством, даже в обыденной жизни отличаются быстрой сообразительностью, находчивостью, скоростью принятия решений, быстрыми и точными действиями при внезапном изменении обстановки. Однако для выработки необходимых водителю качеств мышления полезна специальная тренировка не только в реальных дорожных условиях, но путем моделирования сложных ситуаций или отдельных их элементов с помощью автомобильных тренажеров и специальных стендов.

Чем глубже знания человека, тем продуктивнее процесс мышления. Однако сами по себе знания еще не могут обеспечить правильного мышления, если человек не умеет ими распоряжаться. Правильное мышление водителя определяется его специальными знаниями и опытом, которые обеспечивают своевременное извлечение из «кладовых» памяти сведений, необходимых для построения концептуальных моделей, принятия решений и выполнения действий в конкретной ситуации.

Эмоции и воля.

Человек не только воспринимает окружающие предметы и явления, но и воздействует на них. У него всегда возникает определенное отношение к ним, выражающееся в тех или иных чувствах и переживаниях, которые называются эмоциями.

Эмоции — это переживания человеком своего отношения к тому, что он познает, делает, к вещам и явлениям окружающего мира, другим людям и их поступкам, своей работе, своим действиям, самому себе. Эмоции выражаются в любви и ненависти, удовольствии и неудовольствии, радости и горе, уважении и неуважении, восхищении и презрении, страхе, гневе и т.д. Эмоции играют большую роль в деятельности человека. Они регулируют уровень работоспособности, обеспечивают мобилизацию резервов и в значительной

степени определяют эффективность и надежность труда. Эмоциональный подъем, который испытывают люди творческого труда (композиторы, художники, ученые), позволяет им работать много часов без отдыха и при этом не чувствовать усталости. Эмоции играют важную роль в любой деятельности человека. Хороший психологический климат в рабочем коллективе способствует повышению производительности труда, и, наоборот, плохое настроение делает труд менее эффективным. Ученые подсчитали, что плохое настроение снижает производительность труда в среднем на десять процентов. По другим данным, плохое настроение работающего снижает его производительность до восемнадцати процентов, а хорошее — повышает на четыре - пять %, поэтому придается такое большое значение всем факторам, способствующим душевному подъему и хорошему настроению во время работы. К этим факторам относятся соответствие выполняемой работы способностям, интересам и возможностям человека, эстетическое оформление рабочих мест, хорошая организация труда и оплаты в соответствии с его количеством и качеством.

Эмоции весьма разнообразны по своему проявлению и вызвавшим их причинам. В основе низших эмоций лежат чувство самосохранения, половой и пищевой инстинкты. Они врожденные, их удовлетворение вызывает положительные, а неудовлетворение - отрицательные эмоции. К высшим эмоциям относятся моральные, интеллектуальные и эстетические чувства. Моральные чувства выражаются в отношении человека к людям, работе, самому себе, к ним также относятся патриотические чувства. Интеллектуальные чувства связаны с умственной деятельностью человека. Они выражаются в любознательности, любви к новому, пытливости, возникают при решении теоретических и практических задач, открытиях, изобретениях, в процессе познания. Эстетические чувства - это чувства прекрасного. Они возникают при восприятии красот природы, предметов искусства, музыки, поэзии, высокоморальных действий и поступков людей.

Среди многообразия эмоциональных состояний можно выделить настроения, аффекты и страсти.

Настроения — это длительные эмоциональные состояния, которые могут продолжаться иногда целыми днями, неделями и даже месяцами. Настроение может быть веселое, радостное, грустное, гневное, хорошее, плохое и т.д. Настроение зависит от успехов или неудач, приятных или неприятных событий и даже разговоров, радостных или печальных известий, физического состояния. В хорошем настроении человек все воспринимает в положительном свете, в плохом - в отрицательном. Настроение влияет на скорость течения представлений и мыслей, а также на их содержание и направленность, что может отрицательно сказываться на деятельности человека.

На автомобильных соревнованиях частота пульса у спортсмена возрастает до 200 ударов в минуту и более. Причинами эмоционального возбуждения водителя могут быть и самые обычные дорожные ситуации, которым сам водитель не придает значения. Например, французские ученые наблюдали, что частота пульса у водителей после обычного движения в городе при выезде на

скоростную автостраду увеличивается с 73 до 115 ударов в минуту. Особенно сильное эмоциональное возбуждение возникает при внезапном усложнении дорожной обстановки. Экспериментально установлено, что неожиданный занос автомобиля вызывает сильное эмоциональное возбуждение, которое особенно выражено у неопытных водителей. Даже при имитации заноса на автомобильном тренажере частота пульса возрастает на 25 - 40 ударов в минуту.

Под влиянием эмоций человек быстро подготавливается для выполнения большей физической или умственной работы. При этом мобилизуются резервные возможности организма, которые могут потребоваться для действия в неожиданных, опасных ситуациях. Экспериментальные исследования показали, что эмоциональные реакции ярости и страха связаны с увеличением выделения надпочечниками гормона адреналина. Появление в крови повышенного количества адреналина влечет за собой усиленное образование сахара в крови. Это увеличивает силу и работоспособность мышц, так как сахар - один из главных источников мышечной энергии, а адреналин, кроме того, способен очень быстро восстанавливать работоспособность утомленных мышц. Количество адреналиноподобных веществ в крови по сравнению с до рабочим временем увеличивается у водителей грузовых автомобилей на 100 %, водителей пригородных автобусов — на 141 %, водителей городских автобусов — на 200 %, водителей такси — на 210 %. Приведенные данные свидетельствуют о значительном эмоциональном напряжении водителей, особенно пассажирского городского транспорта, даже в обычных условиях их деятельности.

Таким образом, эмоции не только получают внешнее выражение, но и вызывают перестройку жизненно важных физиологических функций, в результате которой мобилизуются резервные возможности организма, в частности, обостряются слух и зрение. В поведении человека появляются собранность, повышенная бдительность и осторожность, ускоряются процессы мышления, уменьшается время сенсомоторных реакций, увеличивается мышечная сила и выносливость, повышаются интенсивность внимания и скорость его переключения, возрастает физическая и умственная работоспособность.

В особенно значимых, ответственных и угрожающих ситуациях возникает эмоциональное состояние, которое называется стрессом. Этот термин был введен в 1935 г. канадским ученым Гансом Селье. Различают эвстресс и дистресс. Эвстресс — хороший стресс, при котором происходит мобилизация резервов организма, помогающая человеку избежать опасности и бороться за жизнь. Примером такой мобилизации, может быть случай, описанный академиком В.В. Параным, когда человек при виде несущегося на него быка перепрыгнул через забор такой высоты, что многие месяцы спустя каждый раз, проходя мимо, останавливался и долго глядел на этот высокий забор в полном недоумении. Дистресс — плохой стресс, когда в подобных случаях происходит резкое снижение психофизиологических возможностей организма, в результате которого человек ничего не предпринимает для своего спасения или его

бессмысленные действия только усугубляют опасную ситуацию.

Эмоции, которые возникают при эвстрессе, называются стеническими эмоциями, повышающими жизнедеятельность и дееспособность организма. При дистрессе эмоции носят астенический характер, снижающий психофизиологические возможности человека. В трудных, опасных ситуациях эти эмоции иногда приводят к полной дезорганизации поведения. Лицо такого человека напоминает застывшую маску, движения становятся несоразмерными, плохо координированными, резкими и неточными. Отмечается сужение объема внимания, замедляется его распределение и переключение. Ухудшается память, что выражается в забывании очередных действий и порядка их выполнения. Нарушается мышление, что приводит к неправильной оценке дорожной обстановки, замедленному принятию решений и невыполнению их. Такое состояние может возникнуть у обучающегося в сложных дорожных ситуациях при освоении навыков практического вождения или у неопытного, начинающего водителя и может стать причиной ошибок или полного бездействия. Так, известен случай, когда водитель в аварийной ситуации, ничего не предпринимая для предотвращения неблагоприятного исхода, положил голову на рулевое колесо и в такой позе оставался до момента своей гибели.

А вот пример противоположной реакции на опасность. Из-за крутого поворота дороги с обрывом, нарушив Правила движения, появился автобус, переполненный пассажирами, и двинулся навстречу грузовому автомобилю, загруженному пятью тоннами руды. Обездвиженный был невозможен. Мгновенно оценив ситуацию, водитель грузовика решительно направил свой автомобиль в обрыв. Столкновения не произошло, 43 пассажира автобуса остались невредимыми благодаря быстрым и решительным действиям водителя, который получил тяжелую травму, но остался жив.

1.5 Психометрические характеристики применяемый в автотранспортной психологии

Нарушение стимульной ситуации и, как следствие этого, возможное искажение результатов тестирования — основная проблема создания компьютерных версий психодиагностических методик.

Исследования, посвященные сопоставлению или выяснению эквивалентности «бланковых» методик и их компьютерных версий, появились за рубежом в начале 1980-х годов. В первоначальных обзорах работ на эту тему был сделан вывод о том, что компьютерные версии традиционных личностных тестов, хотя и не делают более быстрым психологическое исследование в целом эквивалентны их «бланковым» источникам. Однако в более поздних работах приводятся и обсуждаются примеры, в которых компьютерные версии не являются эквивалентными их «бланковым» первоисточникам. Исследователи отмечают, что у некоторых испытуемых, неуверенно владеющих компьютером, при компьютерном тестировании уровень тревоги увеличивается, что приводит к искажению

результатов тестирования, особенно если конструкт, подлежащий измерению, связан с тревогой. Эти явления заставили исследователей считать, что нельзя утверждать об эквивалентности компьютерных и «бланковых» форм тестов в общем, поскольку эквивалентность должна демонстрироваться для каждой методики в отдельности. Аналогично складывается ситуация и с компьютерными версиями методик, работающих в Интернете в системе WWW (Word Wide Web) [4, с.42-46].

Компьютерная версия методики — это вполне самостоятельная методика, использование которой возможно только после установления групповых норм и других психометрических характеристик.

В последние годы в связи с уменьшением «бланковых» методик за счет увеличения компьютерных (то есть методики сразу же при создании имеют компьютерную форму) вопрос об эквивалентности двух форм снимается сам по себе. Однако сказать, что в перспективе «бланковые» методики исчезнут совсем, нельзя, поскольку всегда остаются определенные контингенты испытуемых, для которых «бланковый» вариант предпочтительнее. К таким испытуемым могут относиться, например, лица, находящиеся в остром психотическом состоянии, включая ажитированные формы депрессии и тревоги, лица, обладающие выраженной ситуативной тревожностью, связанной с использованием различных технических устройств, включая персональный компьютер, а также дети младше 8—10 лет.

Что касается компьютерных психодиагностических методик, конструирующих заключение на основе базы знаний — специальным образом организованных и формализованных знаний опытных психологов-профессионалов, то поскольку они с самого начала разрабатывались на компьютере, проблемы нарушения стимульной ситуации, вообще говоря, не существует. При обсуждении других психометрических характеристик следует иметь в виду, что для создания компьютерных психодиагностических методик выборка испытуемых (основа определения психометрических характеристик) не нужна, нужны лишь опытные психологи - профессионалы, в совершенстве владеющие соответствующей «бланковой» методикой. Вопрос интерпретации результатов тестирования — это вопрос скорее искусства, знаний и опыта, чем вычисления числовых характеристик. При этом выборка испытуемых значима лишь настолько, насколько она формирует знания и опыт психологов по интерпретации соответствующих показателей «бланковой» методики.

В качестве примера можно привести компьютерную методику, предназначенную для выявления и дифференцированной оценки реактивной (ситуативной) тревоги (как актуального психического состояния) и личностной тревожности (как устойчивой типологической черты, облегчающей возникновение реакций тревоги) по Ч. Спилбергеру. Исходным вариантом послужила адаптированная Ю. Ханиным «бланковая» методика Ч. Спилбергера, по результатам тестирования которой определяются два показателя: ситуативной тревоги и личностной тревожности. Компьютерная версия может осуществлять предъявление испытуемому сорока утверждений, а пользователю-психологу — соответствующих двух показателей,

характеризующих испытуемого. При создании такой версии необходимость установления психометрических характеристик очевидна. Компьютерная методика предоставляет заключение об уровне (степени выраженности) реактивной и личностной тревожности, в большей степени определяемом опытом психолога, а также развернутое описание психологических (познавательных, эмоционально-мотивационных, поведенческих) характеристик, соответствующих выявленному уровню. И определение диапазонов, и описание испытуемого определяется опытом работы психолога в клинике и отражает то, как «видит» психолог испытуемого, попавшего по результатам тестирования в определенный диапазон. Поскольку «видение» или понимание психологом испытуемого — феномен достаточно субъективный, то, вообще говоря, компьютерные психодиагностические методики можно отнести к классу «субъектных» техник.

1.6 Генезис и развитие компьютерных средств психодиагностических исследований

Компьютерный психодиагностический инструментарий — это сложный аппаратно-программный комплекс, позволяющий психологам осуществлять психодиагностическое исследование испытуемого.

В целом опыт работы с такими инструментами позволяет сформулировать некоторые ощутимые положительные эффекты, получаемые психологом благодаря использованию автоматизированных тестов:

- повышение эффективности работы психолога за счет скорости обработки данных и получения результатов тестирования;
- предоставление психологу возможности сконцентрироваться на решении сугубо профессиональных задач благодаря освобождению его от трудоемких рутинных операций первичной обработки данных;
- повышение четкости, тщательности и чистоты психологического исследования за счет увеличения точности регистрации результатов и исключения ошибок обработки исходных данных, неизбежных при ручных методах расчета выходных показателей;
- возможность проводить массовые психодиагностические исследования в сжатые сроки путем одновременного тестирования многих испытуемых;
- повышение уровня стандартизации условий психодиагностического исследования за счет единообразного инструктирования испытуемых и предъявления заданий вне зависимости от индивидуальных особенностей исследуемого и экспериментатора;
- возможность для испытуемого быть более откровенным и естественным во время эксперимента благодаря конфиденциальности автоматизированного тестирования;
- использование времени не только как управляемого параметра

теста (исследователь с помощью компьютера способен регулировать и устанавливать требуемый темп психодиагностического тестирования), но и в качестве диагностического параметра (например, показатели временной динамики ответов испытуемого на вопросы психодиагностического теста могут выступать как индикаторы утомления, эмоционального шока и т. п.);

- возможность распространять опыт работы психологов за счет компьютерной интерпретации результатов тестирования;

- возможность систематически накапливать и хранить не только данные об испытуемом, но и сами результаты тестирования; тем самым разрешение проблемы «утраты» психодиагностической информации, характерной для тестирования с помощью «ручных» тестов, осуществляется благодаря заполнению базы данных испытуемых, являющейся неотъемлемым атрибутом любой автоматизированной методики [5, с. 81].

Среди всевозможных инструментов выделяют компьютерные версии психодиагностических методик и компьютерные психодиагностические методики.

Компьютерные версии психодиагностических методик представляют собой инструменты работы психологов, которые являются полным аналогом «бланковых» или «ручных» психодиагностических методик. Они осуществляют автоматизацию процессов администрирования, тестирования, подсчета результатов, учитывая при этом, что психологи умеют интерпретировать полученные данные результатов тестирования.

Компьютерные психодиагностические методики — это новый класс психодиагностического инструментария, осуществляющий автоматизированное исследование испытуемого с формированием компьютерного психодиагностического заключения на основе технологии инженерии знаний.

Признаки отличия компьютерных методик:

- Компьютерные методики разрабатываются исключительно на компьютере и могут не иметь «бланкового» аналога;

- Хотя в основе компьютерных методик может лежать известный «бланковый» вариант, они могут существенным образом отличаться от «бланкового» варианта не только способностью создавать адекватное компьютерное заключение, но и стилистической редакцией утверждений методики, способами обработки результатов тестирования и прочее;

- Компьютерные методики, разработанные на основе технологии инженерии знаний, отличаются от любых других методик наличием так называемой базы знаний — специальным образом организованных и формализованных знаний опытных психологов профессионалов.

Технические средства стимуляции, регистрации и обработки психодиагностической информации всегда имели большое значение для повышения эффективности разработки и использования, экспериментальных психодиагностических методик. В докомпьютерную эпоху, а иногда по разным причинам и в настоящее время, такими средствами были и остаются

«карандаш и бумага» (pencil and paper). Типичная процедура технологии «карандаша и бумаги», в частности для одной из наиболее распространенных методик — ММРІ, выглядит следующим образом. Испытуемый возвращает психологу бланк обследования, на котором отмечены выбранные им варианты ответов на вопросы (задания) психодиагностической методики. Психолог выполняет процедуру «наложения ключей», то есть накладывает на полученный бланк специальный трафарет и подсчитывает количество попаданий ответов испытуемого в окошки трафарета, которые в совокупности называются диагностическим «ключом». Затем с помощью специальных таблиц или номограмм подсчитанное количество (по каждой из шкал) переводится в новое число, так называемую стандартизированную оценку. Совокупность стандартизированных оценок по каждой шкале и является результатом психодиагностического тестирования, который позволяет психологу выносить суждение об особенностях испытуемого, его психических свойствах, делать определенный прогноз на будущее и давать те или иные рекомендации. Очевидно, что подобный стиль работы занимал и занимает у психологов достаточное количество времени. Стремление к повышению эффективности работы и устранению рутинных операций привело к идее автоматизации психодиагностических исследований испытуемых.

Первые упоминания о машинной обработке данных психологического тестирования относятся к началу 1930-х годов. Долгое время использование компьютеров в психологических (и психодиагностических) исследованиях ограничивалось лишь обработкой числовой информации в процессе психодиагностического эксперимента. В то время компьютер (тогда еще ЕС ЭВМ, СМ-3, СМ-4, «Электроника-100») представлялся мощным арифмометром, который может освободить психолога от трудоемких рутинных операций типа «наложения ключей» и арифметического подсчета числовых показателей. В нашей стране первой программой, реализованной на языке ПЛ/1 для ЕС ЭВМ, была программа обработки результатов тестирования испытуемых с помощью методики. Оператор набивал ответы испытуемого на перфокарты, а компьютер, осуществляя числовую обработку, распечатывал значения Т-оценок.

Использование компьютера в качестве арифмометра для целей психодиагностики, конечно же, оказалось значительным прогрессом. За счет автоматизации психолог освобождался от трудоемких рутинных операций и мог концентрироваться на решении сугубо профессиональных задач. Кроме того, повысилась точность регистрации результатов, и исключались ошибки обработки исходных данных, неизбежные при ручных методах расчета выходных показателей теста, а оперативность обработки данных при компьютерном эксперименте позволяла в сжатые сроки проводить массовые психодиагностические обследования в рамках скрининговых программ.

В 1970—1980-е годы за рубежом широкое распространение получают компьютерные тесты, осуществляющие не только обработку результатов тестирования, но и предъявление стимульного материала испытуемому. В большинстве своем такие автоматизированные тесты представляли собой

модификации известных «бланковых» методик, а потому получили название компьютерных версий. В этот же период появляются первые адаптивные тесты, отличительная особенность которых заключается в том, что управление процессом тестирования частично, а в некоторых случаях и полностью передается компьютеру. 1980-е годы можно считать периодом наиболее активного развития компьютерного инструментария за рубежом, что связано с появлением достаточно мощных и доступных персональных компьютеров.

В нашей стране с появлением первых персональных компьютеров появились и специализированные, решающие сугубо психодиагностические задачи компьютерные программы: статистические пакеты обработки данных для создания новых психодиагностических методик (или шкал), компьютерные версии имеющихся психодиагностических методик и программы, реализующие так называемый алгоритм индивидуально-ориентированного или адаптивного тестирования (предъявление стимулов в зависимости от ответов испытуемого). Уже в то время ни одна задача психодиагностики, будь то конструирование психодиагностической шкалы или исследование испытуемого для написания психодиагностического заключения, практически не решалась без соответствующего программного обеспечения.

В конце 1980-х — начале 1990-х годов наряду с определенными достижениями проявляется неудовлетворенность компьютерными тестами, обусловленная двумя существенными причинами.

Во-первых, при создании компьютерных версий, то есть при переносе «бланковой» методики в компьютер, нарушаются стандартные условия предъявления стимульного материала испытуемым — одна из важных психометрических характеристик. Иными словами, стимульная ситуация, моделируемая компьютером, существенно отличается от той, когда тому же испытуемому предлагают «бланковый» вариант. Следствие этого — очевидные искажения результатов тестирования. Если, допустим, методика измеряет «тревожность», а испытуемый недостаточно хорошо владеет компьютером, то параметр «тревожность» будет измеряться с явным искажением.

Во-вторых, появились компьютерные методики, предлагающие пользователю-психологу не только администрирование, предъявление стимульного материала, числовую обработку результатов тестирования, но и вербальную интерпретацию результатов тестирования. С технической точки зрения создать алгоритм интерпретации результатов тестирования достаточно просто: для этого надо сформулировать некоторые правила интерпретации в виде «если — то». Например: «Если шкала D методики ММРІ лежит в диапазоне 70T—75T — то у испытуемого явно выражена внутренняя напряженность, неудовлетворенность ситуацией, пассивность, пессимизм». Эти правила, правила написанные для каждой шкалы и «прошитые» в код программы, обрабатывались последовательно, в порядке написания, а результаты, то есть характеристики испытуемого, предъявлялись пользователю-психологу. С точки зрения психодиагностической практики конструирование компьютерной интерпретации результатов тестирования таким способом оказалось плачевным. Так, например, компьютер мог сформировать следующее заключение по

результатам тестирования с помощью методики ММРІ: «У испытуемого явно выражена внутренняя напряженность, неудовлетворенность ситуацией, пассивность, пессимизм, активность, оптимистическая оценка перспективы, энергичность, активность [1, с. 30-35].

Очевидно, что приведенные выше причины вызвали со стороны практических психологов большой скепсис и острую критику в адрес не только компьютерного психодиагностического инструментария, но и компьютерной психодиагностики вообще.

1990-е годы ознаменовались попыткой преодолеть указанные выше сложности, а сами исследования развернулись в двух направлениях: работы по обоснованию психометрических характеристик компьютерных версий и работы по созданию компьютерных психодиагностических методик, осуществляющих вербальную интерпретацию результатов тестирования.

В середине 1990-х годов появились первые дистанционные тесты, то есть тесты, работающие в глобальной компьютерной сети Интернет. Как сам Интернет, так и модемы для персональных компьютеров существуют уже довольно давно, однако лишь около 1990 года Интернет набрал критическую массу пользователей и ресурсов, необходимую для происходящей на наших глазах сетевой революции, а основной инструмент этой сети — система Word Wide Web (WWW, или «Всемирная паутина»), изобретенная в 1993 году, заняла доминирующее положение и стала определять лицо Интернета. Использование Интернета для психологических обследований испытуемых, проблема психодиагностического тестирования в системе WWW — стали очередной темой исследований в области компьютерной психодиагностики.

1.7 Классификация существующих программных комплексов психодиагностики

1.7.1 Комплекс Effecton Studio 2006. Среда предъявления психологических тестов и упражнений. Когда пользователь запускает какой-либо пакет тестирования, открывается общий интерфейс, который распространяется на весь экран. Это и есть универсальная среда предъявления психологических тестов.

Среда решает множество общих функций, которые зачастую встречаются в пакетах:

- интеграции тестов пакета в главное меню;
- авторизации пользователя;
- поддержки списка результатов текущей сессии;
- отображения инструкций и результатов для отдельных тестов и упражнений;
- многие другие аспекты работы пакетов, которые могут быть скрыты от пользователя, но которые связывают элементы пакетов в единое целое.

Благодаря среде, работа с методиками во многом универсальна и, освоившись с каким-либо одним пакетом, пользователь без труда

ориентируется при работе со всеми остальными.

Пакеты психологических тестов и упражнений.

Пакеты объединяют методики по различным областям психологического знания, например, тесты по вниманию или памяти, свойствам личности человека или межличностным отношениям. Одним из основных принципов Effecton Studio является включение в комплекс только научно-обоснованных методик, с доказанными и экспериментально проверенными свойствами релевантности, валидности и надежности. Физически пакет представляет собой один файл, обычно в формате stx, реже exe. В пакете находятся все необходимые данные и логика работы всех включенных в него тестов.

1.7.2 Нимирида Нимирида - психодиагностический комплекс - программа компьютерной психодиагностики, созданная психологами для психологов, включающая профессиональные психологические тесты и уникальные методики, авторские разработки Владимира Джоса.

Данный психодиагностический комплекс предназначен как для практического психолога либо психотерапевта, так и для психолога-исследователя, эксперта-психолога и компетентного в психологии психиатра. В отличие от популярных в последнее время тестов, дающих исключительно «черты» и «свойства» тестируемого, тесты, используемые в данном диагностическом комплексе, выявляют бессознательные стремления и тенденции человека, побуждающие его затрачивать свою энергию на то, чтобы стремиться к тем или иным состояниям, или выходить из иных. А так как психолога интересуют не только сами бессознательные тенденции, но и их сила, энергия этих стремлений, то рассчитывается и этот параметр.

С помощью этой программы любой психолог может с лёгкостью проводить тестирование, вести картотеку, т.е. завести на каждого посетителя карточку, фиксировать в ней данные тестирования, делать заметки, распечатывать результаты тестов, обмениваться данными с другими психологами с помощью инструментов импорта и экспорта.

Программа имеет дружелюбный интерфейс и полную автоматизацию расчетов, что делает тестирования наглядным и легким для проведения.

Помимо полученных по тестированию данных психолог может вносить свои наблюдения и заключения по каждому посетителю. Заметки можно делать как, набирая их с клавиатуры (от руки), так и выбирая из подготовленных заранее шаблонов. Так же программа позволяет делать голосовые заметки с высокой степенью сжатия звуковых данных (кодек SPEEX). Что удобно использовать для записи и последующего анализа диалога с посетителем, либо делать аудиозаметки. Если требуется, можно сохранить ваши звуковые заметки в файл формата MP3.

Инструмент экспорта позволяет сохранять всю историю одного или нескольких пациентов в отдельном файле (пакет пациентов), который, при желании, можно зашифровать паролем (AES алгоритм, длина ключа 256 бит). Так же, для обеспечения конфиденциальности, существует возможность не сохранять личные данные о пациентах в пакете, а только результаты тестов.

Инструмент импорта позволяет внести данные из пакета в другие картотеки, ваши или ваших знакомых психологов.

В программе реализован механизм многопользовательской работы. Можно создавать сколько угодно пользователей и, при желании, защищать пользователя паролем. Каждый пользователь может создавать сколько угодно много картотек.

При желании, любой результат теста можно сохранить в отдельном файле, который можно просмотреть на любом компьютере. В такой контейнер можно помещать результаты как одного теста, так и нескольких.

Нимирида является первой в мире программой компьютерной психодиагностике, работающей в рамках побуждений, стремлений и тенденций, в отличие от распространенной «психологии черт и свойств».

1.7.3 Психодиагностический комплекс Psycomp. Психодиагностический комплекс «Psycomp» - Комплекс включает в себя набор психологических тестов - MMPI, ИТО (Индивидуально-типологический опросник), ОНПД (Опросник нервно-психической дезадаптации), УСК и др. Батарея методик регулярно дополняется автором, которые предназначены для всестороннего исследования личности, особенностей психики, а также, могут быть использованы для ранней диагностики психических нарушений. Результаты исследования сохраняются в базе данных, могут отображаться как в графическом, так и в текстовом формате.

1.7.4 Psychometri Expert. Содержит гибкий конструктор интерпретаций, использующий наиболее распространённый язык экспертных систем продукционного типа, а также постоянно совершенствующийся конструктор профилей, использующий метод моделирования.

В Psychometric Expert имеется возможность, используя специальный интерфейс (набор функций), подключать к единой среде нестандартные внешние приложения (например, семантические, психофизиологические тесты) без участия разработчиков основной программы.

Внутренняя структура Psychometric Expert также имеет открытую архитектуру. Основные компоненты программы представлены отдельными динамическими библиотеками и СОМ-объектами, которые взаимодействуют между собой.

Поэтому любая внешняя программа может взаимодействовать с ними, например, помещая данные в базу данных, запрашивая необходимую выборку данных или вызывая для себя, его просмотрщик результатов.

Именно по этой причине система является наиболее удобной платформой для интеграции разработок различных авторов, создающих в рамках своих концепций уникальные диагностические программы. Это делает Psychometric Expert открытой для постоянного развития.

В данный момент к системе может быть подключено более 30 независимых тестовых программ, включая Келли, различные когнитивные и психофизиологические тесты.

Фактически система задаёт единый формат данных для пользователей - психологов. Это открывает широкие возможности в реализации совместных исследовательских проектов, в быстром накоплении и обмене данными.

1.7.5 On-line тесты. Кроме описанных комплексов имеются и On-line тесты, часть из которых представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Список сайтов с On-Line тестами с описанием

Сайты	Описание
http://prizvanie.h14.ru	Психологический тест на профориентирование по 95 профессиям
http://www.smailov.org.ua	On-line психологические тесты. Психологическое тестирование и форум. Только валидные и надёжные методики. Тест "Диагностика социального интеллекта личности"
http://www.Psy8.ru	Psy8.ru - сайт о системе цветовых психологических векторов и психофизиологическом состоянии
http://www.e-psy.ru/	Виртуальная Психоаналитическая Лаборатория содержит большой набор психологических тестов общего характера
http://tests.holm.ru/ и http://test.ft.inc.ru/	Психологические онлайн-тесты
http://psitest.com.ru/	Интерактивные психологические тесты для мужчин, женщин и детей, которые помогут Вам узнать больше о Ваших комплексах, психотипе, наклонностях и многом другом

1.8 Выводы

Как видно из выше изложенного узконаправленных программ, которые бы специализировались именно на психодиагностики только водителя, как таковых нет, а имеющиеся программные комплексы не могут в полной мере удовлетворить все потребности в автотранспортной психологии. Таким образом, настало время для создания экспертной системы, которая была бы способна определять психофизиологическое состояние водителя и помочь психологу в работе избавив от лишних операций. и которая позволила бы выполнять следующее:

- повысить эффективности работы за счет скорости обработки данных и получения результатов тестирования;
- повысить четкость, тщательность и чистоту психологического

исследования за счет увеличения точности регистрации результатов и исключения ошибок обработки исходных данных, неизбежных при ручных методах расчета выходных показателей;

- проводить массовые психодиагностические исследования в сжатые сроки путем одновременного тестирования многих испытуемых;

- для испытуемого быть более откровенным и естественным во время эксперимента благодаря конфиденциальности автоматизированного тестирования;

- систематически накапливать и хранить не только данные об испытуемом, но и сами результаты тестирования; тем самым разрешение проблемы «утраты» психодиагностической информации, характерной для тестирования с помощью «ручных» тестов, осуществляется благодаря заполнению базы данных испытуемых, являющейся неотъемлемым атрибутом любой автоматизированной методики.

Данную систему рационально применять при профессиональном отборе и подборе водителей в автошколах, причем, как до обучения, так и во время обучения, а также в процессе профессиональной деятельности водителей.

При этом экспертная система должна обладать следующими свойствами:

- Иметь простой и интуитивно понятный интерфейс, чтобы любой пользователь мог без специальной подготовки проходить проверку;

- Возможность работы как на отдельно взятой машине, т.е. локально, так и с использованием клиент - серверной технологии;

- Иметь гибкий механизм самообучения;

- Быть простой в установке и не требовательной к ресурсам машины;

- Обладать возможностью гибкой настройки.

Таким образом, цель работы заключается: в анализе способов и методов тестирования водителя на психофизиологическую пригодность и разработка экспертной системы определения психофизиологического состояния водителя

Новизна представлена в разработке и реализации экспертной системы определения психофизиологического состояния водителя

На практике данная система будет необходима учащимся автошкол, курсов автомобильного вождения и водителям – профессионалам

2 КОМПЬЮТЕР КАК ОРГАНИЗАТОР СТИМУЛЬНОГО МАТЕРИАЛА

2.1 Особенности методики исследования испытуемых в автотранспортной психологии.

Корректное использование компьютерных психодиагностических методик требует, прежде всего, понимания того, что лежит в основе психодиагностического инструментария этого класса. В связи с этим остановимся на особенностях исследования испытуемых с помощью компьютерных психодиагностических методик.

Как правило, компьютерные психодиагностические методики содержат следующие функциональные возможности (или режимы работы пользователя-психолога): администрирование (база данных испытуемых), тестирование испытуемого, обработку результатов тестирования, визуализацию тестовых данных и интерпретацию результатов.

Администрирование. Этот режим подразумевает автоматическое ведение протоколов исследования испытуемых, что обеспечивается наличием базы данных испытуемых, в которой, как правило, содержится не только биографическая информация (фамилия, имя, отчество, возраст, пол, образование и т. д.), но и результаты тестирования испытуемого.

Некоторые зарубежные исследователи указывают на положительную роль автоматического ведения протоколов исследования испытуемых, отмечая увеличение уровня самораскрытия испытуемых в этом случае, особенно для методик, затрагивающих личные и чувствительные темы.

Благодаря компьютерному администрированию, пользователи компьютерных методик получают возможность накапливать ценную психодиагностическую информацию и при необходимости использовать ее, например, для дальнейшей статистической обработки и создания собственных шкал и т. д.

Тестирование испытуемого. Этот режим характеризуется предъявлением испытуемому стимульного материала психодиагностической методики с подробной инструкцией, а также выполнением испытуемым заданий предъявленного теста. С точки зрения компьютерной реализации этих процедур возможны несколько вариантов.

Первый вариант заключается в том, что испытуемого к компьютеру не допускают, он заполняет свои ответы традиционно, как правило, на специально разработанном для каждой методики бланке, а уже потом психолог (или оператор) вводит ответы испытуемого для обработки в компьютер. Такой вариант полностью удовлетворяет условиям стандартизации в плане предъявления психодиагностической методики, однако требует дополнительных затрат и усилий для осуществления ввода информации [1, с. 42].

Одной из разновидностей этого варианта, наиболее популярного в западных странах для методик опросного типа, является ввод ответов

испытуемого, зафиксированных на бланке, с помощью сканера или других технических средств. В этом случае сохраняются условия стандартного предъявления стимулов, и экономится время, затрачиваемое на ввод информации в компьютер. Однако следует отметить, что эта процедура не имеет смысла для некоторого класса методик, например, для методик, осуществляющих так называемое адаптивное тестирование, или для методик, измеряемый критерий которых должен учитывать, например, время реакции испытуемого.

Другой вариант предъявления компьютерного психодиагностического инструментария можно охарактеризовать следующим образом. Испытуемый, сидя за компьютером, выполняет задания, заложенные в компьютерной системе. При этом следует помнить, что если используется компьютерная версия «бланковой» методики, то ее можно считать эквивалентной «бланковой» лишь условно. Предварительно должны быть установлены психометрические характеристики компьютерного варианта. Для компьютерных психодиагностических методик, поскольку они с самого начала разрабатывались на компьютере и прошли апробацию на соответствующем контингенте, это не обязательно. Однако следует отметить, что в любом случае желательно, чтобы испытуемый достаточно хорошо владел компьютером.

В западных странах часто используются оба варианта. Так, например, компьютерная программа, реализующая опросник детских депрессивных состояний (Children's Depression Inventory Computer Program), разработанная американской корпорацией Multi-Health System Inc., использует оба варианта предъявления — как непосредственное компьютерное предъявление (online), так и предъявление с помощью «карандаша и бумаги» с последующим сканированием протокола исследования.

Обработка результатов тестирования. Этот режим предполагает получение тестовых данных (сырых баллов, стандартизованных шкальных оценок: стенов, стенойнов и т. д.) с помощью заранее известных предписаний (формул или таблиц).

Создание компьютерной программы, реализующей этот этап, не представляет абсолютно никакой сложности. Тем не менее многие отечественные психологи по-прежнему «накладывают ключи» или в лучшем случае работают с калькулятором. Стиль работы психологов в западных странах предполагает, как правило, использование какой-либо компьютерной версии, необходимой для обработки данных тестирования.

Визуализация тестовых данных. Тестовые данные отображаются в виде некоторого графического представления, имеющего либо форму графика, либо форму циркуграммы, диаграммы, гистограммы и т. д.

Графические возможности современных компьютеров позволяют создавать такое визуальное представление, которое наиболее близко соответствовало бы тому, с чем привык работать психолог, используя неавтоматизированный вариант методики. Это касается, прежде всего, тех методик, интерпретация результатов которых осуществляется на основании графического представления результатов тестирования испытуемого (ММРІ,

опросник Г. Лири, опросник Р. Кеттелла и др.).

Практически все отечественные компьютерные психодиагностические методики реализуют графическое представление, а некоторые системы, например система УСК (компьютерная методика «Уровень субъективного контроля»), осуществляет двойное графическое представление (диаграмма и профиль).

Компьютерные психодиагностические методики, разрабатываемые на Западе, тоже, как правило, предлагают визуализацию тестовых данных. В качестве примера можно привести разработанную американской корпорацией Multi-Health System Inc. компьютерную программу, реализующую методику Ч. Спилбергера («State-Trait Anxiety Inventory Computer Program»), определяющую уровень личностной и ситуативной тревожности. Компьютер предъявляет задания теста — 20 утверждений по каждой шкале, обчисляет результаты тестирования и представляет результат графически, который хранится точно так же, как и числовые результаты.

Интерпретация результатов тестирования. Этот режим предназначен для получения психодиагностического заключения об испытуемом.

Основная ценность компьютерного заключения заключается в уменьшении гало-эффекта. Гало-эффект — явление, под которым в психодиагностике понимается тенденция исследователя, производящего оценку (интерпретацию) и готовящего заключение, поддаваться чрезмерному влиянию какого-либо одного свойства (особенности) личности, вызывающего у него благоприятное или неблагоприятное отношение к обследуемому и оказывающего воздействие на суждения обо всех других его особенностях.

Вообще говоря, заключение психолога может быть очень кратким и лаконичным. Например, посмотрев на значение шкалы личностной тревожности, полученной в результате тестирования испытуемого по методике Ч. Спилбергера, психолог может сказать всего четыре слова: «Высокий уровень личностной тревожности». И это может считаться заключением. Реализация такого подхода в виде компьютерной системы не представляет никакой сложности. Текст заключения выдается в соответствии с набранными испытуемым баллами. И таких программ, разрабатываемых иногда программистами без участия психологов, достаточно много. Однако, как правило, в клинической практике психолог составляет развернутое психодиагностическое заключение, написание которого представляет собой большое искусство и требует от психолога не только знания конкретной методики, общепсихологических и прикладных знаний, но и определенного опыта. Научить компьютер составлять именно такое заключение, учитывающее все нюансы работы психолога, — это и является той задачей, которая решается в рамках инженерии знаний. Основными критериями автоматизированного психодиагностического заключения такого рода должны быть связность и непротиворечивость текста, адекватность с точки зрения измеряемых тестом параметров, а также удобство восприятия заключения для тех, кому оно предназначено (врачей, учителей и т. д.).

В последние годы появилось множество компьютерных программ,

претендующих на роль компьютерного психодиагностического инструментария. Автоматизированное заключение, предъявляемое пользователю, может служить хорошим критерием оценки таких программ в целом. Всевозможные компьютерные заключения можно классифицировать по стилю написания, языку, целям и пользовательской ориентации. Необходимо отличать профессиональное психодиагностическое заключение от непрофессионального.

Профессиональное заключение ориентировано исключительно на психолога или врача и построено на основе технологии инженерии знаний. Как правило, оно содержит соответствующую психологическую лексику, терминологию, которой владеют психолог или врач, а также стиль, принятый при написании психодиагностических заключений психологом в клинике. Испытуемому этот текст не предназначен в силу необходимой этики психодиагностического тестирования. Образцы профессиональных заключений будут представлены в следующих разделах.

Непрофессиональное заключение ориентировано на неспециалистов в области медицинской психологии, интересующихся своими психологическими особенностями. По словам А. Г. Шмелева, в последние годы в сети Интернет «значительно расширилась аудитория добровольцев-интересантов, которые ныне представляют собой настоящую армию любителей самотестирования, насчитывающую, по самым скромным оценкам, уже несколько десятков тысяч человек (если судить по суммарной суточной посещаемости сайтов, на которых опубликованы психологические тесты)».

Непрофессиональные заключения по своему стилю и характеру могут носить самый разнообразный характер и, как правило, обращаются непосредственно к испытуемому. Например, «Вы счастливый человек, у Вас все в порядке» или «У Вас скрытый стресс, возможен нервный срыв» (образец заимствован из компьютерной программы «Тест на стресс», разработанной неизвестными автору АНс&Со) [2, с. 35].

Заключения, ориентированные на пользователя — не психолога, как правило, создаются специалистами в области computer science без привлечения профессиональных психологов, в основном с коммерческой целью для повышения рейтинга создаваемого ими сайта в расчете на ту самую армию интересантов, о которой упоминает А. Г. Шмелей. Не секрет, что чем больше «заходов» на сайт делают пользователи, тем более популярным («раскрученным») становится сайт, а это, в свою очередь, привлекает рекламодателей. Технология создания таких заключений достаточно проста. Берется одно из методических пособий или соответствующих печатных изданий и переносится в электронный вид. Достоверность такого рода заключений может быть сравнима разве лишь с достоверностью журнальных гороскопов.

Среди непрофессиональных заключений следует различать заключения, построенные в соответствии с эффектом Барнума (или иллюзорной валидностью), названным так по имени Финиса Барнума, популярного организатора публичных зрелищ, говорившего, что «глупец рождается

ежеминутно».

Иллюзорная валидность - это иллюзия соответствия заключения по результатам тестирования личностным характеристикам обследуемого. Возникает как следствие использования предельно общих, а поэтому применимых практически ко всем обследуемым формулировок, таких, например, как «разумный в выборе цели», «стремящийся к лучшей жизни» и т. п. Такого рода утверждения принимаются почти всеми людьми в качестве точного описания их личности.

Заключения, ориентированные на пользователя — не психолога, с точки зрения профессиональной психодиагностической этики можно классифицировать как «безобидные» или «вредные». К «безобидным» относятся заключения, построенные в соответствии с эффектом Барнума или состоящие из любых нейтральных слов, не касающихся психиатрической терминологии. «Вредные» заключения могут иметь не только соответствующую лексику, но и откровенно «ставить диагноз». Ниже представлены два образца, полученные в результате тестирования с помощью двух разных компьютерных тестов Люшера, свободно имеющих хождение в среде студенческой молодежи Санкт-Петербурга. Оба заключения могут быть отнесены к разряду «вредных».

Эффект Барнума часто используется профессиональными психологами для формулирования заключения по результатам заочного тестирования. Такая позиция диктуется нормами профессиональной этики.

Технология профессионального тестирования в сети Интернет набирает свою силу и приносит исследователям свои преимущества. Так, например, в считанные дни можно осуществить работу по сбору протоколов для получения нормативов. А для удовлетворения пользователей, вносящих свой вклад в дело конструирования психодиагностических методик, им предлагается в качестве обратной связи соответствующее заключение.

Ниже представлен классический образец психодиагностического заключения, построенного в соответствии с эффектом Барнума и полученного в результате тестирования на одном из профессиональных серверов.

Западный психодиагностический инструментарий, осуществляющий интерпретацию результатов тестирования, намного более представительен, чем в нашей стране. В качестве примера можно привести разработанную американской корпорацией Psychometric Software Inc. компьютерную интерпретацию теста MMPI-2 (MMPI-2 Report, 4.0), психодиагностическое заключение которой содержит сведения о достоверности результатов тестирования (Validity), об эмоциональной сфере испытуемого (Affect), о поведенческих характеристиках личности (Personality/Behaviour), о наличии соматических жалоб (Somatic), об уровне познавательных способностей (Cognitive), о предполагаемом диагнозе (Diagnosis), прогнозе заболевания и рекомендациях (Prognosis and Treatment).

Другим ярким и впечатляющим примером, иллюстрирующим возможности создания адекватного компьютерного заключения, служит разработанная американскими учеными John E. Exner и Irving B. Weiner

компьютерная версия теста Роршаха под названием Rorschach® Interpretation Assistance Program: (RIAP4™) Version 4 for Windows®, осуществляющая интерпретацию результатов тестирования и генерирующая соответствующий отчет (interpretive report) [данные компьютерной сети Интернет].

В настоящее время для отечественной популяции существует значительное количество компьютерных психодиагностических методик, осуществляющих интерпретацию результатов тестирования. Большая часть из них разрабатывалась в соответствии с методологией и технологией инженерии знаний, путем длительной совместной работы психологов, инженеров по знаниям и программистов. В качестве примеров ниже в приложении представлены компьютерные психодиагностические методики, разработанные в лаборатории клинической психологии Психоневрологического института им. В. М. Бехтерева, с образцами компьютерных заключений.

Парадигма «переноса компетентности»

В англоязычной литературе по инженерии знаний под понятием «компетентность» (expertise) понимается набор качеств, лежащих в основе высокого уровня работы людей-специалистов, в том числе обширные познания в некоторой области, эвристические правила, упрощающие и улучшающие подходы к решению задач, метазнания и метасознание, а также «компилированные» формы поведения (навыки), обеспечивающие большую экономию при высококвалифицированной работе [Хейес-Рот, Уотерман, Ленат, 1987]. Иными словами, компетентность — это знания и опыт, которыми владеет эксперт.

Парадигма «переноса компетентности» предполагает извлечение независимых фрагментов знаний опытных специалистов, которые, как правило, оформлялись в виде так называемых продукционных правил (правил типа, ЕСЛИ — ТО), и передача их компьютерной системе.

Структура экспертной системы продукционного типа включает в себя базу знаний, базу данных, механизм вывода, подсистему приобретения знаний, подсистему общения и подсистему объяснения.

База знаний — это память для хранения правил, которая содержит набор срабатывающих в определенных ситуациях правил, имеющих форму ЕСЛИ — ТО.

База данных — это память для хранения множества фактов, описывающих текущую ситуацию, и все пары атрибут—значение, которые были установлены к определенному моменту. Содержимое базы данных со временем изменяется. В приведенном выше примере до начала процесса вывода в базе данных находились только следующие факты: «двигатель не заводится», «стартер двигателя не работает». После применения первого правила в базу данных добавится новый факт: «система электропитания стартера неисправна». В конце концов, будет выведено окончательное решение, которое тоже заносится в базу данных.

Механизм вывода (интерпретатор правил) выполняет две функции: во-первых, просмотр существующих фактов из базы данных и правил из базы знаний и добавление (по мере возможности) в базу данных новых фактов

(компонент вывода) и, во-вторых, определение порядка просмотра и применения правил (управляющий компонент).

Действие компонента вывода основано на применении правила вывода, обычно называемого «модус поненс», суть которого состоит в следующем: пусть известно, что истинно утверждение А и существует правило вида «ЕСЛИ А, ТО В», тогда утверждение В также истинно. Правила срабатывают, когда находятся факты, удовлетворяющие их левой части: если истинна посылка, то должно быть истинно и заключение.

Управляющий компонент определяет порядок применения правил, а также устанавливает, имеются ли еще факты, которые могут быть изменены в случае продолжения консультации. Интерпретатор продукций работает циклически. В каждом цикле он просматривает все правила, чтобы выявить среди них те, посылки которых совпадают с известными на данный момент фактами из базы данных. Интерпретатор определяет также порядок применения правила. После выбора правило срабатывает, его заключение заносится в базу данных, и затем цикл повторяется сначала. В одном цикле может сработать только одно правило. Если несколько правил успешно сопоставлены с фактами, то интерпретатор производит выбор по определенному критерию единственного правила, которое и срабатывает в данном цикле.

В действительности экспертные системы не располагают процедурами, которые могли бы построить в пространстве состояний сразу весь путь решения задач. Более того, зачастую даже не удается определить, имеется ли вообще какое-нибудь решение задачи. Тем не менее, поиск решения выполняется, поскольку движением в пространстве состояний управляют скрытые или виртуальные процедуры.

Такие процедуры получили название «демонов», поскольку во время работы системы находятся в «засаде» и активизируются только тогда, когда их просят о помощи, то есть на самом деле ведут себя как добрые демоны. Свое название демоны получили от «демона Максвелла» — действующего лица одного из мысленных экспериментов, предложенного его автором для критики законов термодинамики. Другим их прообразом является Пандемониум Оливера Селфриджа — первой модели человека, в которой деятельность биологической системы представлялась как работа вызываемых по образцу демонов.

Управляющие процедуры, в которых траектория поиска решения в пространстве состояний полностью определяется данными, получили название недетерминированных.

Подсистема приобретения знаний предназначена для добавления в базу знаний новых правил и модификации имеющихся. В ее задачу входит приведение правила к виду, позволяющему механизму вывода применять это правило в процессе работы. В простейшем случае в качестве такой подсистемы может выступать обычный редактор или текстовый процессор, который просто заносит правила в файл. В более сложных системах предусмотрены еще и средства для проверки вводимых или модифицируемых правил на непротиворечивость с имеющимися правилами.

Подсистема общения (иначе ее называют интеллектуальный интерфейс) организует взаимодействие пользователя с экспертной системой в удобной для пользователя форме, максимально приближенной к общению людей между собой. Эта подсистема может реализовывать не только представление результатов работы экспертной системы в наиболее наглядном и выразительном виде, но и понимание текстов, а также общение на естественном языке.

Подсистема объяснения выдает пользователю информацию, объясняющую и иллюстрирующую способ получения того или иного вывода. Если пользователь сомневается в предпочтительности одного заключения перед другим, то по его запросу система объяснения должна, аргументировано обосновать тот или иной выбор в качестве наиболее правдоподобного решения.

Парадигма «моделирования знаний».

Основная предпосылка инженерии знаний в рамках второй парадигмы заключается в том, что знание чего-либо есть способность человека к формированию образа ситуации, образа мира или *ментальных моделей* (mental model), которые с той или иной степенью точности представляют как объекты, так и действия, выполняемые с этими объектами. Гипотеза о том, что люди понимают мир путем построения ментальных моделей, ставит фундаментальные вопросы во всех областях когнитивных исследований.

Таким образом, инженерия знаний является междисциплинарной наукой, объединяя или синтезируя, с одной стороны, исследования в области когнитивных наук (cognitive science), в состав которых входят философия, психология и лингвистика, а с другой — исследования в области искусственного интеллекта, занимающегося разработкой интеллектуальных систем.

В русле парадигмы «моделирования знаний» основная задача инженерии знаний — предоставить специалистам-разработчикам интеллектуальных систем эффективную технологию, способы, методы построения моделей, отражающих понимание экспертом предметной области в целом и стратегий рассуждений при решении конкретных задач. Такая технология должна дать ответы на вопросы о том, как взаимодействовать с экспертом, как строить модели, с чего начинать, как фиксировать полученные от эксперта знания на промежуточных этапах, как описывать определенные феномены знаний, какие формализмы инженерии знаний следует при этом использовать. Ответ на эти вопросы содержится в следующих разделах.

2.2 Компьютерная специфика тестовых заданий

Создание специфических компьютерных тестов, задания или стимульный материал которых не может быть представлен без компьютера, — это еще один важный качественный эффект развития психодиагностики. В этом случае компьютер становится необходимым участником психодиагностического

эксперимента.

В основе конструирования таких методик лежат достаточно веские основания, отражающие скорее психологические эффекты, легко реализуемые на компьютере в процессе программирования.

Клайн приводит несколько примеров заданий для специфических компьютерных тестов вместе с их обоснованием. Опишем и прокомментируем эти и некоторые другие примеры.

-- В процедуру тестирования с помощью некоторых личностных методик можно ввести измерение латентного времени ответа. Обоснование здесь заключается в следующем: для вызывающих беспокойство заданий латентное время ответа должно быть больше. В качестве примера Клайн указывает опросник Айзенка (EPQ — Eysenck Personality Questionnaire), подтверждение валидности которого можно сформулировать так: у испытуемых с высокими показателями по N-шкале будет увеличиваться латентный период ответа на задания, входящие в эту шкалу.

-- Можно не только использовать уже известные методики, но и конструировать специальные задания, требующие, например, ответа «нравится — не нравится» или «люблю — не люблю», и также замерять латентное время ответа. В качестве обоснования здесь выступает известное в психологии понятие комплекса, введенное К. Г. Юнгом, а также разработанный им словесно-ассоциативный тест. Напомним, что комплекс, по Юнгу, это ряд образов, аффектов, идей, которые группируются вокруг тематического ядра и при определенных обстоятельствах могут иметь собственное сознание и вести себя автономно. Существование комплексов Юнг доказывал с помощью словесно-ассоциативного теста: испытуемому предъявлялось словестимул и замерялось время реакции (психофизиологической или сенсомоторной). Юнг отмечал несостоятельность реакции (время реакции увеличивалось) в том случае, когда слово-стимул было связано с комплексом. В качестве примера компьютерной методики, основанной на измерении психофизиологических реакций человека, можно привести разработанную на кафедре психофизиологии Санкт-Петербургской Военно-Медицинской Академии компьютерную методику выявления суицидальных групп риска под названием «Сигнал».

-- Возможно создание специальных заданий, где испытуемому предлагается сделать какой-либо выбор, например, сформулировать заключение о подобии длины отрезка из числа предложенных или выбрать похожую фигуру. Обоснованием здесь является тот факт, что время реакции на суждение испытуемого тесно коррелирует с интеллектом.

-- Предъявление испытуемому вращаемых фигур с просьбой их идентифицировать — еще одно специфически компьютерное тестовое задание. Такая методика может измерять способности к пространственной ориентации.

-- Существует так называемый стандартный тест скрытых изображений, размещенных в матрице из точек. Реализация этого метода на компьютере дает широкую вариативность, имеющую психодиагностическое значение.

-- Клайн приводит пример объективного компьютерного теста настойчивости, в котором испытуемый с помощью компьютера должен решать задачу подсчета точек с негативной обратной связью: в случае правильного ответа испытуемый информируется о том, что он осуществил подсчет неверно, и наоборот. Обоснованием этого теста является тот факт, что настойчивые испытуемые будут продолжать выполнять задание дольше при условии, что им разрешено прекратить работу по собственному желанию.

-- Особый класс компьютерных методик — психодиагностические мультимедийные системы предполагают использование в психодиагностике новых возможностей компьютерных технологий — мультимедиа и систем виртуальной реальности. Мультимедиа позволяет работать с динамической графикой, движущимися, статическими видеоизображениями, высококачественными речью и звуком, что может существенно расширить диапазон компьютерного инструментария путем создания методик, основанных на динамической или полимодальной стимуляции испытуемых. Системы виртуальной реальности порождают эффекты «погружения» человека в сгенерированный или смоделированный компьютером мир. Эти эффекты способствуют созданию еще одного класса психодиагностических методик — методик, реализующих модели, максимально приближенные к реальной деятельности испытуемого. Однако разработка таких психодиагностических инструментов, по-видимому, дело будущего.

Эти примеры показывают широкий диапазон и спектр компьютерных тестовых заданий, которые благодаря развитию информационных технологий могут быть реализованы на сегодняшний день. Все, что необходимо для этого, — воображение, творческий подход и мастерство выполнения технических процедур.

2.3 Дистанционное тестирование

Дистанционное тестирование — это новый тип диагностической ситуации, определяемый тестированием в сети Интернет на основе Интернет - технологий, обеспечивающих распределение функций компьютерного образовательного или психологического тестирования между локальным компьютером пользователя («клиентом») и центральным компьютером разработчика («сервером»). Это новая информационная технология, которая обеспечивает быстрое и широкое распространение качественных тестов, отвечающих международным научным стандартам.

Процедура тестирования с помощью этой технологии выглядит следующим образом: пользователь получает на свой локальный компьютер только тестовые задания, а обработка данных производится на сервере у разработчика.

Технически существуют два варианта тестирования: в режиме online, так называемое «онлайн - тестирование» (с подключением к Интернету), и в режиме off-line (без подключения к Интернету). В первом случае по сети передается либо гипертекстовая страничка с тестовыми заданиями, либо

каждое отдельное задание, а пользователь отвечает на пункты теста, не выходя из сети Интернет. Очевидно, что такая разновидность тестирования требует и соответствующих технических возможностей — наличия оптоволоконных линий. Во втором случае пользователь «скачивает» себе на компьютер тестовые задания, выходит из Интернета, отвечает, а затем посылает свой протокол и получает результаты тестирования с помощью электронной почты. Для такой разновидности тестирования достаточно связи по телефонным сетям (через модемы).

Одна из первых отечественных разработок — созданная в 1997 году Интернет-технология «Телетестинг». В этой системе используется комбинированный подход: проведение теста в режиме off-line, а получение теста и обработка результатов — в режиме on-line. Первоначально система использовалась для тестирования знаний и проведения олимпиад. За пять лет в олимпиадах «Телетестинг» приняло участие около 60 тысяч старшеклассников и абитуриентов из более, чем 100 городов России и ближнего зарубежья. Позднее система стала использоваться для психологического тестирования. Как отмечает А. Г. Шмелев, в ходе олимпиады -98 участникам факультативно предъявлялся «Тест интеллектуального потенциала» (ТИП), уже в первый день было получено свыше 2000 протоколов по России, и тем самым задача получения репрезентативных норм на общенациональной выборке была решена с невиданной ранее скоростью.

Дальнейшие работы в области Интернет - технологий позволили в 1999 году впервые внедрить автоматическую обработку данных в режиме двухсторонних FTP-сеансов связи. Означает это следующее: на FTP-сервере для каждого регионального центра создавался отдельный каталог с личным паролем доступа, и после появления в этом каталоге файла с исходными протоколами (ответами на пункты теста) специализированная программа на сервере немедленно обрабатывала все присланные протоколы и создавала в этом же каталоге файл-таблицу с результатами, которую пользователь мог немедленно забрать на свой компьютер — в ходе одного двухстороннего сеанса подключения в режиме FTP. А. Г. Шмелев отмечает, что Интернет - технология является качественно новым этапом в развитии психологического тестирования. Во-первых, складывается интерактивная модель сотрудничества между пользователями и разработчиками тестов. Если раньше на получение нескольких сотен протоколов уходили недели и месяцы, то теперь это можно получить за один день. В-вторых, резко расширяются возможности участия специалистов (в том числе из разных стран) по созданию корпоративных банков тестовых заданий и систем интерпретации результатов. При этом банки протоколов автоматически пополняются, что создает возможность внесения в методики своевременных коррективов. Во-вторых, кардинально расширяется аудитория пользователей тестов и других процедур, включая и испытуемых, и экспериментаторов. В результате значительно повышается репрезентативность диагностических норм, популяционная устойчивость ключей и т. д. Если раньше на получение нескольких сотен протоколов уходили недели и месяцы, то теперь это можно получить за один день. В-третьих, резко расширяются

возможности участия специалистов (в том числе из разных стран) по созданию корпоративных банков тестовых заданий и систем интерпретации результатов. В качестве примера такого сотрудничества можно указать проект под названием IPIP (International Personality Item Pool), который реализовал в Интернете Л. Голдберг. В-пятых, в силу дистанционных отношений между экспериментатором и испытуемым становится более значимой роль мотивации самопознания, повышается роль добровольцев, которым необходимо «оплатить» их участие в пилотировании сырой версии методики с помощью автоматизированной интерпретации. Если в очном компьютерном тестировании экспериментатор может «на словах» пояснить испытуемому малоизвестный для него профиль, то в заочном тестировании испытуемый хочет получить связный и понятный текст, так называемый «narrative report» — повествовательный отчет.

Один из важных вопросов психодиагностики - это сохранение психометрических параметров многофакторных тестов при использовании их в сети Интернет. Важным здесь является исследование, которое показывает, что в Интернете принципиально не меняются психометрические характеристики таких классических личностных вопросников, как, например, вопросника EPI (Г. Айзенка), выполненного в адаптации А. Г. Шмелева в 1984 году.

Сегодня создаются предпосылки для реализации в Интернете идеи «виртуальной лаборатории», в которой многие процессы и процедуры по созданию тестов будут осуществляться в интерактивном режиме онлайн.

2.4 Адаптивное тестирование

Адаптивное тестирование — это такой подход к компьютерному тестированию, при котором предъявляемые испытуемому текущие задания зависят от результатов его ответов на предыдущие задания. Технической предпосылкой адаптивных тестовых методик служит способность компьютера за счет быстрогодействия вести обработку поступающих данных в масштабе реального времени.

Такой подход к психологическому тестированию имеет некоторые преимущества. Во-первых, он позволяет привнести в стандартные групповые тесты элементы индивидуализации, учета индивидуальных особенностей данного испытуемого в процессе тестирования. Во-вторых, испытуемому можно давать гораздо меньше заданий с сохранением диагностической способности целого объемного теста. В-третьих, удастся значительно снизить трудоемкость и время тестирования, что на практике бывает очень важно (например, при обследовании детей, некоторых категорий больных и лиц со сниженным интеллектом).

Особенности создания компьютерных адаптивных тестовых методик подробно обсуждаются в литературе. Существуют два подхода к созданию адаптивных тестов. В первом подходе принятие решения об изменении порядка предъявления тестовых заданий производится на каждом шаге тестирования (постоянная адаптация), во втором подходе — после анализа результатов

ответов испытуемого на специальный блок заданий (блочная адаптация).

Теоретическая основа первого подхода - существование несимметричных статистических связей между ответами испытуемого на задания тестов, которые выявляются по результатам обследования представительных выборок. В частности, устойчивые статистические связи (положительные корреляции) между двумя пунктами теста позволяют не включать один из этих пунктов, при этом диагностическая ценность теста сохраняется. Так, например, если испытуемый ответил «Да» на *i*-й пункт теста, то он обязательно ответит «Да» и на *j*-й пункт, который поэтому можно пропустить.

Адаптивный тест с блочной организацией, как правило, строится с применением кластерного анализа репрезентативной выборки испытуемых в пространстве исходных признаков. После проведения кластеризации путем тщательного анализа выделившихся группировок испытуемых ищутся ответы на два вопроса: Вопрос первый: Чем отличаются друг от друга кластеры? Вопрос второй: Что общего у объектов, вошедших в тот или иной кластер? Полученные в результате такого анализа ответы позволяют, во-первых, сформировать минимальный блок начальных заданий теста, дающий возможность четко определять принадлежность испытуемого к какому-либо кластеру, во-вторых, минимизировать количество заданий для дальнейшего тестирования, так как внутри каждого кластера существенно снижается вариативность реакций испытуемых (имеется большая группа заданий, на которые испытуемые дают одинаковые ответы).

Адаптивность компьютерного психодиагностического теста может выражаться не только в изменении порядка предъявления тестовых стимулов. В зависимости от текущего результата тестирования в последовательность стимулов могут включаться специальные сообщения, оказывающие корректирующее психологическое воздействие на испытуемого вплоть до, например, «наказания» фальсифицирующего ответы, испытуемого возвратом к исходному заданию теста.

Наиболее ярким примером адаптивного тестирования применительно к тестированию знаний учащихся является алгоритм, реализованный в рамках описанного выше проекта «Телетестинг». В зависимости от текущего результата тестирования в последовательность стимулов могут включаться специальные сообщения, оказывающие корректирующее психологическое воздействие на испытуемого вплоть до, например, «наказания» фальсифицирующего ответы, испытуемого возвратом к исходному заданию теста. Переход к адаптивному тестированию в системе «Телетестинг» стал возможным только на основе накопления (затри года) значительного банка заданий (свыше 6000 по основным школьным предметам) с эмпирически измеренным уровнем трудности (для этого алгоритма уровень переход к адаптивному тестированию в системе трудности определялся с точностью до порядковой шкалы с тремя градациями).

В работе А. Г. Шмелева, А. И. Бельцера и др. дается краткое описание принципов того адаптивного алгоритма, который был реализован в ходе Олимпиады «Телетестинг-99». Приведем часть этого описания, поскольку оно

хорошо отражает общие принципы создания систем адаптивного тестирования:

- Адаптивность выражается в изменении относительных пропорций в предъявлении легких, средних и трудных заданий в зависимости от числа правильных ответов, зарегистрированных в ходе сеанса тестирования;

- Адаптивность сочетается с принципом тематической репрезентативности — равномерной представленности различных тематических разделов учебной программы в учебном тесте;

- Адаптивность сочетается с принципом «лестничного алгоритма» — предъявления заданий с систематическим нарастанием уровня трудности. Вначале предъявляются легкие задания, затем — средние и, если испытуемый успешен на предыдущих уровнях, — трудные;

- Подготовка варианта. Для каждого испытуемого перед тестированием программа создает уникальный вариант, в который первоначально включается некоторое количество «лишних» заданий (50% от количества, которое планируется реально предъявить) — всего по 50% легких, трудных и средней сложности заданий;

- Начальный цикл. Вначале (на каждом уровне) программа предъявляет всем испытуемый один и тот же начальный цикл заданий, независимо от качества их ответов, то есть адаптивность в ходе начального цикла отключена. Начиная с определенного задания, после каждого очередного ответа программа тестирования включает адаптивность и учитывает правильность ответов для того, чтобы оценить обоснованность так называемого «досрочного перевода» испытуемого на более высокий уровень. На каждом шаге делается оценка значимости различий между числом правильных и неправильных ответов по определенной формуле, имеющей приближенное распределение χ^2 -квadrat с одной степенью свободы. При значениях этой формулы больше чем четыре (что приближенно соответствует пятипроцентному уровню ошибки в отвержении гипотезы равновероятной встречаемости правильных ответов и ошибок) осуществляется досрочный (до исчерпания заданий данного уровня) перевод испытуемого на более высокий уровень трудности;

- Подсчет очков. За решение задач на более высоком уровне дается больше очков. Принятые размеры начисления очков отражают пропорции в вероятности случайного правильного ответа при принятому разработчиками уровне трудности заданий (вероятности случайного правильного ответа).

По мнению разработчиков, они создали и применили один из самых осторожных (мягких) алгоритмов адаптивности, учитывающим только возможность досрочного перехода на более высокий уровень трудности. Алгоритм дает высокую корреляцию с обычным неадаптивным методом формирования случайных вариантов, но повышает точность оценивания для крайних испытуемых (слабо и хорошо подготовленных), так как обе крайние категории получают больше заданий релевантного им уровня трудности.

2.5 Игровое тестирование

Компьютерное игровое тестирование — это подход к психодиагностическому исследованию испытуемых с использованием компьютерных игр.

В рамках этого подхода выделяют два направления. Первое направление предполагает использование готовых коммерческих компьютерных игр для психодиагностики испытуемого. Второе нацелено на разработку специализированных игровых тестовых программ.

Использование коммерческих компьютерных игр в психодиагностике касается, прежде всего, разработки специальных методик стандартизированного аналитического наблюдения за испытуемым, когда тот играет в компьютерные игры. Ведь даже элементарное поисковое (стихийное) наблюдение за тем, как человек (особенно ребенок) играет в игры, дает очень много информации для понимания его психического склада. Ниже представлены некоторые ключевые идеи использования компьютерных игр для психодиагностического наблюдения за ребенком.

Для автоматизированного тестирования с помощью игр необходимо разрабатывать специализированные игровые тестовые программы. В подавляющем большинстве существующие развлекательные игровые программы сами по себе не измеряют никаких характеристик у игроков и не создают доступных для анализа и расшифровки протоколов игровых действий. «Таблицы рекордов», существующие во многих игровых программах, не могут служить такими протоколами, поскольку игроки с низкими показателями в эту таблицу не попадают.

В отличие от развлекательных игр, содержащих разнообразные игровые ситуации (чтобы игры были не скучными), тестовые игровые программы должны быть построены на одном и том же игровом действии, повторяющемся несколько раз в совершенно идентичных условиях. Такую стратегию построения игровых тестов определяют требования психометрии: чтобы снизить влияние ошибки измерения, в разрабатываемом тесте создается определенная избыточность в повторении какого-то задания в строго стандартных условиях. Однообразное повторение одних и тех же действий, в конечном счете, может привести к потере игровой мотивации. Поэтому создание игровых тестов требует, с одной стороны, хорошо продуманной психологической идеи, которая могла бы быть положена в основу теста, а с другой стороны, привлечения программистов высшей квалификации, например, владеющих вопросами компьютерной анимации или мультипликации.

Попытка создания комплексной тренинго - диагностической игровой программы, которая одновременно обладала бы поучающим моральным эффектом, представлена игрой «Мимике». В этой игре школьник перемещает автогероя по лабиринту, в комнатах которого живут обитатели с различными выражениями лица (схематические маски). Такую стратегию построения игровых тестов определяют требования психометрии: чтобы снизить влияние ошибки измерения, в разрабатываемом тесте создается определенная избыточность в повторении какого-то задания в строго стандартных условиях.

Однообразное повторение одних и тех же действий в конечном счете может привести к потере игровой мотивации. Игрок может «пробивать» себе дорогу через эти комнаты силовыми методами (бить этих персонажей с помощью экранного героя), а может стараться найти к ним «ключик» — так изменить выражение лица своего автогероя, чтобы понравиться персонажу. Силовая стратегия по замыслу самой игры приводит к перерасходу игровой «энергии» и ведет лишь к временному успеху, тогда как попытка разгадать интеллектуальный ключ к игре и построить свои отношения с персонажами кооперативным способом дает в долговременной перспективе гораздо более высокие результаты. Ниже представлены некоторые ключевые идеи использования компьютерных игр для психодиагностического наблюдения за ребенком. Экспериментально доказано, что программа «Мимике» обладает проективно-диагностическим потенциалом по отношению к установкам на кооперативное или на конфликтное поведение: те игроки, которые предпочитали силовую стратегию, демонстрировали установку на конфликт и по данным других психологических методик. В целом, потенциал игровой психодиагностики следует считать еще не изученным, но его перспективы — особенно в детской психологии — представляются огромными и неисчерпаемыми [8, с. 24].

2.6 Вывод

В качестве основной методики проверки психодиагностического состояния водителя взято компьютерное тестирование. Данный способ позволяет довольно просто и быстро реализовать поставленную задачу, кроме этого существующие методики так же имели тестовую форму, что облегчает создание экспертной системы.

Будет применяться, гибрид разнообразных видов тестирования: дистанционное, адаптивное и игровое, что позволит в полной мере решить поставленную задачу.

Кроме этого для правильного функционирования системы требуется создание базы знаний, которая бы содержала полный набор знаний, и коэффициенты, определяющие допустимые пороговые значения при отборе водителя на ту или иную категорию. Данные коэффициенты на момент разработки не известны, а будут получены экспериментально при внедрении экспертной системы на практике, путем статистического анализа накапливаемых показаний.

3 РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОТБОРА ВОДИТЕЛЕЙ

3.1 Структурная схема экспертной системы для психофизиологического отбора

Основной целью создания системы является сбалансированное сочетание традиционных и новых методик тестирования и информационных технологий.

Данная системы состоит из пяти основных взаимосвязанных модулей:

Первый модуль – предназначен для ввода и проверки правильности начальных данных, в данном модуле вводится такие данные как фамилия, имя, отчество, дата рождения, пол, срок управления транспортным средством как показано на рисунке 1. После ввода данных и проверку на правильность эти данные передаются на сервер, где сохраняются в базе данных, и на основе введенных первоначальных данных формируется тестовые задания, и передаются клиенту для прохождения теста. Сохраненные данные в базу данных, в хранятся до тех пор, пока не будут удалены.

Анкетные данные

Фамилия

Имя

Отчество

Дата рождения

Пол Мужской ▼

Срок управления транспортным средством (лет)

Категория А ▼

Примечание: Следует заполнить все поля и после этого нажать на кнопку "Готово"

Рисунок 1 – Форма ввода анкетных данных

Второй модуль – данный модуль содержит перечень тестовых заданий для определения психомоторных характеристик водителя. Рассмотрим подробнее перечень тестовых заданий, содержащийся в данном модуле таблица 2.

Таблица 2 – Перечень тестов по психомоторике водителя

Название	Описание
Зрительно-моторная реакция	Показывает среднее время реакции испытуемого на заранее известный раздражитель зрительного характера. Измеряется в миллисекундах.

Продолжение таблицы 2

Название	Описание
Сложная зрительно-моторная реакция	Показывает среднее время реакции испытуемого на сложный раздражитель зрительного характера.
Стабильность сенсомоторики	Стабильность — это способность сохранять требуемое качество деятельности в течение определенного времени (можно характеризовать стабильность также устойчивостью результатов при повторных испытаниях).
Помехоустойчивость сенсомоторики	Показывает возможности испытуемого на помехоустойчивость

Задание необходимо за 30сек посчитать суммы чисел 1 с 2, 2 с 3 и т. д. и после появления приглашение написать полученные результаты
Для начала тестирования нажмите на кнопку "Далее"

The screenshot shows a web-based test interface. At the top, there is a header bar. Below it, there is a large grid of input fields arranged in rows and columns, intended for the user to enter calculation results. At the bottom left of the grid, there is a button labeled "Далее" (Next).

Рисунок 2 – Форма теста по психомоторике

После прохождения заданий результат передаются на сервер, где сохраняются временно и передаются новые задания, содержащиеся в третьем модуле.

Одна из форм теста по психомоторике выглядит, как показано на рисунке 2

Третий модуль – данный модуль содержит перечень тестовых заданий для определения внимания водителя.

Этот модуль составлен как из классических тестов и упражнений, так и из оригинальных разработок, основанных на использовании новейших достижений в области современной психодиагностики.

Направлен на:

- изучения основных свойств внимания,
- улучшения и развития внимания,
- диагностики нарушений внимания, включая синдром дефицита внимания,
- профессионального отбора,

- подбора персонала,
- оценки персонала и формирования резерва,
- профориентации.

Рассмотрим подробнее перечень тестовых заданий, содержащийся в данном модуле представленном в таблице 3.

После прохождения заданий результат передается на сервер, где сохраняются временно и передаются новые задания, содержащиеся в четвертом модуле.

Одна из форм теста по определению внимания выглядит, как показано на рисунке 3.

Таблица 3 – Перечень тестов по определению внимания водителя

Название	Описание
Объем внимания	Показывает, какое количество предметов воспринимается испытуемым одновременно, и зависит от времени экспозиции и навыков испытуемого. В среднем объем внимания 7 ± 2
Избирательность внимания	Оценка избирательности интеллектуального внимания
Интенсивность внимания	Оценка интенсивности и устойчивости внимания
Переключения внимания	Оценка переключаемости интеллектуального внимания
Устойчивость внимания	Оценка устойчивости внимания
Распределения внимания	Оценка устойчивости внимания



Рисунок 3 – Форма теста по определению внимания

Четвертый модуль -- данный модуль содержит перечень тестовых заданий для определения памяти водителя, а именно:

- тестировать память — кратковременную и долговременную типы памяти;
- тестировать объем механической, смысловой, ассоциативной, логической, оперативной, образной памяти;
- исследовать свойства памяти — быстроту запоминания, прочность удержания запомненного, скорость воспроизведения запомненного.

Данный модуль направлен на:

- исследование основных видов памяти,
- профессиональный отбор,
- подбор персонала,
- психодиагностика нарушений памяти.

Задание: Необходимо запомнить местоположение галочек за 20 сек и после исчезновения их, расставить по своим местам

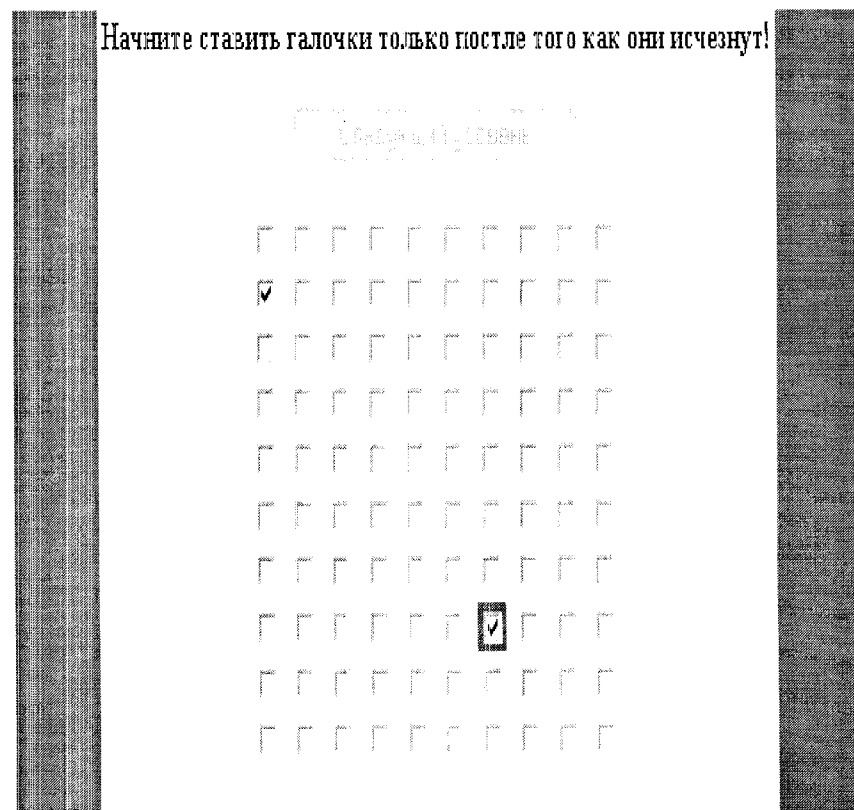


Рисунок 4 – Форма теста по определению памяти

Рассмотрим подробнее перечень тестовых заданий, содержащийся в данном модуле представлен в таблице 4.

После прохождения заданий результат передаются на сервер, где сохраняются временно и управление получает пятый модуль.

Таблица 4 – Перечень тестов по определению памяти водителя

Название	Описание
Смысловая зрительная память	Объем смысловой зрительной памяти
Объем оперативной памяти	Объем оперативной памяти
Скорость запоминания образов	Скорость запоминания образной информации
Скорость воспроизведения запомненного	Скорость воспроизведения информации в долговременной памяти
Точность запоминания образов	Точность долговременного невербального запоминания зрительных образов

Пятый модуль – данный модуль служит для обработки пройденного тестирования, в данном модуле все полученные данные объединяются и анализируются, и выдается результат, как показано на рисунке 5, в пригодности или не пригодности данного человека к управлению тем или иным транспортным средством.

Переход между модулями происходит автоматически без участия пользователя, по истечению определенного времени или после выполнения поставленной задачи. Единственным модулем, в котором требуется участие пользователя, является первый, так как здесь осуществляется ввод анкетных данных и после ввода необходимо нажать на кнопку готово.

Система способна работать как локально, т.е. на одной машине, так и с использованием технологии клиент-сервер, так как построена на базе Web-серверной технологии. В этом случае на сервер устанавливается Web-сервер Apache и настраивается его работа, а на клиентских машинах ни какого дополнительного программного обеспечения не устанавливается. Единственное что необходимо это настроить любой из имеющихся браузеров на адрес установленного Web-сервера.

Фамилия: Кузнецов

Имя: Артём

Отчество: Викторович

Дата рождения: 23 Сентября 1982

Пол: Мужской

Срок управления: 0

Категория: В

Вы успешно прошли психофизиологический тест с результатом (%) 89

Закрыть

Рисунок 5 – Форма результата

Общая схема взаимодействия всех модулей представлена в соответствии с рисунком 6.

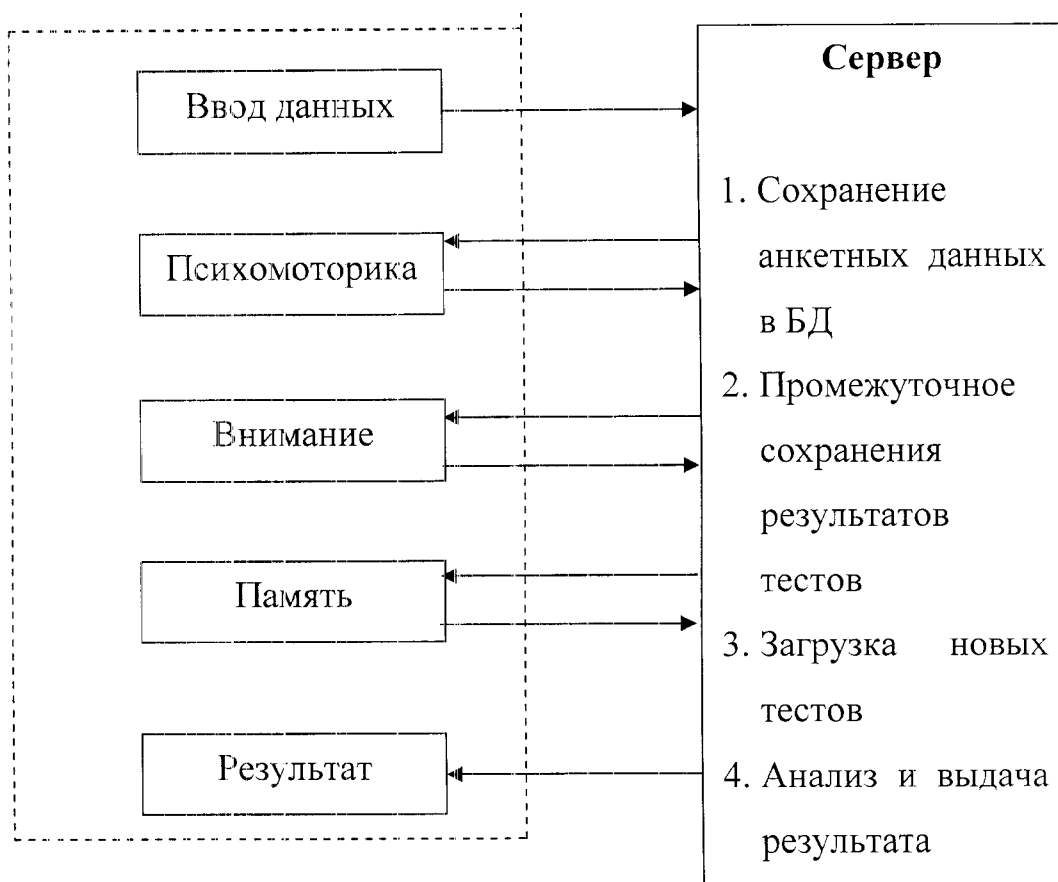


Рисунок 6 – Схема взаимодействия программных модулей

Описание структуры базы данных. База данных содержит две таблицы, в которых хранятся основные данные.

Первая таблица «Анкетные данные» содержит анкетные данные тестируемого и содержит поля, описанные в таблице 5.

Таблица 5 – Структура таблицы «Анкетные данные»

Название поля	Тип данных	Описание
Fam	Строковый	Поле для сохранения фамилии имеет ограничение на ввод данных не более 20 символов
Im	Строковый	Поле для сохранения имени имеет ограничение на ввод данных не более 15 символов
Otche	Строковый	Поле для сохранения отчества имеет ограничение на ввод данных не более 25 символов
Data_R	Дата	Поле для сохранения даты рождения ограничений не имеет

Продолжение таблицы 5

Название поля	Тип данных	Описание
Pol	Числовой	Поле для сохранения пола может принимать лишь два значения 1 -- мужской пол или 2 -- женский
SrUprav	Числовой	Поле для сохранения стажа вождения какого либо транспортного средства если таков есть, если нет 0 если есть то указывается в годах но не более 99 лет.
Kategoriya	Числовой	Поле для сохранения категории на которую проходится тестирование. Принимает только 5 значений 1 – А, 2- В, 2- С, 2 - D, 2- Е категории.
Data_Pr	Дата	Поле для сохранения даты прохождения тестирования, дата автоматически берется из системного времени сервера.

Таблица «Тесты и показатели» содержит перечень тестов по каждому модулю с проходными показателями по тому или иному тесту. Данные показатели установлены опытным путем на основании статистического анализа полученных результатов при тестировании разных возрастных категорий водителей так и водителей имеющих стаж вождения. Необходимость такого анализа была оправдана, так как на данный момент нет таких показателей. Структура таблицы представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Структура таблицы «Тесты и показатели»

Название поля	Тип данных	Описание
Vid_Test	Числовой	Поле для сохранения вида теста
Cod_Test	Числовой	Поле для сохранения кода теста
Vost1	Числовой	Поле для сохранения показателя допустимых значений соответствующего теста в возрасте от 18 до 30
Vost2	Числовой	Поле для сохранения показателя допустимых значений соответствующего теста в возрасте от 30 до 40
Vost3	Числовой	Поле для сохранения показателя допустимых значений соответствующего теста в возрасте от 40 до 50
Vost4	Числовой	Поле для сохранения показателя допустимых значений соответствующего теста в возрасте от 50 и старше
Stash	Числовой	Поле для сохранения стажа

3.2 Выбор и обоснования выбора программных средств для работы и разработки системы.

Так как вся работа разрабатываемой системы построена на Web-технологии, поэтому подразумевает наличие трех основных инструментов необходимых для правильной работы системы: Web-сервер, База данных и язык программирования.

3.2.1 Выбор Web-сервера. Самый распространенный Web-сервер в мире - это Apache. По данным компании Netcraft (<http://www.netcraft.com/Survey/>) общее число Web-узлов, работающих под его управлением, к концу 2004 г. достигло двух миллионов. (55% общего числа узлов) и постоянно растет. Для сравнения: на долю серверов Microsoft приходится двадцать пять процентов, Netscape – семь процентов. Будучи бесплатной открытой программой, предназначенной для бесплатных же Unix-систем (FreeBSD, Linux и др.), Apache по функциональным возможностям и надежности не уступает коммерческим серверам, а широкие возможности конфигурирования позволяют настроить его для работы практически с любой конкретной системой. Существуют локализации сервера для различных языков, в том числе и для русского.

3.2.2 Выбор базы данных. Выбор системы управления баз данных (СУБД) представляет собой сложную многопараметрическую задачу и является одним из важных этапов при разработке приложений баз данных. Выбранный программный продукт должен удовлетворять как текущим, так и будущим потребностям предприятия, при этом следует учитывать финансовые затраты на приобретение необходимого оборудования, самой системы, разработку необходимого программного обеспечения на ее основе, а также обучение персонала. Кроме того, необходимо убедиться, что внедряемая СУБД способна принести предприятию реальные выгоды.

Система управления базами данных (СУБД) представляет собой комплекс инструментальных средств (программных и языковых), реализующих централизованное управление базой данных и обеспечивающих доступ к данным (изменения, добавления, удаления, резервного копирования и т.д.). СУБД должна обеспечивать поиск, модификацию и сохранность данных, а также оперативный доступ (время отклика), защиту целостности данных от аппаратных сбоев и программных ошибок, разграничение прав и защита от несанкционированного доступа, поддержка совместной работы нескольких пользователей с данными.

В качестве СУБД выбираю MySQL так как – это популярный сервер данных, применяемый при создании небольших WEB-сайтов. Он весьма быстр и нетребователен к ресурсам компьютера. MySQL распространяется бесплатно, его исходные тексты открыты для изучения и доработки. Первоначально сервер MySQL разрабатывался для управления большими базами данных с целью обеспечить более высокую скорость работы по сравнению с существующими на тот момент аналогами. И вот уже в течение нескольких лет данный сервер

успешно используется в условиях промышленной эксплуатации с высокими требованиями. Несмотря на то, что MySQL постоянно совершенствуется, он уже сегодня обеспечивает широкий спектр полезных функций. Благодаря своей доступности, скорости и безопасности MySQL очень хорошо подходит для доступа к базам данных по Internet. MySQL прекрасно работает с PHP.

Возможности MySQL аналогичны возможностям других серверов данных. MySQL поддерживает запросы SQL, одновременный доступ нескольких пользователей к базам данных, индексы, права, множество типов данных.

Кроме того, MySQL - это система управления реляционными базами данных.

Таблицы связываются между собой при помощи отношений, благодаря чему обеспечивается возможность объединять при выполнении запроса данные из нескольких таблиц. SQL как часть системы MySQL характеризуется как язык структурированных запросов плюс наиболее распространенный стандартный язык, используемый для доступа к базам данных. Язык SQL позволяет записать запросы на извлечение, добавление, изменение и удаление записей в виде вполне осмысленных предложений. Для написания запросов служит относительно небольшой набор ключевых слов. Основной набор ключевых слов SQL жестко стандартизирован и поддерживается всеми серверами данных.

Основные преимущества данной СУБД:

- Многопоточность. Поддержка нескольких одновременных запросов;
- Оптимизация связей с присоединением многих данных за один проход;
- Записи фиксированной и переменной длины;
- ODBC драйвер в комплекте с исходником;
- Гибкая система привилегий и паролей;
- До 16 ключей в таблице. Каждый ключ может иметь до 15 полей;
- Поддержка чисел длиной от 1 до 4 байт, строк переменной длины и меток времени;
- Интерфейс с языками C и Perl;
- Основанная на потоках, быстрая система памяти;
- Утилита проверки и ремонта таблицы;
- Все данные хранятся в формате ISO8859_1;
- Все операции работы со строками не обращают внимания на регистр символов в обрабатываемых строках;
- Псевдонимы применимы как к таблицам, так и к отдельным колонкам в таблице;
- Все поля имеют значение по умолчанию. INSERT можно использовать на любом подмножестве полей;
- Легкость управления таблицей, включая добавление и удаление ключей и полей.

3.2.3 Выбор языка программирования. PHP - это широко используемый язык программирования общего назначения с открытым исходным кодом. PHP сконструирован специально для ведения Web-разработок и может внедряться в

HTML-код.

Главным образом, область применения PHP сфокусирована на написание скриптов, работающих на стороне сервера; таким образом, PHP способен выполнять всё то, что выполняет любая другая программа CGI, например, обрабатывать данных форм, генерировать динамические страницы или отсылать и принимать cookies. Но PHP способен выполнять и множество других задач.

Существуют три основных области, где используется PHP.

- Создание скриптов для выполнения на стороне сервера. PHP наиболее широко используется именно таким образом. Все, что вам понадобится, это парсер PHP (в виде программы CGI или серверного модуля), Web-сервер и браузер. Чтобы вы могли просматривать результаты выполнения PHP-скриптов в браузере, вам нужен работающий Web-сервер и установленный PHP

- Создание скриптов для выполнения в командной строке. Такой способ использования PHP идеально подходит для скриптов, которые должны выполняться регулярно, например, с помощью cron (на платформах *nix или Linux) или с помощью планировщика задач (Task Scheduler) на платформах Windows. Эти скрипты также могут быть использованы в задачах простой обработки текстов.

PHP доступен для большинства операционных систем, включая Linux, многие модификации Unix (такие, как HP-UX, Solaris и OpenBSD), Microsoft Windows, Mac OS X, RISC OS, и многих других. Также в PHP включена поддержка большинства современных Web-серверов, таких, как Apache, Microsoft Internet Information Server, Personal Web Server, серверов Netscape и iPlanet, сервера Oreilly Website Pro, Caudium, Xitami, OmniHTTPd и многих других. Для большинства серверов PHP поставляется в качестве модуля, для других, поддерживающих стандарт CGI, PHP может функционировать в качестве процессора CGI.

Обоснование, таким образом, выбирая PHP, получаем свободу выбора операционной системы и Web-сервера. Кроме того, предоставляет выбор между использованием процедурного или объектно-ориентированного программирования или же их сочетания. Несмотря на то, что текущая версия PHP поддерживает не все особенности ООП, многие библиотеки кода и большие приложения (включая библиотеку PEAR) написаны только с использованием ООП.

PHP способен не только выдавать HTML. Возможности PHP включают формирование изображений, файлов PDF и даже роликов Flash (с использованием libswf и Ming), создаваемых "на лету". PHP также способен выдавать любые текстовые данные, такие, как XHTML и другие XML-файлы. PHP способен осуществлять автоматическую генерацию таких файлов и сохранять их в файловой системе вашего сервера вместо того, чтобы отдавать клиенту, организуя, таким образом, кеш динамического содержания, расположенный на стороне сервера.

Одним из значительных преимуществ PHP является поддержка широкого круга баз данных. Создание скрипта, использующего базы данных, - невероятно

просто. В настоящее время PHP поддерживает следующие базы данных:

- Adabas D;
- dBase;
- Informix;
- InterBase;
- Direct MS-SQL;
- MySQL;
- ODBC;
- Oracle (OCI7 и OCI8);
- PostgreSQL;
- dBase;
- IBM DB2.

PHP также поддерживает «общение» с другими сервисами с использованием таких протоколов, как LDAP, IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP, COM (на платформах Windows) и многих других. Кроме того, вы получаете возможность работать с сетевыми сокетами "напрямую". PHP поддерживает стандарт обмена сложными структурами данных WDDX. Обращая внимание на взаимодействие между различными языками, следует упомянуть о поддержке объектов Java и возможности их использования в качестве объектов PHP. Для доступа к удаленным объектам вы можете использовать расширение CORBA.

PHP включает средства обработки текстовой информации, начиная с регулярных выражений Perl или POSIX Extended и заканчивая парсером документов XML. Для парсинга XML используются стандарты SAX и DOM. Для преобразования документов XML вы можете использовать расширение XSLT.

3.2.4 Выбор инструментария для разработки системы. В качестве инструментария для разработки системы был выбран Macromedia Dreamweaver MX 2004, потому что Macromedia Dreamweaver MX 2004 - профессиональный редактор HTML для проектирования, написания кода и поддержки сайтов, web-страниц и приложений сети.

Визуальные возможности редактирования в Dreamweaver позволяют быстро создавать страницы без того, чтобы писать код вручную. Имеется возможность просматривать все элементы сайта или активы и быстро вставлять их из панели непосредственно в документ. Упрощает работу с графикой, создавая и редактируя изображения в Macromedia Fireworks или в другом графическом редакторе, затем импортируя их непосредственно в Dreamweaver или добавляя объекты Macromedia Flash.

Dreamweaver также обеспечивает полно-функциональную среду написания кода, которая включает инструментальные средства редактирования кода (например, раскраска кода или проверка закрытия тегов) и справочная информация по HTML, CSS, JavaScript, язык разметки ColdFusion (CFML), Microsoft Active Server Pages (ASP) и страницы JavaServer (JSP).

Технология Roundtrip HTML импортирует документы HTML без переформатирования кода и вы можете настроить Dreamweaver, чтобы он наводил порядок и переформатировал HTML как вы этого хотите без того, чтобы повторно форматировать код.

Dreamweaver также дает возможность строить динамические станции использующие сервер - технологии CFML, ASP.NET, ASP, JSP и PHP.

3.3 Обеспечение безопасности информации

Обеспечение безопасности обеспечивается за счет сервера, на котором установлены программные обеспечения, обеспечивающие функционирование системы. На сервер доступ имеет только ограниченное количество людей, т.е. администратор. На машинах клиентов доступ на сервер закрыт, а взаимодействие происходит только по запросам к Web-сервер Apache и MySQL. Поэтому в данных программных средствах и лежит защита информации.

Для Web-сервера предположения безопасности будут следующими:

- Операционную систему необходимо максимально обезопасить от удаленных и локальных атак;
- На сервере не должно быть ни каких сервисов кроме HTTP (80/tcp);
- Удаленный доступ к этому серверу должен фильтроваться фаерволом, который будет блокировать все исходящие соединения и разрешать входящие только на 80-й порт Web-сервера;
- Apache должен быть единственным сервисом в данной системе;
- Только обязательные модуля Apache должны быть включены;
- Любые диагностические страницы и автоматическое индексирование директорий должно быть выключено;
- Сервер должен выдавать как можно меньше информации о себе;
- Apache должен быть запущен под уникальными UID/GID, который не используют другие сервисы в системе;
- Процессы Apache должны иметь ограниченный доступ к файловой системе;
- Не должно присутствовать командных интерпретаторов в окружении Apache.

Для достижения максимально возможного уровня безопасности, установка и настройка MySQL должна соответствовать следующим требованиям:

- MySQL должна запускаться в своем окружении;
- MySQL процессы должны запускаться из под UIDGID не используемых другими процессами;
- Только локальный доступ к MySQL должен быть разрешен;
- Учетная запись MySQL должна быть защищена паролем сложным;
- Необходимо запретить анонимный доступ к БД.

4 ВНЕДРЕНИЕ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ

4.1 Проблемы внедрения экспертной системы определения психофизиологического состояния водителя

Нужно отметить, что при внедрении новой системы почти всегда возникают серьезные трудности, вызванные самыми разнообразными причинами. При внедрении экспертной системы определения психофизиологического состояния водителя также возникли трудности. В качестве основных можно выделить следующие:

- у заказчика эксплуатируются устаревшие системы или программы собственного производства, отказаться от которых он не хочет, а интеграция с новой системой невозможна или трудоемка;
- у заказчика существуют технические сложности - недостаточная производительность компьютеров, низкая реакция на запрос (производительность сети), отсутствует или недостаточен бюджет для приобретения автоматизированного рабочего места;
- персонал не готов взять на себя дополнительные функции, а главное, ответственность за полноту и достоверность вводимой информации (скрытое противодействие, требование доплаты);
- заказчик плохо понимает, чего он хочет от системы (программы), но его ожидания завышены (синдром «одной кнопки» - Нажал и готово).

Эти обстоятельства способны полностью заблокировать внедрение любой системы.

Возникшие трудности в техническом оснащении постепенно решаются так как во внедрении данной системы заинтересована сама автошкола, на которой производится апробация системы.

Это позволило наиболее эффективно организовать проведение внедрения экспертной системы определения психофизиологического состояния водителя в автошколе.

4.2 Оценка эффективности внедрения системы

Качество и эффективность внедрения информационной системы во многом зависит от организационно-методического и технологического обеспечения работ на всех этапах реализации проекта. Четкая организация и планирование работ, распределение ролей и ответственности всех участников проекта, формализация процедур принятия проектных решений, регламентация состава и содержания проектной документации и т.п. являются залогом достижения конечных целей проекта.

Внедрение можно считать удачным, так как:

- соблюдены запланированные сроки внедрения;
- система отвечает поставленным требованиям;
- подготовлен необходимый комплект документации, позволяющей

осуществлять дальнейшую эксплуатацию системы с минимальной зависимостью от конкретных исполнителей;

- Подписан акт внедрение на систему.

Анализируя систему по представленным пунктам получаем следующее:

- экспертная система была внедрена в срок;
- полностью соответствует требованиям, которые были определены в первой главе магистерской диссертации;
- в процессе работы экспертной системы были экспериментальным путем определены, коэффициенты, определяющие допустимые пороговые значения при отборе водителя на ту или иную категорию;
- результаты работы экспертной системы используются при проведении практических работ по дисциплине «Автотранспортная психология» на кафедре «Транспорта и машиностроения»;
- получен акт внедрения;
- получен патент.

Все это позволяет оценить уровень эффективности внедрения системы на данный момент, как высокий и сказать, что у данной системы большие перспективы.

С экономической точки зрения стоимость внедрения экспертной системы практически равна нулю, так как:

- не требуется специальная подготовка или переподготовка кадров;
- не требуется наличие высокопроизводительных компьютеров, т.к. экспертная система не требовательна к ресурсам;
- система может работать как локально, так и с использованием клиент серверной технологии;
- не требует установке специализированного или дополнительного программного обеспечения;
- работает под управлением любых операционных систем, т.е. является кроссплатформенной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Человек, управляющий техникой на современном уровне развития общественного производству, является наиболее важным звеном в системе управления. Это привело к формированию понятия системы «человек—машина» (СЧМ). Под СЧМ понимается система, включающая в себя человека-оператора и машину, посредством которой осуществляется трудовая деятельность. Оператор — это человек, выполняющий какую-либо операцию (действие).

Человек в системе управления является наиболее важным и одновременно менее надежным звеном. Он легко отвлекается, сравнительно быстро утомляется, его поведение подвержено влиянию очень многих непредсказуемых факторов, и поэтому он не может безошибочно выполнять работу в течение продолжительного времени. Частота отказов в системах управления по вине человека составляет от 20 до 95 %. Такие отказы в системе управления представляют большую угрозу для безопасности дорожного движения. Именно поэтому такое большое значение придается повышению надежности водителя автомобиля.

Надежность водителя — это его способность безошибочно управлять автомобилем в любых дорожных условиях в течение всего рабочего времени. К основным факторам, определяющим надежность водителя, относятся его профессиональная пригодность, подготовленность и высокая работоспособность.

Для правильного понимания деятельности водителя и требований, которые эта деятельность предъявляет к его психофизиологическим качествам, необходимо учитывать условия, в которых ему приходится работать. Поэтому говорят о психофизиологических особенностях труда водителя.

Основными целями компьютерной психодиагностики являются создание психодиагностического инструментария, в том числе компьютерных психодиагностических методик, а также разработка принципиально новых видов экспериментов и методов работы с экспериментально-психологической информацией. Основной задачей компьютерной психодиагностики можно считать обеспечение психологов качественными психодиагностическими инструментами, создаваемыми на базе новых информационных технологий.

Исследования в области компьютерной психодиагностики смело можно отнести к междисциплинарным, находящимся на стыке двух областей: психодиагностики и компьютерных наук (computer science). Творческая интеграция двух дисциплин привела к появлению нового качества психодиагностических исследований и совершенно иного стиля работы практических психологов.

Экспертная система определения психофизиологического состояния водителя разрабатывалась на базе исследования как в области автотранспортной психологии так и компьютерной психодиагностики. Что

позволило создать рабочеспособную систему, результаты работы системы используются при проведении практических работ по дисциплине «Автотранспортная психология» на кафедре «Транспорта и машиностроения» Инновационного Евразийского университета.

Основной целью создания системы является сбалансированное сочетание традиционных и новых методик тестирования и информационных технологий. Так как разработанная экспертная система обладает такими свойствами как:

- имеет простой и интуитивно понятный интерфейс;
- имеет возможность работы как на отдельно взятой машине, т.е. локально, так и с использованием клиент - серверной технологии;
- имеет гибкий механизм самообучения;
- имеет простой механизм установки и не требовательной к ресурсам машины;
- построен на Web-технологии с использованием Web- сервера Apache, язык программирования PHP и с использованием базы данных MySQL. Все продукты распространяются по лицензии GNU, т.е. являются бесплатными;
- модульность, т.е. каждый модуль отвечает за свои определенные функции и не зависят друг от друга.

Все это позволит дальнейшее развитие данной системы.

Данная система позволит в дальнейшем:

- Конструирование психодиагностических методик на основе технологии анализа данных.
- Разрабатывать на основе технологии инженерии знаний компьютерных психодиагностических методик, осуществляющих интерпретацию результатов тестирования испытуемых с помощью «прошито» в компьютер опыта работы психолога.
- Создавать компьютерные психодиагностические методики, использующих компьютер в качестве организатора стимульного материала, т. е. реализация систем адаптивного, игрового, дистанционного и мультимедийного тестирования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Червинская К.Р. «Компьютерная психодиагностика» СПб. Издательство Речь, 2003 – 336 с.
2. Волков Б.С., Волкова Н.В., Губанов А.В. «Методология и методы психологического исследования» М.: Академический проект; Фонд «Мир» 2005 – 352 с.
3. Романов А.Н. «Автотранспортная психология» М.: Издательский центр «Академия» 2002 – 224 с.
4. Боровский Б. Е. Безопасность движения автомобильного транспорта. – Л.: Лениздат, 1996. – 304 с.
5. Дымерский В. Я., Костин А. А. Технические средства обучения водителей автомобилей: Учебное пособие для учащихся техникумов. – М.: Высш. Школа, 1992. – 279 с.
6. Жулев В. И. Предупреждение дорожно-транспортных происшествий. – М.: Юрид. Лит., 1999. – 224 с.
7. Козориз С.Е. Методические указания Дипломное проектирование (для внутривузовского пользования) кафедра «АиОДД» ПаУ. – 40 с.
8. Кульсеитов Ж. О., Машекенова А. Х. Служба безопасности движения на автотранспортном предприятии: Методические указания к практическим занятиям, – г. Усть-Каменогорск. 1999 – 54 с.
9. Могила В.П. И др. Предупреждение дорожно-транспортных происшествий на автомобильном транспорте. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Транспорт, 1977.–184 с.
10. Руководство для технического руководителя по охране труда (инженера по технике безопасности или лица его заменяющего). Алматы, 1997. – 90 с.
11. Правила по охране труда на автомобильном транспорте. М.: Транспорт, 1982. – 95 с.
12. Талицкий И. И., Чугуев В. Л., Щербинин Ю. Ф. Безопасность движения на автомобильном транспорте: Справочник. – М.: Транспорт, 1988. – 158 с.
13. Практическое пособие Гульяев А.К. Macromedia Dreamweaver 4 - инструмент создания интерактивных WEB -страниц. 2001 – 150 с.
14. Microsoft FrontPage 2000. Шаг за шагом. Практическое пособие 2001 – 300 с.
15. Исагулиев К.П. Самоучитель Macromedia Dreamweaver 4 2001 – 350 с.
16. Абрамова Г.С. Практическая психология. Изд. 3 Екатеринбург: «Деловая книга», 1998. – 340 с.
17. Немов Р. С. Психология: В 3 кн. Кн. 3: Психодиагностика. М.: «ВЛАДОС», 1998. – 350 с.
18. Рогов Е.И. настольная книга практического психолога: В 2 кн.-М.: изд. ВЛАДОС, 1998. – 340 с.
19. Словарь практического психолога / сост. С.Ю Головин.- Минск: Харвест, 1998. – 400 с.

20. Современный словарь по психологии. - Мн.: «Современное слово», 1998. 500 с.
21. Бодров В.А. Психология профессиональной пригодности. – М.: ПЕРСЭ, 2001. – 320 с.
22. Вайсман А.И. Гигиена труда водителей автомобилей. – М.: Медицина, 1988. – 340 с.
23. Варламов В.А. Что надо знать водителю о себе. – М.: Транспорт, 1990. – 340 с.
24. Гильбух Ю.З., Удодова Л.П. Как стать надежным водителем. – К.: Техника, 1990. – 380 с.
25. Глушко О.В., Ключев Н.В. Труд и здоровье водителя автомобиля. – М.: Транспорт, 1991. – 420 с.
26. Дымерский В.Я., Костин А.А. Технические средства обучения водителей автомобилей. – М.: Высш. школа, 1982. – 430 с.
27. Игнатов Н.А. и др. Приборы и методики психофизиологического обследования водителей автомобилей. - М.: Транспорт, 1978. – 440 с.
28. Иларионов В.А. и др. Водитель и автомобиль. – М.: Транспорт, 1985. - 290 с.
29. Иларионов В.А. и др. Технические средства обучения водителей. – М.: ДОСААФ, 1979. – 300 с.
30. Клебелъсберг Д. Транспортная психология: Пер. с нем. /Под ред. В.Б.Мазуркевича. – М.: Транспорт, 1989. – 400 с.
31. Коноплянко В.И. Организация и безопасность дорожного движения. – М.: Транспорт, 1991. – 200 с.
32. Котик М.А. Беседы психолога о безопасности дорожного движения. – М.: Транспорт, 1990. – 250 с.
33. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Справочник. – М.: Транспорт, 1986. – 304 с.
34. Лобанов Е.М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя. – М.: Транспорт, 1980. – 310 с.
35. Мишуринов В.М., Романов А.Н. Надежность водителя и безопасность движения. – М.: Транспорт, 1990. – 260 с.
36. Боровский Б. Е. Безопасность движения автомобильного транспорта. – Л.: Лениздат, 1998. – 304 с.
37. Дымерский В. Я., Костин А. А. Технические средства обучения водителей автомобилей: Учебное пособие для учащихся техникумов. – М.: Высш. Школа, 1996. – 279 с.
38. Жулев В. И. Предупреждение дорожно-транспортных происшествий. – М.: Юрид. Лит., 2000. – 224 с.
39. Козориз С.Е. Методические указания Дипломное проектирование(для внутривузовского пользования) кафедра «АиОДД» ПаУ. - 50 с.
40. Кульсеитов Ж. О., Машекенова А. Х. Служба безопасности движения на автотранспортном предприятии: Методические указания к практическим занятиям, – г. Усть-Каменогорск. 200 – 90 с.
41. Могила В.П. И др. Предупреждение дорожно-транспортных

происшествий на автомобильном транспорте. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Транспорт, 1977.–184 с.

42. Руководство для технического руководителя по охране труда (инженера по технике безопасности или лица его заменяющего). Алматы, 1997. – 90 с. Правила по охране труда на автомобильном транспорте. М.: Транспорт, 1992. – 210 с.

43. Боровский Б. Е. Безопасность движения автомобильного транспорта. – Л.: Лениздат, 2001. – 300 с.

44. Дымерский В. Я., Костин А. А. Технические средства обучения водителей автомобилей: Учебное пособие для учащихся техникумов. – М.: Высш. Школа, 1999. – 300 с.

45. Жулев В. И. Предупреждение дорожно-транспортных происшествий. – М.: Юрид. Лит., 2004. – 230 с.

46. Козориз С.Е. Методические указания Дипломное проектирование (для внутривузовского пользования) кафедра «АиОДД» ПаУ. - 50 с.

47. Кульсеитов Ж. О., Машекенова А. Х. Служба безопасности движения на автотранспортном предприятии: Методические указания к практическим занятиям, – г. Усть-Каменогорск. 2005 – 210 с.

48. Могила В.П. И др. Предупреждение дорожно-транспортных происшествий на автомобильном транспорте. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Транспорт, 1999.–190 с.

49. Руководство для технического руководителя по охране труда (инженера по технике безопасности или лица его заменяющего). Алматы, 1997. – 90 с. Правила по охране труда на автомобильном транспорте. М.: Транспорт, 1982. – 95с.

50. Талицкий И. И., Чугуев В. Л., Щербинин Ю. Ф. Безопасность движения на автсмобильном транспорте: Справочник. – М.: Транспорт, 1998. – 160 с.

51. Microsoft FrontPage 2000. Шаг за шагом. Практическое пособие 2002 – 300 с.