

Department of applied mechanics and engineering graphics, vice director, Prof., Doctor of technics.

Рубашова Дарья Александровна

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ».

E-mail: rubashovad@bk.ru.

С. Петербург, Пискаревский пр., д. 159/8-43, тел.: (960)2406233.

Магистр.

Rubashova Daria Alexandrovna

Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI».

E-mail: rubashovad@bk.ru.

Piskarevsky prjspekt, 159, bldg. 8, ap. 43, Saint Peresburg, Russia, Phone: (960)2406233.

Master.

УДК 681

О.Г. Берестнева, К.А. Шаропин, А.В. Старикова

ОРГАНИЗАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ В МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

В статье рассмотрены вопросы организации компьютерного психодиагностического тестирования в медицинских информационных системах. Представлена универсальная подсистема компьютерного тестирования, позволяющая проводить тестирование в режиме on-line, автоматическую обработку результатов и их хранение в базе данных.

Система компьютерного тестирования; психодиагностика в медицине; медицинские информационные системы.

O.G. Berestneva, K.A. Sharopin, A.V. Starikova

ORGANIZATION OF COMPUTER PSYCHOLOGICAL TESTING IN THE MEDICINE INFORMATION SYSTEMS¹

In the article considered questions of organization computer psychological testing in the medicine information systems. Presented universal sub-system of the computer testing, which allowed to test on-line, automatic processing of the results and storing them in data base.

System of the computer testing; phycho-diagnostics in medicine; medical information systems.

В настоящее время психодиагностика широко используется как в соматической медицине, так и в психиатрии и тенденцией сближения клинической психологии и психиатрии во всех её основных направлениях (А.Б. Холмогорова; Г.В. Залевский), т.е. многие авторы рассматривают психодиагностику как одну из отраслей психологии в медицинской практике.

В связи с этим актуальными являются вопросы стандартизации и адаптации методик, их надежности, валидности и соотношение принципов математической обработки в психодиагностике и экспериментальной психологии с принципами доказательной медицины. Особо следует отметить работу Л.Н. Собчик [1], в кото-

¹ Работа частично поддержана РГНФ 07-06-12143в и РФФИ 08-06-00-313а.

рой отражены дифференциально-диагностические аспекты психодиагностического исследования, проводимого с помощью рекомендованного автором оптимального набора апробированных методик. Авторы данной статьи на протяжении нескольких лет также работают в данной проблемной области [2]. В частности, разработана универсальная подсистема компьютерного психологического тестирования для медицинских информационных систем (рис. 1).

Рассмотрим принципы организации компьютерного тестирования на примере программного обеспечения автоматизированного комплекса мониторинга психофизиологического состояния студентов [3, 4].

Комплекс представляет собой блочную структуру, в которой можно выделить программные и аппаратные блоки.

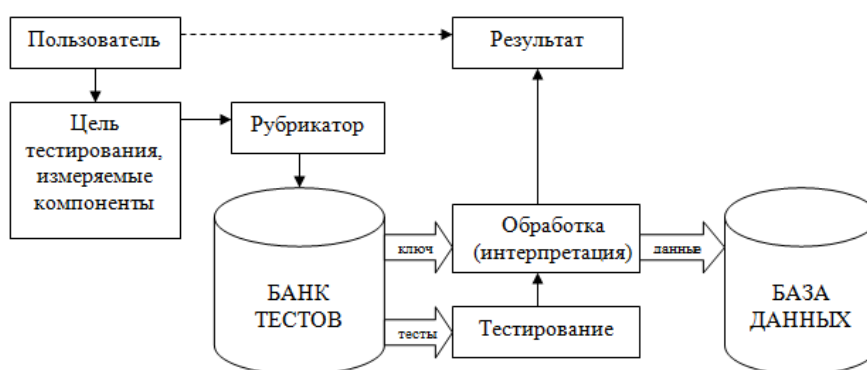


Рис. 1. Подсистема компьютерного психологического тестирования

Блок ввода медико-анамнестических данных

Этот блок позволяет вводить или изменять данные медицинского осмотра и анамнеза, а также добавлять учетные записи новых студентов (рис. 2). Использует разработанный нами алгоритм свертывания заносимых в базу данных параметров в интегральную оценку текущего психофизиологического состояния. Этот блок доступен только для пользователей, обладающих правами оператора или администратора.

Блок пульсометрии

Программно-аппаратный комплекс. При помощи этого блока осуществляется контроль функционального состояния на физические нагрузки и функциональные пробы путем анализа периодичности и структуры пульса.

Блок предназначен для: выявления основных нарушений сердечного ритма; выявления адаптивных способностей организма; установления характерных симптомов предболезни; прогнозирования переутомления.

В основе этого блока лежит использование прибора «Пульс», разработанного фирмой «Экос» г. Москва, который представляет собой оптоэлектронный датчик пульса и электронный блок сопряжения датчика с компьютером.

За период эксплуатации прибора пришлось внести некоторые изменения и дополнения:

1. В связи с недостаточной чувствительностью датчика была изменена электронная схема прибора.
2. Написаны новые драйвера управления работой прибора.
3. Разработаны программные модули для автоматизированного анализа ритмограмм.

Основу программы составляют методики пассивной (экспресс-диагностика функционального состояния организма) и активной (тест на психофизическую устойчивость и проба с физической нагрузкой) пульсометрии. Экспресс-диагностика пассивной пульсометрии основана на методике, разработанной профессором Р.М. Баевским, и осуществляется после записи в память компьютера последовательности кардиоинтервалов при помощи датчика пульса.

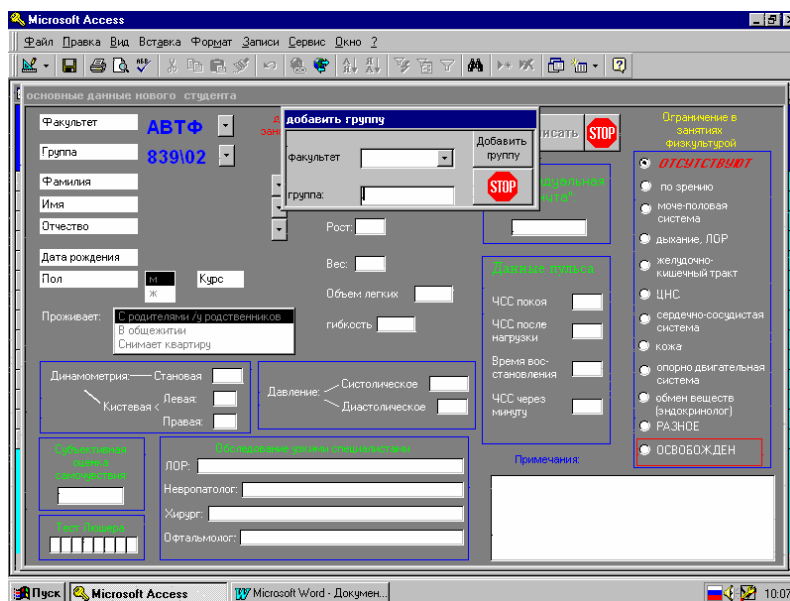


Рис. 2. Форма ввода медико-анамнестических данных нового студента

Блок компьютерного тестирования

Этот блок включает в себя семь самостоятельных программных модулей, реализующих психодиагностические, социальные и психофизиологические методики.

Выбор методик связан с их возможностями:

- 1) по выявлению индивидуально-типологической принадлежности;
- 2) оценке степени адаптированности;
- 3) определению выраженности эмоциональных расстройств и уровня дезадаптации испытуемого.

Подробно данные вопросы изложены в работах [2–4].

Психодиагностические методы используются с целью изучения индивидуально-личностных свойств студентов для определения как наиболее устойчивых аспектов внутриличностной структуры, так и слабых сторон, представляющих зону риска в отношении прорыва адаптационных возможностей психики и организма, а также для выявления избыточной эмоциональной напряженности и разработки дифференцированных мер коррекции и предупреждения невротических расстройств и психосоматических заболеваний. Так в системе реализовано все четыре типа психодиагностических методик:

- 1) анкеты и опросники закрытого типа;
- 2) психодиагностические методики на основе ранжирования;
- 3) психофизиологические методики;

- 4) проективные методики как однократного, так и последовательного выбора.

Метод цветовых выборов (*тест Люшера*) выявляет преимущественно неосознаваемые аспекты переживаний, бессознательные, неподвластные осознанному контролю уровни личности, тип реагирования, эмоциональное и психофизиологическое состояния на момент обследования, дает возможность оценить диапазон изменчивости личностных свойств, что позволяет определить адаптивные ресурсы студента (рис. 3).



Рис. 3. Цветовой тест Люшера

Тест САИ (самочувствие-активность-настроение) в модификации Н.М. Пейсахова. Двадцатибальная шкала теста основана на субъективной оценке своего состояния (рис. 4).

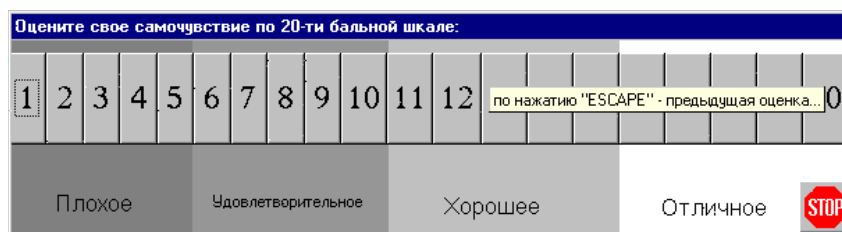


Рис. 4. Тест САИ

Испытуемому дается инструкция оценить свое состояние сначала грубо, т.е. выбрать одну из четырех зон тестовой карты. Затем внутри этой зоны обследуемому необходимо найти и отметить градацию, отражающую его состояние более полно. Перспективность применения в диагностических целях субъективных оценок утомления отмечалось еще А.А. Ухтомским, который писал, что «так называемые субъективные оценки столь же объективны, как и всякие другие, и дадут на практике критерии утомления и утомляемости более деликатные и точные, чем соответствующие лабораторные опыты сами по себе». Это объясняется многообразием проявления симптоматики утомления во внутренней жизни индивида – от хорошо знакомого каждому комплекса ощущения усталости.

Тест "индивидуальной минуты" (ИМ) сводится к оценке временных интервалов по методу воспроизведения, допускающему наименьшие (относительно других методов) ошибки (рис. 5).



Рис. 5. Тест «Индивидуальная минута»

Показания секундомера в тесте ИМ соответствуют субъективной оценке испытуемым длительности интервала времени, равному одной минуте. Субъективная оценка времени, вернее, ее оценка в первом приближении, трактуется как изменение соотношения процессов торможения и возбуждения в коре головного мозга. Показано, что субъективная оценка времени может выступать в качестве чувствительного индикатора функционального состояния человека.

Одним из способов оценки социальной адаптации является диагностика уровня *социальной фрустрированности*. В этих целях мы воспользовались методикой Л.И. Вассермана. Это опросник, который фиксирует степень неудовлетворенности социальными достижениями в основных аспектах жизнедеятельности.

В качестве психологических показателей был использован тип темперамента. Для его определения был программно реализован *Тест Айзенка* (рис. 6).

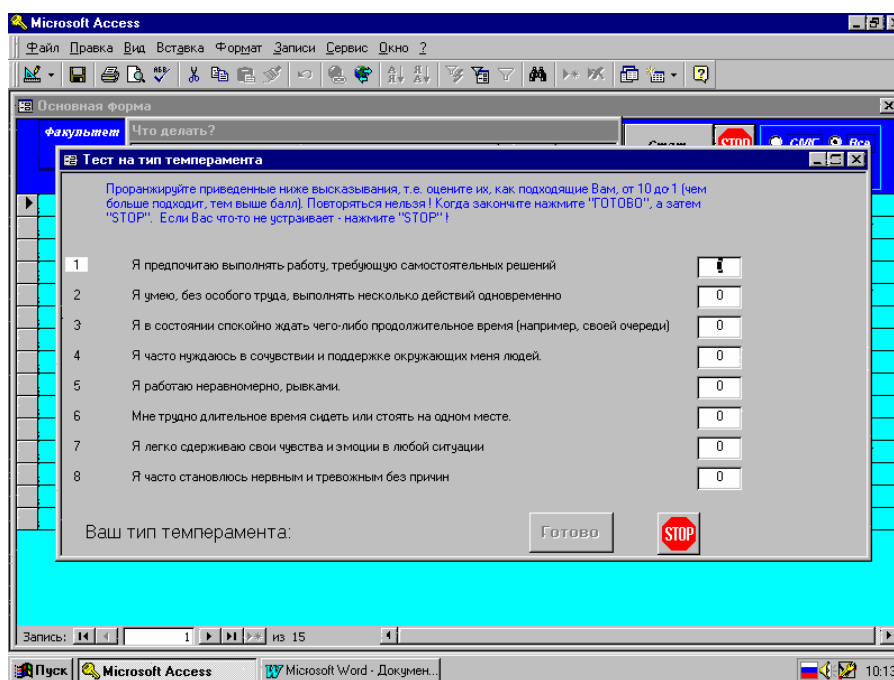


Рис. 6. Тест на тип темперамента

Для анализа и оценки физического самочувствия студентов в системе используется «Гиссенский опросник», адаптированный в психоневрологическом институте им. В.М. Бехтерева. Данный опросник выявляет интенсивность жалоб по поводу физического самочувствия (рис. 7).

Отмечаемые недомогания оцениваются по шкале: 0 – нет, 1 – слегка, 2 – несколько, 3 – значительно, 4 – сильно. Оцениваются следующие шкалы недомоганий:

1. Истощение – показатель этой шкалы характеризует неспецифический фактор истощения, который указывает на общую потерю жизненной энергии, потребность человека в помощи.

2. Желудочные жалобы – шкала отражает синдром нервных (психосоматических) желудочных недомоганий (эпигастральный синдром).

3. Боли в различных частях тела или ревматический фактор – шкала выражает субъективные страдания пациента, носящие алгический или спастический характер.

4. Сердечные жалобы – шкала указывает на локализацию недомоганий преимущественно в сосудистой сфере.

5. Давление (интенсивность) жалоб – эта шкала включает все приведённые выше жалобы и представляет собой интегральную оценку 4-х предыдущих шкал. Шкала характеризует общую эмоционально окрашенную интенсивность жалоб.

The screenshot shows a Microsoft Access window titled "Субъективная оценка недомоганий". The form contains a table with 24 rows of symptoms and 5 columns for rating (Нет, Слегка, Несколько, Значительно, Сильно). At the bottom, there are buttons for "ГОТОВО" and "STOP".

Чувствуете ли Вы следующие недомогания:		Нет	Слегка	Несколько	Значительно	Сильно
1	Ощущение слабости					
2	Сердцебиение, перебои или замирания сердца					
3	Чувство давления или переполнения в животе					
4	Повышенная сонливость					
5	Боли в суставах и конечностях					
6	Головокружение					
7	Боли в пояснице или спине					
8	Боли в шее (затылке) или плечевых суставах					
9	Рвота					
10	Тошнота					
11	Ощущение кома в горле, сужения горла, спазмы					
12	Отрыжка					
13	Изжога или кислая отрыжка					
14	Головные боли					
15	Быстрая истощаемость					
16	Усталость					
17	Чувство оглушенности (помрачение сознания)					
18	Чувство тяжести или усталости в ногах					
19	Вялость					
20	Колошение или тянущие боли в груди					
21	Боли в желудке					
22	Приступы одышки (одышка)					
23	Ощущение давления в голове					
24	Сердечные приступы					

Рис. 7. Гиссенский опросник (тест субъективной оценки самочувствия)

«Индивидуальная минута» (ИМ) – субъективная оценка времени, вернее ее оценка в первом приближении, трактуется как изменение соотношения процессов торможения и возбуждения в коре головного мозга. Показано, что оценка субъективного времени может выступать в качестве чувствительного индикатора функционального состояния человека и сводится к оценке временных интервалов по методу воспроизведения, допускающему наименьшие (относительно других методов) ошибки. Показания секундомера в тесте ИМ соответствуют субъективной оценке испытуемым.

Блок компьютерного тестирования может работать как в составе программной оболочки, так и в автономном режиме, с одним отличием: работая в автономном режиме, выдаваемые результаты заносятся в локальную базу данных.

Система *ADAPT* на протяжении нескольких лет успешно эксплуатируется в Томском политехническом университете. Структура системы (в том числе подсистема компьютерного психологического тестирования) была успешно использована в качестве базовой при разработке других систем медицинского назначения, например, системы мониторинга и оценки психофизиологического состояния беременных женщин [5–7].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Собчик Л.Н.* Психодиагностика в медицине. – М.: Изд-во БОРГЕС, 2007. – 416 с.
2. *Уразаев А.М., Шаропин К.А., Берестнева О.Г.* Система компьютерной поддержки социально-психологических исследований // Информационные и математические технологии в науке и управлении: Труды XIII Байкальской Всероссийской конференции – Иркутск, 7-17 июля 2008. – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2008. – С. 71-75.
3. *Шаропин К.А., Берестнева О.Г., Абунаваз Х.А.* Программное обеспечение автоматизированного комплекса мониторинга психофизиологического состояния студентов. // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2008. – Т. 82 – № 5. – С. 57-61.
4. *Шаропин К.А., Берестнева О.Г., Иванов В.Т.* Информационная система оценки профессиональной психофизической готовности студентов технического университета // Известия Томского политехнического университета. – 2006. – Т. 309 – № 3. – С. 175-179.
5. *Старикова А.В.* База данных информационной системы мониторинга психофизиологического состояния беременных женщин // Технологии Microsoft в теории и практике программирования: Материалы конференции студентов, аспирантов и молодых ученых – Новосибирск, 1-2 марта 2008. – Новосибирск: НГУ, 2008. – С. 95.
6. *Старикова А.В., Шаропин К.А.* Информационная система мониторинга психофизиологического состояния беременных женщин // Молодежь и современные информационные технологии: Сборник трудов VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых – Томск, 26-28 февраля 2008. – Томск: СПб Графикс, 2008. – С. 303-304.
7. *Берестнева О.Г., Марухина О.В., Добрянская Р.Г., Шаропин К.А.* Опыт эксплуатации интеллектуальной системы выявления групп психологического риска среди беременных женщин // Труды Международной конференции по системам искусственного интеллекта (AIS/CAD'08) – Дивноморское, 3-10 сентября 2008. – М.: Физматлит, 2008. – С. 246-252.

Берестнева Ольга Григорьевна

Томский политехнический университет.
E-mail: ogb@tpu.ru, pm08@sibmail.com.
634028, г. Томск, пр. Ленина 30; тел.: (3822)421311.
Доцент, к.т.н.

Berestneva Olga Grigorievna

Tomsk Polytechnic University.
E-mail: ogb@tpu.ru, pm08@sibmail.com.
30, Lenin pr., Tomsk, 634028, Russia, Phone (3822)421311.
Assistant professor, Cand. Eng. Sc.

Шаропин Константин Александрович

Томский политехнический университет.
E-mail: pm08@sibmail.com.
634028, г. Томск, пр. Ленина 30; тел.: (3822)421311.
Старший преподаватель, к.т.н.

Sharopin Konstantin Alexandrovich

Tomsk Polytechnic University.

E-mail: pm08@sibmail.com.

30, Lenin pr., Tomsk, 634028, Russia, Phone: (3822)421311.

Lecture, Cand. Eng. Sc.

Старикова Анастасия Викторовна

Томский политехнический университет.

E-mail: pm08@sibmail.com.

634028, г. Томск, пр. Ленина 30; тел.: (3822)421311.

Starikova Anastasiya Victorovna

Tomsk Polytechnic University.

E-mail: pm08@sibmail.com.

30, Lenin pr., Tomsk, 634028, Russia, Phone: (3822)421311.

УДК 681.325.3

В.Г. Галалу**МЕТОДЫ ПОДАВЛЕНИЯ СЕТЕВЫХ И ИМПУЛЬСНЫХ ПОМЕХ
В МЕДИЦИНСКОЙ АППАРАТУРЕ**

Рассматриваются возможные источники сетевых и импульсных помех в медицинской аппаратуре. Показаны возможности подавления помех с использованием гальванического разделения, аналоговой и цифровой фильтрации.

Сетевые и импульсные помехи; цифровая фильтрация.

V.G. Galalu**METHODS OF THE SUPPRESSION NETWORK AND PULSED HINDRANCES
IN MEDICAL EQUIPMENT**

The possible sources network and pulsed hindrances are Considered in medical equipment. Possibility of the noise-balancing are Shown with use of galvanic division, analog and digital filtering.

Network and pulsed hindrance; digital filtering.

Одной из проблем, возникающих при эксплуатации реальных медицинских систем, является влияние уровня электромагнитных помех на достоверность измерения медицинских параметров. Рост уровня энерговооруженности медицинских учреждений, введение новых типов оборудования с преобразователями AC/DC и DC/DC приводит к росту уровня помех приблизительно в три раза за десять лет. В связи с тем, что полезные сигналы от датчиков в медицинской аппаратуре часто очень малы (кардиографы – 5 мВ, энцефаллографы – 1 мВ), помехи могут весьма существенно исказить результаты исследования. Анализ выходных кодов, находящихся в эксплуатации цифровых электрокардиографов, позволяет сделать вывод о том, что в кардиограммах всегда присутствует достаточно высокий уровень шумов, сетевых и импульсных помех (0,1 – 2,0 %). Уровень помех в значительной степени зависит от протяженности линии связи, электрической мощности используемого оборудования, качества земляной шины, типа измерительного кабеля и