

УДК 613.96

## СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

© С.В. Шутова, О.О. Голубятников, В.В. Дубровин

*Ключевые слова:* автоматизированная информационная система; здоровье; иностранные студенты.

В статье рассмотрены предпосылки, методические подходы и технологические особенности создания автоматизированной информационной системы оценки состояния здоровья иностранных студентов, а также первые результаты ее апробации.

Усиление процессов международного сотрудничества, мобильности учащейся молодежи, повышения престижности российского образования приводит к увеличению числа иностранных граждан среди учащихся российских вузов. В то же время уровень здоровья иностранных студентов вызывает особые опасения, потому что не только отсутствуют сведения об исходном состоянии их здоровья, но и существует повышенная вероятность его резкого ухудшения, т. к. стрессорное влияние учебной деятельности и других социальных факторов усугубляется напряжением адаптационных механизмов, связанных со сменой климатических условий проживания. Тем более что климато-географические условия Тамбовского региона являются экстремальными для уроженцев Африки, Средней Азии и многих других регионов, резко отличающихся по комплексу ландшафтно-климатических характеристик (уровню инсоляции, температурному режиму, влажности воздуха и т. д.). Следствием этого стал повышенный риск возникновения различных заболеваний, в т. ч. и инфекционных. Вместе с тем экспресс-оценка состояния здоровья иностранных студентов вызывает особые затруднения, связанные с языковыми, организационными и другими проблемами.

В Центре фундаментальных основ здоровья ТГУ им. Г.Р. Державина начата разработка, апробация и внедрение методов комплексной экспресс-оценки соматического, психологического и репродуктивного здоровья иностранной молодежи, а также создание автоматизированной информационной системы состояния здоровья иностранных студентов. Одной из задач автоматизированной системы является выбор языка опроса, что существенно повышает точность диагностики и позволяет проводить самообследование с получением заключения об уровне здоровья и рекомендаций о способах его улучшения.

На сегодняшний день в России не существует автоматизированной комплексной оценки состояния здоровья иностранных граждан. Существует лишь возможность оценки единичных показателей, например, оценки психоэмоционального состояния, которые используются как для российских, так и иностранных студентов, поскольку в большинстве случаев они представлены в виде тестовых заданий, которые испытуемому

необходимо выполнить за определенное время. Таким образом, идея создания комплексной автоматизированной информационной системы состояния здоровья иностранных граждан является уникальной.

Автоматизированная информационная система представляет собой программное обеспечение, включающее в себя базы данных СУБД Microsoft Access и программу тестирования и обработки результатов. В качестве языка программирования был выбран язык объектно-ориентированного программирования Visual Basic на платформе Visual.NET. На сегодняшний день языки на платформе Visual.NET являются мощным средством для реализации различного рода программ любой сложности [1–2]. Дизайн форм осуществлен при помощи программы Adobe Photoshop 9.0.

Программа реализована в виде тест-опросника и подготовлена таким образом, что студенту не требуется каких-либо специальных знаний в области ПК. Форма приветствия изображена на рис. 1. Студенту предлагается ответить на вопросы теста (рис. 2), выбирая ответы из предложенных ему вариантов (рис. 3), либо, в редких случаях, набрать ответ на клавиатуре самому.

В связи с тем, что студенты-иностранцы сталкиваются с некоторыми языковыми трудностями (особенно в первые годы обучения), программа является мультиязычной (в настоящей момент тестирование может проводиться на русском, английском и французском языках).

Экспресс-оценка проводится по пяти независимым между собой блокам:

- 1) адаптация сердечно-сосудистой системы (ССС);
- 2) состояние нервной системы;
- 3) психоэмоциональное состояние;
- 4) качество жизни;
- 5) биологическая индивидуальность.

Для каждого блока подготовлен ряд вопросов, на которые студенту необходимо дать ответ. За каждый ответ студенту начисляется определенный балл. Впоследствии результаты обрабатываются, и студент видит на экране монитора «Паспорт здоровья» (рис. 4) – итог пройденного теста после автоматической обработки внесенных им данных, содержащий не только комплексное заключение о состоянии здоровья исследуемого, но и рекомендации по его улучшению.

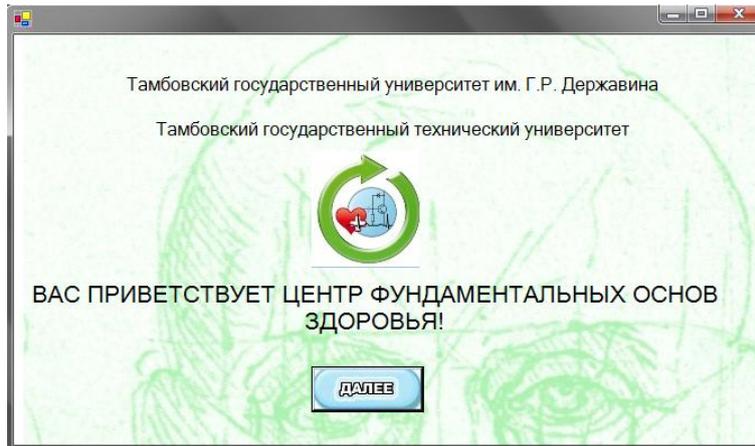


Рис. 1. Форма начала тестирования

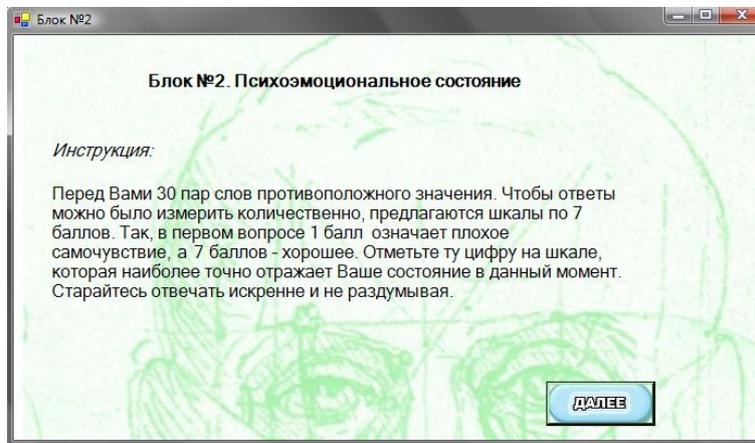


Рис. 2. Блок № 2. Форма «Психоэмоциональное состояние»

Рис. 3. Форма тестовых заданий «Самочувствие, активность, настроение»

Ответы студента, тестовые вопросы, система начисления баллов – все это хранится в одной *базе данных* (БД). БД включает множество таблиц, которые можно разделить на 5 категорий. В дальнейшем для

удобства будем условно называть каждую категорию «БД». Все таблицы БД приведены к нормальным формам согласно [3]. Ниже приведен перечень БД:

- 1) БД тестовых заданий;

- 2) БД начисления баллов;
- 3) БД результатов тестирования (в этой базе сохраняются ответы, данные студентом на вопросы);
- 4) БД расшифровок (в этой базе хранятся данные расшифровок, т. е. какому количеству баллов соответствует результат, который набрал студент. Например, он набрал 60 баллов за часть «Самочувствие». После окончания теста студент увидит свой результат и соот-

ветствующую ему расшифровку, т. е. «Вы набрали 60 баллов, что говорит о Вашем прекрасном самочувствии...»);

- 5) БД биографических данных. В этой базе хранятся данные обучающегося, которые вносились в форму «Биографические данные» (рис. 5) перед началом теста.

Рис. 4. «Паспорт здоровья»

Рис. 5. Биографические данные студента

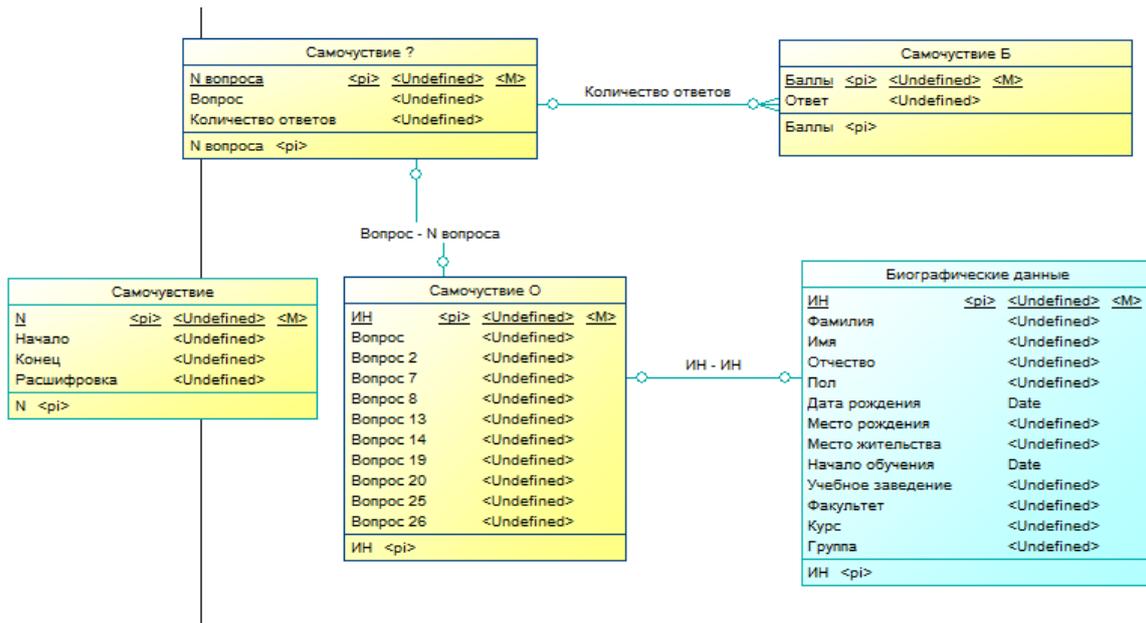


Рис. 6. Пример взаимодействия таблиц на части БД «Самочувствие»

Выше приведен пример взаимосвязей таблиц БД на примере части «Самочувствие» (рис. 6). Пример реализован в программе SyBasePowerDesigner 15.1.

Таблицы относятся к следующим категориям БД: Самочувствие ? – БД тестовых заданий; Самочувствие Б – БД начисления баллов; Самочувствие О – БД результатов тестирования; Самочувствие – БД расшифровок; Биографические данные – БД биографических данных.

Далее рассмотрим подробнее каждый из пяти блоков экспресс-оценки, подробное описание методик которых опубликовано нами ранее [4].

**Блок 1. Адаптация ССС.** Для внесения данных по этому блоку необходима предварительная регистрация электрокардиограммы (ЭКГ) с последующим анализом variability сердечного ритма. Для регистрации показателей сердечно-сосудистой системы используется реограф-полианализатор РГПА-6/12 «РЕАН-ПОЛИ», с помощью которого производится регистрация ЭКГ по одному каналу. При этом возможно использование любого другого прибора, позволяющего оценить такую характеристику variability сердечного ритма, как индекс напряжения (ИН, усл. ед.). В рамках программного сопровождения к прибору все количественные показатели variability сердечного ритма рассчитываются согласно рекомендациям специальной рабочей группы Европейского общества кардиологии и Североамериканского общества электрофизиологии и сердечного ритма. Интерпретация состояния вегетативной нервной системы проводится по результатам вариационной пульсометрии и спектрального анализа. Данные обрабатываются и выводятся автоматически. Заключение о состоянии напряженности адаптационных механизмов сердечно-сосудистой системы, вносимое в «Паспорт здоровья», делается согласно количественному значению показателя ИН. ИН отражает степень преобладания активности центральных механизмов регуляции над автономными, является интегральным показателем состояния регуляторных систем, чув-

ствительным маркером уровня стресса. Экспериментатор вручную вводит полученный ИН в соответствующее поле программы.

**Блок 2. Психоэмоциональное состояние.** Блок состоит из трех частей:

- 1) самочувствие, активность, настроение (САН);
- 2) уровень агрессии;
- 3) тревога и депрессия.

Каждая часть включает определенное количество вопросов или утверждений. Опишем по очереди эти части.

Методика САН включает 30 пар слов противоположного значения, характеризующих психоэмоциональное состояние исследуемого.

Испытуемому предоставляется следующая инструкция: *Перед Вами 30 пар слов противоположного значения. Чтобы ответы можно было измерить количественно, предлагаются шкалы по 7 баллов. Так, в первом вопросе 1 балл означает плохое самочувствие, а 7 баллов – хорошее.* Результаты теста по части САН представлены в виде шкалы:

| 10     | 30      | 50      | 70 |
|--------|---------|---------|----|
| низкая | средняя | высокая |    |
| оценка | оценка  | оценка  |    |
| САН    | САН     | САН     |    |

и заносится программой в «Паспорт здоровья» (рис. 7).

Методика оценки уровня агрессии состоит из 24 утверждений.

Испытуемому предоставляется следующая инструкция: *Вам предоставляется тест-опросник, состоящий из ряда утверждений. В бланке ответов Вам необходимо отметить один из четырех предложенных вариантов:*

- 1) да;
- 2) пожалуй, да;
- 3) нет;
- 4) пожалуй, нет.

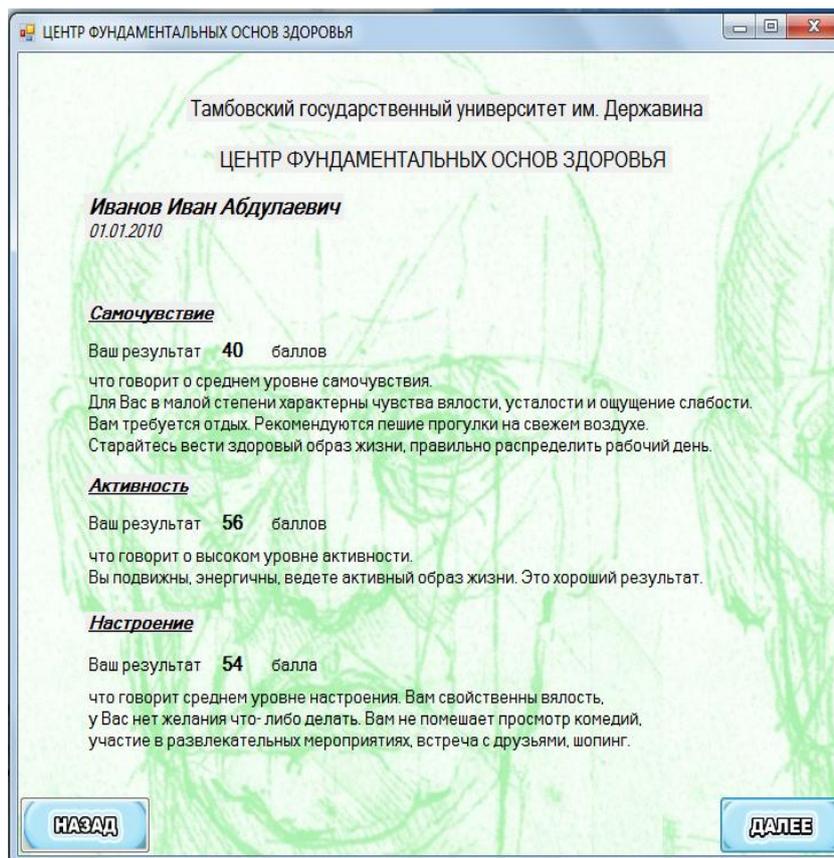


Рис. 7. «Паспорт здоровья» для САН

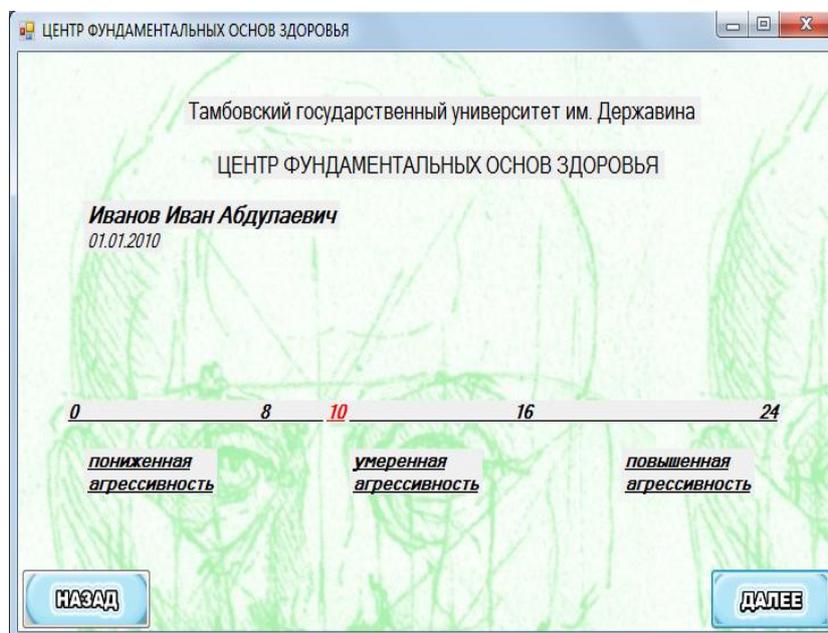


Рис. 8. Суммирующая шкала агрессии

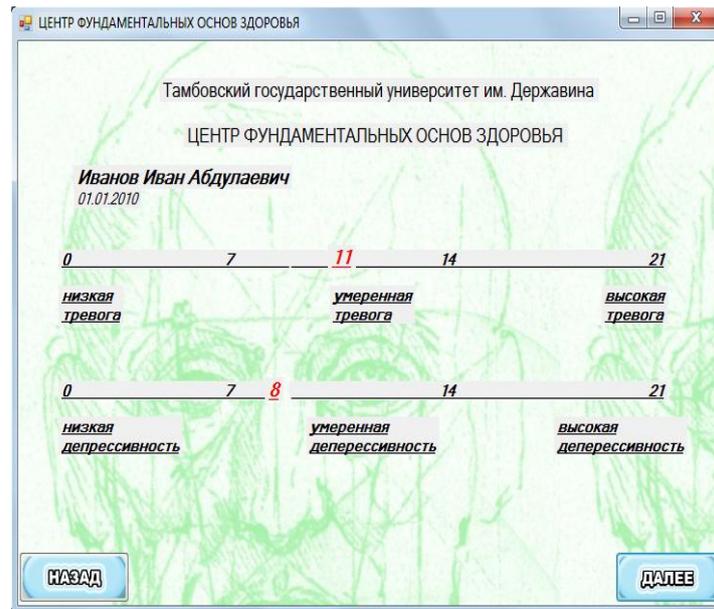


Рис. 9. Результирующие шкалы тревоги и депрессии

ЦЕНТР ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ОСНОВ ЗДОРОВЬЯ

Тамбовский государственный университет им. Державина

ЦЕНТР ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ОСНОВ ЗДОРОВЬЯ

**Иванов Иван Абдулаевич**  
01.01.2010

**Тир**      **Такси**

*время реакции*    0.5      *время реакции*   

*количество ошибок*   

**На почте**      **Светофор**

*среднее время экспозиции*          *время реакции без помех*   

*количество правильных ответов*          *время реакции с помехами*   

НАЗАД      ДАЛЕЕ

Рис. 10. Регистрируемые показатели для состояния нервной системы

При обработке данных ответы «да» и «пожалуй, да» объединяются – суммируются как ответы «да»; ответы «нет» и «пожалуй, нет» суммируются как ответы «нет».

При совпадении номера вопроса и типа ответа (да/нет) показателю присваивается 1 балл, при несовпадении – 0 баллов.

Уровень агрессии оценивается по следующим типам:

- физическая агрессия;
- вербальная агрессия;
- косвенная агрессия;
- негативизм;
- раздражение;

- подозрительность;
- обида;
- чувство вины, или аутоагрессия.

Баллы выводятся для каждого вида агрессии.

Заключение приводится в виде суммирующей шкалы агрессии (рис. 8) и расшифровок.

Оценка тревоги и депрессии включает ответы на 14 утверждений.

Испытуемому предоставляется следующая инструкция: *Прочитайте внимательно каждое утверждение и выберите ответ, который в наибольшей степени соответствует тому, как Вы себя чувствовали на прошлой неделе. Не раздумывайте слишком долго над*

каждым утверждением. Ваша первая реакция всегда будет более верной.

Результаты выводятся в виде двух шкал – тревога и депрессия (рис. 9).

**Блок 3. Состояние нервной системы.** Для отражения состояния нервной системы используются такие показатели, как скорость и время сенсомоторных реакций, количество ошибок и помехоустойчивость, определяемые с помощью компьютерной программы Effecton studio (пакет тестов «Ягуар»).

Испытуемому предоставляется следующая инструкция: *Для диагностики работы нервной системы экспериментатор предложит пройти Вам ряд тестов на компьютере. Пожалуйста, выполняйте все инструкции и рекомендации.*

Используемые тесты из программы Effecton studio и регистрируемые показатели для оценки состояния нервной системы приведены ниже.

#### «Гир»

Регистрируемые показатели: время реакции, оценка (плохо/удовлетворительно/хорошо).

#### «Такси»

Регистрируемые показатели: время реакции, количество ошибок, оценка (плохо/удовлетворительно/хорошо).

#### «На почте»

Регистрируемые показатели: среднее время экспозиции, количество правильных ответов, оценка (плохо/удовлетворительно/хорошо).

#### «Светофор»

Регистрируемые показатели: время реакции без помех, время реакции с помехами, коэффициент помехоустойчивости, количество ошибок, оценка (плохо/удовлетворительно/хорошо).

Регистрируемые показатели каждого из тестов заносятся экспериментатором вручную в программу (рис. 10). Эти значения и соответствующие им расшифровки заносятся в «Паспорт здоровья».

**Блок 4. Качество жизни.** Блок состоит из пяти частей:

- 1) качество сна;
- 2) качество жизни;
- 3) никотиновая зависимость;
- 4) алкогольная зависимость;
- 5) репродуктивное здоровье.

Каждая часть включает определенное количество вопросов или утверждений.

Качество сна. Испытуемому предоставляется следующая инструкция: *Перед Вами ряд утверждений. Вам необходимо для каждого вопроса в бланке ответов указать число, которое лучше всего описывает ваше состояние. Используйте следующую систему градации:*

- 0 – нет проблемы, никогда не случается;
- 1 – слабая проблема, встречается редко;
- 2 – умеренная проблема, встречается время от времени;
- 3 – умеренно-серьезная проблема, случается часто;
- 4 – серьезная проблема, встречается очень часто.

Качество жизни. Испытуемому предоставляется следующая инструкция: *Вам необходимо ответить на ряд вопросов. Чтобы ответы можно было измерить количественно, предлагаются шкалы по 100 баллов. 0 баллов означает очень низкое качество, а 100 баллов –*

*очень высокое. Оцените качество вашей жизни с помощью цифры от 10 до 100. Для ответов на вопросы оценивайте себя в данный момент жизни. Старайтесь отвечать искренне.*

Никотиновая зависимость. Испытуемому предоставляется следующая инструкция: *Перед Вами анкета-опросник. Убедительная просьба отвечать объективно и искренне.*

Алкогольная зависимость. Испытуемому предоставляется следующая инструкция: *Перед Вами анкета-опросник. Убедительная просьба отвечать объективно и искренне.*

Репродуктивное здоровье у девушек/юношей. Испытуемому предоставляется следующая инструкция: *Перед Вами анкета-опросник. Убедительная просьба отвечать объективно и искренне.*

**Блок 5. Биологическая индивидуальность.** Блок состоит из трех частей:

- 1) соматотип (тип телосложения);
- 2) определение функциональной асимметрии мозга;
- 3) индивидуальная минута.

Каждая часть включает определенное количество вопросов или утверждений.

Соматотип (тип телосложения). Испытуемому предоставляется следующая инструкция: *Для того чтобы определить некоторые особенности Вашего телосложения, Вам необходимо снять верхнюю одежду. Пожалуйста, будьте спокойны и выполняйте необходимые инструкции экспериментатора.*

Тип телосложения определяют путем антропометрического измерения 11 признаков телосложения: длины и массы тела, поперечных диаметров надмышечков плеча и бедра, окружности плеча и голени, жировых складок на передней и задней поверхностях плеча, на голени, подлопаточной и верхнеподвздошной областях. Тип телосложения испытуемого кодируют комбинацией трех цифр, характеризующих компоненты эндо-, мезо- и эктоморфии (например 3–5–4), по наибольшей из которых устанавливался наиболее выраженный компонент телосложения и, следовательно, соматотип.

Функциональная асимметрия мозга. Испытуемому предоставляется следующая инструкция: *Для ответа на следующие вопросы Вы можете имитировать те действия, о которых спрашивается в вопросах.*

Индивидуальная минута. Испытуемому предоставляется следующая инструкция: *Сейчас экспериментатор отмерит промежуток времени с интервалом строго в 1 минуту по сигналам «Старт» и «Стоп». Вам необходимо каким-либо образом зафиксировать этот промежуток в своей памяти (счет, постукивания пальцем, напевание песни и т. д.). Затем Вам будет необходимо по сигналу «Старт» воспроизвести этот промежуток времени самостоятельно и, когда, по Вашему мнению, он завершится, сказать «Стоп».*

Результатом является численное значение индивидуальной минуты испытуемого (рис. 11).

Все вышеперечисленные характеристики биологической индивидуальности обследуемых студентов позволяют сформировать персонифицированные рекомендации по сохранению и укреплению здоровья.

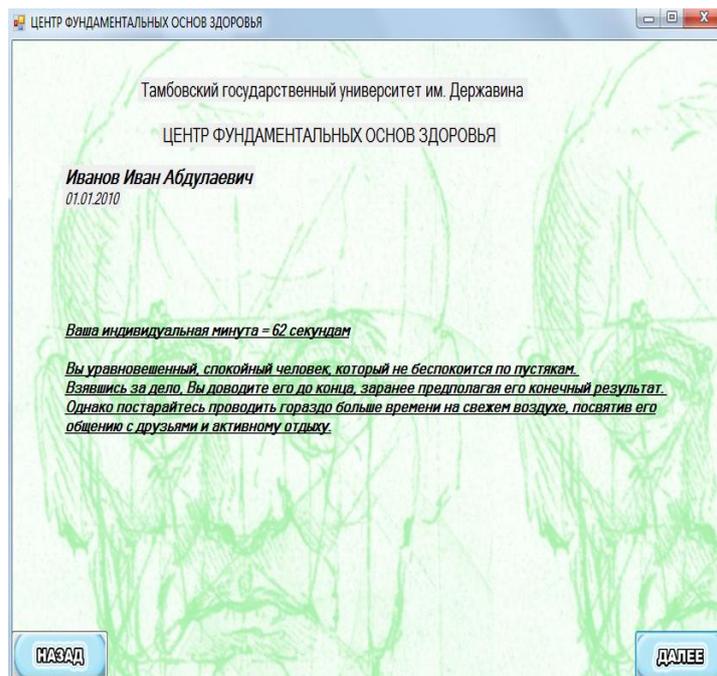


Рис. 11. Результат оценки индивидуальной минуты

**Заключение.** На базе созданных в Центре фундаментальных основ здоровья ТГУ им. Г.Р. Державина адаптированных методик комплексной оценки состояния здоровья студентов нами создана автоматизированная информационная система оценки состояния здоровья иностранных учащихся, учитывающая специфику работы с иностранным контингентом. Данная система позволяет реализовать новые методические подходы в экспресс-оценке состояния адаптационной системы организма иностранных студентов, что, как правило, вызывает особые затруднения, связанные с языковыми, организационными и другими проблемами. Первые результаты апробации системы (обследовано более 150 человек) показали, что ее использование существенно оптимизирует процесс оценки состояния здоровья с точки зрения сокращения времени исследования (примерно в 3 раза), трудозатрат на обработку полученных данных и точности формируемых рекомендаций по сохранению и укреплению здоровья. Реализация разработанной нами информационной системы создает научное обоснование для формирования практических рекомендаций по корректной организации учебного графика для студентов-иностранцев и максимальному смягчению негативных эффектов, сопутствующих

смене климато-географических и социальных условий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Лукин С.Н.* Понятно о Visual Basic.NET. Самоучитель. М.: Диалог-МИФИ, 2005. 736 с.
2. *Тролсен Э.* С# и платформа .NET. Библиотека программиста. СПб.: Питер, 2005. 796 с.
3. *Каратыгин С.А.* Acces 97 (Серия «Без проблем!»). Москва; Санкт-Петербург, 1997. 368 с.
4. *Гулин А.В., Шутова С.В., Григорова Л.И., Муравьева И.В., Белов Р.Н., Туманян А.А.* Комплексная оценка здоровья иностранных граждан. Тамбов: Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2012. 55 с.

Поступила в редакцию 6 июля 2012 г.

Shutova S.V., Golubyatnikov O.O., Dubrovin V.V. CREATION OF AUTOMATED INFORMATION SYSTEM OF ASSESSMENT OF HEALTH STATE OF FOREIGN STUDENTS

The article considers preconditions, methodical approaches and technological features of creation of automated information system of assessment of health state of foreign students, and also the first results of its approbation.

*Key words:* automated information system; health; foreign students.