

## СИСТЕМА ПОСТРОЕНИЯ МЕНТАЛЬНОГО ПОРТРЕТА СТУДЕНТА С РЕЧЕВЫМ ИНТЕРФЕЙСОМ

**Гончаров К.Д., Федяев О.И.**

Донецкий национальный технический университет

кафедра программной инженерии

E-mail: kriogen0501@gmail.com

### **Аннотация:**

*Гончаров К.Д., Федяев О.И. Система построения ментального портрета студента с речевым интерфейсом. В статье рассмотрена разработка информационной системы построения ментального портрета студента. Ментальный портрет студента включает его психофизиологические характеристики, которые влияют на качество усвоения студентом знаний. Ментальный портрет определялся с помощью известных методов тестирования личности. Традиционный интерфейс системы расширен средствами речевого управления процессом тестирования.*

### **Annotation:**

*Goncharov K.D., Fedyaev O.I. System of compiling a mental portrait of a student with voice control. The article considers the development of an information system for building a mental portrait of a student. The mental portrait of a student includes its psychophysiological characteristics that affect the quality of the student's learning. Mental portrait was determined by the well-known methods of personality testing. The traditional interface of the system is extended by means of speech control of the testing process.*

### **Введение**

Процесс обучения в университете организован одинаково для всех студентов. Однако успеваемость у каждого студента индивидуальная и зависит в первую очередь от его способностей и прилежания. В статье рассматривается актуальная для любого образовательного учреждения задача прогнозирования качества профессионального обучения студентов в зависимости от их личностных характеристик и ряда других факторов [1,2]. Для её решения необходимо разработать такую модель, которая будет способна функционально описывать зависимость получаемых студентом профессиональных знаний и умений от факторов, влияющих на полноту этих знаний, в частности, от психофизиологических характеристик студента. Для достижения этой цели необходимо решить следующие подзадачи:

- определить внешние и внутренние факторы, влияющие на качество усваивания студентом знаний и навыков;
- разработать методику определения психофизиологических особенностей обучаемого студента;
- автоматизировать процесс тестирования студента по разработанной методике, включающей набор разнотипных тестов;
- предоставить студентам со слабой компьютерной подготовкой интеллектуальный уровень общения с тестирующей системой;
- построить модель для прогнозирования остаточных знаний и умений студента по его ментальному портрету.

В статье рассматривается решение первых четырёх подзадач.

### **Факторы влияния на качество обучения студентов**

На наш взгляд основные факторы, влияющие на усвоение студентом учебного материала, можно систематизировать так, как это показано на рис. 1. Анализ этих факторов

позволит изучить личность обучаемого с разных сторон, выявить наиболее важные ментальные особенности, влияющие на успешность обучения [3-5].



Рис. 1. Факторы, влияющие на усвоение студентом учебного материала

Наиболее значимыми факторами к успешному обучению являются уровень интеллекта и мотивация студента. Личность человека многогранна и индивидуальна. Очень сложно формализовать всесторонне психику студента. Поэтому в данной работе учитывались такие психические факторы, которые обоснованно рассмотрены психологами. Так как таких параметров огромное множество, то были взяты наиболее существенные и разработанные параметры: тип темперамента, умение работать в команде.

Для практического определения психофизиологических особенностей студента использовались известные тесты Айзенка Г.Ю., Гилфорда Д.П., Герчикова В.И. и Торренса Э.П. [6-8], характеристики которых приведены на рис.2.

<p>Доплаты за квалификацию</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Очень важно</li> <li>2) Не очень важно</li> <li>3) Совсем не важно</li> </ol>	<p>Тип мотивации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тест Герчикова</li> <li>• Включает 23 вопроса с вариантами ответов</li> </ul>
<p>Вставьте пропущенную цифру.</p>	<p>Уровень интеллекта</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тест Айзенка Г. на IQ</li> <li>• Включает 40 заданий</li> </ul>
	<p>Социальный интеллект</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тест Гилфорда (с ограничением по времени)</li> <li>• Четыре субтеста и в каждом от 12 до 15 ситуаций (Истории завершения и дополнения и др.)</li> </ul>
<p>Вставьте пропущенное число.</p>	<p>Специальные способности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тест Айзенка Г. на вычислительные способности</li> <li>• Включает 50 вычислительных заданий</li> </ul>
<p>21. Много ли Вы мечтаете? 22. Когда на Вас кричат, отвечаете ли Вы тем же?</p>	<p>Тип темперамента</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тест Айзенка Г. (4 типа темперамента: холерик, сангвиник, флегматик, меланхолик)</li> <li>• Включает 57 вопросов</li> </ul>
	<p>Уровень креативности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тест Торренса П.</li> <li>• Предлагаются 6 картинок для оригинального завершения фигур (творческое мышление).</li> </ul>

Рис. 2. Методы психологического анализа личности

## Структура системы построения ментального портрета студента

Информационная система выявления ментальных портретов студентов проектировалась с использованием объектно-ориентированного подхода. Статическая структура системы с широкими интерфейсными возможностями представлена на рис. 3.

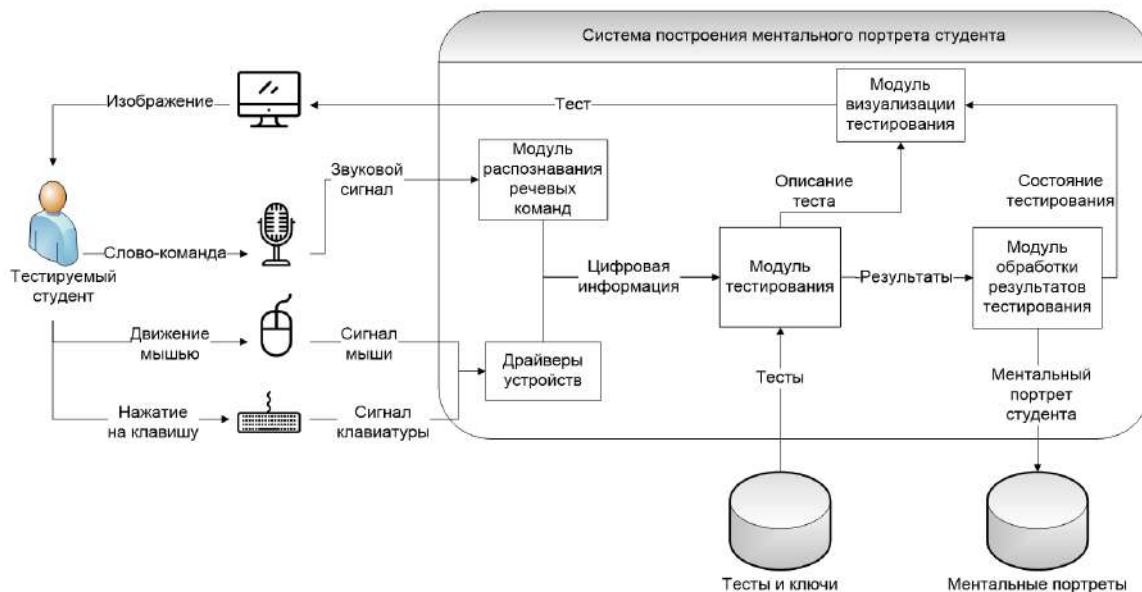


Рис. 3. Многофункциональный интерфейс и структура системы построения ментального портрета студента

Модуль тестирования отвечает за управление процессом тестирования, приём ответов студента, получение результатов тестирования, передачу информации о тесте в модуль визуализации тестирования. Все тесты с ключами хранятся в отдельном файле. Модуль обработки результатов тестирования формирует характеристики ментального портрета студента и сохраняет их в файл. Модуль визуализации тестирования на основе полученной информации о текущем состоянии тестирования и описания тестов формирует диалоговое окно для студента, в котором предусмотрен речевой и тактильный ввод ответов на вопросы текущего теста (рис. 4).

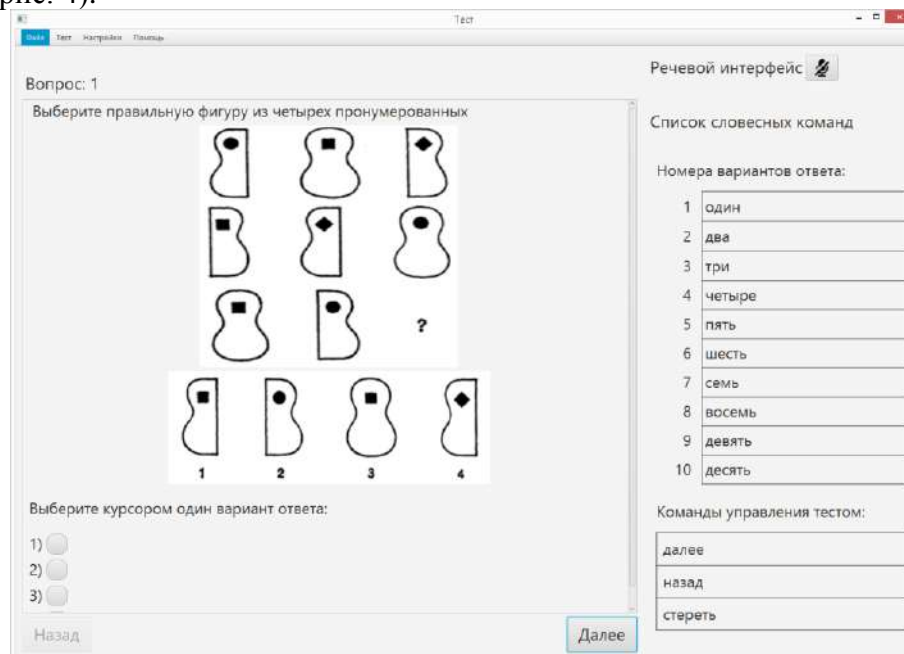


Рис. 4. Окно диалога при решении тестовой задачи с вводом ответа голосом или координатно-тактильными устройствами (мышь, клавиатура)

Модуль голосового управления, учитывая широкий охват испытуемых, построен с возможностью голосового управления информационной системой. Поскольку речь – сложный динамический объект без чётко выраженных частей (рис.5), данный модуль построен с использованием методов автоматического распознавания речи [9].

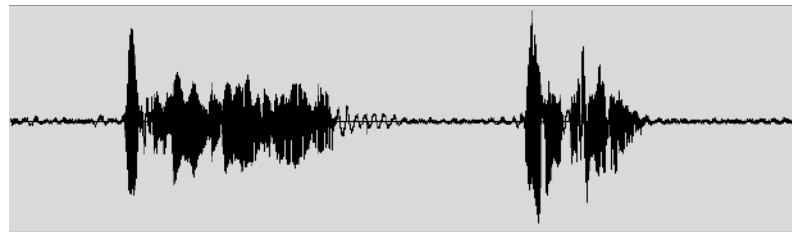


Рис. 5. Пример амплитудно-временного отображения вводимых команд речевого интерфейса

Для голосового управления системой амплитудно-временной сигнал с микрофона преобразуется в цифровую форму аналого-цифровым преобразователем. В качестве инструмента для разработки модуля распознавания речи выбрана система Sphinx4 [10]. Она работает на основе применения скрытых Марковских моделей [9]. Процесс распознавания описывается последовательность состояний, которые с определённой вероятностью сменяют друг друга. Аппарат скрытых Марковских моделей успешно применяется для описания любого последовательного вероятностного процесса, в том числе такого, как речь. В качестве исходной информации для синтеза движка распознавателя Sphinx использует модели, показанные на рис. 6:

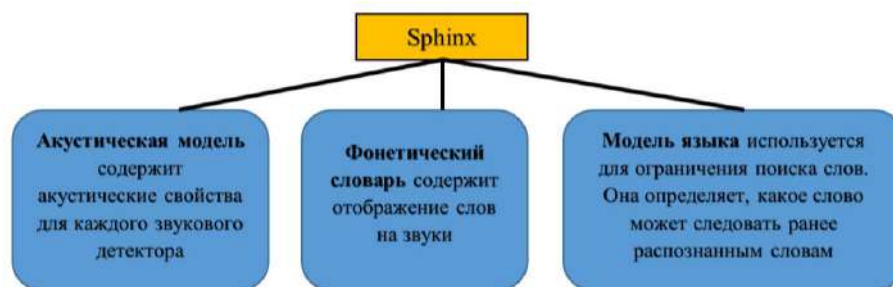


Рис. 6. Модели описания акустико-лингвистических параметров распознаваемой речи в инструментальной среде Sphinx

Таблица 1 – Фонетический словарь речевых команд

Слово	Транскрипция
один	a dd ii n
два	d v aa
три	t rr ii
четыре	ch i t yy rr i
пять	pp ja tt
шесть	she e ss tt
семь	ss je mm
восемь	v ay ss i mm
девять	dd je vv i tt
десять	dd je ss i tt
далее	d aa ll ii
назад	n a z aa t
стереть	ss t ti rr je tt

## Выводы

Предложен подход, который позволяет моделировать трудно формализуемый процесс профессионального обучения студентов, основанный на имитации процесса передачи профессиональных навыков и знаний в зависимости от личностных характеристик студентов.

Установлены внешние и внутренние факторы, влияющие на успеваемость студентов и качество усваивания знаний и навыков. Особое внимание было уделено студенту как личности и его месту в процессе обучения. Исходя из этого, была разработана специальная методика, позволяющая анализировать психологические, эмоциональные, природные и физические способности студента. Методика была основана на классических психологических подходах, обладающих универсальностью, а также сравнительной легкостью для их реального применения. После прохождения всех тестов определяется ментальный портрет студента, который будет использоваться при прогнозировании его остаточных знаний и навыков по профильным дисциплинам.

Данная система в дальнейшем имеет хорошие перспективы распространения и развития, так как может использоваться для проведения подобного тестирования. Например, её можно адаптировать к тестированию на собеседовании при приёме на работу или к тестированию знаний по профильным дисциплинам и т. п. В плане развития системы целесообразно добавить синтез речи.

## Литература

1. Калинин А.М., Тарасов В.Г. Использование данных электронного обучения для оценки и прогнозирования результатов. V Международная научно-практическая конференция «Электронное обучение в непрерывном образовании, ЭОНО-2018» (Россия, Ульяновск, 18-20 апреля 2018 г.): сборник научных трудов. – Ульяновск: УлГТУ, 2018. - С. 493-501.
2. Тимофеев О.Г., Хмелевская Т.А., Горбачёв И.В., Гадалина Н.Н. Анализ обучения студентов ИДДО по курсам, направлениям, ступеням. V Международная научно-практическая конференция «Электронное обучение в непрерывном образовании, ЭОНО-2018» (Россия, Ульяновск, 18-20 апреля 2018 г.): сборник научных трудов. – Ульяновск: УлГТУ, 2018. - С. 586-592.
3. Федяев, О.И. Формирование зависимости остаточных знаний студентов от их ментальности с помощью нейронных сетей / Федяев О.И., Грабчук О.П., Елифёров В.В. // Труды конференции ИАИ-2015, КПИ, Киев, 2015. - С. 258-265.
4. Современные тенденции в управлении персоналом. Учебное пособие / Дейнека А.В. [и др.]; - М.: Изд-во "Академия естествознания", 2009. - 294 с.
5. Федяев О.И. Нейросетевая модель процесса профессионального обучения молодых специалистов // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем (OSTIS-2015): материалы 5-й межд. научно-техн. конф. (Минск, 19-21 февраля 2015 г.). – Минск: БГУИР, 2015.
6. Айзенк, Г. Как измерить личность: учеб. пособие / Айзенк Г., Вильсон Г. - М.: Изд-во Когито-Центр, 2000. - 27 с.
7. Айзенк Г. Новые тесты IQ - М.: Изд-во «ЭСКМО», 2003. – 189 с.
8. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. - СПб.: Питер, 2004. – 537 с.
9. Рабинер, Л.Р. Цифровая обработка речевых сигналов / Рабинер Л.Р., Шафер Р.В. - М.: Изд-во Радио и связь, 1981. – 42 с.
10. CMUSphinx Documentation [Electronic resource] / Интернет-ресурс. - Режим доступа: <https://cmusphinx.github.io/wiki/>. - Загл. с экрана.