

Ветров А.Н.

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ"  
ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ДИАГНОСТИКИ ЦВЕТООЩУЩЕНИЯ  
КОГНИТИВНОЙ МОДЕЛИ СУБЪЕКТА ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА  
ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Для создания, системного анализа и повышения эффективности функционирования информационно-образовательных сред (ИОС) и систем автоматизированного обучения на расстоянии была разработана технология когнитивного моделирования, которая включает методику ее использования, алгоритм формирования структуры когнитивной модели на основе одной из классических или инновационных моделей представления структурированных данных, несколько способов представления структуры когнитивной модели (ориентированный граф сочетающий теорию множеств, многоуровневая структурная схема и исчисление с использованием кортежей на доменах), блок параметрических когнитивных моделей (когнитивные модели субъекта и средства обучения), методики исследования параметров когнитивных моделей, алгоритм обработки апостериорных данных тестирования уровня остаточных знаний и индивидуальных особенностей обучаемых.

Блок параметрических когнитивных моделей реализует возможность создания и использования контура адаптации, который позволяет учитывать физиологические, психологические, лингвистические и прочие особенности контингента обучаемых.

Когнитивная модель выступает (ре)конструируемым в ширину и глубину репертуаром параметров эшелонированным на ряд портретов и стратифицированным на ряд множеств, которые располагаются на двух уровнях выделенной иерархии: множество видов свойств и элементарных свойств, множество векторов параметров и элементарных параметров.

Когнитивная модель субъекта обучения концентрирует параметры, которые характеризуют индивидуальные особенности сенсорного восприятия (физиологический портрет), обработки (психологический портрет) и понимания содержания (лингвистический портрет) информационных фрагментов по определенному предмету изучения.

Когнитивная модель средства обучения аккумулирует параметры, которые отражают технические возможности средства обучения при визуальной репрезентации ряда информационных фрагментов с учетом параметров фона и шрифта, цветовой и звуковой схемы (физиологический портрет), в виде текста, таблицы, плоской или объемной схемы, видео или звукового потока (психологический портрет) на национальном или иностранном языке и уровне изложения содержания предмета изучения (лингвистический портрет).

Для автоматизации задач системного анализа и исследования ИОС разработан комплекс программ, включающий: адаптивный электронный учебник – генерирует ряд образовательных воздействий посредством процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов, который позволяет учитывать физиологические, психологические, лингвистические и прочие индивидуальные особенности обучаемых и технические возможности средства обучения при визуальной репрезентации информации; основной диагностический модуль (ДМ) – обеспечивает тестирование уровня остаточных знаний обучаемых посредством набора тестов по предметам изучения; прикладной ДМ – реализует диагностику индивидуальных особенностей обучаемых на основе методов исследования из области частной физиологии сенсорных систем, когнитивной психологии и прикладной лингвистики.

Исследование параметров цветоощущения осуществляется посредством использования метода Рабкина Е.Б. (полихроматические таблицы) или Е.Н. Юстовой (пороговые таблицы).

Полихроматическая таблица представляет собой набор пигментных пятен разного цвета и размера сенсорное восприятие которых позволяет регистрировать определенные символы (цифры и буквы) и индексировать трихроматию или определенный вид патологии цветоощущения (дихроматию: протанопия – отсутствие чувствительности сетчатки к красному цвету при фотопическом зрении, дейтеранопия – потенциальная неспособность колбочкового аппарата сетчатки глаза регистрировать зеленый и оттенки зеленого цвета, тританопия – отсутствие чувствительности к фиолетовому и оттенкам синего цвета).

Пороговая таблица представляет собой набор квадратов одинакового размера и разного цвета при сенсорном восприятии которых испытуемому необходимо зарегистрировать направление отсутствия различий в градациях двух цветов, в противном случае индицируется определенный вид патологии цветоощущения и степень ее проявления (1, 2, 3 степень выраженности или полная дихроматия: протанопия, дейтеранопия или тританопия).

Процедура исследования заключается в последовательном предъявлении полихроматических таблиц или пороговых таблиц как визуальных стимулов и последующей регистрации ответов испытуемого через 5 сек.: при некорректном распознавании соответственно символа (цифры или буквы) или направления отсутствия различий между градациями двух цветов индицируется и регистрируется факт наличия определенной патологии цветоощущения.

Реализованная в ходе руководства дипломным проектированием новая процедура диагностики монокулярного и бинокулярного цветоощущения испытуемого находится в базе данных методов исследования прикладного ДМ (дипломант Шапошников А.В.).

Программная реализация процедуры диагностики параметров цветоощущения испытуемого осуществлялась посредством интегрированной RAD-среды объектно-ориентированного программирования Borland C++ Builder на языке высокого уровня C++.

Программный продукт поддерживает трехступенчатую аутентификацию пользователя, а также ряд основных режимов работы: режим регистрации нового или существующего пользователя, режим администрирования параметров метода исследования и учетных записей пользователей, режим диагностики параметров цветоощущения испытуемого.

В режиме диагностики (рис. 1) отображается формулировка вопроса (Т1), графическое содержание вопроса (Т2), список вариантов ответа испытуемого (Т3), поле ввода варианта ответа (Т4), кнопка подтверждения ответа на вопрос (Т5), панель статуса испытуемого (Т6).

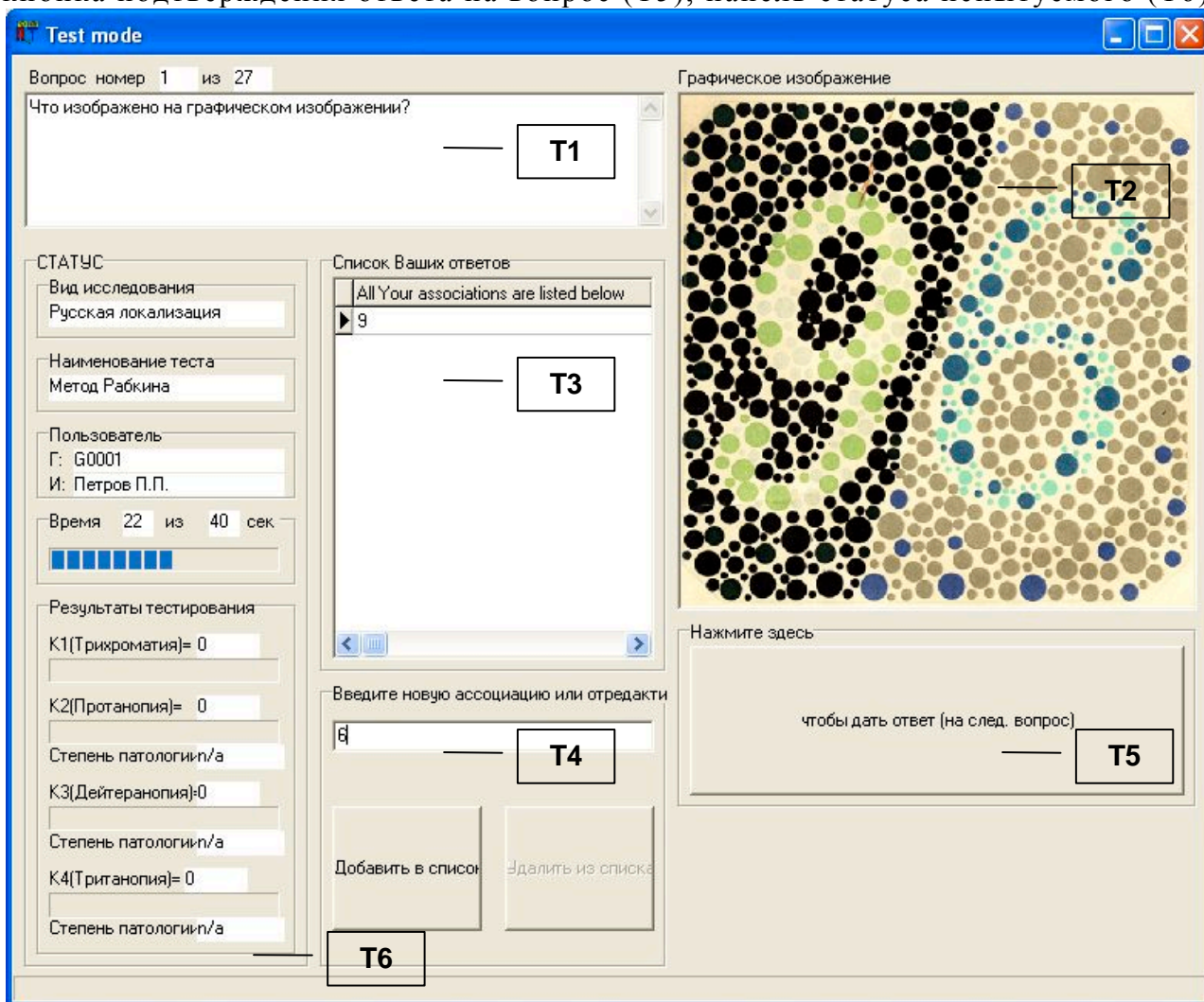


Рис. 1. Интерфейс приложения в режиме диагностики цветоощущения (метод Рабкина Е.Б.)

В режиме администрирования поддерживается модификация параметров метода исследования и учетных записей пользователей: локализация (A1); метод исследования (A2); вопрос (A3); параметры отображения контента вопроса (A4); список вариантов ответа на вопрос (A5); параметры отображения контента вариантов ответа (A6); статус учета варианта ответа в расчетах номинальных значений коэффициентов характеризующих патологию и степень ее выраженности, наименование варианта ответа, статус установки типа патологии, селектор выбора степени выраженности патологии цветоощущения, навигатор вариантов ответа (A7); графическое содержание вопроса (A8); панель управления графическим изображением (A9); таймер (A10); мультимедиа (A11); панель групп испытуемых (A12); панель испытуемого (A13); панель попыток (A14); панель статуса испытуемого (A15); диагноз (A16).

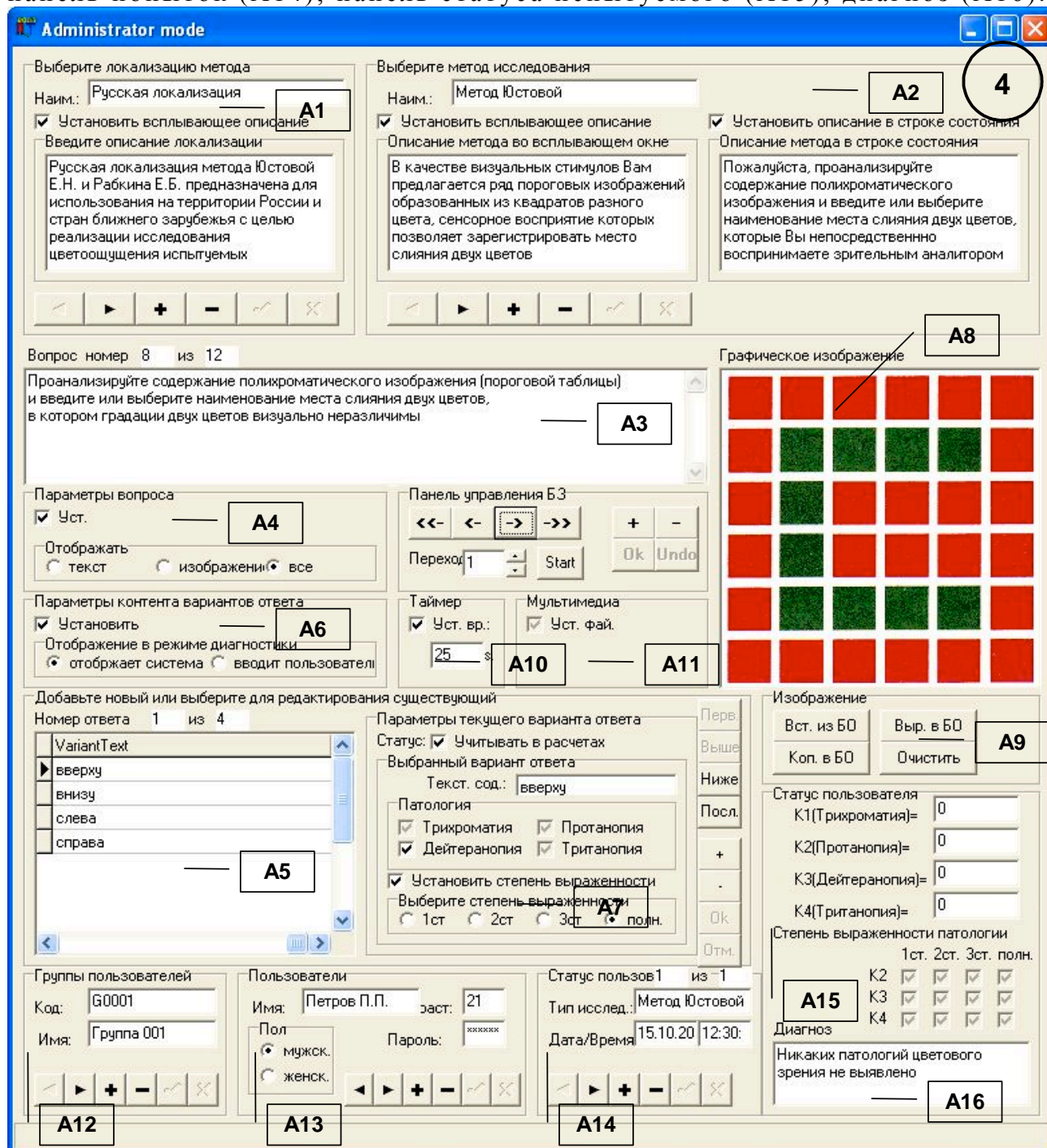


Рис. 2. Интерфейс приложения в режиме администрирования (метод Юстовой Е.Н.)

Практическое использование технологии когнитивного моделирования и комплекса программ для исследования ИОС осуществлялось в учебном процессе «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» и «МБИ» с 2003 г. Получено 3 авторских свидетельства. Выявлены тенденции и закономерности.