

ШКОЛА-СЕМІНАР «ІНФОРМАТИКА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ШКОЛІ»

На базі фізико-математичної школи Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій і систем (МННЦ ІТіС) НАН України та МОН України 9–14 червня 2014 р. у с. Жукин було проведено літню школу-семінар «Інформатика та інформаційні технології в школі». Науковий захід було присвячено питанням впровадження та використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у шкільному навчально-виховному процесі, розгляду загальних тенденцій розвитку ІКТ та впливу технологій на зміну форм навчальної діяльності і методів навчання, поширенню досвіду МННЦ ІТіС у галузі розробки та використання ІКТ для підтримки навчання інформатики та інших навчальних дисциплін, розвитку творчих та розумових здібностей дитини. Організаторами заходу були відділ комплексних досліджень інформаційних технологій спільно з відділом діалогових і навчальних систем МННЦ ІТіС НАН України та МОН України, за сприяння НАПН України. Цього року керівником школи була науковий співробітник Н. І. Литвиненко.

Тематика Школи: обговорення завдань, що постають перед педагогами та науковцями в контексті реалізації нових освітніх стандартів, розгляд питань впровадження нових моделей і методів використання ІКТ для розвитку шкільної ланки освіти як важливої складової в системі *безперервної освіти*, створення умов для прояву самостійності, творчості, відповідальності учня у процесі навчання та формування у нього *мотивації для безперервної освіти*, ознайомлення з методиками формування ІКТ-компетентності учнів й розвитку творчих та розумових здібностей дитини засобами ІКТ, розробленими науковцями МННЦ ІТіС. Розглядалися питання створення і розвитку сучасних електронних просторів для підтримки навчання, використання ресурсів ІКТ для забезпечення самостійного набуття знань учнями та навчання впродовж життя, можливості для контролю знань учнів в інформаційних навчальних системах.

У роботі Школи-семінару взяли участь учителі, вчені та практики з навчальних та наукових закладів Києва, зокрема: з МННЦ ІТіС НАН України та МОН України, з Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, з Київського Університету ім. Б.Грінченка, з Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, а також редакція науково-методичного журналу НАПН України «Комп'ютер у школі і сім'ї», школа І-ІІІ ступенів №132 Голосіївського району міста Києва. Учасниками школи-семінару були 2 доктори та 6 кандидатів наук, наукові співробітники, вчителі-методисти, спеціалісти, працівники управлінської ланки шкіль. Деякі доповіді пропонуємо вашій увазі на сторінках журналу «Комп'ютер у школі і сім'ї».

Керівник школи Н.І. Литвиненко



Редакційна довідка. Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України було засновано на базі Відділення інформаційних технологій і систем Інституту кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України та Міжнародного науково-навчального центру інформатики ЮНЕСКО. Основним напрямом наукових досліджень і розробок Міжнародного Центру є створення інформаційних технологій та систем. Базові ідеї цього напрямку досліджень були сформульовані академіком В.М. Глушковым та його послідовниками, що готували соціум до сприйняття ідей інформатизації. У колективі Міжнародного Центру нині працюють понад 30 докторів наук, понад 100 кандидатів наук, академік НАН України (23 вчених обрані до складу різних іноземних та галузевих академій). Співробітники зберігають і розвивають наукову спадщину корифеїв світової науки, з якими мали честь працювати: В.М. Глушковым, М.М. Амосовим, О.М. Довгялло, В.С. Михалевичем, Ю.Г. Антомоновим, О.Г. Івахненком, Л.С. Алєєвим, О.О. Бакаєвим, Т.К. Вінцюком. Нині Міжнародний Центр діє у складі Кібернетичного центру НАН України. Очолює Міжнародний Центр професор Володимир Ілліч Гриценко.

В структурі Міжнародного Центру вже понад 40 років функціонує фізико-математична школа-семінар, засновником та багаторічним сподвижником якої був видатний учений Олексій Довгялло (під науковим керівництвом якого ще на початку 90-х рр. ХХ ст. було вирішено проблему створення концепції гнучких дистанційних технологій, що в основному визначило шляхи розвитку дистанційного навчання в Україні). Школа-семінар активно сприяє подальшому розвитку наукових досліджень в галузі нових інформаційних технологій та систем, координації наукових досліджень, залученню до наукової діяльності обдарованої молоді.



УДК 004.5; 004.8

ОСОБЕННОСТИ ТЕСТИРОВАНИЯ УЧАЩИХСЯ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АДАПТИВНОГО ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА

Яковлев Юрий Сергеевич,

старший научный сотрудник, заведующий отделом проблемно-ориентированных компьютеров и систем, Институт кибернетики имени В.М. Глушкова НАН Украины, доктор технических наук, jakus@bigmir.net.

Курзанцева Лариса Игоревна,

старший научный сотрудник отдела проблемно-ориентированных компьютеров и систем, Институт кибернетики имени В.М. Глушкова НАН Украины, канд. технических наук, lar_ku@mail.ru.



Аннотация. В статье рассматриваются особенности тестирования учащихся с использованием адаптивного человеко-машинного интерфейса на основе результатов исследований опытного образца интерфейса такого типа в составе системы «Тестирование знаний», разработанного в Институте кибернетики НАН Украины, а также предложения по развитию интерфейса применительно к знание-ориентированным обучающим системам, при проектировании и применении которого используется онтология.

Ключевые слова: адаптивный человеко-машинный интерфейс, компьютерное тестирование, обучающая система, знание-ориентированная система, онтология.

В рамках информатизации образования большое распространение получило компьютерное тестирование, предназначенное для проверки знаний учащихся, а также для педагогического контроля и управления учебным процессом [1].

Компьютерное тестирование по сравнению с традиционными формами контроля имеет ряд преимуществ, в частности: создание большого числа вариантов тестов и обновление базы тестовых заданий; быстрое получение результатов тестирования; освобождение преподавателя от обработки результатов тестирования; объективность в оценке; регулярный контроль знаний, обеспечение секретности и т. д. [2].

Однако существующие обучающие системы, выполняющие компьютерное тестирование, обладают рядом недостатков, которые мешают объективно оценить знания учащегося, что сводит к минимуму все преимущества этого тестирования. К недостаткам относят отсутствие возможности учета правильных ответов на вопросы по предложенной теме, неполных или частично правильных ответов, «идеальных» ответов на сложные тестовые задания, с помощью которых можно однозначно идентифицировать уровень знаний, а также отсутствие реализации основных форм тестовых заданий и т. д. [3].

Средствами оценивания учебных достижений учащихся являются тренировочные и контролирующие тесты разного уровня сложности, исключая ручную проверку их преподавателем. Исследованиями в данном направлении занимались отечественные и зарубежные ученые [4]: В.С. Аванесов, Т.М. Балыхина, И.И. Легостаев, В.Ю. Переверзев, И.Д. Рудинский, М.Б. Челышкова, Н.В. Белоус и др.

В настоящее время в зарубежной педагогической практике разрабатываются несколько подходов к созданию и применению тестов, отвечающих научно-обоснованным критериям качества. В основе одного из них (классического) лежит применение стандартных для математической статистики корреляционных и факто-

рных методов анализа. Целью второго, называемого Item Response Theory (F.M. Lord, M. Novick, D. Weiss) [4], занимающего лидирующее положение среди остальных подходов, является оценка латентных параметров учащихся. Разработкой методов проведения тестирования на базе этих двух подходов занимается адаптивное тестирование. С помощью статистических методов классической теории проводится первичный анализ качественных характеристик полученного варианта теста, а с помощью второго подхода — более углубленный анализ характеристик тестовых заданий. При этом осуществляется индивидуализация процесса обучения и оценивания при выборе задания конкретному учащемуся с помощью построения индивидуального графика, представляющего функциональную зависимость трудности представления последующего вопроса от правильности ответа на предыдущий вопрос учащегося [1].

Однако при оценивании учащегося не принимаются во внимание факторы формирования комфортной среды взаимодействия учащегося с системой, в частности, не учитываются изменяющиеся в процессе работы с системой психофизиологические особенности учащегося (например, работоспособность) и его информационная компетентность (подготовленность к работе с тестовой системой). При отсутствии у учащегося соответствующих информационной компетентности и работоспособности, его знания по предмету будут занижены, а возникающие трудности при работе с системой приведут к удлинению процесса обучения. Кроме того, роль учителя при тестировании учеников с помощью существующих систем тестирования сведена к минимуму, что приводит к механическому оцениванию знаний, а, следовательно, к снижению объективности полученной оценки.

Все вышесказанное свидетельствует о недостаточной эффективности современных обучающих тестирующих систем. Преодоление указанных недостатков может быть осуществлено адаптивным человеко-машин-

ним інтерфейсом, способним оцінити індивідуальні особливості навчаючихся, в тому числі психофізіологічні можливості і когнітивні аспекти підготовленості, а також пристосувати систему, як к особливостям ученика, так і к його параметрам, змінюючимся в період навчання.

Таким образом, задача создания адаптивного человеко-машинного интерфейса, формирующего комфортную среду взаимодействия учащегося с системой в течение всего периода работы, является задачей актуальной для построения современных и перспективных обучающих систем.

Целью статьи является выявление особенностей тестирования учащихся в информационных обучающих системах с использованием адаптивного человеко-машинного интерфейса на основе результатов исследований опытного образца интерфейса такого типа в составе системы «Тестирование знаний», выполненного в Институте кибернетики НАН Украины, а также предложения по его развитию применительно к знание-ориентированным системам.

Архитектурно-структурная организация адаптивного интерфейса. Особенностью предлагаемого интерфейса является формирование для учащегося комфортной среды взаимодействия с системой путем оказания ему помощи в овладении соответствующим уровнем информационной компетенции и в решении тестовых заданий с учетом изменяющихся психофизиологических характеристик [5, 6]. Также предусматривается участие преподавателя в процессе обучения с использованием традиционных средств и методов обучения.

В качестве примера применения предлагаемого адаптивного интерфейса принята система контроля знаний учащихся. Структурная схема адаптивного человеко-машинного интерфейса в составе системы

«Тестирование знаний» приведена на рис. 1, а алгоритм взаимодействия ученика и учителя с интерфейсом системы «Тестирование знаний» — на рис. 2.

Основные структурные элементы, приведенные на схеме: адаптивный человеко-машинный интерфейс, модель пользователя и блок тестирования знаний.

В состав адаптивного человеко-машинного интерфейса входят следующие подсистемы: координации и контроля, моделирования пользователя, помощи и подсказки и мультимодульного ввода-вывода.

Подсистема моделирования пользователя при первом обращении учащегося формирует его модель с использованием методов анкетирования и тестирования психофизиологического состояния и информационной компетентности, при последующих обращениях учащегося она тестирует только его психофизиологическое состояние и корректирует модель учащегося на основании предыдущего сеанса работы с системой и психофизиологического состояния на данный момент.

При анкетировании учащегося на основе полученных от него сведений формируются предварительные выводы о принадлежности его к одной из трех категорий в зависимости от его уровня информационной компетентности (новичок, пользователь, специалист). При тестировании психофизиологического состояния делаются выводы о состоянии учащегося (высокая работоспособность, нормальное рабочее состояние, низкая работоспособность, тревожное). Распределение пользователей в зависимости от информационной компетентности по категориям: «новичок», «пользователь», «специалист», а в зависимости от состояния работоспособности по группам: «высокая работоспособность», «нормальная рабочая», «низкая работоспособность», «тревожное состояние» осуществляется методом стереотипов с помощью оригинальных алгоритмы отбора.

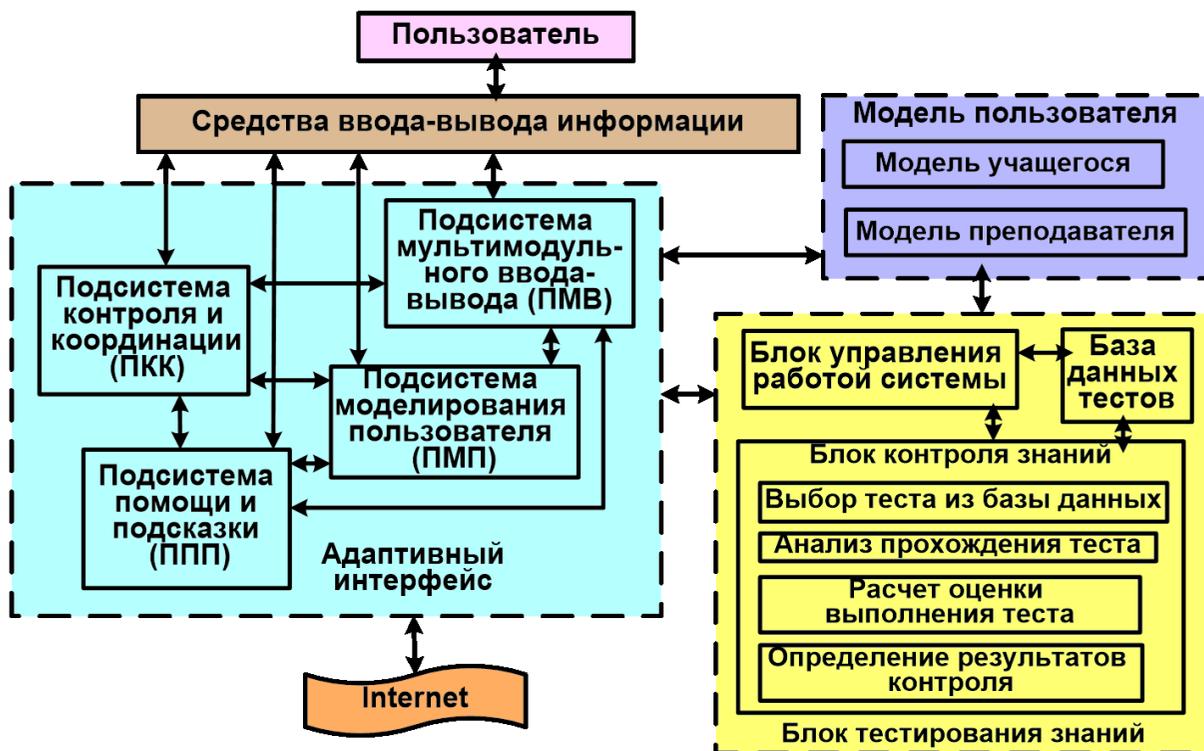


Рис. 1. Структурная схема адаптивного человеко-машинного интерфейса в составе системы «Тестирование знаний»

Опытный образец адаптивного интерфейса реализован с помощью системы программирования Microsoft Visual Basic 6 в виде пакета программ.

Особенности тестирования учащихся в системе «Тестирование знаний». Учителю для оценки знаний учащихся система предоставляет следующие возможности (рис. 3–9):

- проведение анкетирования ученика с предварительной оценкой информационной его компетентности;
- проведение тестирования психофизиологического состояния ученика. Если в результате тестирования определено, что ученик находится в нерабочем («тревожном») состоянии, то ему запрещен доступ к системе;
- проведение тестирования информационной компетентности, число попыток вхождения в систему устанавливается учителем. Если ученик не прошел тест, то ему не разрешен доступ к системе и предложено пройти обучение, а разрешение на вход в систему выдает учитель после проверки знаний, которые ученик получил в процессе обучения;
- проведение тестирования знаний ученика в предметной области. Если были получены правильные ответы на количество вопросов, меньше числа, установленного учителем, то ученику рекомендуют изучить учебный материал и следующее прохождение тестов возможно только после допуска учителя;
- просмотр учебных материалов (электронных учебников, видеofilмов).

Особенностью системы является непосредственное участие учителя в контроле за процессами обучения и тестирования, если уровень подготовки учеников неудовлетворительный, то учитель имеет своевременную возможность внести изменения в учебный процесс. Для этого система предусматривает следующее:

- просмотр отчета о работе учеников с системой; тестов с ответами; журналов классов; результатов тестирования; ошибок учеников в результате прохождения теста;
- выдачу рекомендаций, замечаний и указаний ученикам;
- установку времени на прохождение теста, коэффициентов соот-

ношения времени, на которое продлевается время для тестирования учеников категории «Низкая работоспособность» и соотношения правильных ответов к общему числу вопросов;

- наполнение и редактирование тестов в системе;
- выдачу задания для определения уровня информационной компетентности ученика и установку допустимого числа попыток вхождения в систему.

На рис. 3 приведен пример, когда ученик, постоянно работающий с системой, входит в систему по паролю. Системой производится распознавание ученика, но если пароль некорректен, о чем система сообщает ученику и предлагает для поиска пароля ввести фамилию, имя и отчество.

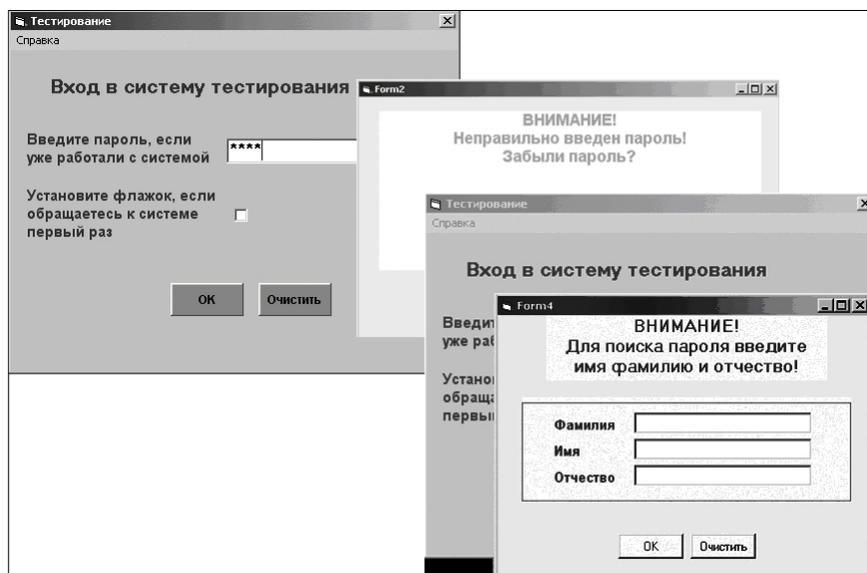


Рис. 3. Диалоговые окна при проверке пароля ученика в системе «Тестирование знаний»

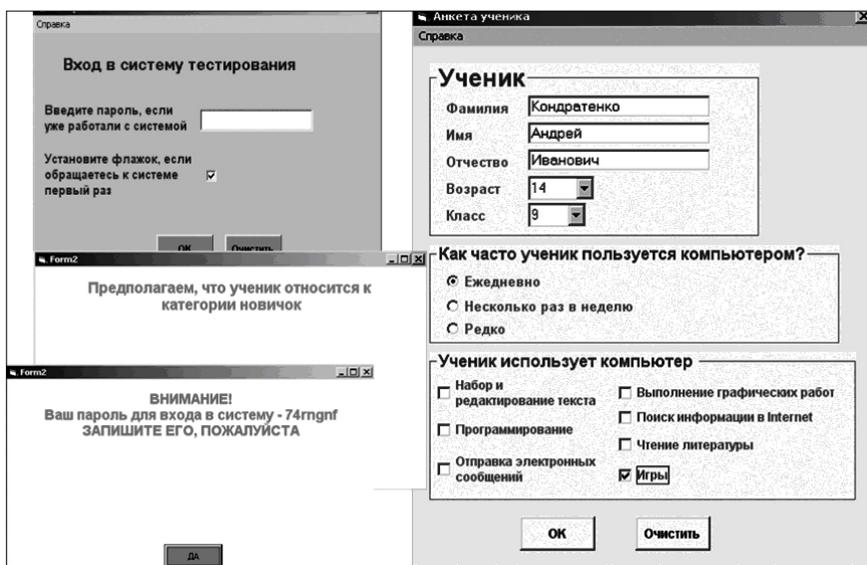


Рис. 4. Диалоговые окна, используемые при анкетировании нового ученика

На рис. 4 ученик обратился к системе первый раз, на экран выводится анкета для заполнения, затем на основе полученных от ученика сведений формируются предварительные выводы о его принадлежности к одной из трех категорий информационной компетентности (новичок, пользователь, специалист), и предоставляется ему пароль для входа в систему.

Для работы с системой ученик должен иметь уровень информационной компетентности «пользователь» или «специалист». В результате предварительного анкетирования, например, его уровень определен как «новичок», поэтому для допуска к работе он должен пройти тест на знание работы с системой (рис. 5).

На рис. 6 представлено окно с тестом по биологии для 9 класса. На каждый вопрос предложено 5 ответов, из которых ученик выделяет галочкой правильный (со своей точки зрения) ответ. Для прохождения всех вопросов теста ученику отведено 2 минуты (устанавливается преподавателем), после чего на экран выводятся результаты тестирования. В данном случае, если ответы не верны, вывод системы — допуск к следующему тестированию возможен после изучения данной темы и разрешения преподавателя.

Если же ученик успешно прошел тест и хочет дальше проверить свои знания, ему предлагается тест повышенной трудности.

На рис. 7 приведено диалоговое окно **Сообщения учителю о взаимодействии системы с учениками**. Работа ученика с системой проходит без непосредственного участия преподавателя. Все события фиксируются, и отчет о прохождении тестирования предоставляется преподавателю. Например, ученик не прошел тестирование, и после беседы с преподавателем, ему разрешается допуск, а в графе «действие» преподаватель ставит галочку. Если ученик забыл пароль, то разрешение на его допуск к работе с системой, также дает преподаватель.

Преподаватель может просматривать вопросы теста с ответами, производить настройки для прохождения теста (устанавливать продолжительность времени прохождения теста, коррекцию на увеличение продолжительности прохождения теста для ученика, находящегося в состоянии «низкой работоспособности») и др. (рис. 8).

На рис. 9 представлено диалоговое окно редактора тестов по предмету. Преподаватель может самостоятельно вводить в базу данных вопросы тестов и редактировать имеющиеся.

Предложения по развитию адаптивного человеко-машинного интерфейса применительно к знание-ориентированным обучающим системам. Одним из перспективных направлений информатизации учебного процесса являются знание-ориентированные системы, применяемые для решения различных задач обучения и представляющие собой разработку прикладных аспектов применения онтологий.

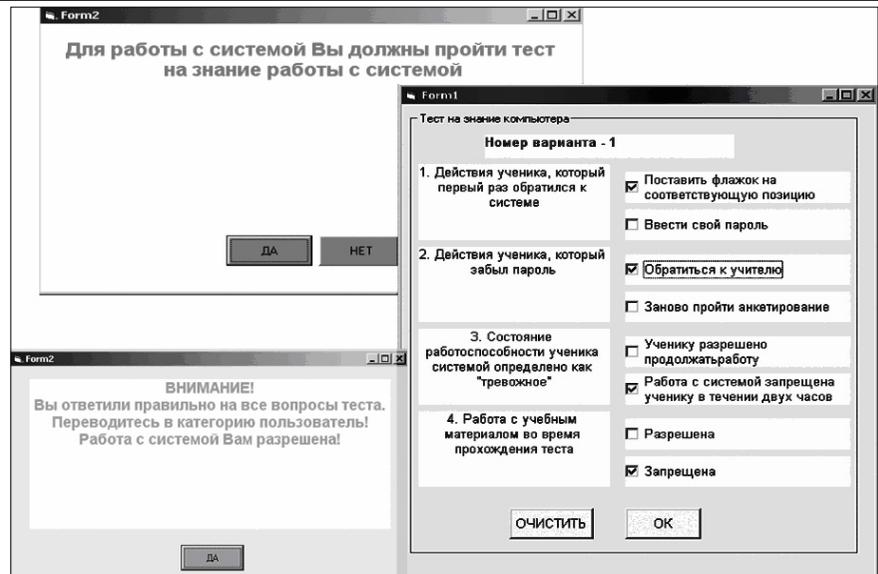


Рис. 5 Диалоговые окна при определении работоспособности ученика

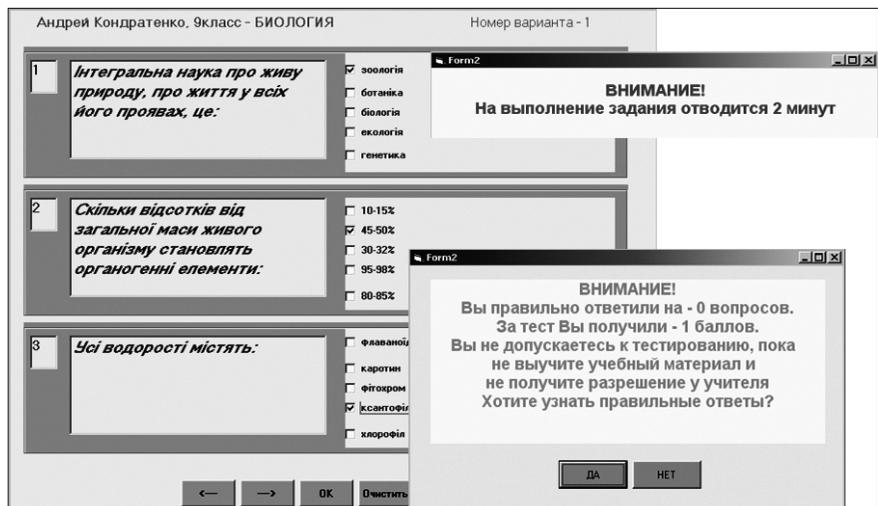


Рис. 6. Диалоговые окна при тестировании знаний ученика по предмету

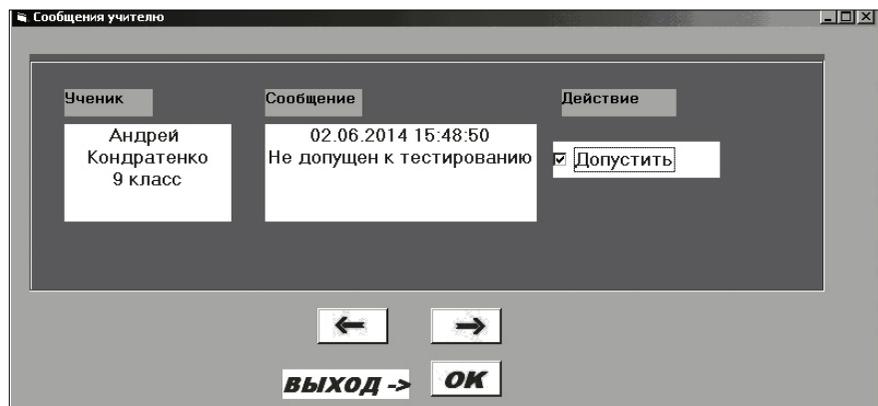


Рис. 7. Диалоговое окно «Сообщения учителю о взаимодействии системы с учениками»

Онтология представляет собой формальное описание некоторой предметной области независимо от ее действительной природы. Классификация предметной области с гибкой перестройкой ее структуры происходит благодаря свойствам онтологии таким

как: наличие иерархии понятий (объектов) в предметной области, возможность описания важных свойств каждого объекта, связей между ними и т. д. [7].

Знание-ориентированные системы обеспечивают многократное использование онтологии предме-

тної області, дозволяють производити як автоматизированное построение онтологии предметной области, так и автоматизированное наполнение ее информацией, получаемой через Internet и из других источников с целью эффективного использования этой информации для представления, преобразования, поиска и получения новых знаний.

Применение онтологического подхода с его возможностью интеграции разнородных знаний и способностью извлечения новых знаний при создании курса, а также наглядностью представления знаний, позволит значительно расширить электронный курс и персонализировать его, настроив на характеристики обучаемого [8]. К тому же при формировании курсов возможно многократное использование подготовленного учебного материала, что значительно повышает эффективность труда преподавателей. При этом, использование онтологий при построении тестов для проверки уровня подготовки развивает у обучаемых целостное представление о предмете обучения, а также способности к обобщению и заданию проблемных вопросов [9].

Данное направление по созданию таких систем находится в стадии разработки, поэтому развитие концептуальных и методологических аспектов человеко-машинного интерфейса в отечественных и зарубежных источниках рассмотрено недостаточно. Существующие пользовательские интерфейсы не всегда удовлетворяют потребностям пользователей (как обучающихся, так и преподавателей), поскольку такой интерфейс должен предоставить каждому пользователю набор средств и механизмов для взаимодействия с системой, включая возможности работы с онтологией и доступа к знаниям в зависимости от задач пользователя и назначения системы.

В Институте кибернетики НАН Украины ведутся работы по созданию адаптивного интерфейса для знание-ориентированных обучающих систем. Одним из основных его отличий от пользовательских интерфейсов информационных обучающих систем является повышенная гибкость при взаимодействии пользователя и системы, т.е. интерфейс предоставляет системе возможность перехода от одного вида адаптации к другому, что способствует обеспечению как обучаемого, так и преподавателя комфортными условиями при взаимодействии с системой. При этом значительно расширяются возможности системы по обучению учащегося, что в свою очередь, повышает качество его обучения. Для реализации этой особенности в состав адаптивного интерфейса включена онтология процедур функционирования пользовательского интерфейса, а в управляющей структуре интерфейса предусмотрены механизмы, обеспечивающие модификацию структуры модели пользователя с учетом максимального числа характеристик пользователя, а также механизмы, поддерживающие постоянное обучение пользователя с системой. Онтология позволяет настраивать и перенастраивать функ-

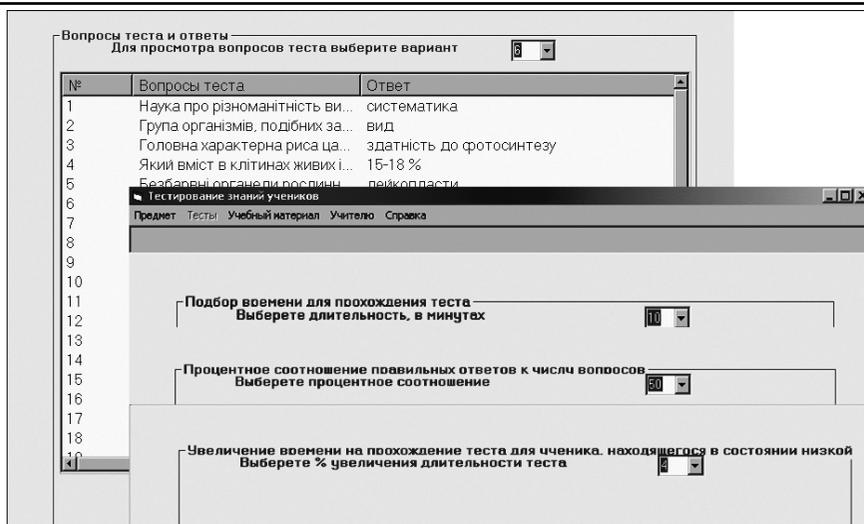


Рис. 8. Диалоговые окна «Просмотр тестов» и «Установка настроек» (для учителя)

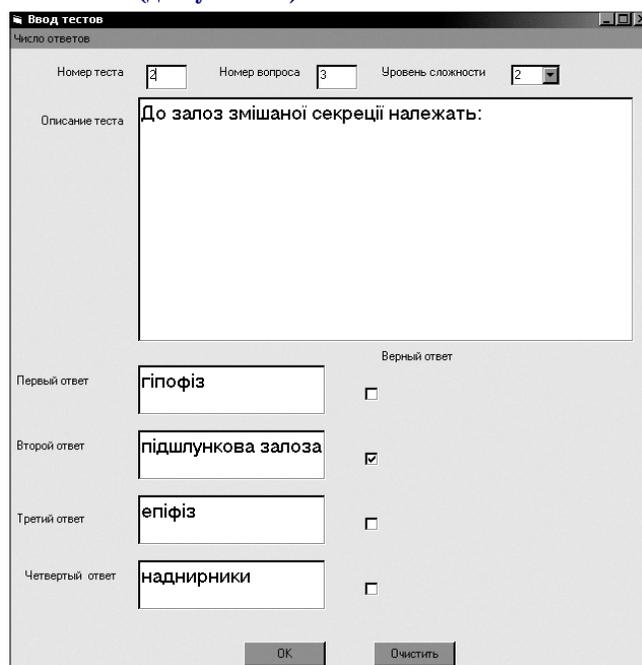


Рис. 9. Диалоговое окно редактора тестов по предмету ученика в зависимости от модификации модели учащегося на разные категории учащихся с учетом их изменяющихся характеристик и типов решаемых задач в процессе работы, тем самым обеспечивая расширение возможностей интерфейса.

В частности, применение данного интерфейса для знание-ориентированных систем позволит в процессе работы с системой изменять параметры предметной области, в рамках которой решается задача пользователя, динамически вести «профиль» или «модель» учащегося в течение всей работы с системой, сохранять информацию о ходе процесса обучения и информационного образа обучаемого в сети, формировать и корректировать индивидуальный курс для каждого обучаемого в соответствии с целями и задачами обучения, управлять процессами интеллектуальной, психологической и физиологической нагрузки и разгрузки и т. д.

Предлагаемый адаптивный человеко-машинный интерфейс позволит обучаемым, обладающими разными индивидуальными особенностями, уровня-

ми знань предметної області и інформаційної компетентности, ефективно використовувати всі можливості системи, и, тем самим не тільки удосконалити якість взаємодії «навчальний — викладач — система», но и вивести його на повністю новий рівень навчання.

★ ★ ★

Ю.С. Яковлев, Л.І. Курзанцева. Особливості тестування учнів у інформаційних навчальних системах з використанням адаптивного людино-машинного інтерфейсу

Анотація. У статті розглядаються особливості тестування учнів з використанням адаптивного людино-машинного інтерфейсу на основі результатів досліджень дослідного зразка інтерфейсу такого типу у складі системи «Тестування знань», розробленої в Інституті кібернетики НАН України, а також пропозиції з розвитку інтерфейсу стосовно до знання-орієнтованих навчальних систем, при проектуванні та застосуванні якого використовується онтологія.

Ключові слова: адаптивний людино-машинний інтерфейс, комп'ютерне тестування, навчальна система, знання-орієнтована система, онтологія.

★ ★ ★

Yakovlev Y. S., Kurzantseva L. I. Features testing students informational training systems using adaptive man-machine interface

Annotation. The features of testing students using an adaptive man-machine interface based on the research prototype of this type of interface as part of the «Knowledge Test», developed at the Institute of Cybernetics of NAS of Ukraine, as well as proposals for the development of the interface in relation to knowledge-oriented learning systems, during design and application of which is used ontology.

★ ★ ★

Вимоги до статей

Останнім часом до редакції надходить багато статей, оформлених за однаковою структурою. У статтях виділяються жирним шрифтом такі складові: Постановка проблеми, Аналіз останніх досягнень, Мета статті, Виклад основного матеріалу тощо. Дотримання авторами такої обов'язкової структури часто призводить до зниження її науковості й творчості й фактично до шаблонності.

Нині основними нормативними документами, у яких наводяться вимоги до наукових статей, є такі:

- Наказ МОН України від 17.10.2012 р. №1111 «Про затвердження Порядку формування Переліку наукових фахових видань України»;
- Постанова Президії ВАК України від 15.01.2003 р. №7-05/1 «Про підвищення вимог до фахових видань, внесених до переліків ВАК України»;
- ДСТУ ГОСТ 7.9:2009 (ІСО 214-76) «Система стандартів по інформації, бібліотечному и видавничому делу. Реферат и аннотация. Общие требования» (ГОСТ 7.9-95 (ІСО 214-76), ІДТ).

У зазначеній Постанові ВАК України говориться, що наукові статті повинні мати «...такі необхідні елементи: постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями; аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми і на якій спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття; формулювання цілей статті (постановка завдання); виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів; висновки з цього дослідження і перспективи подальших розробок у даному напрямку».

Keywords: adaptive man-machine interface, computer testing, training system, knowledge-based system, an ontology.

Список літератури

1. Белоус Н. В., Куцевич И. В. Дифференциальное оценивание знаний при дистанционном тестировании //URL: <http://dSPACE.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/7798/07-Belous.pdf?sequence=1>.
2. Гагарина Д. А. Разработка дистанционных тестирующих систем для гуманитарного образования //URL: <http://old.conf.infosoc.ru/2006/thes/Gagarina.pdf>.
3. Ковтун С. А., Капитан С. Н., Савельев О. О. О концепции создания интеллектуальных тестирующих систем //URL: <http://dSPACE.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/8198/49-Kovtun.pdf?sequence=1>.
4. Звонников В. И. Современные средства оценивания результатов обучения: учебное пособие для вузов по пед. специальностям: рек. УМО вузов РФ / В. И. Звонников, М. Б. Челышкова. — 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 224 с.
5. Курзанцева Л. И. Макет адаптивного интерфейса для учебно-тренировочных целей //Комп'ютерні засоби, мережі та системи. — 2011. — № 10. — С. 112-118.
6. Яковлев Ю. С., Курзанцева Л. И. О развитии адаптивного человеко-машинного интерфейса и критериях его оценки в учебных системах // Международный журнал «Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society)». — 2013. — Том 16. — №1. — С. 547-563. — ISSN 1436-4522. — URL: http://ifets/ieee.org/russian/periodical/V_161_2013EE.html.
7. Яковлев Ю. С. О применении онтологии для построения модели пользователя информационных систем / Ю. С. Яковлев, Л. И. Курзанцева // Комп'ютерні засоби, мережі та системи. — 2006. — № 5. — С. 109-116.
8. Палагин А. В., Кривой С. Л., Петренко Н. Г. Онтологические методы и средства обработки предметных знаний: монография. — Луганск: ВУН им. В. Даля, 2012. — 323 с.
9. Малиновский В. П. Применение онтологий при построении тестов для проверки уровня подготовки обучаемых //URL: <http://www.raai.org/about/persons/malinovski/mfi.doc>.

Отже, у постанові ВАК йдеться мова про наявність відповідних елементів, а не про структуру наукової статті. Це означає, що кожний автор має право самостійно визначити її структуру. Головне, щоб наукова стаття була вичерпною, мала наукову і практичну значущість.

Виходячи з вимог наведених документів, редакція журналу просить дотримуватися таких правил оформлення наукових статей.

- На початку статті у лівому верхньому куті ставиться індекс УДК. Далі наводяться назва статті прописними буквами напівжирним шрифтом, прізвище автора (авторів), ім'я, по-батькові, посада, повна назва організації, науковий ступінь і наукове звання, e-mail, анотація (3-5 рядків) і ключові слова.
- Текст статті.
- Література (у порядку посилання на неї у тексті).
- Англійською і російською мовами: назва статті, прізвище, ім'я, по-батькові автора (авторів); посада, повна назва організації, науковий ступінь і наукове звання; анотація і ключові слова.

Стаття має бути набрана у текстовому редакторі (Word), шрифт Times New Roman, 12 pt, інтервал — 1,5. Параметри сторінки: верхнє і нижнє поле — 2 см, лівє — 2,5 см, правє — 1,5 см.

Рисунки, таблиці і фото розміщуються у тексті статті з обов'язковим посиланням на них. Крім того, кожний рисунок, авторське якісне фото, екранні копії додаються окремими файлами. Фото і екранні копії — у форматах bmp, tif, jpg, png. Рисунки і схеми — у форматах програм, в яких вони створені (MS Word, Adobe Illustrator, Corel Draw та ін.).