

Особенности использования интерактивных заданий в современных средствах компьютерного обучения*

В статье рассматривается задача автоматизированного формирования интерактивных заданий для компьютерных средств обучения. Данная проблема является актуальной, так как на современном этапе развития систем компьютерного обучения прослеживается необходимость создания инструментального средства, позволяющего реализовывать различные типы тестовых и учебно-тренировочных заданий на основе технологий интерактивности. В работе предложено инструментальное средство формирования динамических заданий, способствующее повышению интерактивного взаимодействия обучаемого с системой.

Ключевые слова: интерактивность, автоматизированная система, интерактивные задания, учебно-тренировочные задания, информационная система.

FEATURES OF USE INTERACTIVE TASKS IN MODERN MEANS OF COMPUTER-BASED TRAINING

The article considers the problem of automated generation of interactive activities for learning software. This problem is relevant, since at the present stage of development of computer-based training systems can be traced need to build a tool that allows to implement various types of test and the training tasks on the basis of technologies of interactivity. We propose a tool to create dynamic tasks, enhance student's interactivity with the system.

Keywords: interactive, automated system, interactive exercises, trainer job information, information system.

Введение

Тенденции развития современных информационных технологий (ИТ) определяют постоянное возрастание сложности программного обеспечения компьютерных технологий обучения. Сближение вычислительной и коммуникационной техники ставит новые требования перед специалистами по разработке компьютерных обучающих систем. Создан целый ряд новых, постоянно развивающихся технологий, включающих в себя виртуальную реальность и искусственный интеллект, которые в сочетании с универсальной информационной средой – интернетом – предопределили новые направления в образовании [1]. Принципиальное новшество, вносимое компьютером в

образовательный процесс, – интерактивность – открывает широкие возможности применения активно-деятельностных форм взаимодействия обучающегося с образовательным контентом.

Педагогическая целесообразность реализации возможностей средств информационных и коммуникационных технологий (обеспечение незамедлительной обратной связи при интерактивном взаимодействии пользователя с информационной системой; компьютерная визуализация изучаемых объектов, процессов, явлений; сбор, обработка, использование информации об изучаемых или исследуемых процессах, явлениях) определяет особую значимость поддержки интеллектуальной деятельности в

компьютерных средствах обучения (КСО) [2, 3]. Приведенные соображения определили актуальность разработки инструментального средства для автоматизированного формирования интерактивных учебно-тренировочных заданий.

1. Особенности применения компонентов интерактивности в современных средствах обучения

Современный учебный процесс сложно представить без использования компьютерных учебников, задачников, тренажеров, лабораторных практикумов, справочников, энциклопедий, тестирующих и контролирующих систем и других

* Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 13-07-00537.



Виктория Викторовна Бова,
ст. преподаватель
Тел.: (8634) 371651
Эл. почта: vvbova@yandex.ru
Южный федеральный университет
www.sfedu.ru

Victoria V. Bova,
senior lecturer
Tel.: (8634) 371651
E-mail: vvbova@yandex.ru
Southern federal university,
www.sfedu.ru



Эльмар Валерьевич Кулиев,
к.т.н., ассистент
Тел.: (8634) 371651
Эл. почта: elmar_2005@mail.ru
Южный федеральный университет
www.sfedu.ru

Elmar V. Kuliev,
Candidate of Science, assistant
Tel.: (8634) 371651
E-mail: elmar_2005@mail.ru
Southern federal university,
www.sfedu.ru

компьютерных средств обучения. Активная роль ИТ обусловлена тем, что по сравнению с традиционными учебно-методическими средствами КСО обеспечивают интерактивные возможности, реализующие компьютерные дидактические приемы и применение интеллектуальных технологий моделирования знаний и деятельности [4].

Наличие интерактивности является обязательным требованием для любой системы обучения. Взаимодействие обучаемого с обучающим курсом позволяет:

- получить информацию об исходном уровне подготовки обучаемого;
- выбрать индивидуальный маршрут прохождения учебного курса;
- закрепить приобретенный навык путем повторного выполнения правильных действий и/или отказа от ошибочных;
- оценить достигнутый уровень подготовки.

Чтобы разрешить пользователю самому выбирать маршрут движения по содержанию курса, необходимо предоставить в его распоряжение те или иные интерактивные элементы. Другая важная роль интерактивности – это обеспечение обратной связи с обучаемым. Отсутствие реакции на действия пользователя значительно снижает эффективность процесса обучения. Интерактивность – это возможность пользователя взаимодействовать с приложением [1–3].

Основные компоненты, реализующие интерактивность:

- кадр Interaction – он служит своеобразным фундаментом для построения интерактивного фрагмента, а также обеспечивает визуальное представление на экране интерактивных элементов (кнопок, флажков);
- тип взаимодействия – это специальный элемент схемы, который определяет средство взаимодействия пользователя с приложением; в качестве таких средств могут использоваться стандартные элементы управления (кнопки, флажки, меню);
- кадр реакции – это кадр, который появляется на экране в результате воздействия пользователя на интерактивный элемент;

- маршрут перехода – это элемент схемы, который определяет последовательность выполнения кадров, относящихся к интерактивному фрагменту.

Краткая характеристика интерактивных объектов:

- кнопка – в окне просмотра создается стандартная кнопка Windows (кнопка, флажок) с текстовой меткой; в качестве целевой реакции ожидается, что обучаемый должен щелкнуть по кнопке;
- горячая область – создается прямоугольная интерактивная область, размеры и положение которой определяет разработчик; обучаемый должен воздействовать на интерактивную область одним из предусмотренных способов (щелкнуть в ней мышью или навести на нее указатель);
- целевая область – создается область, в которую обучаемый должен переместить некоторый объект; целевая область видна в окне просмотра только в режиме редактирования кадра;
- нажатие клавиши – данный тип взаимодействия предполагает, что пользователь делает выбор варианта ответа с помощью клавиатуры

Интерактивность обеспечивается тремя составляющими [5]:

- средством (средствами) взаимодействия пользователя с приложением;
- желанием и возможностью пользователя применить эти средства;
- предусмотренным видом реакции приложения на действия пользователя.

С распространением графического пользовательского интерфейса основными средствами взаимодействия пользователя с приложением стали графические элементы управления (кнопки, флажки, полосы прокрутки).

Технология «Drag and Drop». Данная модель подходит лучше всего, когда необходимо протестировать знания обучающихся. Модель позволяет комбинировать использование различных примитивов: рисунков, текстов, геометрических фигур и др. Обучающиеся должны подбирать примитивы, соответствующие графическому рисунку или тексту.



Антон Александрович Новиков,

аспирант

Тел.: (8634) 371651

Эл. почта: anton.a.novikov@gmail.com

Южный федеральный университет

www.sfedu.ru

Anton A. Novikov,

graduate student

Тел.: (8634) 371651

E-mail: anton.a.novikov@gmail.com

Southern federal university,

www.sfedu.ru

Технология «Drag and Drop» (управляемая анимация) определяет основные принципы прямого манипулирования, описанные в руководстве по разработке пользовательских интерфейсов фирмы IBM (CUA – Common User Access) [6]:

- результат перемещения объекта должен соответствовать ожиданиям пользователя;
- пользователи не должны неожиданно терять информацию;
- пользователь должен иметь возможность отменить неправильное действие.

Технология также определяет основные принципы визуализации операции прямого манипулирования:

- исходное выделение – используется в качестве обратной связи пользователю, чтобы сообщить ему, что объект захвачен;
- визуализация перемещения – используется для идентификации выполняемого действия;
- целевое выделение – используется для идентификации пункта назначения, показывая, таким образом, куда «попадет» объект, если его отпустить в текущий момент времени;
- визуализация действия – используется для обозначения време-

ни ожидания завершения операции, обычно с этой целью применяют «горячие области».

«Горячие области». Технология «горячих областей» применяется для определения области комментариев. Комментарии – это внешние обратные связи, которые позволяют пользователям корректировать взаимодействия со сценарием обучения в системе [2].

Данная технология при первоначальном появлении тестового задания и ответе на него испытуемого не имеет видимого эффекта, однако в случае неправильного ответа испытуемого на поставленный вопрос появляется возможность при наведении курсора мыши в специфицированную область получить обращение к необходимой текстовой или графической информации, которая поможет испытуемому правильно ответить на поставленный вопрос и перейти к следующему заданию.

2. Организация процесса обучения

Разработка организационной структуры технологических систем в образовании позволяет наглядно представлять разные модели орга-

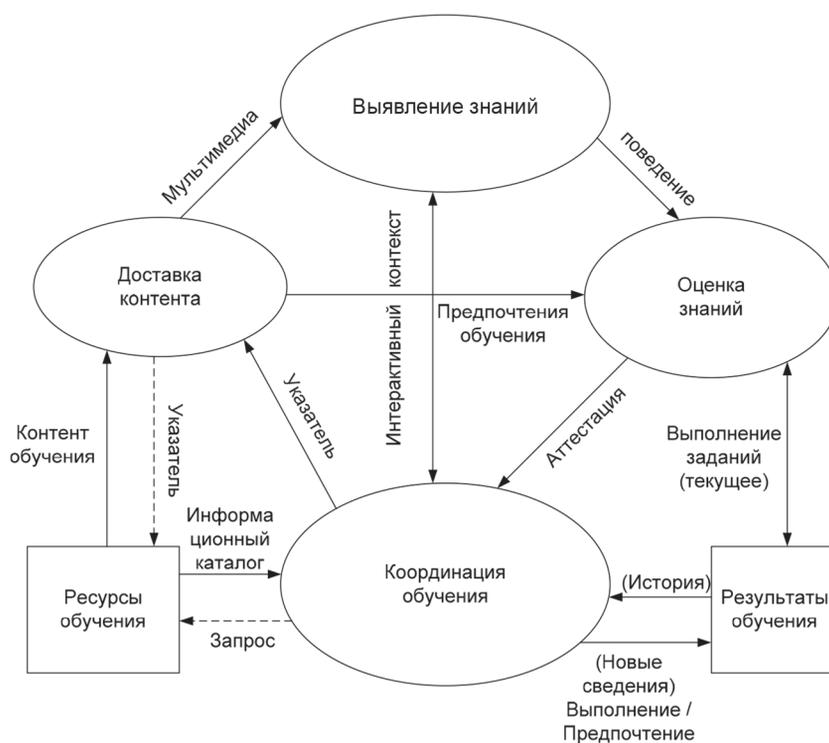


Рис. 1. Схема организации интерактивного обучения

низации обучения и процессы реализации основных функций [1]. Для определения элементов образовательных систем и процессов необходима формализация структур, обеспечивающих функционирование системы.

Основные компоненты схемы организации интерактивного обучения представлены на рис. 1.

Большинство создаваемых КСО не только нацелены на формирование у обучаемых знаний, умений и навыков, но и требуют предоставления возможности контроля и измерения результативности обучения [7].

Основным средством для закрепления и контроля знаний в КСО являются УТЗ, результаты и ход выполнения которых оцениваются автоматически. Основными функциями сценария УТЗ являются:

- моделирование поведения изучаемых объектов и среды деятельности;
- формирование внешнего представления изучаемых объектов и среды деятельности, а также обеспечение возможностей имитации воздействий на них со стороны обучаемых;
- организация учебно-тренировочного процесса и управления им.

Диалог при выполнении УТЗ отражает этапы ее решения, а их взаимосвязи определяют последовательность интерактивных действий сценария [8]. Вариацией интерактивности могут служить как всплывающие после неверного ответа обучаемого «горячие области» с текстовыми или графическими подсказками (рис. 2), так и применение технологии Drag and Drop.

Графические задания – задания с использованием рисунка, или графического изображения [7]. Данные вопросы с использованием методов интерактивности как никакие другие позволяют установить наиболее ярко выраженную обратную реакцию связь с обучаемым. Это обуславливается тем, что данные типы заданий в разработанном автоматизированном модуле обеспечивают моментальную реакцию на действия пользователя, что, в свою очередь, значительно повышает эффективность процесса обучения.

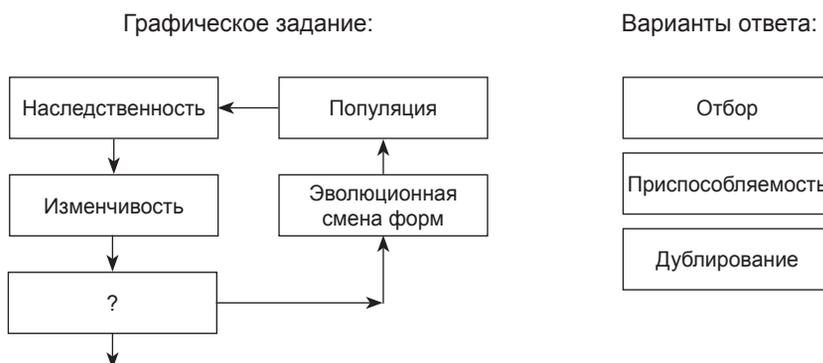


Рис. 2. Пример использования интерактивных графических заданий

Пример графического задания: восстановить структурную схему алгоритма путем установки вместо знака «вопрос» необходимого элемента структурной схемы.

Один из предложенных элементов необходимо поместить в графическую зону, в которой данный элемент отсутствует. При перетаскивании элемента и размещении его в области, обозначенной знаком «вопрос», происходит мгновенная реакция, и обучаемый понимает, правильно он ответил или нет, в случае неправильного ответа он может попробовать следующий вариант или воспользоваться всплывающими «горячими» зонами с подсказкой.

3. Преимущественные особенности учебно-тренировочных заданий

Активное взаимодействие пользователя с УТЗ позволяет выделить основные дидактические и функциональные преимущества КСО [9]:

- создание условий для самостоятельной проработки учебного материала (самообразования);
- более глубокая индивидуализация обучения и обеспечение условий для его вариативности;
- возможность работы с моделями изучаемых объектов и процессов (в том числе тех, с которыми сложно познакомиться на практике);
- возможность представления и взаимодействия с виртуальными трехмерными образами изучаемых объектов и представление в мультимедийной форме информационных материалов.

Выделяют 4 уровня формы взаимодействия пользователя с контентом в порядке повышения образовательной эффективности. За счет увеличения уровня интерактивности и, соответственно, более полноценного выражения активно-деятельностных форм обучения [1–3].

Условно-пассивные формы. Характеризируются отсутствием взаимодействия пользователя с контентом, при этом контент имеет неизменный вид в процессе использования. Пользователь лишь выбирает фрагмент контента для усвоения, но не оперирует с его элементами. Условно-пассивными данные формы названы, поскольку от пользователя все же требуются управляющие воздействия для вызова того или иного содержательного фрагмента.

Активные формы. Характеризуются простым взаимодействием пользователя с контентом на уровне элементарных операций с его составляющими (элементами).

Деятельностные формы. Характеризуются конструктивным взаимодействием пользователя с элементами контента.

Исследовательские формы. Исследования ориентируются не на изучение предложенных событий, а на производство собственных событий. Пользователь манипулирует представленными или сгенерированными в процессе взаимодействия с ЭУМ объектами и процессами. Учебные цели не внедрены в контент, т.е. пользователю не навязывается алгоритмическая последовательность, которая заведомо приведет к заданному результату.

Исследовательские формы взаимодействия с контентом позволяют формулировать достаточно разнообразные учебные задачи, при этом пути их решения для достижения определенной извне учебной цели выбирает сам обучаемый. Для реализации исследовательских форм взаимодействия контент УТЗ должен представлять собой интерактивную многосвязную аудиовизуальную среду с мультимодельной поддержкой. Реализация такой среды возможна только с использованием моделеров, отражающих изменение состояния (параметров, характеристик) данного объекта, инициированное пользователем или вызванное изменением состояния какого-либо из связанных объектов. Главной особенностью этой среды является непредсказуемость

всех возможных состояний объектов и процессов, представленных в тех или иных сценах УТЗ.

4. Архитектура модуля автоматизированного формирования интерактивных заданий

Основное преимущество контента – адекватное представление изучаемых объектов и процессов вместо традиционного текстового описания. При этом учебный контент интерактивен, т.е. предоставляет возможность взаимодействия с объектами и управления процессами.

Архитектура модуля автоматизированного формирования интерактивных заданий для компьютерных средств обучения приведена на рис. 3.

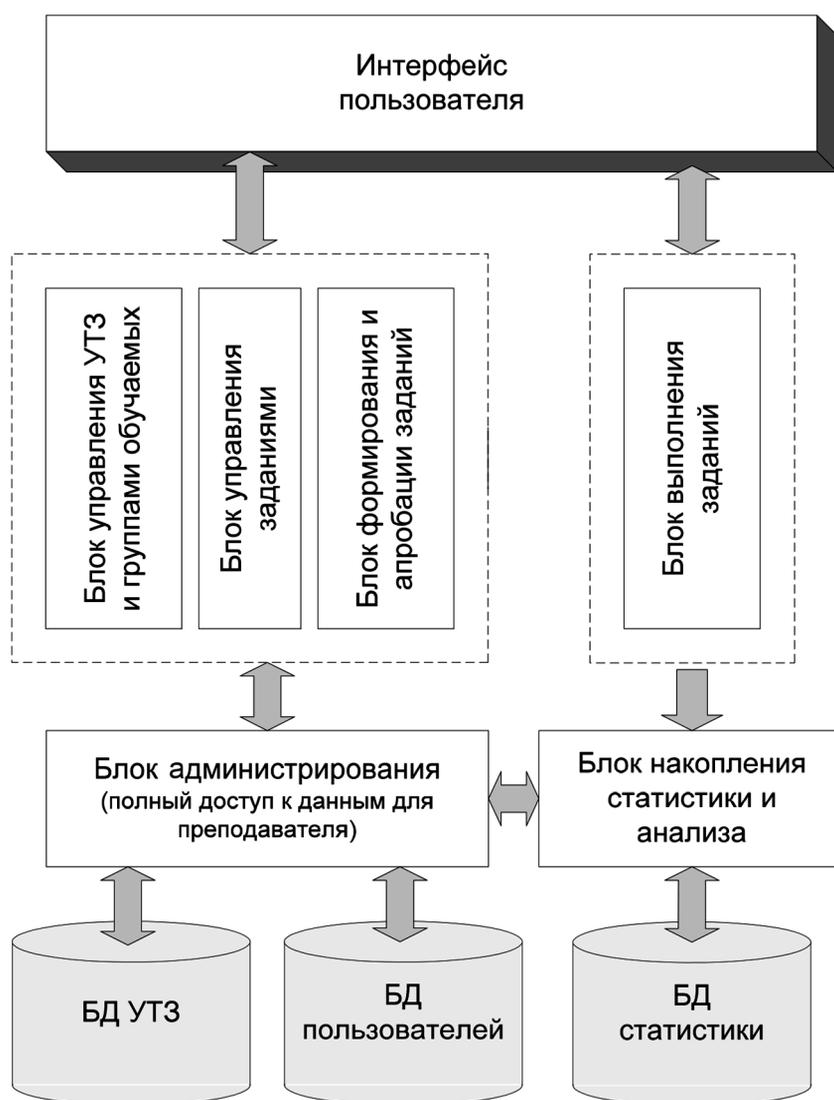


Рис. 3. Архитектура модуля автоматизированного формирования интерактивных заданий

Отличительной особенностью разработки является наличие блока практических интерактивных задач. Автоматизированный модуль формирования интерактивных заданий – это внешнее приложение, подключаемое к разделу теоретического материала.

Архитектура – это организационная структура системы, определяющая разбиение системы на части, связи между этими частями, механизмы взаимодействия и основные руководящие принципы для проектирования системы [10]. Архитектура – это множество значимых решений относительно принципов построения программной среды. В архитектуру входят:

- выбор структурных элементов и интерфейсов, с помощью которых они связаны между собой;
- крупномасштабная организация структурных элементов и определение топологии их связей;
- поведение, описываемое кооперацией этих элементов;
- важные механизмы, доступные во всей системе;
- архитектурный стиль, который управляет организацией элементов системы.

Блок «Доступа» обеспечивает разграничение прав доступа к данным на уровне пользователей.

Блок «Управление УТЗ» позволяет формировать задания любых уровней сложности и типов. Для каждого задается формулировка, уровень сложности, количество баллов за правильный ответ, возможность задавать список вариантов ответов с указанием правильных и неправильных вариантов, использовать при формировании задания и ответов на него необходимые правила интерактивности, а также управлять базой данных тестовых заданий.

Блок «Управление пользователями» позволяет управлять базой данных пользователей, просматривать и анализировать статистические данные каждого пользователя, задавать и изменять пароли пользователей.

Блок «Накопление статистики и анализа».

Блок «Статистика» позволяет накапливать и наглядно отслежи-

вать успеваемость обучаемого и динамику успеваемости в течение определенного заданного периода обучения.

На рис. 4 представлена информационная модель доступных состояний функциональности модуля.

Модуль должен работать как программный интерфейс с базой данных, содержащей задания для обучающихся.

Цель данного модуля:

- автоматизировать формирование УТЗ для различных уровней контроля знаний;
- обеспечить выборку и компоновку проверочных заданий для компьютерного средства обучения;
- осуществлять генерацию УТЗ по виду осваиваемой деятельности;
- реализовать протокольный мониторинг контроля знаний и уровня практических навыков обучающихся.

В модуле предусматривается использование множества алгоритмов выборки и компоновки УТЗ в соответствии с интерактивными сценариями.

Заключение

В работе рассмотрены современные технологии и компьютерные средства обучения, указаны их основные достоинства и недостат-

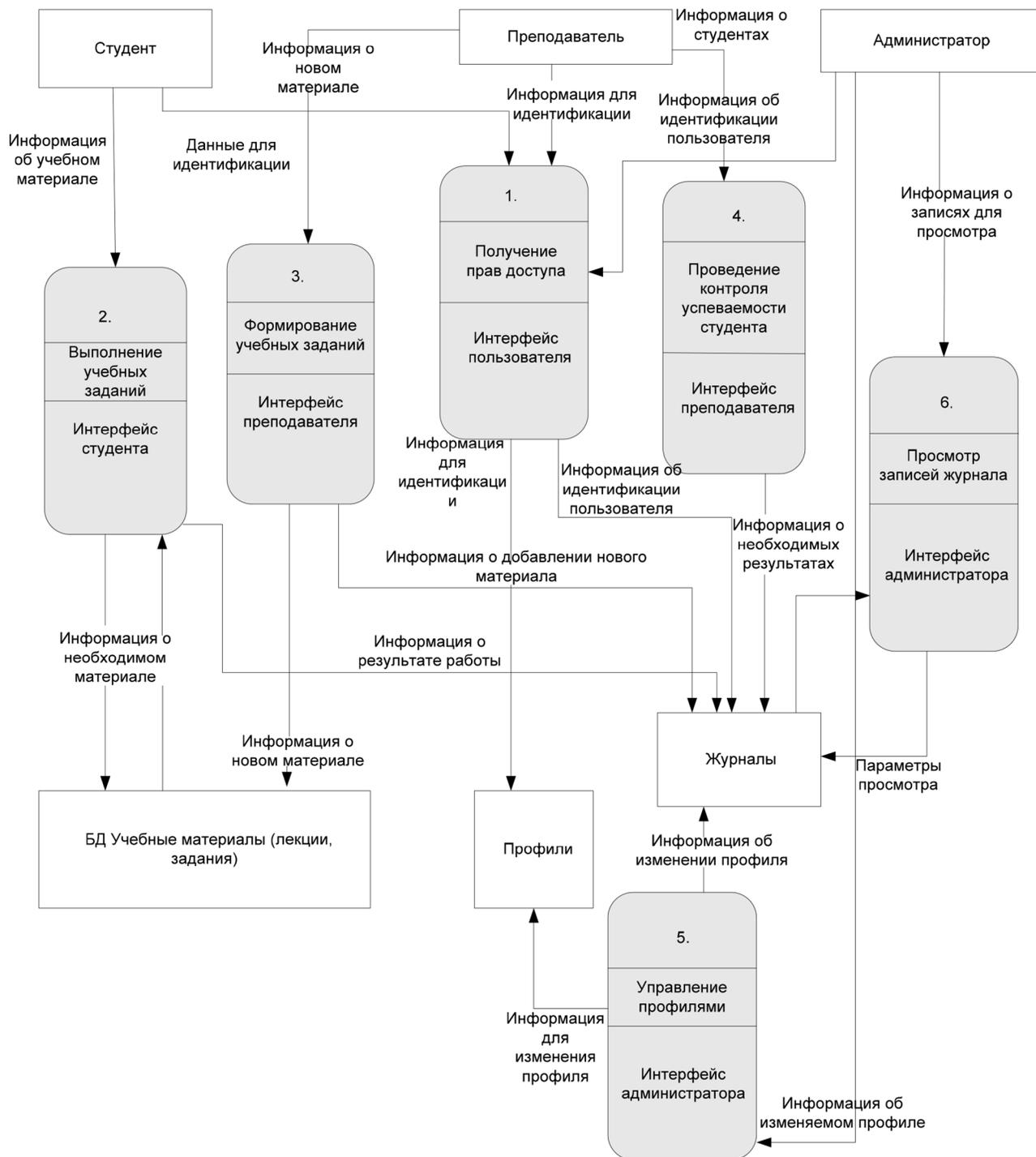


Рис. 4. Информационная модель состояний модуля

ки. Описаны особенности современных технологий реализации интерактивности, таких как Drag and Drop, «горячие области», графические задания на основе координат объекта. Предложена архитектура

и информационная модель доступных состояний функциональности модуля, обеспечивающие максимальное удобство, понятность и скорость работы пользователя с системой.

Описаны методико-дидактические аспекты применения результатов разработки, сформулированы примеры и виды заданий, в которых наиболее интересно реализуется интерактивность.

Литература

1. Башмаков А.И. Интеллектуальные информационные технологии / А.И. Башмаков, И.А. Башмаков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.
2. Черткова Е.А. Разработка компьютерных обучающих систем. – Саратов: СГТУ, 2005. – 175 с.
3. Курейчик В.В., Бова В.В., Нужнов Е.В., Родзин С.И. Интегрированная инструментальная среда поддержки инновационных образовательных процессов // Открытое образование. – 2010. – № 4. – С. 101–111.
4. Кравченко Ю.А. Синтез разнородных знаний на основе онтологий // Известия ЮФУ. Технические науки. – Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2012. – Т. 136. – № 11 (136). – С. 216–221.
5. Бова В.В. Модель поиска и анализа решений для управления знаниями в интеллектуальных информационных системах // Известия ЮФУ. Технические науки. – Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2013. – № 7 (144). – С. 120–125.
6. Лежебоков А.А., Гладков Л.А. Автоматизированное рабочее место преподавателя с интеллектуальной поддержкой // Программные продукты и системы. – 2005. – № 4. – С. 12.
7. Разумовский Д.В. Процесс электронного обучения: факторы качества // Открытое образование. – 2009. – № 2. – С. 79–85
8. Кравченко Ю.А., Бова В.В. Нечеткое моделирование разнородных знаний в интеллектуальных обучающих системах // Открытое образование. – 2013. – № 4. – С. 70–74.
9. Курейчик В.М., Писаренко В.И., Кравченко Ю.А. Технология многоаспектного аналитического исследования как метод машинного обучения // Открытое образование. – 2008. – № 2. – С. 11–17.
10. Запорожец Д.Ю., Кравченко Ю.А., Лежебоков А.А. Способы интеллектуального анализа данных в сложных системах // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2013. – № 3. – С. 52.