

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.415.2

Воробей  
Вероника Анатольевна

«Модели и алгоритмы автоматизации обучения»

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание академической степени  
магистра технических наук

по специальности 1-40 80 05 – Математическое и программное обеспечение  
вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Научный руководитель  
Бахтизин В.В.  
к.т.н., доцент

Минск 2015

## **КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ**

В условиях научно-технического прогресса всё более ужесточаются требования к системе образования, что ведет к необходимости создания эффективных средств обучения.

Высокие темпы роста потоков информации, появление новых специальностей, изменение парадигмы, моделей и методов обучения требует широкого внедрения в образовательный процесс автоматизированных информационных и управляющих систем и комплексов. Их внедрение связано созданием системного обеспечения обучения. Это, прежде всего, разработка основных принципов, математических моделей и алгоритмов обработки информации и принятия решений для поддержки процесса обучения.

Таким образом, поиск, разработка и внедрение современных средств автоматизации обучения, позволяющих принимать оптимальные решения, должны помочь решить проблемы постоянного увеличения объема информативно-методического обеспечения, необходимости обработки большого объема текущей информации, недостаточного совершенства средств общения преподавателя и студента.

Учебный процесс идет со скоростью, определяемой выбранной гипотезой и моделью обучения. Моделирование процессов компьютерного обучения и реализация адаптивных алгоритмов функционирования обучающих систем показали, что в таких системах требуется учет индивидуальных особенностей обучающихся и выбор оптимальных параметров учебного процесса, т.е. они должны решать задачу оптимального обучения. Адаптивное обучение предполагает анализ хода обучения и оценку критерия перехода на новый уровень обучения и проводится с помощью заданного уровня сложности обучающего материала, применения некоторого механизма адаптации. В адаптивную модель обучения с целью повышения эффективности учебного процесса включаются элементы разноуровневого обучения, которое учитывает основные свойства личности. Поэтому в учебном процессе наиболее значимым является именно адаптивное обучение. Таким образом, наиболее актуальной является проблема разработки математического, информационного, программного и организационного обеспечения автоматизированных обучающих систем именно адаптивного обучения.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Цель и задачи исследования**

*Целью* диссертационной работы является анализ и разработка моделей и алгоритмов автоматизации обучения, направленных на повышение эффективности процесса обучения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие за-

дачи:

1. Провести анализ существующих автоматизированных обучающих систем.
2. Провести анализ существующих моделей обучения в автоматизированных обучающих системах.
3. Исследовать и разработать модели и алгоритмы автоматизированной обучающей системы.
4. Разработать ПС, которое будет учитывать выявленные минусы аналогов и иметь преимущества перед ними.
5. Внедрить ПС в процесс обучения и провести экспериментальные исследования для автоматизации обучения.

*Объектом* исследования является процесс разработки моделей и алгоритмов автоматизации обучения.

*Предметом* исследования система обучения.

### **Связь работы с приоритетными направлениями научных исследований и запросами реального сектора экономики**

Работа выполнялась в соответствии с научно-техническим заданием и планом работ кафедры «Программное обеспечение информационных технологий» по теме «Модели и алгоритмы автоматизации обучения» (ГБ № 11-2004, № ГР 20111065, научный руководитель НИР – В. В. Бахтизин).

### **Личный вклад соискателя**

Результаты, приведенные в диссертации, получены соискателем лично. Научным руководителем В. В. Бахтизиным были поставлены задачи, цели и методика исследования. В совместно опубликованных работах [3-А, 4-А] результаты получены на равноправных началах.

### **Апробация результатов диссертации**

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на IX Международной научно-методической конференции «Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века» (Минск, Беларусь, 2014), 51-й научно-технической конференции студентов, магистрантов и аспирантов БГУИР (Минск, Беларусь, 2015), Республиканской научно-практической конференции «Математическое образование: цели, достижения и перспективы» (Минск, Беларусь, 2015) и VII Международной научно-методической конференции «Высшее техническое образование: проблемы и пути развития» (Минск, Беларусь, 2015).

### **Опубликованность результатов диссертации**

По теме диссертации опубликовано 4 печатных работы в сборниках

трудов и материалов международных и республиканских конференций.

### **Структура и объем диссертации**

Диссертация состоит из общей характеристики работы, введения, трех глав, заключения, списка использованных источников и списка публикаций автора.

В первой главе представлен анализ предметной области, проведен анализ существующих автоматизированных обучающих систем, выявлены основные достоинства и недостатки существующих аналогов, предложены пути совершенствования.

Вторая глава посвящена разработке моделей и алгоритмов автоматизированной обучающей системы.

В третьей главе проводится исследование внедрения разработанного ПС автоматизированной обучающей системы в процесс обучения и наглядно продемонстрированы результаты эффективности автоматизации обучения в экспериментальных исследованиях.

Общий объем работы составляет 54 страницы, из которых основного текста – 49 страниц, 36 рисунков на 22 страницах, список использованных источников из 19 наименований на 2 страницах.

### **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Во введении определена область и указаны основные направления исследования, раскрыта актуальность темы диссертационной работы, дана краткая характеристика исследуемых вопросов и обозначена практическая ценность работы.

В первой главе проведен общий анализ существующих автоматизированных обучающих систем и моделей обучения, выявлены их достоинства и недостатки.

Во второй главе описаны разработанные модели и алгоритмы автоматизированной обучающей системы. Представлена информационно-логическая модель, исследована адаптивная модель обучения автоматизированной обучающей системы, проведен анализ свойств и функций данной модели. Описана модернизированная модель обучаемого автоматизированной обучающей системы, которая определяет процесс работы обучающей системы и модернизированный алгоритм моделирования адаптивной модели обучения.

В третьей главе была наглядно продемонстрирована работа ПС, а также результаты ее внедрения в процесс обучения. Представлены результаты экспериментального исследования разработанного ПС на базе разработанной архитектуры автоматизированной обучающей системы. Приведены примеры решения некоторых обучающих задач, описаны этапы работы, продемонстрированы итоги ее внедрения в процесс обучения.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

## Основные научные результаты диссертации

1. Проведен анализ наиболее известных автоматизированных обучающих систем. Выявлены их достоинства и недостатки.

2. Проведен анализ существующих моделей обучения автоматизированных обучающих систем.

3. На основе существующих автоматизированных обучающих систем и анализа моделей обучения сделан вывод о необходимости разработки адаптивной автоматизированной обучающей системы, базирующейся на модели обучаемого и имеющей возможность адаптации изложенного учебного материала посредством мультимедийного представления, предназначенного для формирования требуемых компетенций.

4. Разработана модель формализации процесса обучения на основе учета требований к автоматизированной обучающей системе, которые диктует процесс обучения с целью создания качественного, эффективного и актуального продукта для автоматизации обучения.

5. Разработана информационно-логическая модель автоматизированной обучающей системы, позволяющая описать содержание, этапы и взаимосвязи процессов проектирования и разработки системного, организационного, математического и алгоритмического обеспечения соответствующей автоматизированной обучающей системы.

6. Исследована адаптивная модель обучения автоматизированной обучающей системы, проведен анализ свойств и функций данной модели.

7. Модернизирована модель обучаемого автоматизированной обучающей системы, которая определяет процесс работы обучающей системы.

8. Модернизирован алгоритм моделирования адаптивной модели обучения.

9. Спроектирована архитектура адаптивной автоматизированной обучающей системы.

10. Разработано автоматизированное рабочее место «Система подготовки и проведения адаптивного тестирования» для управления адаптивной обучающей системой.

11. Разработано автоматизированное пособие для формирования исследовательских навыков. Использование анимации позволило дать наглядное представление о результатах исследования.

12. Разработан электронный справочник, к которому обучаемый может оперативно обращаться как при изучении теоретического материала и при выполнении практических работ.

13. Проведен анализ эффективности внедрения адаптивной автоматизированной обучающей системы в процесс обучения на основании проведенного контроля знаний: более высокого результата добились обучаемые в случае ее использования в учебном процессе.

## Рекомендации по практическому использованию результатов

1. Полученные результаты формируют теоретическую и практическую базу для разработки ПС в сфере эффективного развития процесса обучения. Разработанные модели и алгоритмы могут быть использованы для модернизации и дальнейшего развития существующих ПС.
2. Разработанные методы и алгоритмы могут применяться в мобильных и веб-приложениях.
3. Результаты работы могут использоваться в обучении школьников и студентов.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1-А. Калугина, В. А. О роли моделирования и формализации в учебном процессе. //Компьютерные системы и сети: материалы VII Международной научно-методической конференции «Высшее техническое образование: проблемы и пути развития». – Минск: БГУИР, 2014, С.43-44.

2-А. Калугина, В. А. Консалтинг в сфере образования. //Компьютерные системы и сети: материалы 51-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов. – Минск: БГУИР, 2015, С.93.

3-А. Воробей, В. А. Информационная модель автоматизированной обучающей системы /В. А. Воробей, В. В. Бахтизин //Материалы Республиканской научно-практической конференции «Математическое образование: цели, достижения и перспективы». – Минск: БГПУ им. М.Танка, 2015 (в печати).

4-А. Воробей, В. А. Информационно-логическая модель автоматизированной обучающей системы /В. А. Воробей, В. В. Бахтизин //Материалы IX Международной научно-методической конференции «Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века». – Минск: БГУИР, 2015, С. 120-121.