



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научной работе
и инновациям ТУСУРа

к.т.н., доцент
А.Г. Лоцилов

« 7 » 04 2021 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники»

Диссертация «Модели, алгоритмы и инструментальные средства адаптивного обучения» выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР).

В период подготовки диссертации соискатель Кречетов Иван Анатольевич работал в ТУСУРе в лаборатории инструментальных систем моделирования и обучения ТУСУР на должностях программиста и заведующего лабораторией.

В 2010 году окончил ТУСУР по специальности «Электроника и микроэлектроника». Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2021 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники».

Научный руководитель – Кручинин Владимир Викторович, доктор технических наук, заведующий кафедрой технологий электронного обучения (ТЭО) ТУСУР.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Представленная диссертационная работа Кречетова И.А. посвящена развитию моделей, алгоритмов и инструментальных средств адаптивного обучения.

В работе раскрыта актуальность темы исследования, произведена оценка степени её проработанности как на теоретическом уровне, так и в практической плоскости. В ходе исследования проанализированы модели и методы адаптивного обучения, рассмотрены инструментальные программные средства построения адаптивных электронных курсов, выявлены недостатки существующих моделей и программных средств, связанные с временными затратами на реализацию адаптивного обучения в системах дистанционного обучения. Была предложена оригинальная модель адаптивного обучения, включающая модель забывания, модель предметной области, модель обучаемого, получен новый алгоритм определения индивидуальной траектории обучения, разработана инструментальная

система реализации адаптивного обучения, а также новая методика построения технологии адаптивного обучения. Сравнение полученной инструментальной системы с аналогами показало её преимущество по ряду критериев, отражающих функциональные возможности и свойства систем. Внедрение и апробация полученных результатов показали возможность повышения успеваемости обучаемых, а также снижения временных затрат разработчиков адаптивных курсов на 37%.

Личный вклад автора

Содержательная и математическая постановка задач осуществлялись совместно с научным руководителем. Разработка моделей, алгоритмов и методик выполнена лично автором.

Достоверность

Достоверность диссертационного исследования обеспечивается корректным применением аппарата математической теории забывания, применением разработанных моделей и алгоритмов на практике, сравнением полученных результатов с известными. Проведена статистическая обработка результатов внедрения.

Научная новизна

1. Предложена оригинальная модель адаптивного обучения, отличающаяся от известных тем, что в ней агрегированы модель забывания, модель предметной области, модель обучаемого, и позволяющая автоматизировать процесс адаптивного обучения.

2. Получен новый алгоритм определения индивидуальной траектории обучения в системе дистанционного обучения, основанный на идеях генетического метода, и позволяющий вычислять каждый шаг траектории не более чем за 300 мс. для набора из 260 модулей (средний объем семестрового курса).

3. Разработан оригинальный функционал инструментальной системы организации процесса адаптивного обучения, отличающийся от существующих аналогов автоматическим формированием траектории, адаптацией траектории на основе изменения состояний модели обучаемого, функцией поиска контента по базе данных системы, возможностью использования одного и того же контента в разных курсах, поддержкой итеративного обучения, доступом обучаемого к своей истории обучения.

4. Получена новая методика построения технологии адаптивного обучения, позволяющая экономить время разработчиков на 37% по сравнению с известными.

Теоретическая значимость

Теоретическая значимость заключается в развитии и конкретизации моделей и алгоритмов адаптивного обучения на основе использования кривой забывания.

Практическая значимость

Практическая значимость работы обуславливается возможностью использования разработанных моделей и программных средств для построения технологии адаптивного обучения в системах дистанционного обучения. Внедрение разработок позволяет:

- 1) снизить затраты на реализацию проектов по адаптивному обучению посредством применения инструментальной системы;
- 2) повысить качество обучения за счет применения в образовательном процессе технологий адаптивного обучения;
- 3) повысить конкурентоспособность российского высшего образования на внешних рынках.

Основные результаты диссертационной работы используются в Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники, Национальном исследовательском Томском государственном университете, Национальном исследовательском техническом университете «МИСиС».

Компоненты структуры и функционала разработанного программного обеспечения зарегистрированы в Реестре программ для ЭВМ (свидетельство № 2021612218).

Результаты диссертационного исследования использованы в ФГБОУ ВО «Тусур» при выполнении государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ, проект FEWM-2020-0036 «Методологическое и инструментальное обеспечение принятия решений в задачах управления социально-экономическими системами и процессами в гетерогенной информационной среде».

По результатам выполненных исследований Кречетова И.А. было опубликовано 17 научных работ, в том числе 7 работ в изданиях, включенных в перечень ВАК, и изданиях Scopus. В опубликованных работах достаточно полно отражены материалы диссертационного исследования.

В рецензируемых журналах из списка ВАК:

1. Кречетов И. А. Моделирование и технология онтологического подхода при разработке образовательного контента / И. А. Кречетов, В. В. Кручинин // Доклады ТУСУР. – 2011. – № 2(24). – Ч. 2. – С. 322–325.
2. Кречетов И.А. Требования к разработке образовательного контента в современных условиях / Дистанционное и виртуальное обучение. 2013. № 3 (69). С. 89-92.
3. Кречетов И.А. Об одном алгоритме адаптивного обучения на основе кривой забывания / И.А. Кречетов, В.В. Кручинин // Доклады ТУСУРа. – 2017. – № 1 (20).– С. 75–80.
4. Городович А.В., Исакова О.Ю., Кречетов И.А., Кручинин В.В., Морозова Ю.В., Романенко В.В., Черкашина И.П. Развитие программно-методического обеспечения технологий электронного обучения в ТУСУРе / Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. 2017. Т. 20. № 3. С. 62-69.
5. Кречетов И.А., Романенко В.В., Кручинин В.В., Городович А.В. Реализация адаптивного обучения: методы и технологии / Открытое и дистанционное образование. 2018. №3 (71). С. 33-39.
6. Городович А.В., Кречетов И.А., Кручинин В.В., Перминова М.Ю. Инструментальная система анализа и оценивания учебного контента / А. В. Городович [и др.] // Доклады ТУСУР. – 2020. – Т. 23, № 2. – С. 81–88.

Публикации, индексируемые в WoS/Scopus:

7. Krechetov, I., & Romanenko, V. (2020). Implementing the adaptive learning techniques. *Voprosy Obrazovaniya*, 2020(2), 252-277. doi:10.17323/1814-9545-2020-2-252-277

Материалы и тезисы конференций:

8. Кречетов И.А., Романенко В.В. Искусственный интеллект в образовании: реализация адаптивного обучения на основе учебной аналитики / Материалы международной научно-методической конференции "Современное образование: повышение конкурентоспособности университетов". 2021. Ч. 2. – С.77-84.

9. Krechetov I., Romanenko V. Adaptive Learning Technologies in TUSUR University / SEFI 48th Annual Conference Engaging Engineering Education Proceedings. 2020. – P. 290–297.

10. Романенко В.В., Кречетов И.А. Совершенствование концепции и программной реализации системы адаптивного обучения / Материалы международной научно-методической конференции "Современные тенденции развития непрерывного образования: вызовы цифровой экономики". 2020. С. 97-99.

11. Кречетов И.А., Романенко В.В., Дорофеева М.Ю., Дегтярев А.В. Результаты внедрения адаптивного электронного курса в учебный процесс / Материалы международной научно-методической конференции "Современное образование: качество образования и актуальные проблемы современной высшей школы". 2019. С. 116-118.

12. Кречетов И.А., Дорофеева М.Ю., Дегтярев А.В. Раскрываем потенциал адаптивного обучения: от разработки до внедрения / Материалы международной конференции eLearning Stakeholders and Researchers Summit. 2018. С. 76-85.

13. Кречетов И.А., Романенко В.В. Реализация и внедрение технологии адаптивного обучения в университете / Материалы международной научно-методической конференции "Современное образование: повышение профессиональной компетентности преподавателей вуза - гарантия обеспечения качества образования". 2018. С. 191-192.

14. Кречетов И.А. Технология создания онлайн-курса с элементами адаптивного обучения / Материалы международной конференции eLearning Stakeholders and Researchers Summit. 2017. С. 14-21.

15. Кречетов И.А., Семенов С.А. Принципы реализации технологии адаптивного обучения / Материалы международной научно-методической конференции "Современное образование: проблемы взаимосвязи образовательных и профессиональных стандартов". 2016. С. 117-118.

16. Кречетов И.А., Исакова О.Ю., Городович А.В. Аспекты организации адаптивного электронного обучения в вузе / Материалы международной научно-методической конференции "Современное образование: практико-ориентированные технологии подготовки инженерных кадров". 2015. С. 160-161.

17. Кречетов И. А. Алгоритм генерации последовательности образовательных модулей в технологии получения адаптивного образовательного контента // Материалы докладов второго Международного Поспеловского симпозиума «Гибридные и синергетические интеллектуальные системы» (ГИСИС'2014, 30 июня – 6 июля 2014 г., г. Светлогорск).

Свидетельства о государственной регистрации программ ЭВМ:

Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ №2021612218. Система адаптивного обучения Nexbe / И.А. Кречетов, В.В. Романенко, А.З. Мазитов, А.В. Городович – Заявка № 2021611335. Дата поступления 10 февраля 2021 г. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 12 февраля 2021 г.

Диссертация «Модели, алгоритмы и инструментальные средства адаптивного обучения» Кречетова Ивана Анатольевича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах».

Заключение принято на заседании кафедры технологий электронного обучения Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники.

Присутствовало на заседании 5 докторов наук, 7 кандидатов наук. Результаты голосования: «за» – 12 чел., «против» – 0, «воздержалось» – 0, протокол № 2 от 07.04.2021 г.

Председатель: доцент кафедры ТЭО ТУСУРа
кандидат технических наук

Перминова М.Ю.

Секретарь: доцент кафедры ТЭО ТУСУРа
кандидат технических наук

Д.С. Шульц