

## **АННОТАЦИЯ**

**диссертации на соискание степени «доктор философии» (PhD) по образовательной программе 8D06101 – «Информационные системы (по отраслям)»**

**БЕКТЕНОВА АСЕЛЬ МЕРГАЛЫЕВНА**

### **РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО ФОРМИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ РАЗВИТИЯ ОДАРЕННОСТИ УЧАЩИХСЯ**

**Общая характеристика работы.** Диссертационная работа рассматривает вопросы цифровой трансформации образования и посвящена разработке информационных моделей и методов многокритериального формирования индивидуальной траектории развития одаренности учащихся.

На государственном уровне акцент делается на ключевых задачах внедрения новых современных методов обучения с применением информационных технологий. Традиционная модель образования постепенно устаревает в связи с изменением потребностей цифрового общества и влиянием внешних факторов. Образовательная система Казахстана стремится трансформировать устаревший формат обучения в направлении дифференцированного подхода. Возникают такие насущные вопросы, как развитие цифровой образовательной среды в школах, формирование цифровых навыков учащихся, создание индивидуальных образовательных траекторий в школьной цифровой среде, а также разработка информационных технологий, моделей и алгоритмов, которые позволяют адаптировать учебные программы под индивидуальные особенности учащихся. Таким образом, **актуальность** диссертационной работы связана с решением проблемы по разработке информационных моделей и методов многокритериального формирования индивидуальной траектории с фокусом на развития одаренности учащихся, позволяющей повысить качество и эффективность образовательного процесса в школах РК.

**Объектом исследования** является процесс внедрения формирование траектории индивидуализированного обучения с поддержкой информационных технологий.

**Предметом исследования** являются модели формирования траектории индивидуализированного обучения, на основе применения современных информационных технологий.

**Цель исследования** заключается в разработке моделей и методов многокритериального дифференцированного обучения с фокусом на развитие

цифровых компетенций, позволяющей повысить качество и эффективность образовательного процесса в школах РК.

#### **Задачи исследования.**

- осуществить аналитическое сопоставление настоящих методов индивидуализированного обучения и современных цифровых образовательных платформ;

- разработать модели оценки компетенций учащихся при индивидуализированном обучении, опираясь на методы нечеткой логики и продукционные правила;

- разработать алгоритм формирования индивидуальной траекторий учащегося, овладения компетенциями на основе индивидуальных показателей;

- спроектировать архитектуру платформы поддержки дифференцированного обучения.

**Методы исследования.** Научные результаты диссертационной работы получены на основе методов теории принятия решений, методов экспертных оценок, методов статистической обработки информации, метода центроидов, метода матриц парных сравнений и метода нечеткой логики.

**Научная новизна.** Научная новизна диссертационного исследования заключается в том, что предложена методика формирования индивидуальной траекторий развития одаренности учитывающая несколько критериев, позволяющая овладеть установленными компетенциями и учитывающая индивидуальные характеристики учащихся, с применением современных информационных технологии поддержки дифференцированного формата обучения.

**Основные научные положения, выносимые на защиту и обладающие признаками научной новизны:**

1. Модель выявления уровня одаренности и дифференциации учащихся на основе поэтапного применения нескольких методов: центроидов, согласованности матриц парных сравнений и нечеткой логики;

2. Модель оценки компетенций учащихся при индивидуализированном обучении разработанная с применением методов нечеткой логики и продукционных правилах для поддержки дифференцированного формата обучения;

3. Алгоритм формирования многокритериальной индивидуальной траекторий развития одаренности, позволяющий овладеть установленными компетенциями и учитывающий индивидуальные характеристики обучающегося;

4. Платформа поддержки дифференцированного обучения с интеллектуальным модулем принятия решений по формированию траектории обучения.

**Практическая ценность результатов исследования.** В результате проведенных исследований предложено архитектурное решение, разработаны

модели и алгоритмы информационной технологии поддержки дифференцированного обучения, реализованные в виде образовательной платформы. Полученные результаты могут быть использованы в качестве элементов информационной системы для формирования индивидуальной траектории обучения.

Результаты исследований используются в сети Назарбаев Интеллектуальных школ РК.

**Апробация работы.** Основные результаты диссертационной работы доложены и обсуждены на следующих международных конференциях: IV Международная научно-практическая конференция студентов и молодых ученых (Казахстан, г.Усть-Каменогорск, 2020) [83]; Сборник статей международной научно-практической конференции «Наука высших школ 2021». (Шымкент, 2021) [84]; Сборник трудов всероссийской конференции о математике с международным участием. (Россия, Барнаул 2022)[72]; Journal of Theoretical and Applied Information Technology[86]; Journal of Theoretical and Applied Information Technology[85]; Вестник КарТУ им.А.Сагинова раздел «Автоматика. Энергетика. ИКТ» [142,164]; Вестник ВКТУ им.Д.Серикбаева, серия «Информационные системы» [143, 165, 166].

**Публикаций.** По теме диссертационной работы опубликовано 10 научных работ, в том числе 1 статья в журнале, входящем в базу данных Scopus (процентиль по CiteScore равный 57%), 5 статьи в изданиях, рекомендованных уполномоченным органом МНВО РК, 1 статья в научном журнале «МАК» (Россия), 3 – в трудах международных конференций (1 из которых имеется в базе данных Scopus).

#### **Структура и объем диссертационной работы:**

Диссертация состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка использованных источников из 166 наименований, изложенных на 130 страницах компьютерного текста, включает 50 рисунков, 13 таблиц.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, объект, предмет, цель, задачи и методы исследования. Определены: научная новизна, научные положения, практическая ценность и реализация результатов работы, приведены данные о публикациях и апробациях работы.

В первом разделе проведен анализ текущего положения дел во внедрении дифференцированного обучения в образовательные учреждения. Определено дифференцированное обучение как модель образования, в которой учебные программы, методы обучения и стратегии адаптируются с учетом индивидуальных потребностей, интересов и социокультурного контекста для каждого ученика. Выбор конкретного типа индивидуализации зависит от: целей обучения, характеристик учащихся и наличия организационных и технических ресурсов.

Во втором разделе приводится методика использования нескольких методов: метода центроидов, метода парных сравнений и методов нечеткой логики для формирования индивидуальной траекторий учащегося на основе

личных компетенций и модели внедрения дифференцированного обучения. Рассмотрена модель дифференцированного обучения на основе нечеткой логики, рассмотрены интеллект карты обучающихся и проведен анализ по интеллект картам. Обработка интеллект карт проводилась с использованием адаптированного метода центроидов для оценки качества знаний. Также во втором разделе выполнена обработка персональных данных обучающихся по такой компетенции, как IT skills, для этого была сформирована база из 34 производственных правил. В результате нескольких обработок данных была разработана методика многокритериальной комплексной оценки компетенций и сформированы траектории обучающихся, для этого использовался метод матрицы парных сравнений.

Третий раздел диссертационной работы посвящен разработке информационной платформы, которая включает в себя механизм автоматизированного сбора данных из разных источников (профиля учащегося, интеллект карт, академических данных по обучающимся). Профиль учащегося состоит из двух частей: основной и специализированный. На базе многочисленных факторов разработана производственная модель с входными данными. Выбранные ключевые характеристики для каждого типа компетенций приняты как необходимые при создании индивидуализированных образовательных программ. Проведенное исследование по определению набора факторов позволило разработать алгоритм формирования модели профиля обучающегося.

В четвертом разделе диссертационной работы предложена концепция создания информационной технологии для поддержки индивидуализированного (с учетом дифференциации) образования с акцентом на раскрытие потенциала одаренных учащихся. Описана функциональное обеспечение для многокритериальной образовательной платформы дифференцированного обучения, которая приспособливается к разнообразным методам обучения и индивидуальным потребностям каждого ученика. Создана и представлена архитектура многокритериальной образовательной платформы дифференцированного обучения, также приведены программные структуры, концептуальные и реальные модели хранилища данных. Проведена апробация платформы для нескольких групп обучающихся. Результаты апробации показали эффективность использования предложенной методики обработки данных при организации дифференцированного обучения.

В заключительной части диссертации представляется список основных результатов и выводов исследования, из которых вытекают положения, представляемые для защиты. Также проводится оценка научной оригинальности и практической важности проведенного исследования.