

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Мхитаряна Георгия Араиковича «Математические модели и алгоритмы адаптивного тестирования в программном комплексе математической поддержки функционирования системы дистанционного обучения», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертация Мхитаряна Г.А. посвящена математическим моделям адаптивного тестирования, которые используются в системах дистанционного обучения. В современных системах требуется автоматизированный инструмент, который позволит сгенерировать множество тестовых заданий для большого количества пользователей, проходящих тестирование. Концептуально в рамках современной теории тестирования для оценки пользовательских знаний важно учитывать различный уровень их подготовки, и для точности оценки знаний тестовые задания для различных пользователей могут отличаться как по количеству, так и по сложности. Таким образом, тема работы является актуальной.

Диссертация изложена на 95 страницах и структурно поделена на введение, три главы, заключение и список литературы из 153 источников. Такая структура диссертационной работы имеет свою логику, так как позволяет понятно изложить результаты исследования.

Во **введении** изложена общая характеристика работы, обозначены цели и задачи исследования, обоснованы научная новизна и актуальность исследования, перечислены методы исследования и основные результаты, которые вынесены на защиту.

Первая глава посвящена моделям времени ответа пользователя на задания системы компьютерного обучения. Рассмотрена логнормальная модель времени, являющаяся основной при исследовании пользовательского поведения в современной теории тестирования. Обозначены преимущества и недостатки модели, а также обоснована потребность в разработке новых моделей: с дискретным распределением и с гамма-распределением. Предложенные модели позволяют получать значение квантили соответствующего распределения, что

Отдел документационного
обеспечения МАИ

09.09.2021г.

важно при поиске оптимальных наборов тестовых заданий в последующих главах.

Вторая глава посвящена методам и алгоритмам поиска наборов тестов с учетом ограничений на время выполнения тестирования пользователями. В начале рассмотрена постановка базовой задачи определения набора заданий, приблизительно равных по суммарной сложности. Для задачи с логнормальным временем ответа предложен алгоритм ускоренного поиска решения. Далее в главе рассмотрена задача с дискретным распределением времени в ограничении, что позволило упростить модель с логнормальным распределением и получить эквивалентную задачу, при этом получив схожие результаты вычислительного эксперимента. В разделе 2.4 дана постановка задачи с квантильным критерием. В отличие от базовой модели, предполагается, что суммарное время выполнения заданий теста в вероятностном ограничении неизвестно. Для данной задачи использован метод дискретизации логнормального распределения и получена эквивалентная задача. Проведён вычислительный эксперимент, где проанализированы результаты относительно различного приоритета между сложностью теста и временем его выполнения. В разделе 2.5 рассмотрена задача поиска ограниченных по времени тестов с гамма-распределением времени, а также приведён алгоритм подбора значений параметров распределения для времени выполнения заданий в случае универсального пользователя. Преимуществом использования гамма-распределения является возможность суммирования времени ответа на каждое задание теста, вследствие чего можно получить детерминированный эквивалент при решении задачи поиска оптимального набора заданий.

В **третьей главе** представлена архитектура программного комплекса. Подробно описаны модули, отвечающие за моделирование времени ответа на задания в зависимости от входных данных и предпочитаемой модели и за адаптацию контента системы компьютерного обучения с приведением стандартного пользовательского сценария. Разработан графический интерфейс, который можно интегрировать в существующие системы компьютерного обучения. Он

позволяет настроить параметры подбора тестов с указанием множества заданий, из которого осуществляется подбор, а также заданием остальных параметров поиска оптимальных тестов.

В **заключении** диссертации перечислены результаты исследования в виде следующих основных положений.

1. Разработаны новые модели времени ответа на задания: дискретная и с гамма-распределением; для модели с гамма-распределением предложен алгоритм подбора значений параметров распределения.
2. Сформулированы задачи поиска ограниченного по времени теста с заданной суммарной сложностью с различными вероятностными ограничениями и приведением к эквивалентным задачам.
3. Предложены численные методы для решения сформулированных задач поиска тестовых наборов заданий.
4. Реализован программный комплекс, который может быть интегрирован в современные системы компьютерного обучения.

По работе можно сделать следующие **замечания**.

1. В разделе 1.3 на графиках различается обозначение выбранных заданий, для которых строятся гистограммы: на рис. 1.4 – z_{11} , в дальнейшем – z_i^* .
2. На стр. 27-28 не приведены расчеты оценок параметров логнормального распределения и значения статистики критерия χ^2 .
3. Структура диссертации была бы более удачной, а главы – более равномерными по объему, если бы главу 2 поделили на две главы – теоретическая часть (построение обоснование моделей, алгоритмы) и описание вычислительных экспериментов.
4. В работе не приводятся и даже не обсуждаются математические оценки вычислительной сложности рассматриваемых алгоритмов.
5. Есть кое-где неточности в формулировках. Например, размеры матриц автор называет «размерностями», в то время как все используемые матрицы имеют размерность 2.

Перечисленные замечания не являются критичными и не снижают общее положительное впечатление о работе.

С теоретической и практической точки зрения результаты диссертационной работы важны для области адаптивного компьютерного тестирования и могут быть использованы при проектировании современных систем компьютерного обучения.

Полученные автором и представленные в диссертации результаты исследования, являются новыми, основаны на строгих математических методах, обоснованы теоретически и подтверждены результатами вычислительных экспериментов. Результаты диссертации опубликованы в журналах из перечня ВАК и изданиях, входящих в международные системы цитирования Web of Science и Scopus. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Таким образом, диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, удовлетворяющую всем требованиям ВАК, а ее автор, Мхитарян Г.А., заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Официальный оппонент

заведующий кафедрой
Программирования и информационных технологий
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»,
доктор физико-математических наук, доцент,
специальность 05.13.17 – «Теоретические основы информатики»

Махортов Сергей Дмитриевич

01.09.2021

394006, г. Воронеж, Университетская пл., 1, ВГУ,
факультет компьютерных наук, кафедра ПиИТ
E-mail: makhortov@amm.vsu.ru,
Телефон: +7 (473) 220-84-70



федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)	
Подпись	<i>Махортова С.Д.</i>
экземпляр	<i>без специалитета</i>
подпись, расшифровка подписи	<i>С. Д. Махортова</i> 01.09.21