

ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертацию Думина Павла Николаевича «Математическое моделирование и идентификация параметров адаптивного тестирования с учетом временной динамики выполнения заданий», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» и 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)».

В диссертации Думина П.Н. предлагаются и исследуются математические модели адаптивного тестирования с учётом временной динамики выполнения заданий. Как правило, при проведении тестирования оценка выставляется по результатам прохождения всего теста. Однако часто оценку теста можно предсказать по части решённых заданий. В связи с этим разработка эффективных подходов к оценке навыков и способностей с помощью адаптивных процедур является актуальной и практически значимой задачей.

Работа состоит из введения, четырёх глав, заключения и списка использованной литературы.

Во введении приведён достаточно полный обзор современных подходов к проведению адаптированных тестирований со ссылками на работы специалистов в данной области, выявлены недостатки имеющихся подходов, обоснована актуальность работы, а также сформулированы цели и задачи исследования.

В первой главе предложена математическая модель прохождения теста, сформулированная в форме марковского процесса с дискретными состояниями и непрерывным временем. Динамика изменения вероятностей пребывания в различных состояниях испытуемым определяется с помощью уравнений Колмогорова. Для идентификации параметров модели предлагается метод, основанный на минимизации статистики Пирсона. Сформулировано утверждение об асимптотических свойствах данной статистики в условиях, определяемых исследуемой системой. Описана процедура классификации тестируемых, основанная на оценивании апостериорных вероятностей пребывания траектории марковского процесса в различных состояниях.

Во второй главе предложены два метода оптимизации последовательности предъявляемых для выполнения тестов. Первый метод основан на парных сравнениях альтернатив по набору критериев. Второй метод основан на выборе момента времени, в который обеспечивается наибольшая дифференциация категорий. Также приводится описание разработанного программного комплекса.

В третьей главе предлагаются новые вероятностные модели для классического и игрового тестирования. Для построения моделей используется модифицированная функция Раша, учитывающая информацию

и динамике трудности задания и динамике способностей испытуемого. Оказалось, что для описания и классического, и игрового тестирований, можно использовать идейно близкие модели. Как и в первой главе, для идентификации моделей предлагается метод, основанный на минимизации статистики Пирсона. Также в третьей главе приводится вычислительный пример, в котором идентифицируется модель прохождения теста Равена.

В четвёртой главе предложены численные методы идентификации параметров марковских моделей, описанный в первой и четвёртой главах диссертации. В первую очередь следует отметить предложенный автором метод дискретизации значимых параметров, который заключается в частичной дискретизации неизвестных параметров. Проведённый численный эксперимент показал эффективность метода по сравнению с известными численными методами первого порядка. Результаты численного эксперимента проанализированы с помощью методов математической статистики.

Анализ основных результатов работы, выносимых на защиту, показывает, что в диссертации решена новая актуальная и практически значимая задача системного анализа, состоящая в разработке и исследовании методики компьютерного тестирования с учётом временной динамики выполнения теста. Для решения поставленной задачи сформулированы новые математические модели и предложены методы их идентификации, разработанные алгоритмы воплощены в программном комплексе.

Все полученные в работе результаты представлены в 8 статьях в журналах, входящих в перечень ВАК и в 3 статьях в журналах, индексируемых в международных библиографических базах данных. Результаты работы прошли достаточную апробацию на всероссийских и международных конференциях.

Работа соответствует паспортам специальностей работы. Автореферат правильно и полно отражает содержание диссертации. Работа удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор, П.Н. Думин, заслуживает предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» и 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)»

Доцент кафедры теории вероятностей
и компьютерного моделирования МАИ,
к.ф.-м.н.

Подпись доцента Иванова С.В. заверяю.
Декан факультета «Информационные технологии
и прикладная математика»



Иванов С.В.

Крылов С.С.