# ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Глазырина Андрея Евгеньевича**
*«Математическое моделирование программ профессиональной подготовки оператора (на примере транспортно-технологических машин)»*,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

**Актуальность** темы диссертационного исследования Глазырина А.Е. не вызывает сомнений, поскольку она обосновывается важностью решаемых в ней задач – разработки и внедрения методов, моделей и программ для повышения эффективности подготовки операторов. Современные транспортно-технологические машины, которые рассматриваются для иллюстрации предложенных решений, представляют собой очень сложные узлы, механизмы и системы управления ими, поэтому тренировки персонала непосредственно на них опасны и неэффективны. Важную роль играют тренажеры, в основу работы которых положены адекватные математические модели. При этом важно определить степень соответствия результатов работы на имитаторе устройства и реальной машине. Из-за возникающей неопределенности при оценивании целесообразным представляется применение аппарата и методов нечеткой логики, позволяющих принять решение на основе неоднозначных и неполных данных. Поэтому научно-техническая проблема разработки моделей, алгоритмов и программ для подготовки оператора, решению которых посвящена диссертационная работа, является важной и значимой для экономики и промышленности РФ.

**Научная новизна** результатов проведенного диссертационного исследования заключается в том, что:

1. Создана модель оценки и корректировки профессиональной подготовки, отличающаяся введением коррекции при переходе к следующему уровню обучения на основе оценки навыков, полученных оператором на предыдущем этапе.

2. Предложен оригинальный численный метод индивидуальной адаптации программы подготовки оператора, построенный с использованием нечеткой логики и обладающий улучшенными показателями быстродействия реализующих его алгоритмов.

3. Разработан программный комплекс, в котором реализуется предложенный метод уровневой профессиональной подготовки.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (КНИТУ-КАИ)
Вх. № 9142
от «22» 12 2020 г.

Полученные результаты представляют собой научно-методическую основу для построения такой системы оценивания и принятия решений, которая позволяет учесть оценки предшествующего уровня и вводить индивидуальную коррекцию содержания этапа последующего уровня, что дает возможность повысить эффективность и результативность профессиональной подготовки.

**Практическая значимость** результатов диссертационного исследования заключается в реализации на их основе математического, алгоритмического и программного обеспечения, которое может быть использовано в системе подготовки операторов для технологических машин широкого спектра отраслей отечественной экономики. В описании содержания и в выводах приведены сведения о результатах экспериментальных исследований.

**Достоверность** выводов, сформулированных в диссертации, основана на соответствии результатов математического моделирования и проведенных экспериментов. Теоретические результаты, изложенные в диссертации, основываются на достижениях современной науки в области математического моделирования, теории нечетких множеств, генетической оптимизации. Они подтверждаются данными практического применения и не противоречат результатам исследований других авторов в рассматриваемой предметной области.

Основные результаты диссертационной работы **опубликованы** в двадцати двух печатных работах, включая статьи и тезисы докладов на международных и российских научно-практических конференциях, из них шесть статей – в ведущих рецензируемых научных изданиях, шесть работ индексированы в международных базах цитирования. Получены два свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

По автореферату диссертации Глазырина А.Е. можно сделать следующие **замечания**:

1. Недостаточно подробно описаны обоснование выбора и единицы измерения параметров количественной оценки, используемых для перехода к следующему этапу обучения.

2. Не приведено обоснование выбора используемого вида функций принадлежности (двух трапециевидных и одной треугольной, рисунок 4).

3. В явной форме не описано, насколько сократится количество нечетких правил (таблица 2) в результате применения генетического алгоритма.

4. Не оцениваются вероятностные показатели неправильного принятия решения (например, ошибки 1 и 2 рода).

Необходимо отметить, что высказанные замечания не снижают научную новизну и практическую значимость результатов, полученных в диссертации.

В **заключении** можно сделать вывод о том, что диссертация Глазырина А.Е. является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной, теоретической и практической значимостью. Диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор, Глазырин Андрей Евгеньевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Доктор технических наук, доцент,
профессор кафедры «Автоматика и телемеханика»
Пермского национального исследовательского
политехнического университета _____ / В.И. Фрейман /

«2» декабря 2020 г.

Фрейман Владимир Исаакович
Докторская диссертация защищена по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.
E-mail: vfrey@mail.ru

ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ПНИПУ)
614990, Россия, Пермский край, г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 29.
Рабочий тел.: +7 (342) 239-18-16.

Подпись Фреймана В.И. заверяю:
Ученый секретарь Ученого совета ПНИПУ, к.и.н. Макаревич В.И.

«2» декабря 2020 г.