

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.377.04 (Д 212.217.07),
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 26 декабря 2024 г. № 6

О присуждении Асланову Роману Эдвиновичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Виртуальные тренажеры в подсистеме АСУП для подготовки операторов металлорежущих станков» по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами принята к защите 24 октября 2024 г., протокол № 5, диссертационным советом 24.2.377.04 (Д 212.217.07), созданным на базе ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» Минобрнауки РФ, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, приказом Минобрнауки РФ № 1119/нк от 16 ноября 2017 г.

Соискатель Асланов Роман Эдвинович, 1990 года рождения, окончил в 2015 г. специалитет по специальности 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ» (г. Москва), в 2019 г. – аспирантуру в МИФИ по программе 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника».

С 02.10.2024 г. зачислен в качестве лица, прикрепленного для сдачи кандидатских экзаменов без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки).

В период подготовки диссертации с 01.09.2020 по 01.07.2024 работал ассистентом в департаменте информатизации образования института цифрового образования государственного автономного образовательного учреждения высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет».

С 25.05.2021 г. по 21.05.2022 г. и с 24.09.2024 г. по настоящее время в государственном бюджетном профессиональном образовательном учреждении города Москвы «Московский государственный образовательный комплекс» начальником отдела информационных технологий.

Диссертация выполнена на кафедре систем автоматизированного проектирования и управления ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)» Минобрнауки РФ.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, Большаков Александр Афанасьевич, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)» Минобрнауки РФ, профессор кафедры систем автоматизированного проектирования и управления.

Официальные оппоненты:

Обухов Артём Дмитриевич, доктор технических наук, доцент, ФГАОУ «Тамбовский государственный технический университет», заведующий лабораторией медицинских VR тренажерных систем для обучения, диагностики и реабилитации, г. Тамбов;

Гончаров Роман Дмитриевич, кандидат технических наук, ФГБОУ ВО «Вавиловский университет», доцент кафедры цифрового управления процессами в АПК, г. Саратов

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация -

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет», г. Волгоград, в положительном заключении, подписанном заведующим кафедрой «Системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования» д.т.н., профессором М.В. Щербаковым, а так же д.т.н., профессором А. Г. Кравец, утвержденном А.В. Новроцким, и.о. ректора, д.х.н., проф. указало, что диссертация представляет самостоятельную, завершённую научно-квалификационную работу, обладающую научной новизной, актуальностью и практической значимостью.

Соискатель имеет 20 опубликованных научных работы по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях, опубликовано 6 работ. Суммарный объем публикаций с участием соискателя составляет 15,56 печатных листов, объем работ, написанных единолично, составляет – 0,24 печатных листа.

Наиболее значимые научные работы Асланова Р.Э. по теме диссертации:

1. Асланов, Р. Э. Модели и методы разработки подсистемы подготовки специалистов автоматизированной системы управления производством с использованием симуляторов виртуальной реальности / Р. Э. Асланов, А. А. Большаков // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). – 2023. – № 65. – С. 81–89. – DOI 10.36807/1998-9849-2023-65-91-81-89. – EDN EETIKD

2. Асланов, Р. Э. Тренажер токарной и фрезерной обработки на основе компьютерных моделей с использованием технологий виртуальной реальности / Р. Э. Асланов, А. А. Большаков // Автоматизация в промышленности. – 2022. – № 9. – С. 17–20. – DOI 10.25728/avtprom.2022.09.03. – EDN KPCNWM

3. Асланов, Р. Э. Виртуальные тренажеры в подсистеме АСУП для подготовки операторов металлорежущих станков / Р. Э. Асланов // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Технические науки. – 2024. – № 3 (33) (K2).

4. Aslanov, R. Method for constructing virtual reality simulators for turning and milling for an engineering education system for building cyber-physical systems / R. Aslanov, A. Bolshakov // Society 5.0. Cyber-Solutions for Human-Centric Technologies / Editors A. G. Kravets [et al.]. – Cham : Springer Nature Switzerland, 2023. – P. 91–106. – (Studies in Systems, Decision and Control ; vol. 437). – DOI 10.1007/978-3-031-35875-3_8.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

1. Ведущей организации ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» (ВолГТУ), г. Волгоград. В отзыве приведены следующие замечания:

необходимо привести обобщенную структуру АСУП (или компонентную диаграмму), в которой отобразить разрабатываемые тренажеры как компоненты подсистемы подготовки персонала АСУП; в предложенной онтологии концепты представляют как сущности, так и действия, что не корректно; требуется подробное описание использования разработанной онтологической модели при построении виртуальных тренажеров; не указаны изменения, которые требуется внести в существующую структуру подсистемы подготовки персонала АСУП для реализации подготовки операторов металлорежущих станков с использованием виртуальных тренажеров; не ясно, является результативность подготовки заявленной целью; не показано, каким образом предусмотрена интеграция обучающей системы с использованием виртуального тренажера с АСУП; необходимо привести обобщенную структуру АСУП (или компонентную диаграмму), в которой отобразить разрабатываемые тренажеры как компоненты подсистемы подготовки персонала АСУП.

2. Официального оппонента д.т.н., доцента Обухова Артема Дмитриевича, в котором содержатся следующие вопросы и замечания: в разработанном методе проектирования виртуальных тренажеров хотелось увидеть больше конкретики при представлении расчетных формул или рекомендаций по выбору из существующих подходов, позволяющих получить значения представленных характеристик процессов; из описания метода непонятна конкретная роль видеоматериалов в процессе создания тренажера, их учет при создании диаграммы деятельности виртуального тренажера, применение при формировании технического задания для практической реализации; при описании структуры процесса создания 3D-модели используется большое количество повторяющихся переменных, обозначающих разные объекты; для представленного метода, который имеет в большей степени концептуальный и описательный характер, регламентирующий разработчикам виртуального тренажера этапы их работы, отсутствует оценка эффективности применения или его сравнения с альтернативными методами; при сравнении методов для поиска лучшей альтернативы не рассмотрен метод анализа иерархий; целесообразно подробно рассмотреть процедуру перехода от описания нештатных ситуаций к их реализации и идентификации в виртуальном тренажере, например, с использованием продукционных правил; при описании эксперимента по оценке эффективности виртуального тренажера недостаточно информации по проведению дополнительных занятий с контрольными группами; возможно для третьей экспериментальной группы получить более высокие результаты за счет увеличения длительности подготовки, используя только виртуальный тренажер; желательно подробно представить непосредственно визуальную составляющую разработанного тренажера и различные фрагменты процесса обучения на нем с демонстрацией штатных и особенно нештатных ситуаций; при описании практической реализации виртуального тренажера хотелось более подробно увидеть перечень реализованных в нем ошибок, возможных управляющих воздействий со стороны пользователя или инструктора, направленных на повышение эффективности подготовки; в тексте диссертации имеются некоторые опечатки, не затрудняющие понимания текста.

3. Официального оппонента к.т.н., доцента Гончарова Романа Дмитриевича, в котором содержатся следующие замечания: требуется пояснение по списку нештатных ситуаций, является он открытым, можно его расширять; неясно, каким образом можно реализовать предлагаемые

виртуальные тренажеры в условиях санкций на программное и аппаратное обеспечение; требует пояснение рассмотрение в работе станка как объекта управления при проектировании и использовании виртуальных тренажеров при обучении операторов управлению на металлорежущих станках; представляет интерес описание архитектуры программно-аппаратного обеспечения, распределения функций между отдельными подсистемами виртуального тренажера.

На автореферат диссертации поступили 10 отзывов от:

д.т.н., профессора, профессора Гайдука А.Р., ФГБОУ Южный федеральный университета, г. Таганрог; д.т.н., доцента, г.н.с. Торгашева А.Ю., ФГБУН Институт автоматики и управления Дальневосточного РАН, г. Владивосток; д.т.н., профессора, доцента Вешневой И.В., ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов; д.т.н., профессора, профессора Катасева А.С., ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ», г. Казань; д.т.н., профессора, профессора Хановой А.А., ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань; д.т.н., профессора, профессора Зиятдинова Н.Н., ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань; д.т.н., профессора, зав. кафедрой Дти М.И., Филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске; д.т.н., профессора, г.н.с. Кушникова В.А., ФИЦ СНЦ РАН, г. Саратов; д.т.н., профессора, профессора Подвального С.Л., ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", г. Воронеж; д.т.н., профессора, профессора Абрамова Г.В., ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж

В отзывах на автореферат замечания касаются вопросов: описания характеристик степени гибкости системы обучения работе на металлорежущих станках в зависимости от типа станков и вида изготавливаемой продукции; методики формирования сценария; управления металлорежущими станками при использовании виртуальных тренажеров; устойчивости виртуальных тренажеров к изменениям в производственной среде и их интеграции с существующими системами автоматизированного управления; формирования протокола обучения операторов; учета степени подготовленности оператора металлорежущих станков, перехода обучения оператора с одного станка на другой, а также на другие виды изделия; разработки компьютерной системы; формирования требований к интерфейсу виртуального тренажера для обучения операторов металлорежущих станков; описания характеристик для оценки качества визуализации с использованием принципа Кондорсе; описания изменений в программной и производственной среде управления обучением работе на металлорежущих станках в АСУП, мер обеспечения стабильности результатов внедряемых технологий обучения; рекомендаций по внедрению результатов исследования в масштабах предприятия.

Все отзывы положительные, отмечают актуальность темы диссертации, научную новизну и практическую значимость основных положений работы, соответствие диссертационной работы Асланова Р.Э. требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», указывается, что ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается многолетним опытом работы, высокой компетентностью и наличием публикаций, соответствующих тематике диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана онтологическая модель, предназначенная для построения виртуальных тренажеров для подготовки операторов металлорежущих станков в подсистеме подготовки персонала (ППП) АСУП, отличающаяся использованием выявленных основных понятий и отношений между ними в предметной области работы операторов металлорежущих станков и реализацией с использованием инструментальной программной среды Protege, что позволило повысить эффективность управления подготовкой операторов металлорежущих станков в ППП АСУ производствами;

предложен новый метод автоматизированного построения виртуальных тренажеров для ППП АСУП, отличающийся применением формализованных функциональных видеороликов, а также формализацией процесса проектирования и разработки в виде структур процесса создания программных и визуальных модулей с учетом специфики разработки тренажеров виртуальной реальности;

доказана перспективность использования предложенного метода построения виртуальных тренажеров для различных предметных областей.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана целесообразность использования предложенного метода автоматизированного проектирования виртуальных тренажеров и разработанной онтологической модели построения виртуальных тренажеров в ППП АСУП в различных сферах промышленного производства, а также принципа Кондорсе для выбора альтернативной оценки визуальной составляющей функциональных видеороликов;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы:

методы объектно-ориентированного анализа и проектирования программных средств, системного анализа, принципа Кондорсе для выбора альтернативного решения;

изложены идея, теоретические основы и методика построения виртуальных тренажеров для использования в подсистемах АСУП для подготовки операторов металлорежущих станков;

раскрыты противоречия при подготовке кадров в АСУП на действующем промышленном оборудовании, разрешаемые разработкой виртуальных тренажеров применительно к подготовке операторов токарных и фрезерных металлорежущих станков;

изучены причинно-следственные связи и понятия для создания онтологической модели предметной области для автоматизированной разработки виртуальных тренажеров операторов металлорежущих станков;

проведена модернизация структуры ППП АСУП путем включения сектора работы с виртуальными тренажерами.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработан и внедрен метод проектирования виртуальных тренажеров для подсистемы подготовки операторов металлорежущих станков АСУП;

определены способы практического использования полученных в диссертации теоретических результатов с целью повышения эффективности подсистемы подготовки операторов для работы на металлорежущих станках АСУП на основе виртуальных тренажеров;

создан программный комплекс – виртуальный тренажер для подсистемы подготовки операторов металлорежущих станков АСУП;

представлены практические рекомендации по технической реализации метода проектирования виртуальных тренажеров для подсистемы подготовки операторов металлорежущих станков АСУП.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория построения виртуальных тренажеров для подсистемы подготовки операторов металлорежущих станков АСУП основывается на известных и общепринятых научных положениях и методах; приведенные выводы и рекомендации подтверждаются корректным применением объектно-ориентированного программирования; результатами 3D-моделирования, научным обоснованием принятых положений и допущений, подробным анализом и оценкой полученных результатов;

идея базируется на анализе и обобщении передового опыта в области построения виртуальных тренажеров, построения архитектур современных информационных систем, методов анализа и обработки информации, известных и общепринятых подходов при проектировании АСУП;

использованы результаты анализа работ отечественных и зарубежных авторов, и экспериментальные исследования;

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с представленными в независимых источниках в области построения виртуальных тренажеров;

использованы современные программные средства для построения 3D-моделей и для реализации виртуальных тренажеров.

Личный вклад соискателя состоит в решении научных и технических задач на всех этапах выполнения диссертационной работы: в разработке методов проектирования виртуальных тренажеров для АСУП, построения архитектуры приложения, алгоритмов, использования принципа Кондорсе для выбора альтернативного решения; в разработке и апробации программного обеспечения тренажера виртуальной реальности подсистемы подготовки операторов металлорежущих станков АСУП.

В ходе защиты диссертации высказаны следующие критические замечания:

1) следовало бы привести сравнительную оценку эффективности предложенного метода проектирования виртуальных тренажеров для подготовки операторов металлорежущих станков АСУП с альтернативными методами;

2) необходимо подробнее описать процедуру перехода от описания нештатных ситуаций к их реализации и идентификации с использованием производственных правил;

3) следует предложить реализацию виртуальных тренажеров в условиях санкций на поставку программного и аппаратного обеспечения АСУП.

Соискатель Асланов Р.Э. согласился с рядом замечаний, привел собственную аргументацию и ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы.

На заседании № 6 от 26 декабря 2024 года диссертационный совет принял решение присудить Асланову Роману Эдвиновичу учёную степень кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами за решение важной народно-хозяйственной задачи, связанной с разработкой моделей, методов и алгоритмов по проектированию, построению и реализации виртуальных тренажеров для подсистемы подготовки операторов для управления металлорежущими станками АСУП.

При проведении тайного электронного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 9 докторов наук по научной специальности защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: «за присуждение учёной степени» – 16, «против» – 0.

Председатель диссертационного совета
24.2.377.04 (Д 212.217.07)



Лившиц Михаил Юрьевич

Ученый секретарь диссертационного
совета 24.2.377.04 (Д 212.217.07)

Ярославкина
Екатерина Евгеньевна

26 декабря 2024 г.