****

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**федеральное государственное автономное**

**образовательное учреждение высшего образования**

**«самарский национальный исследовательский университет**

**имени академика с. п. королЕва»**

Институт информатики, математики и электроники

Факультет информатики

Кафедра информационных систем и технологий

**ОТЗЫВ**

о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР)

по основной профессиональной образовательной программе высшего образования (ОПОП ВО) «Автоматизированные системы обработки информации и управления» по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника: **«Исследование применения радиально-базисной и гипер радиально-базисной нейронных сетей при решении задачи прогнозирования курса валют».**

Обучающийся: **Глотова Полина Андреевна,** студент группы **6222-090401D**, очной формы обучения.

Руководитель ВКР: **Лёзина Ирина Викторовна,** доцент кафедры информационных систем и технологий, к.т.н., доцент.

Глотова Полина Андреевна в период выполнения ВКР проявила добросовестность, работоспособность и ответственность при выполнении задания на ВКР. Она умело организовала свой труд, проявляла инициативу в разработке темы работы, владея современными методами сбора, хранения и обработки информации, применяемыми в сфере её будущей профессиональной деятельности.

В процессе работы над выпускной квалификационной работой Полина Андреевна проявила склонность к самостоятельной исследовательской работе, показала хорошие теоретические знания и практические навыки при моделировании, проектировании и реализации программных систем в области прогнозирования курсов валют нейронными сетями. Глотова Полина Андреевна продемонстрировала: умение работать с литературными источниками, современными профессиональными базами данных и информационными справочными системами; владение современными информационными методами сбора информации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и в информационно-образовательной среде университета, используя печатные ресурсы библиотеки, электронно-библиотечные системы и электронную информационно-образовательную среду университета.

Выпускная квалификационная работа Глотовой П.А. выполнена на актуальную тему в полном соответствии с заданием и в объеме, необходимом для квалификационных работ данного типа.

В период подготовки ВКР Глотова Полина Андреевна проанализировала существующие методы, используемые для решения задачи прогнозирования курсов валют, на основании чего была выбрана радиально-базисная нейронная сеть и гипер радиально-базисная нейронная сеть для решения задачи прогнозирования курса валют Также были проанализированы различные функции активации нейронов скрытого слоя, алгоритмы обучения и инициализации весов нейронных сетей. На основании данного анализа сформулирована постановка задачи и определены требования к разрабатываемой системе.

Магистрантом была разработана программная реализация алгоритма прогнозирования курсов валют радиально-базисной и гипер радиально- базисной нейронными сетями с применением следующих алгоритмов инициализации весов: случайного и метода k-усреднений, следующих алгоритмов обучения: наискорейшего спуска онлайн, наискорейшего спуска оффлайн и гибридного, а также следующих функций активации нейронов скрытого слоя: Гаусса, мультиквадратичной, обратной мультиквадратичной и обратной квадратичной функции. Разработан информационно-логический проект системы по методологии UML.

Система разработана на языке Java в среде разработки NetBeans под управлением операционной системы Windows 10.

Объём и глубина проведённых исследований являются достаточными, эффективность использования реализованных алгоритмов обучения и инициализации весов, а также различных функций активации нейронов скрытого слоя была проверена с помощью СКО и коэффициента несовпадения Тейла. Проведены исследования зависимости СКО и коэффициента несовпадения Тейла от вида сети, количества входов сети, от вида функции активации нейронов скрытого слоя, от числа нейронов в скрытом слое, от алгоритма обучения и алгоритма инициализации весов, от коэффициента обучения и от количества эпох обучения. Показано, что лучшие результаты даёт использование радиально-базисной сети с 20 нейронами в скрытом слое, 9 входами, функцией активации Гаусса, коэффициентом обучения 0,02, обученной гибридным методом с предварительной установкой параметров радиальных функций на основе входных данных.

К новым научным результатам можно отнести следующее:

1. исследование влияния различных функций активации нейронов скрытого слоя, алгоритмов инициализации весовых коэффициентов и алгоритмов обучения на решение задачи прогнозирования курса валют радиально-базисной и гипер радиально-базисной нейронной сетью;
2. разработанную автоматизированную систему прогнозирования курса валют радиально-базисной и гипер-радиально-базисной нейронными сетями с применением различных функций активации нейронов скрытого слоя, а также различных алгоритмов обучения и инициализации весовых коэффициентов.

Работа Глотовой Полины Андреевны имеет научное и практическое значение для областей деятельности, связанных с прогнозированием курсов валют. Проведенное Глотовой Полиной Андреевной исследование является полным и законченным, полученные результаты соответствуют целям ВКР. Апробация основных положений и результатов работы проводилась на международных научно-технических конференциях «Перспективные информационные технологии» (ПИТ-2019 и ПИТ-2021) и на международной молодежной научной конференции «XV Королёвские чтения». Акт внедрения результатов ВКР отсутствует.

Оформление ВКР осуществлено в соответствии со стандартом Самарского университета «Общие требования к учебным текстовым документам».

Результаты оценки доли оригинальности текста (далее – ДОТ) ВКР и доли правомочных заимствований (далее – цитирования) в процентном содержании от объема ВКР, в соответствии со справкой об объеме заимствования составили: 99,32% ДОТ и 0,68% цитирования. В результате проверки текста ВКР на плагиат неправомочные заимствования не обнаружены.

В период подготовки ВКР Глотова Полина Андреевна продемонстрировала сформированность всех общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных ОПОП ВО «Автоматизированные системы обработки информации и управления» по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 № 918 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры)».

ВКР Глотовой Полины Андреевны выполнена в соответствии с выданным заданием, в полном объеме, соответствует требованиям, предъявляемым к ВКР программой государственной итоговой аттестации по ОПОП ВО «Автоматизированные системы обработки информации и управления» по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (Самарский университет) и другими локальными нормативными актами университета, регулирующими государственную итоговую аттестацию обучающихся по программам высшего образования.

ВКР Глотовой Полины Андреевны может быть рекомендована к защите, заслуживает оценку «отлично», а её автор – присвоения квалификации магистр.

Руководитель ВКР

доцент кафедры информационных

систем и технологий,

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.В. Лёзина