

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Сивак Марии Алексеевны

«Робастное обучение нейронных сетей с простой архитектурой для решения задач классификации»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики

Актуальность. Во многих областях исследований, например в медицине, биологии, нефтегазовой и сельскохозяйственных отраслях, очень важную роль играет высокая точность получения результатов решения тех или иных прикладных задач. Из-за того, что объем исследуемых данных, как правило, достаточно большой, часто прибегают к использованию методов машинного обучения, в частности искусственных нейронных сетей (ИНС). При этом необходимо учитывать, что данные, полученные на практике, далеко не всегда являются идеальными и содержат в себе выбросы. По этой причине исследователи часто отказываются от использования ИНС прямого распространения в пользу более сложных моделей, что позволяет улучшить точность получаемых результатов. Однако нередки случаи, когда требуется не только высокая точность результата, но и высокая скорость его получения (например, необходимо получать ответ в режиме реального времени). В таких ситуациях ИНС прямого распространения, содержащие в себе малое число скрытых слоев, могли бы быть более предпочтительными к использованию, чем ИНС с более сложной архитектурой, но простые модели не всегда могут обеспечить высокую точность при решении задачи. В связи с этим возникает необходимость в разработке подхода к построению нейронных сетей, которые позволяли бы добиться корректных результатов при работе с зашумленными данными, но при этом имели бы достаточно простую архитектуру.

Таким образом, диссертационная работа Сивак Марии Алексеевны, посвященная робастному обучению искусственных нейронных сетей с простой архитектурой, является весьма актуальной.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав основного содержания, заключения, списка литературы и 3-х приложений. Диссертация изложена на 111 страницах и включает 18 рисунков, 18 таблиц, список литературы из 105 источников.

Оформление диссертационной работы соответствует требованиям. Материал диссертационного исследования изложен грамотно и раскрывает поставленные цель и задачи исследования в полной мере.

Научная новизна полученных результатов. В качестве наиболее существенных с научной точки зрения результатов исследования можно выделить следующие:

– В работе предлагается общий подход к построению робастных нейронных сетей, в основе которого лежит алгоритм обратного распространения ошибки. Особенность подхода заключается в сохранении логики алгоритма и обеспечении устойчивости нейронных сетей за счет использования робастных функций потерь.

– Определены наилучшие значения внутренних параметров робастных функций потерь, которые могут быть использованы в качестве начального приближения при настройке нейронной сети. Продемонстрирована зависимость наилучших значений параметров от числа эпох обучения.

– Исследована устойчивость робастных нейронных сетей при анализе зашумленных данных, продемонстрировано, какой выигрыш в точности результатов позволяют получить робастные сети по сравнению с классической. Показано, как влияет план эксперимента на точность работы нейронных сетей.

Практическая значимость полученных результатов.

Практическая значимость работы Сивак Марии Алексеевны заключается в следующем:

– предложенный подход дает возможность отказаться от отбраковки выбросов при выполнении предобработки данных, что позволяет сократить временные затраты при решении задач;

– разработанный программный модуль позволяет быстро построить робастную нейронную сеть без необходимости самостоятельной реализации алгоритма обучения.

Обоснованность и достоверность полученных результатов. При получении результатов исследования автором использовались методы математического анализа, прикладной математической статистики, регрессионного анализа, теории планирования эксперимента. Результаты тщательно проанализированы и подтверждены путем проведения ряда вычислительных экспериментов.

Соответствие диссертации и автореферата паспорту специальности. Содержание диссертации соответствует области исследования п.5 «Разработка и исследование моделей и алгоритмов анализа данных, обнаружения закономерностей в данных и их извлечения, разработка и исследование методов и алгоритмов анализа текста, устной речи и изображений» паспорта специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики».

Замечания по диссертационной работе. По диссертационной работе Сивак Марии Алексеевны сделаны следующие замечания:

1) В рамках работы рассматривается только режим обучения нейронной сети с корректировкой весовых коэффициентов после предъявления модели каждого объекта и не рассматривается режим пакетного обучения, когда исходный набор данных делится на части и весовые коэффициенты корректируются после предъявления всех объектов из каждой части. Было бы полезным сравнить точность работы робастных нейронных сетей при обучении в различных режимах.

2) Автор не поясняет, почему при исследовании влияния плана эксперимента на точность работы нейронных сетей для сравнения качества планов используется только критерий Q-оптимальности. Кроме того, в тексте работы отсутствует пояснение, что в данном случае является откликом системы.

3) В подразделе 1.3.3 приводится метрика оценки качества работы нейронной сети *F1-score*, однако при проведении научных исследований она не используется.

4) В диссертационной работе не представлены результаты исследований по временному параметру для достижения точности классификации при различном числе объектов в наборе данных и при различной доле засоряющих наблюдений для различных функций потерь.

Сделанные замечания не являются существенными и не снижают научной и практической ценности диссертационного исследования.

Заключение по работе. Диссертационная работа Сивак Марии Алексеевны выполнена на высоком научном уровне, исследования носят законченный характер, полученные результаты обоснованы, текст работы изложен грамотно. В рамках работы решена важная научная задача робастного обучения нейронных сетей, позволяющих корректно обрабатывать сильно зашумленные данные.

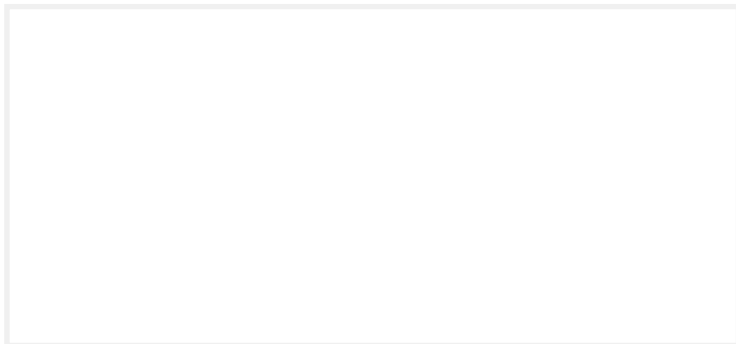
Автореферат и опубликованные работы автора полностью отражают основные результаты, полученные при выполнении работы. Всего по теме диссертационного исследования опубликовано 12 печатных работ, в том числе 3 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 2 статьи в изданиях, индексируемых в базах Scopus и Web of Science, получено 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Сказанное выше позволяет утверждать, что диссертационная работа Сивак Марии Алексеевны соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор

заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики.

Официальный оппонент:

Доцент кафедры Информационных технологий
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный университет экономики и
управления «НИНХ»»,
кандидат технических наук, доцент



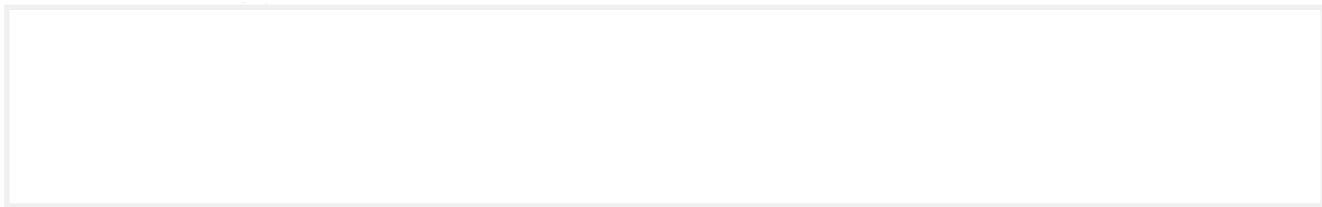
Осипов Александр Леонидович

Сведения об организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ»».

Адрес: 630099, Россия, г. Новосибирск, ул. Каменская, д. 56.

Телефон организации: +7 (383) 243-95-19

Я, **Осипов Александр Леонидович**, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



Отзыв поступил
в совет 9.06.2022

С отзывом ознакомлен
09.06.2022