

**Заключение диссертационного совета Д 01.024.04 на базе  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» и ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук  
аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета Д 01.024.04 от 24.05.2022 г. протокол № 10/22**

**О ПРИСУЖДЕНИИ  
Рычке Ольге Валентиновне  
ученой степени кандидата технических наук**

Диссертация «Совершенствование методов выявления и корректировки аномальных измерений для повышения качества линейных регрессионных моделей» по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки) принята к защите «18» января 2022 г. диссертационным советом Д 01.024.04 (протокол № 02/22) на базе ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» и ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ», 283001, г. Донецк, ул. Артема, 58, корп. 1, ауд. 203 Тел./факс: 380(62) 304-30-55, e-mail: [uchensovet@donntu.ru](mailto:uchensovet@donntu.ru) (приказ о создании диссертационного совета № 802 от 20.09.2018 г., приказы об изменении состава диссертационного совета № 1743 от 09.12.2019 г. и №1550 от 08.12.2020 г.).

Соискатель, Рычка Ольга Валентиновна, 1985 года рождения, в 2007 году окончила магистратуру при Донецком национальном техническом университете по специальности «Экономическая кибернетика». В 2022 году получила диплом о профессиональной переподготовке в Технологическом институте (филиале) ДГТУ в г. Азове по программе «Программная инженерия» и присвоении квалификации «Специалист по программной инженерии». Работает старшим преподавателем кафедры «Программная инженерия» им. Л. П. Фельдмана ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Диссертация выполнена на кафедре программной инженерии им. Л. П. Фельдмана ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Научный руководитель: Григорьев Александр Владимирович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры программной инженерии им. Л. П. Фельдмана ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Официальные оппоненты:

1. КОБАК ВАЛЕРИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем», профессор кафедры «Вычислительные системы и информационная безопасность» ФГБОУВО «Донской государственный

технический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, г. Ростов-на-Дону;

2. ЧЕРНЫШЕВА ОКСАНА АЛЕКСАНДРОВНА, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Специализированные информационные технологии и системы» ГОУВПО «ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ» Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики, г. Макеевка.

Официальные оппоненты дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** – Государственное учреждение «Институт прикладной математики и механики» (ГУ ИПММ), г. Донецк, в своем положительном заключении, подписанным и. о. директора института, доктором физ.-мат. наук, Судаковым С.Н., указала, что работа посвящена актуальной теме, имеет научную новизну, практическое значение и реализована на практике. Обоснованность научных выводов и рекомендаций автора не вызывает сомнений. Научные выводы и рекомендации достаточно полно изложены в опубликованных статьях. Представленная диссертационная работа отвечает требованиям п.2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, и требованиям паспорта специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки), а ее автор – Рычка Ольга Валентиновна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области научно-практических исследований вычислительных алгоритмов и компьютерных средств обработки данных, и построении оптимальных моделей, а также наличием публикаций в соответствующей сфере исследований.

Соискатель имеет 17 опубликованных научных работ, из них 2 – в специализированных изданиях, рекомендованных ВАК ДНР, 4 – в изданиях, входящих в перечень научных изданий, утвержденных ВАК Украины, 2 – в других научных изданиях (в том числе 1 монография), 9 – публикации по материалам научных конференций.

#### **Наиболее значимые работы по теме диссертации:**

1. Рычка, О.В. Анализ эффективности усовершенствованных методов поиска и обработки аномалий для нелинейных моделей с внутренней линейностью / О.В. Рычка // Международный рецензируемый научно-теоретический журнал «Проблемы искусственного интеллекта», Донецк. – 2020. – №3(18). – С. 101-110.

2. Рычка, О.В. Разработка алгоритма реализации методов повышения качества регрессионных моделей, используемых при проектировании технических систем / О.В. Рычка // Научный журнал «Информатика и кибернетика», Донецк. – 2020. – № 3 (21). - С.13-19.

3. Новые методы повышения точности прогнозных регрессионных моделей: монография / О.В. Рычка – LAP Lambert Academic Publishing, 2014. – 61 с.

4. Рычка, О.В. Описание и программная реализации методов обработки данных для повышения точности прогнозирования / О.В. Рычка // Научный журнал «Информатика и кибернетика», Донецк. – 2016. – № 1(3). – С.92-97.

5. Рычка, О.В. Программная реализация алгоритмов методов поиска и обработки аномальных измерений. / О.В. Рычка, А.В. Григорьев // Современные тенденции развития и перспективы внедрения инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике: материалы и доклады VIII Международной научно-практической конференции, г. Азов. – Т7. № 1 (6). – 26-29 мая 2021 г. – С. 111-116.

На автореферат поступило 7 отзывов. Все отзывы положительные. В них отражены актуальность исследования, дана оценка основным результатам, указаны замечания, а также сделаны положительные заключения о соответствии работы требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

В отзывах содержатся следующие замечания:

1. **Рудакова Ольга Анатольевна**, кандидат физико-математических наук по специальности 01.01.02 – Дифференциальные уравнения, заведующий кафедрой математических дисциплин факультета “Пожарной безопасности” ГОУВПО “Академия гражданской защиты” МЧС ДНР, г. Донецк.

1.1. В автореферате не указано количество экспериментов, которое проводилось автором для оценки эффективности применимости методов.

1.2. В описании третьего раздела «Разработка программных модулей для решения задачи обнаружения и обработки аномальных измерений» нет скриншотов, отображающих работу программного комплекса.

2. **Ниценко Артём Владимирович**, кандидат технических наук по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики, заведующий отделом распознавания речевых образов ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА» (ГУ «ИПИИ»), г. Донецк:

2.1. В заключении автореферата в качестве примера эффективности применения методов говорится о модели зависимости оборота розничной торговли непродовольственными товарами от среднедушевого денежного дохода населения в РФ, однако в самом автореферате результатов этого примера нет.

2.2. В рекомендациях по применению методов указано, что следует отбрасывать не более 20% исходных измерений, однако не ясно, каким образом следует выбирать конкретный процент отбрасывания.

3. **Гагарина Лариса Геннадьевна**, доктор технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация технологических процессов и производств, профессор, директор института СПИНТех ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники», РФ, г. Москва, г. Зеленоград:

3.1. В автореферате не приведено подтверждение повышения коэффициента детерминации. В описании второго раздела следовало бы добавить таблицу сравнительных результатов.

3.2. Из текста автореферата не ясно, какие именно нелинейные модели с

внутренней линейностью использовались для доказательства работы предложенного метода.

4. **Трунаев Андрей Михайлович**, кандидат технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки), доцент кафедры «АТС и ВТ», ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА», г. Донецк:

4.1. В описании четвёртого раздела (стр. 14), даются рекомендации по выбору одного из методов в зависимости от объёма выборки. Нагляднее было бы количественно указать допустимый объём выборки для каждого из методов.

4.2. В автореферате следовало бы привести информацию о проведённых автором экспериментах.

5. **Вальков Виктор Иванович**, доктор физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния, профессор, заведующий отделом магнитных и резонансных свойств твёрдого тела Государственного учреждения «Донецкий физико-технический институт имени А.А. Галкина», г. Донецк.

5.1. В автореферате следовало бы уделить больше внимания разработанному комплексу программ.

5.2. В качестве наглядного подтверждения полученных результатов необходимо добавить в автореферат сравнительную таблицу с показателями эффективности предложенных методов.

6. **Ермоленко Татьяна Владимировна**, кандидат технических наук по специальности 05.13.23 – Системы и средства искусственного интеллекта, доцент по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям), доцент кафедры компьютерных технологий ГОУВПО «Донецкий национальный университет»:

6.1. В тексте автореферата встречается ряд опечаток.

6.2. Из автореферата неясно, на основании чего даётся рекомендация не отбрасывать более 20% аномальных данных. Какой тогда процент отбрасывания считается оптимальным?

7. **Бизянов Евгений Евгеньевич**, кандидат технических наук по специальности 05.09.12 – Полупроводниковые преобразователи электроэнергии, доктор экономических наук по специальности 08.00.11 – Математические методы, модели и информационные технологии в экономике, профессор кафедры специализированных компьютерных систем ГОУ ВО ЛНР «Донбасский государственный технический институт»:

7.1. Содержание первого и четвёртого разделов диссертации раскрыты недостаточно полно. Так, в описании первого раздела приведен перечень проведенных исследований, однако не указаны полученные результаты. В описании четвёртого раздела приведены только рекомендации, однако не приведены конкретные результаты сравнения предложенных методов.

7.2. В описании третьего раздела, посвященного разработке программных модулей для решения поставленной задачи, рисунки 4 и 5 (стр. 12 автореферата),

которые должны отображать структуру заявленного в задачах программного комплекса, представлены обобщенно и упрощенно. Следовало бы подробнее раскрыть структуру входящих в программу модулей.

7.3. Приведенная на рис.6 (стр.13) «диаграмма активности» таковой не является, если исходить из нотации UML. Это скорее блок-схема алгоритма. Непонятно, почему автор её так не назвал?

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований по специальности 05.13.18:**

- показано, что построение области надёжности («коридора»), представляющей собой прямоугольную область, размер которой зависит от заданного значения вероятности и величин среднеквадратических отклонений, позволяет эффективно обнаруживать ненадежные данные, как данные, которые не попали в эту область, в результате чего достигается повышение качества исходной модели (значение коэффициента детерминации  $R^2$  может увеличиваться до 30%). При этом, при отбрасывании данных не происходит ухудшения качественных характеристик модели, поскольку число отброшенных наблюдений не является критическим и, как правило, составляет от 5% до 20% исходных данных;
- показано, что предлагаемый алгоритм применим также к нелинейным регрессионным моделям с внутренней линейностью (экспоненциальная, логарифмическая, степенная и др.);
- доказано, что применение алгоритма построения области надёжности, а также соответствующей стратегии исключения/изменения данных, исходя из объема имеющейся выборки, позволяет сократить временные затраты за счет уменьшения количества вычислительных операций (при этом сокращение может быть от  $4 \cdot n$  до  $2 \cdot 10^s$ , где  $n$  – количество исходных данных,  $s$  – число аномальных измерений) и получить регрессионные модели более высокой точности.

**Теоретическая значимость** результатов работы заключается в том, что предлагаемые методы повышения качества регрессионных моделей, основанные на обнаружении и последующей обработке аномальных измерений в исходных статистических данных, являются эффективным инструментом для последующей разработки точных прогнозов, используемых в различных отраслях науки и техники. В частности:

- показано, что предложенный в работе подход позволяет обнаружить выбросы и скорректировать вид модели без дополнительного графического отображения (на примере трёх наборов данных из «квартета Энскомба»);
- предложенные методы поиска и корректировки аномалий не имеют ограничений на объём выборки, в отличие от существующих;
- предложенные методы поиска аномальных данных и их последующей обработки в дальнейшем могут быть дополнены и расширены для применения при построении многомерных регрессионных моделей.

**Практическая значимость** работы состоит в том, что результаты работы могут применяться в различных предметных областях, таких как здравоохранение, экономика и других, при решении задач прогнозирования, проектирования, оптимизации и т.д. В работе определены оптимальные параметры использования предложенных методов корректировки исходных данных, на основе которых даны практические рекомендации по выбору конкретного метода. Разработан оригинальный комплекс программ, реализующий новый алгоритм поиска аномальных данных и методы их последующей обработки, отличающийся наличием различных модулей для автоматизированной обработки исходных статистических данных, их графического отображения и построения наилучшей модели.

Практическая ценность исследований подтверждается внедрением в ООО НПО «Интермет» (справка о внедрении от 23 июня 2021 г.), в научно-исследовательские работы ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (справка о внедрении № 29-13/15 от 05 июля 2021 г.), в учебный процесс ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» при чтении лекций и проведении лабораторных работ на кафедре «Программная инженерия» им. Л.П. Фельдмана по дисциплинам: «Эмпирические методы программной инженерии», «Численные методы в информатике» (справка о внедрении № 29-12/15 от 05 июля 2021 г.).

**Оценка достоверности результатов исследования** обеспечивается достаточным количеством проведенных экспериментальных вычислений с использованием реальных и модельных данных. Подготовка, анализ исходных данных и интерпретация итоговых результатов базируются на современных методах обработки информации и статистического анализа.

**Личный вклад соискателя состоит** в формулировании цели, задач исследований, основных научных положений и выводов, разработке вычислительных алгоритмов и комплекса программ для их компьютерной реализации, разработке рекомендаций по практическому применению результатов. Основные научные результаты диссертации, которые включают вычислительные алгоритмы методов поиска аномалий и их последующей обработки, а также комплекс программ, сформированный на основе этих алгоритмов, позволяющий эффективно обнаруживать и корректировать аномалии, выбирать наилучшее уравнение регрессии, получены автором лично.

На основании вышеизложенного представленная диссертационная работа Рычки Ольги Валентиновны «Совершенствование методов выявления и корректировки аномальных измерений для повышения качества линейных регрессионных моделей» является завершённой научно-исследовательской работой, в которой дано решение важной научно-практической задачи совершенствования методов выявления и корректировки аномальных измерений с целью повышения качества парных регрессионных моделей для дальнейшего их использования при принятии решений. Работа отвечает требованиям п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности



05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки).

На заседании от «24» мая 2022 г. диссертационный совет принял решение: присудить Рычке Ольге Валентиновне ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки).

При проведении тайного голосования из 20 членов, входящих в состав диссертационного совета, присутствовали 15 человек, из которых 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, проголосовали: за 13, против 2, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета  
Д 01.024.04 при ГОУВПО «ДОННТУ»  
и ГОУВПО «ДОННУ»,  
д-р техн. наук, профессор

  
В.Н. Павлыш

Ученый секретарь диссертационного  
совета Д 01.024.04  
канд. техн. наук, доцент



  
Т.В. Завадская

24 мая 2022 г.