

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д212.277.04, СОЗДАННОГО  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 29.12.21 № 11

О присуждении Згуральской Екатерине Николаевне (Российская Федерация) ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение эффективности поиска скрытых закономерностей в базах данных применением интервальных методов на примерах в промышленности и других областях»  
по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (информационные технологии и промышленность)»  
принята к защите 27.10.2021 (протокол заседания № 7) диссертационным советом Д212.277.04, созданным на базе ФГБОУ ВО «УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (432027, г. Ульяновск ул. Северный Венец, 32) №678/НК от 18.11.2020.

**Соискатель** Згуральская Екатерина Николаевна «11» июня 1981 года рождения.

В 2015 году соискатель окончила очную аспирантуру в ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», работает старшим преподавателем на кафедре «Самолетостроение» в ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет».

Диссертация выполнена кафедре «Самолетостроение» в ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет».

**Научный руководитель** – доктор технических наук (05.12.14 Радиолокация и радионавигация) Крашенинников Виктор Ростиславович, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», профессор кафедры «Прикладная математика и информатика», профессор.

**Официальные оппоненты:**

**Граничин Олег Николаевич**, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры «Системное программирование», Санкт-Петербургский государственный университет.

**Смагин Алексей Аркадьевич**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Телекоммуникационных технологий и сетей», Ульяновский государственный университет.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» в своем положительном отзыве, подписанном Сергеевым Владиславом Викторовичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой геоинформатики и

информационной безопасности, указала, что представленная диссертация отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (в ред. Постановления Правительства РФ от 28.08.2017 № 1024) и содержит решение важной научно-технической задачи повышения эффективности методов выявления скрытых закономерностей в базах данных, а ее автор, Згуральская Екатерина Николаевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01. – «Системный анализ, управление и обработка информации (информационные технологии и промышленность)».

Соискатель имеет 22 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 16 работ, из них 4 работы в изданиях из перечня ВАК. Общий объем опубликованного материала составляет 5,3 п.л., авторский вклад 80%. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах отсутствуют.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Згуральская Е.Н. Алгоритм выбора оптимальных границ интервалов разбиения значений признаков при классификации / Е.Н.Згуральская // Известия Самарского науч. центра Рос. акад. наук. – 2012. – Т. 14, №4(3). – С. 826-829.
2. Згуральская Е.Н. Выбор информативных признаков для решения задач классификации с помощью искусственных нейронных сетей / Е.Н.Згуральская // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – 2012. – № 2. – С. 20-27.
3. Згуральская Е.Н. Устойчивость разбиения данных на интервалы в задачах распознавания и поиск скрытых закономерностей / Е.Н.Згуральская // Известия Самарского науч. центра Рос. акад. наук. – 2018. – Т. 20, № 4(3). – С. 451-455.
4. Згуральская Е.Н. Поиск скрытых закономерностей, влияющих на общую выживаемость больных, методами интеллектуального анализа данных / Н.А.Игнатъев, Е.Н.Згуральская, М.В.Марковцева // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2020. – №3. – С. 73-80. (лично соискателем 40%)

На диссертацию и автореферат поступило 6 отзывов, все отзывы положительные. Отзывы поступили из:

**1. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (г. Москва).** Отзыв подписан профессором кафедры «Автоматизация научных исследований», д.ф.-м.н., профессором **А.Г. Шишкиным**. **Замечание:** В критерии (формула (1) на стр. 8) применены термины «мера» внутриклассового сходства, межклассового различия и компактности. Однако эти функции не являются мерами в точном математическом смысле этого термина (счетно-аддитивная функция множества). Следовало бы использовать другое название, например, «показатель».

**2. Сибирский государственный университет науки и технологий им. акад. М.Ф. Решетнева (г. Красноярск).** Отзыв подписан заведующей кафедрой «Информатика и компьютерная техника», д.т.н., профессором **М.Н. Фаворской**. **Замечания:** 1) В примере по сегментации изображений исследуется устойчивость к пропускам данных, которая по показателю «устойчивость разбиения» представляется высокой (при 30% пропусков снижение этого показателя не более 5%). Но остается не ясным, на сколько при этом может снизиться точность классификации, например, процент правильных решений. 2) Предлагаются алгоритмы поиска закономерностей интервальными методами с возможными пропусками в данных, однако ничего не говорится о выбросах в данных.

**3. Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского от-**

деления Российской академии наук (г. Ижевск). Отзыв подписан к.т.н., научный сотрудник **А. И. Баженовой**. **Замечание:** В критерии (формула (1)) меры внутриклассового сходства и межклассового различия перемножаются, то есть рассчитываются одинаково. Но одна из них может считаться более важной, чем другая. Можно ли видоизменить этот критерий, чтобы в случае необходимости была возможность учесть такую разницу?

**4. Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова (г. Чебоксары).** Отзыв подписан к.т.н., доцент, доцент кафедры «Общая физика» **В.И. Семеновым**. **Замечание:** На стр. 17 автореферата написано: «Признаки, значение устойчивости которых лежат в  $[0.9, 1]$  при числе интервалов не больше 4, предложено использовать для формирования if...then правил». Но нет объяснения этой рекомендации. Почему именно от 0.9? Может быть, можно считать значение этого критерия чем-то в роде функции принадлежности?

**5. Национальный Университет Узбекистана им. М. Улугбека (г. Ташкент).** Отзыв подписан заведующим кафедрой «Алгоритмы и технологии программирования», д.т.н. **Ш.Ф. Мадрахимовым**. **Замечания:** 1) Утверждение, что в каждом интервале должно находиться как можно больше объектов верно лишь для одного критерия. Для другого критерия доминирование представителей класса определяется через частоту их встречаемости в интервале. 2) В работе доказывается, что число интервалов доминирования на выборках из генеральной совокупности не является строго фиксированным. Необходимо было показать, как это свойство интервального метода использовать при формировании if...then правил.

**6. АО Ульяновское конструкторское бюро приборостроения (г. Ульяновск).** Отзыв подписан главным конструктором направления «Радиоэлектронная аппаратура», к.т.н., **С.В. Черкашиным**. **Замечание:** В диссертации рассматривается задача по диагностике устройства (расходомер), однако не понятно, как будут выявляться неисправности в режиме реального времени.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой компетенцией, научными достижениями и наличием публикаций в соответствующей отрасли науки.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработаны:**

- численный алгоритм вычисления экстремума критерия качества разбиения значений признака на непересекающиеся интервалы с использованием предобработки данных.

- способы использования интервальных методов в рамках информационных моделей, основанных на знаниях.

**предложен** способ отбора информативных наборов разнотипных признаков для описания объектов класса, новизна которого заключается в применении рекурсивного алгоритма для упорядочивания признаков по отношению информативности с использованием предобработки данных путем формирования матрицы близости по парам признаков.

**доказано** экспериментально, что показатели устойчивости разбиения значений признака на интервалы на выборках данных из генеральной совокупности имеют приоритетное значение для выявления скрытых закономерностей по сравнению с

числом непересекающихся интервалов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что: **доказаны** положения, вносящие вклад в развитие методов предобработки данных для уменьшения комбинаторной сложности алгоритмов интеллектуального анализа данных.

**применительно к проблематике диссертации результативно** (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы методы интеллектуального анализа данных, нечеткой логики, дискретной оптимизации.

**изложены** рекомендации, позволяющие повысить эффективность обнаружения скрытых закономерностей в базах и хранилищах данных.

**раскрыты** способы использования интервальных методов в рамках информационных моделей, основанных на знаниях:

а) синтезированы латентные признаки, эффективность принятия решений по которым с точки зрения истинности гипотезы о компактности выше, чем по исходным признакам, используемым для их синтеза;

б) способ отбора информативного набора разнотипных признаков для собственного пространства объекта и значение оценки его по этому набору;

в) способ выбора границ между классами как логических закономерностей в форме полуплоскостей;

г) способ формирования *if...then* правил, отбираемых по значениям устойчивости разбиения признака на непересекающиеся интервалы, для классификации объектов;

д) способ вычисления обобщенных оценок объектов по нелинейным преобразованиям признаков с использованием значений функции принадлежности к классам.

**проведена модернизация** алгоритма вычисления границ интервалов и их числа с учетом частичного отсутствия измеренных значений признаков в описании части объектов.

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

**определены** в задаче по диагностике состояния ультразвукового расходомера жидкости:

- минимальный набор признаков, при котором точность классификации не ниже, чем по набору исходных признаков;

- набор признаков, значения которых являются показателем неисправности расходомера;

**представлены** рекомендации по выбору правил для распознавания объектов в данных по сегментации изображений с использованием интервальных методов;

**разработаны и внедрены** (указать степень внедрения) в Ульяновской областной клинической больнице алгоритмы поиска скрытых закономерностей методами интеллектуального анализа данных с целью принятия решений при выборе тактики лечения пациентов. Найдены логические закономерности в форме полуплоскостей, пороговые значения для которых определены как по отдельным признакам, так и по обобщенным оценкам объектов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

**для экспериментальных работ** результаты обосновываются корректным применением математического аппарата, подтверждаются вычислительными экспериментами и результатами практического использования;

**теория** построена на известных проверенных научных данных, которые в полной мере согласуются с ранее опубликованными данными по теме диссертационного исследования;

**идея базируется** на обобщении передового опыта и практических исследованиях ряда российских и зарубежных ученых по теме диссертации;

**установлено**, что результаты вычислительных экспериментов согласуются с предположениями, выдвигаемыми специалистами-экспертами по предметной области;

**использованы** представительные выборочные совокупности с обоснованием подбора объектов наблюдения.

**Личный вклад** соискателя состоит в: анализе научных источников по теме диссертации, разработке численного алгоритма разделения значений признаков в описании допустимых объектов классов на непересекающиеся интервалы с использованием предобработки данных при числе интервалов, равном числу классов; разработке алгоритма для упорядочивания признаков по отношению информативности с использованием предобработки данных путем формирования матрицы близости по парам признаков; планировании экспериментов; формулировке выводов; апробации и внедрении результатов; патентовании.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. Для вычислительных экспериментов, проводимых в диссертационной работе, использовались относительно небольшие наборы данных (например, в задаче по диагностике расходомеров выборка состоит из 180 объектов, описываемых 43 признаками), хотя утверждается, что разработанные алгоритмы работают с Big Data.

2. В работе следовало бы большее внимание уделить анализу результатов зарубежных авторов (в списке литературы менее 10 источников)

3. Отсутствуют публикации в зарубежных изданиях

Соискатель Згуральская Е. Н. ответила на заданные ей в ходе заседания вопросы и дала необходимые пояснения.

На заседании 29.12.2021 диссертационный совет принял решение за решение научной задачи, имеющей важное значение для развития методов системного анализа, управления и обработки экспертной информации, в частности, повышения эффективности поиска скрытых закономерностей по базам и хранилищам данных за счет применения интервальных методов, присудить Згуральской Е. Н. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, допол-

нительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 16, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель  
диссертационного совета

Ученый секретарь  
диссертационного совета



*Handwritten signature of Nadezhda Glebovna Yarusheva*

Ярушкина Надежда Глебовна

*Handwritten signature of Alexey Mikhailovich Namestnikov*

Наместников Алексей Михайлович

29.12.2021