

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «ИНФОРМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ»
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.017.02 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА ИМ. А.А.ДОРОДНИЦЫНА РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА НАУК

Аттестационное дело №

Решение диссертационного совета от 25 июня 2015 года № 8.

О присуждении Забежайло Михаилу Ивановичу, гражданину РФ, ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация «Комбинаторные средства формализации эмпирической индукции» по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики принята к защите 19 марта 2015 года протокол № 4 Диссертационным советом Д 002.017.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Вычислительного центра им. А.А.Дородницына Российской Академии Наук, 119333, Москва, ул. Вавилова, 40, созданным приказом ВАК 192\НК от 09.04.2013 года.

Соискатель Забежайло Михаил Иванович 1956 года рождения.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Индуктивные схемы вывода в задачах управления и автоматизации научных исследований» по специальности 01.01.09 – «Дискретная математика и математическая кибернетика» защитил в 1983 году в диссертационном совете, созданном на базе Московского физико-технического института.

Работает ведущим научным сотрудником в Федеральном бюджетном учреждении науки Всероссийском институте научной и технической информации Российской Академии Наук (ВИНИТИ РАН).

Диссертация выполнена в отделе Теоретических и прикладных проблем информатики Федерального государственного бюджетного учреждения науки ВИНИТИ РАН. Научный консультант – Заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор Финн Виктор Константинович, заведующий сектором Интеллектуальных информационных систем ФГБУН ВИНИТИ РАН.

Официальные оппоненты:

- Желтов Сергей Юрьевич, член-корреспондент Российской Академии Наук, доктор технических наук, профессор, Генеральный директор ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем».

- Осипов Геннадий Семенович, доктор физико-математических наук, профессор, заместитель директора по научной работе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт системного анализа Российской Академии Наук,

- Бениаминов Евгений Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий Кафедрой математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере Института лингвистики Российского Государственного Гуманитарного Университета,

дали положительные отзывы.

Ведущая организация - Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)» в своем положительном заключении, подписанном членом-корреспондентом Российской Академии Наук, доктором физико-математических наук, профессором Петровым Игорем Борисовичем, заведующим кафедрой Информатики, указала, что диссертация М.И.Забейайло является завершенным научным исследованием в области разработки и использования средств интеллектуального анализа данных, полученные в ней результаты новы, снабжены строгими математическими доказательствами и подтверждены результатами решения ряда задач анализа данных в нескольких прикладных предметных областях. В заключении ведущей организации отмечается, что диссертация полностью удовлетворяет критериям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемы к диссертациям на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики, а ее автор, Забейайло Михаил Иванович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по данной специальности.

Соискатель имеет более 80 опубликованных работ, в том числе – более 50 по теме диссертации (общий объем – примерно 40 п.л.), из которых 17 – в рецензируемых научных изданиях из рекомендованного ВАК Минобрнауки РФ для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук Перечня. Результаты, изложенные в диссертации, получены автором самостоятельно. В коллективных публикациях, автору принадлежат те их части, которые и использованы в диссертации.

Наиболее значимые публикации по теме диссертации:

1. Забейайло М.И. К проблеме расширения ДСМ-метода автоматического порождения гипотез на данные с числовыми параметрами // Научно-техническая информация. Сер.2. – Часть I: 1992. - N11. - С.11-21. Часть II: 1993. - N2. - С.6-16.
2. Забейайло М.И. Формальные модели рассуждений в принятии решений: приложения ДСМ-метода в системах интеллектуального управления и автоматизации научных исследований // Научно-техническая информация, Сер.2. - 1996. - N5-6. - С.20-32.
3. Забейайло М.И. О комбинаторной природе одной задачи оптимизации // Научно-техническая информация, Сер.2. - 1996. - N1. - С.19-27.
4. Забейайло М.И. К проблеме формализации метода геологических аналогий. // Известия РАН. Сер. Теория и системы управления. - 1997. - N2.- С.151-164.
5. Забейайло М.И. К проблеме автоматического понимания полнотекстовых документов в информационном поиске. // Известия РАН. Сер. Теория и системы управления. - 1998. - N5. - С.167-176.
6. Забейайло М.И. Интеллектуальный анализ данных – новое направление развития информационных технологий // Научно-техническая информация, Сер. 2.- 1998. - №8. - С. 6-17.
7. Забейайло М.И. О некоторых возможностях управления перебором в ДСМ-методе // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2014. – Часть I: № 1, С.95 -110. Часть II: № 3, С.3 - 21.
8. Забейайло М.И., Синякова Е.В. К вопросу об «интеллектуальности» интеллектуального анализа данных // Научно-техническая информация. Сер. 2. - 2014. - № 3. - С. 1-9.
9. Забейайло М.И. К вопросу о достаточности оснований для принятия результатов интеллектуального анализа данных средствами ДСМ-метода // Научно-техническая информация. Сер.2. – 2015. – №1. – С.1-9.
10. Забейайло М.И. О некоторых оценках сложности вычислений в ДСМ-рассуждениях // Искусственный интеллект и принятие решений. - 2015. – Часть I: №1. – С. 3-17. Часть II: №2 С. 3-17.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Положительный отзыв д.ф.-м.н., профессора кафедры Математических методов и информационных технологий Московского государственного института международных отношений (университета) МИД РФ В.П.Акимова. В качестве замечания отмечено:

а) следовало бы явным образом указать, что в анализируемых автором покрытиях классов сходства классами эквивалентности приходится иметь дело лишь с подмножествами исходной обучающей выборки прецедентов, формирующими в свою очередь целое семейство отношений эквивалентности и порождаемых ими классов эквивалентности;

б) описание процедур формализации сходства на векторах числовых значений параметров носит достаточно общий характер и нуждается в нескольких пояснительных примерах. Это в значительной мере упростило бы понимание формируемой автором формальной конструкции.

2. Положительный отзыв д.ф.-м.н., заместителя руководителя Центра оптико-нейронных технологий Федерального государственного учреждения «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук» В.Г.Редько.

3. Положительный отзыв д.т.н., профессора, ведущего научного сотрудника Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «информатика и управление» Российской академии наук» Е.Е.Тимониной. В качестве замечания отмечено, что описываемое Теоремой 5.2.3 утверждение о представимости замкнутых множеств справедливо лишь для дистрибутивных решеток замкнутых множеств прецедентов. (В общем случае это утверждение дает лишь достаточные условия незамкнутости множеств элементов).

4. Положительный отзыв д.т.н., профессора Национального исследовательского университета «Московский энергетический институт» В.Н.Вагина. В качестве замечания отмечено, что обоснованность эмпирической индукции подтверждается на этапе порождения абдуктивных объяснений, однако спецификации оценок порождаемых индуктивных гипотез на основе критерия абдуктивной полноты и связанные с этим вопросы абдуктивной сходимости для расширяющихся массивов данных остались за рамками рассматриваемой диссертационной работы.

5. Отзыв д.ф.-м.н., профессора Факультета компьютерных наук Национально-исследовательского университета «Высшая школа экономики» С.О.Кузнецова. В качестве замечаний отмечено: наличие неточных формулировок утверждений об отношениях эквивалентности подмножеств исходной обучающей выборки прецедентов, недостаточно подробный обзор результатов, ранее полученных проф. С.О.Кузнецовым и другими авторами, а также выполнимость утверждения теоремы 5.2.3 лишь для дистрибутивных решеток.

6. Положительный отзыв д.ф.-м.н., профессора Кафедры математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере Отделения интеллектуальных систем Российского Государственного Гуманитарного Университета О.М.Аншакова. В качестве замечаний отмечено:

а) автор часто использует оригинальную терминологию и символику, хотя есть стандартные аналоги (это затрудняет понимание работы);

б) слишком большой объем текста (не обязательно было включать в диссертацию весь представленный материал);

с) в тексте диссертации имеются недостаточно точно сформулированные утверждения:

- в приведенной в тексте диссертации формулировке Утверждения 2.1.1 отношение эквивалентности на самом деле таковым не является. (Вообще речь должна вестись о семействе отношений эквивалентности, порождаемом результатами вычисления операции сходства на объектах исходной обучающей выборки);

- Теорема 5.2.3 верна лишь в том случае, когда решетка сходств объектов является дистрибутивной;

d) для ряда утверждений из Главы 4 имеются более общие утверждения, доказанные в работах С.О.Кузнецова. Можно было бы не приводить их независимых доказательств, а представить как следствия из более общих результатов.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что оппоненты являются известными российскими учеными в области компьютерного анализа данных, искусственного интеллекта, теории и методов математического моделирования познавательной деятельности, что подтверждается соответствующими публикациями в авторитетных рецензируемых изданиях. Выбор в качестве ведущей организации Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский физико-технический институт» обоснован тем, что сотрудники данной организации, в том числе – сотрудники подразделения, где подготовлен отзыв, внесли существенный вклад в развитие математических методов интеллектуального анализа данных (что подтверждено соответствующими публикациями, лекционными курсами и др.).

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработаны новые математические модели, методы и алгоритмы, позволяющие организовать порождение эмпирических зависимостей на выборках сложно структурированных описаний прецедентов, исходно заданных для обучения;
- предложенная математическая техника позволяет оперировать в том числе и малыми (статистически не значимыми) выборками таких объектов;
- предложенная техника формирования структурных описаний диаграмм частичного порядка классов эквивалентности позволяет организовать параллельную обработку данных (в том числе, для промышленных приложений – на базе масштабируемых облачных вычислений);
- полученные в рассматриваемой диссертационной работе результаты позволяют при создании компьютерных систем анализа данных использовать современные методы искусственного интеллекта и корректные формализации исследовательских эвристик, формируемые средствами алгоритмических конструкций в том числе и высокой вычислительной сложности.

Таким образом, имеются основания говорить о реализации идей, моделей и методов теоретической информатики в компьютерном инструментарии решения сложных задач анализа данных в прикладных предметных областях.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что сформированы математически корректный понятийный а также эффективный алгоритмический инструментарии, открывающие новые направления для использования современных достижений искусственного интеллекта при моделировании и расширении средствами интеллектуальных компьютерных систем функциональных возможностей когнитивной деятельности исследователя в прикладных предметных областях с нечисловыми объектами, сложно структурированными данными и плохо формализованными знаниями. Приведены доказательства корректности предложенных в работе моделей и методов интеллектуального анализа данных.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработан проблемно-ориентированный метод последовательных приближений при порождении эмпирических зависимостей из исходной обучающей выборки прецедентов, который позволяет существенным образом ослабить актуальные ограничения на размеры эффективно обрабатываемых выборок такого типа в практически значимых приложениях. В диссертации приведены примеры

успешного применения предложенного ее автором комплекса математических моделей и алгоритмов при решении ряда задач интеллектуального анализа данных для прикладных предметных областей (анализа лекарственных и др. свойств физиологически активных химических соединений, прогнозирования нефте-газоносности территорий, предконкурсной экспертизы сложных технологических проектов и др.).

Оценка достоверности результатов исследования показала, что математические модели и алгоритмы, предложенные в диссертационной работе, опираются на строго обоснованную систему утверждений. Проведенные практические исследования коллекций эмпирических данных из различных предметных областей подтверждают обоснованность положений диссертационной работы а также их практическую полезность.

Личный вклад соискателя состоит в том, что им самостоятельно сформулированы новые понятия, предложены методы и доказаны утверждения, составляющие теоретическую основу диссертационной работы. Также автор разработал оригинальный метод управления перебором вариантов при формировании диаграмм вложенности подклассов эквивалентности прецедентов и анализе переносимости порождаемых эмпирических зависимостей на описания ранее еще не изученных прецедентов (проблемно-ориентированный метод последовательных приближений). Работоспособность предложенных автором диссертационной работы моделей и метода компьютерного анализа данных подтверждена результатами их применения при решении не только модельных, но и реально значимых задач интеллектуального анализа данных в ряде прикладных предметных областей.

Результаты, изложенные в диссертационной работе, получены автором самостоятельно. В используемых в качестве основных ссылок коллективных публикациях автору принадлежат те их части, которые выполнены самостоятельно и относятся к существенным элементам представляемой в диссертационной работе понятий конструкции. Результаты диссертации М.И.Забейхайло являются важным научным достижением в области теоретической информатики и интеллектуального анализа данных.

В тексте диссертации имеются формальные неточности в формулировках утверждений о системах отношений эквивалентности, порождаемых на исходной обучающей выборке, и о представимости элементов решеток замкнутых множеств. Список литературы содержит 525 наименований, но тем не менее мог бы быть пополнен. Отмеченные недостатки не являются существенными по отношению к основному содержанию диссертации.

На заседании 25 июня 2015 года диссертационный совет принял решение присудить Забейхайло М.И. ученую степень доктора-физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 26 человек, из них – 5 докторов наук по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики», участвовавших в заседании, из 35 человек, входящих в состав совета (дополнительно введены на разовую защиту 0 человек), проголосовали: «за» - 25 человек, «против» - 0, недействительный бюллетень – 1.

Председатель диссертационного совета,
академик РАН, д.ф.-м.н., профессор

Ученый секретарь диссертационного совета,
д.ф.-м.н., профессор



Журавлев Ю.И.



Рязанов В.В.

26 июня 2015 года