

ОТЗЫВ

официального оппонента Богаченко Надежды Фёдоровны
на диссертацию Монгуш Чодураа Михайловны «Разработка метода и средств
фрагментации и дефрагментации формальных контекстов» по специальности
05.13.17 – Теоретические основы информатики на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук

Актуальность темы исследования.

Диссертация Монгуш Ч.М. посвящена разработке математического, алгоритмического и программного аппарата для исследования объектов и систем, моделируемых в терминах анализа формальных понятий. Идея анализа формальных понятий основана на построении решетки по произвольному бинарному отношению и формализации описания понятия в виде пары (объём, содержание). Основное направление использования данного метода состоит в поиске взаимосвязей между объектами и их атрибутами/признаками. В рамках этой теории могут быть сформулированы и исследованы задачи интеллектуального анализа данных, в частности задачи обработки и представления знаний. Это подтверждает актуальность исследования.

Известно, что задача нахождения всех формальных понятий формального контекста является $\#P$ -полной, что объясняется экспоненциальной зависимостью числа формальных понятий от размера исходного контекста. В работе используется один из наиболее широко применяемых подходов решения трудноразрешимых задач – метод декомпозиции. Процесс декомпозиции направлен на последовательное уменьшение размеров частей исходного контекста. Восстановление искомого решения задачи осуществляется исходя из решений, полученных для подзадач. Целью диссертационной работы Монгуш Ч.М. является повышение эффективности существующих алгоритмов решения задачи нахождения всех формальных понятий путем декомпозиции формального

контекста на фрагменты без потери искомых формальных понятий и разработка на их основе математического и программного обеспечения.

Содержание работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы. Список литературы включает 127 источников. Общий объем диссертации составляет 105 страниц.

Во введении отражена актуальность темы исследования, сформулированы цель и задачи диссертации, показаны научная новизна, практическая ценность, достоверность и обоснованность результатов диссертации, приведены основные положения, выносимые на защиту, указана степень апробации и реализации результатов диссертационного исследования, кратко раскрыто содержание глав диссертации.

Первая глава носит вводный характер. В первом параграфе рассмотрены модели представления естественно-языковых текстов и их коллекций. Сделан акцент на задаче концептуального моделирования коллекции «Тувинские героические сказания». Во втором параграфе излагаются необходимые определения и положения анализа формальных понятий, а также вводятся обозначения, используемые далее. В третьем параграфе приведена постановка задачи нахождения всех формальных понятий формального контекста, исследуются известные подходы решения данной задачи, приводятся родственные с ней задачи и существующие алгоритмы решения этих задач.

Во второй главе изложены основные теоретические результаты диссертации. Предложен метод «неискажающей» декомпозиции формального контекста на фрагменты, позволяющий уменьшить размерность формального контекста с сохранением всех искомых формальных понятий. Обоснованием метода служит правило «неискажающего» разложения на фрагменты формального контекста, представленного $0,1$ -матрицей (теорема 2.1). Исследованы структуры фрагментов и найдены оценки числа фрагментов, получаемых на каждой итерации разложения, определены правила остановки процесса разложения формального контекста на

фрагменты без потери формальных понятий (предложения 2.1 – 2.6). В параграфах 2.2 – 2.5 приведено описание разработанных автором алгоритмов: FindBoxes (формирование для заданного формального контекста системы фрагментов); LatticeContext (восстановление искомого решения путем композиции решеток формальных понятий); Query1 и Query2 (реализации возможных запросов на извлечение знаний из решетки формальных понятий); алгоритмы предобработки формального контекста без потери формальных понятий путем удаления единичных, нулевых и кратных строк и столбцов этого контекста. Анализу результативности разработанных алгоритмов посвящен параграф 2.6. Отмечено, что проведенные вычислительные эксперименты показали, что применение предложенного метода декомпозиции существенно повышает эффективность известных алгоритмов нахождения всех формальных понятий заданного контекста.

Третья глава диссертации посвящена описанию комплекса программ, реализующего разработанные метод и алгоритмы, для проверки их результативности на случайных формальных контекстах и на реальных данных применительно к корпусу тувинского языка.

В заключении сформулированы основные теоретические и практические результаты исследования.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Научная новизна результатов. Новизна результатов, полученных в диссертационной работе Монгуш Ч.М., заключается в следующем.

1. Разработан и теоретически обоснован (предложения 2.1 – 2.6, теорема 2.1) новый метод «неискажающего» разложения формального контекста на фрагменты. Предложенный метод позволяет уменьшить размерность формального контекста с сохранением всех искомым формальных понятий и тем самым повысить эффективность известных алгоритмов нахождения всех формальных понятий формального контекста. Это является *наиболее значимым результатом диссертации*.

2. Впервые разработан алгоритм реализации предложенного метода «неискажающей» декомпозиции формального контекста. Алгоритм отличается от ранее существующих алгоритмов тем, что разлагает исходный формальный контекст без потери формальных понятий и восстанавливает решение поставленной задачи исходя из решений, полученных для подзадач.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Все научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, подтверждены математическими выкладками и доказательствами теорем. Возможные частные случаи полностью согласуются с известными результатами в анализе формальных понятий. Все теоретические результаты подтверждены результатами, полученными на основе вычислительных экспериментов и численных расчетов на реальных данных применительно к корпусу тувинского языка.

Теоретическое и практическое значение работы. Все перечисленные выше теоретические и практические результаты диссертационной работы Ч.М. Монгуш являются новыми. Результаты исследований с помощью предлагаемого метода несомненно отличаются научной новизной и вносят существенный вклад в развитие методов интеллектуального анализа данных.

Разработанные в диссертационной работе Монгуш Ч.М. метод и алгоритм декомпозиции формальных контекстов на фрагменты без потери формальных понятий могут быть использованы при решении задач определения всех максимальных полных подматриц 0,1-матрицы. Модульность и универсальность разработанного автором диссертации комплекса программ позволят применять его при научных исследованиях в рамках корпуса тувинского языка и при подготовке бакалавров по направлению «Фундаментальная информатика и информационные технологии». Значимость положений и выводов диссертации подтверждена актами внедрения результатов работы в научно-образовательном центре

«Тюркология» и в учебном процессе Тувинского государственного университета.

Материалы диссертации достаточно полно опубликованы в рецензируемых журналах и прошли хорошую апробацию на конференциях и семинарах международного и всероссийского уровней. По теме диссертации автором опубликовано 14 работ, из них 4 – в рецензируемых журналах из перечня ВАК. Практическая значимость результатов подтверждается свидетельствами о государственной регистрации программ для ЭВМ.

По диссертации Монгуш Ч. М. можно высказать следующие **замечания**:

1. В параграфе 3.3 при решении задачи установления авторского стиля сказителей анализировались 14 произведений. Поскольку в диссертационной работе рассматриваются формальные контексты большой размерности, то я считаю, что надо было расширить объем выборки.

2. Автором не приведено сравнение результатов решения хотя бы одной из перечисленных в параграфе 1.3 теоретико-графовых задач методами диссертации и традиционными методами.

3. Для практических целей интерес представляет визуализация решётки понятий. Для всех рассмотренных примеров решётки понятий построены вручную. К недостаткам работы можно отнести отсутствие модуля визуализации решёток в разработанном программном комплексе.

Несмотря на вышеуказанные замечания, хочется отметить высокий уровень математической теоретической подготовки автора и ее умение использовать математические методы для решения поставленных задач.

Общее заключение. Диссертация Монгуш Чодураа Михайловны «Разработка метода и средств фрагментации и дефрагментации формальных контекстов» имеет внутреннее единство, обладает новизной, является завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержится оригинальный метод снижения вычислительной сложности задачи нахождения всех формальных

понятий. Считаю, что диссертационная работа Монгуш Чодураа Михайловны «Разработка метода и средств фрагментации и дефрагментации формальных контекстов» соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней» постановления правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а её автор, Монгуш Чодураа Михайловна заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук.

Доцент кафедры компьютерных технологий и сетей,
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Омский
государственный университет им. Ф.М. Достоевского»,
кандидат физико-математических наук, доцент



Н.Ф. Богаченко

03.12.2019

Почтовый адрес, телефон: Российская Федерация, 644077, г. Омск,
пр. Мира, 55А, Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Омский государственный университет
им. Ф.М. Достоевского», тел. (3812) 67-01-04

E-mail: nfbogachenko@mail.ru

Подпись доцента Богаченко Н.Ф. ~~заверяю~~

Ученый секретарь Ученого совета университета



Л.И. Ковалевская

5.12.19