

АО «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ»



Акционерное общество
«Научно-производственное объединение
«Импульс»
(АО «НПО «Импульс»)

Киришская ул., д.2, лит.А, Санкт-Петербург, 195299

Тел./Факс (812) 290-48-55.

Телеграф БАРК, А/Г

E-mail: imp@proimpuls.ru

<http://www.proimpuls.ru>

ОГРН 1127847076202

ИНН/КПП 7804478424/783450001

№ _____

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
по научной работе, заслуженный
деятель науки РФ, доктор

технических наук, профессор

С.М. Доценко



«28» октября 2020 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Успенского Михаила Борисовича на тему
«Разработка и исследование методов и моделей обработки диагностиче-
ской информации для обнаружения и локализации неисправностей в си-
стемах хранения данных», представленную на соискание учёной степени
кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный
анализ, управление и обработка информации»

Рост объёма хранимых данных, дальнейшее развитие систем хранения
данных в различных сферах применения повышают требования к последним.
В этой связи разработка и исследование обработки диагностической инфор-
мации для обнаружения и локализации неисправностей в системах хранения
данных, расширение числа классов обнаруживаемых неисправностей приоб-
ретаёт большую актуальность.

Целью диссертационной работы является расширение множества классов обнаруживаемых неисправностей в системах хранения данных, создание новых методов обработки и анализа диагностической информации и создание инструментальных средств для автоматизации процесса диагностирования.

Научная задача диссертационной работы заключается в разработке моделей, методов и алгоритмов, расширяющих множество возможных классов обнаруживаемых неисправностей в системах хранения данных.

Для достижения поставленной цели в диссертационной работе последовательно решаются следующие **задачи**:

1. Анализ систем класса СХД как объекта диагностики, определение требований к методам обнаружения неисправностей в СХД и реализующему их ПО. Анализ существующих научных работ и прикладных инструментов в области диагностики вычислительных систем, выполнение сравнительного анализа их характеристик.
2. Разработка метода построения диагностических моделей для систем класса СХД, определяющих отношения между параметрами и возможными состояниями системы и ее элементов, где отношения могут быть заданы и как детерминированные связи между диагностическими сущностями, и как функции машинного обучения.
3. Разработка методов и программных средств преобразования диагностической модели к упрощённому графовому виду для её применения в составе диагностического ПО.
4. Разработка методов и инструментальных средств обнаружения неисправностей в СХД, основанных на анализе текстовой информации, получаемой в процессе мониторинга СХД методами классификации текста с использованием машинного обучения.
5. Экспериментальная проверка разработанных моделей, методов и средств на целевой платформе СХД.

Научная новизна состоит в следующем:

1. В работе предложен и применен метод построения диагностических моделей систем хранения данных, основанный на использовании онтологической модели и методов обработки и анализа экспертной информации, отличающийся от существующих возможностью задания связей между объектами онтологии путем использования алгоритмов машинного обучения.
2. В работе предложен и применен подход к обнаружению неисправностей в системах хранения данных, отличающийся от существующих использованием алгоритма классификации частично структурированных текстовых данных мониторинга программного обеспечения систем хранения данных, основанного на применении методов машинного обучения.
3. В работе предложен алгоритм анализа, трансформации и обработки текстовой информации, получаемой в процессе мониторинга программного обеспечения систем хранения данных, отличающийся от известных тем, что позволяет обнаруживать неисправности на основании классификации частично структурированных текстов без детального анализа структуры, формата и порядка поступления сообщений мониторинга.
4. В работе предлагается метод обнаружения неисправностей в системах хранения данных, отличающийся от существующих, совместным применением онтологической модели и алгоритмов машинного обучения для обработки текстовой информации, получаемой в процессе мониторинга систем хранения данных.

Теоретическая значимость работы:

Предложенный в настоящей работе подход развивает научные основы построения диагностических моделей, предназначенных для автоматического и автоматизированного обнаружения неисправностей в СХД, путем применения онтологической модели для описания отношений между состоянием объекта, его элементами и диагностическими параметрами с расширением аппарата методов онтологического моделирования, за счёт добавления возможности описания отношения между понятиями, экземплярами и атрибута-

ми при помощи внешних процедур, реализующих применение алгоритмов машинного обучения.

Практическая значимость исследования заключается в разработке и практической реализации в рамках диагностического ПО метода обнаружения неисправностей в СХД, использование которого в процессе функционирования СХД позволит повысить надежность хранения данных и обеспечить бесперебойный доступ к ним. Полученное решение может применяться для диагностирования широкого спектра конфигураций СХД

Положения, выносимые на защиту:

1) Метод построения диагностических моделей СХД, отличающихся конфигурацией аппаратных средств, составом программных средств и параметрами использованных схем избыточности, позволяющий обнаруживать большее число типов неисправностей относительно существующих решений за счёт обеспечения возможности совместного использования диагностических параметров разного рода.

2) Метод и алгоритм анализа, трансформации и обработки текстовой информации, получаемой в процессе мониторинга СХД, позволяющий, в отличие от существующих решений, обнаруживать неисправности без легального анализа структуры данных мониторинга, формата и последовательности текстовых сообщений.

4) Комплексный метод обнаружения неисправностей в СХД, основанный на совместном использовании диагностической модели СХД и метода обработки текстовых данных мониторинга СХД с использованием алгоритмов машинного обучения, позволяющий масштабировать онтологическую модель СХД и обеспечивающий увеличение числа обнаруживаемых типов неисправностей относительно существующих средств.

Реализация результатов работы. Результаты, полученные в настоящем исследовании, использованы для разработки опытного образца программно-аппаратного комплекса предотвращения сбоев в СХД в ходе выполнения работ по разработке программно-аппаратного комплекса прогнози-

вания неисправностей, выполненных при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2014-2020 годы», соглашение о предоставлении субсидии от 03.10.2017 г. № RFMEFI581 17X 0023.

Публикации. Основные результаты по теме диссертационной работы опубликованы в 13 научных работах и приравненных к ним публикациях, в том числе 3 - в журналах из списка рекомендуемых ВАК и 5 - в журналах, индексируемых в базах SCOPUS и Web of Science. По результатам разработки практической части диссертационной работы зарегистрировано 9 программ для ЭВМ.

Вместе с тем, указав на полезность полученных результатов, считаю необходимым отметить ряд недостатков, имеющих в представленной диссертации.

Общие недостатки и замечания:

1. Целью данной работы должно быть повышение эффективности или качества за счёт использования предлагаемых решений.
2. Из автореферата не ясен перечень расширения числа классов обнаруживаемых неисправностей.
3. При разработке диагностического ПО и выполнение экспериментальной проверки его работы на массиве текстов журналов со встроенной моделью и обученными алгоритмами классификации текста не оговариваются ограничения, связанные с операционными системами, СУБД, программными и программно-аппаратными средствами, а также используемый язык программирования.

Между тем, эти замечания не ставят под сомнение результаты работы. Считаю, что диссертация является научно-квалификационной работой, соответствует специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» и удовлетворяет требованиям действующего «Положе-

ния о присуждении учёных степеней» к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Отзыв составил

Начальник отдела НТЦ СП, кандидат технических наук



О.Н. Камардинов

Отзыв на диссертационную работу обсуждён и одобрен на заседании научно-технического совета. Протокол № 9/292 от «28» октября 2020 г.

Учёный секретарь Научного Совета АО «НПО «Импульс», кандидат технических наук



Д.В. Козьмовский

«28» октября 2020 г.