

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Преображенского Андрея Петровича,

доктора технических наук, профессора, профессора кафедры информационных систем и технологий Воронежского института высоких технологий – автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования, на диссертационную работу Аладина Дмитрия Владимировича на тему «Миварные модели и методы интеллектуального планирования действий при принятии управленческих решений в технических системах», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

1. Актуальность исследования

Диссертационная работа посвящена разработке миварных моделей и методов интеллектуального планирования действий в пространстве состояний при принятии управленческих решений в технических системах. Актуальность исследования обусловлена тем, что для автономных технических систем, функционирующих в реальном времени, определяющими являются не только корректность формируемого плана, но и скорость его построения, возможность адаптации к изменению состояния предметной области, а также снижение трудоемкости подготовки и сопровождения баз знаний.

В диссертации показано, что универсальные планировщики, использующие формализмы STRIPS, ADL, PDDL и ASP, при усложнении предметной области и увеличении числа объектов сталкиваются с ростом вычислительной трудоемкости. Дополнительной проблемой является высокая зависимость качества планирования от экспертной формализации знаний. В этой связи обращение к миварным технологиям логического искусственного интеллекта, ориентированным на формализацию знаний в виде миварных сетей и высокопроизводительный логический вывод, представляется научно обоснованным и практически значимым.

Тематика диссертации соответствует современным направлениям развития системного анализа, интеллектуального управления и обработки информации и ориентирована на решение актуальной научно-технической задачи, связанной со снижением вычислительной сложности задач интеллектуального планирования и ускорением подготовки управленческих решений для технических систем.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и научная новизна

Обоснованность и достоверность результатов, представленных в диссертации, обеспечиваются корректным применением методов системного анализа, теории графов, теории информации, экспертного моделирования и принятия решений. Построение моделей и методов выполнено на формализованной основе, а выводы автора согласованы с поставленной целью, частными задачами исследования и логикой изложения материала.

Достоверность основных положений подтверждается также результатами вычислительных экспериментов, проведенных для разработанного программного обеспечения на нескольких аппаратных стендах, а также практической реализацией предложенных решений в составе прикладных интеллектуальных систем. Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации, а заявленные результаты находят отражение в опубликованных работах автора.

По материалам диссертационного исследования опубликованы 73 печатные работы, в том числе 7 статей в изданиях, рекомендованных ВАК, 12 публикаций в изданиях, индексируемых в базах Scopus и Web of Science, 1 монография и 5 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ. Основные публикации по теме диссертации представлены 25 работами, из которых 4 подготовлены без соавторов. Указанные сведения подтверждают достаточную апробацию и публикационную полноту результатов исследования.

Научная новизна результатов диссертационного исследования состоит в следующем:

1. Разработана модель миварной базы знаний для решения управленческих задач в пространстве состояний, предусматривающая структурную декомпозицию знаний и обеспечивающая возможность автоматической генерации, масштабирования и параллельной обработки информации.

2. Разработана модель миварной проблемно-ориентированной системы управления и принятия решений в пространстве состояний, сочетающая миварное и метаграфовое представление, что позволяет описывать систему как сложный граф взаимосвязанных элементов и формализовать интерфейсы взаимодействия с внешними информационными компонентами.

3. Разработан метод автоматической генерации миварных баз знаний, обеспечивающий адаптацию системы к изменениям предметной области за счёт динамического масштабирования структуры знаний.

4. Разработан метод решения задач принятия решений и обработки информации для планирования действий в пространстве состояний, реализующий циклическое формирование и корректировку частных планов с учетом текущего состояния предметной области.

5. Создано математическое и алгоритмическое обеспечение обработки миварных сетей, реализованное в миварной машине логического вывода с параллельной активацией правил и поддержкой выборочного вычисления выходных параметров.

Таким образом, научные положения и выводы, сформулированные в диссертации Аладина Д.В., являются в достаточной степени обоснованными, достоверными и обладают научной новизной.

3. Наиболее существенные результаты исследований и ценность для практического использования полученных соискателем результатов

К числу наиболее существенных результатов исследования следует отнести разработку программной реализации миварной машины логического вывода и системы интеллектуального планирования действий МИПРА. Предложенные модели и методы доведены до программной реализации и ориентированы на применение в автономных технических системах, где требуется оперативная генерация плана действий с учетом изменения состояния среды.

Практическая ценность работы подтверждается реализацией и апробацией решений в составе прикладных систем, а также внедрением результатов в практическую деятельность ООО «НПИ ФИРМА «ГИПЕРИОН», ООО «Интерпром», ООО «Окологика» и в образовательный процесс кафедры «Системы обработки информации и управления» МГТУ им. Н.Э. Баумана. Полученные результаты могут быть использованы при разработке интеллектуальных систем

управления робототехническими, транспортными, медицинскими и агротехническими объектами.

4. Соответствие требованиям по выполнению, оформлению и апробации диссертационной работы

Диссертация изложена на 183 страницах машинописного текста и включает введение, четыре главы, заключение, список сокращений и условных обозначений, список литературы из 179 наименований и два приложения. Структура диссертации является логичной, материал изложен последовательно, а оформление в целом соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

В первой главе выполнено обзорно-аналитическое исследование методов интеллектуального и автоматического планирования действий в технических системах. Автор рассматривает планирование как процесс синтеза последовательности действий, переводящей предметную область из текущего состояния в целевое при наличии ограничений и допустимых операций, разграничивает задачи планирования и диспетчеризации, анализирует развитие подходов от классических планировщиков до современных решений. По результатам анализа обоснован выбор миварного подхода как основы для снижения вычислительной сложности и повышения адаптивности систем планирования.

Во второй главе предложены и исследованы две взаимосвязанные модели. Первая из них задаёт модель миварной базы знаний для решения управленческих задач в пространстве состояний и предусматривает структурирование параметров и правил по функциональным множествам, связанным с анализом состояния, выделением подзадач, подготовкой решения и формированием управляющих воздействий. Вторая модель описывает миварную проблемно-ориентированную систему управления и принятия решений, в которой миварное представление дополнено метаграфовым описанием взаимодействия компонентов. Существенным результатом главы является формализация интерфейсов взаимодействия через понятие миварного агента, определённое автором на основе строгой формализации миварной и метаграфовой концептуальных моделей предметной области.

В третьей главе представлены метод автоматической генерации миварной базы знаний и метод решения задач принятия решений и обработки информации в пространстве состояний. Метод генерации ориентирован на динамическое масштабирование структуры знаний за счет использования прототипов и шаблонов параметров и правил. Метод планирования реализует циклическую схему обработки миварной сети с формированием частных планов и их корректировкой по мере изменения состояния предметной области. Работоспособность предложенных решений продемонстрирована на примере системы МИПРА, предназначенной для решения задач в модифицированном домене Blocks World («Мир кубиков») с помощью декомпозиции цели на подцели.

В четвертой главе представлены результаты разработки математического, алгоритмического и программного обеспечения обработки миварных сетей. Автором сформулированы требования к миварной машине логического вывода, реализованной в программном комплексе «Balabza.Razumator», и предложен алгоритм, разделяющий процессы выбора правил и параллельного выполнения их вычислительных действий. Приведены результаты вычислительных экспериментов на испытательных стендах различной конфигурации, показана работоспособность системы МИПРА на различных аппаратных платформах, а также

продемонстрировано сокращение времени логического вывода при увеличении числа вычислительных потоков. Полученные результаты использованы при создании прикладных интеллектуальных систем различного назначения.

В заключении сформулированы основные результаты и выводы диссертационного исследования.

Приложения содержат материалы, иллюстрирующие применение разработанных моделей и методов при решении задач планирования действий и обработке миварных сетей.

Диссертационная работа и автореферат написаны в научном стиле, изложение материала является последовательным и в целом корректным. Представленные иллюстрации, таблицы, формулы и приложения способствуют восприятию результатов исследования.

5. Замечания и вопросы

При общей положительной оценке диссертационной работы необходимо отметить следующие замечания и вопросы дискуссионного характера:

1. В диссертационной работе следовало бы уделить больше внимания изучению ограничений области применимости предложенных моделей и методов.

2. При каких условиях по структуре целей, типу ограничений, динамике среды или требованиям к оптимальности классические планировщики могут сохранять преимущество перед миварным подходом в задачах управления и обработки информации.

3. Каким образом предложенные модели и методы планирования могут быть развиты для учёта взаимодействия “человек–система” при принятии управленческих решений в технических системах. Желательно пояснить, какие элементы разработанной миварной проблемно-ориентированной системы могут быть использованы для формализации экспертных корректировок, динамического изменения приоритетов и иных форм человеко-машинного взаимодействия.

Отмеченные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы Аладина Д.В. и могут рассматриваться как направления дальнейшего развития выполненного исследования.

6. Заключение

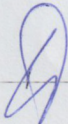
Работа Аладина Дмитрия Владимировича на тему «Миварные модели и методы интеллектуального планирования действий при принятии управленческих решений в технических системах», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика, является самостоятельной, завершённой научно-исследовательской работой, выполненной на высоком научном уровне и имеющей теоретическую значимость и практическую ценность. Работа является актуальной и имеет существенное значение для теории и практики системного анализа, управления и обработки информации. Диссертация соответствует паспорту специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Представленная диссертационная работа отвечает требованиям п. 9–14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями от 16 октября 2024 г.), предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой

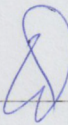
степени кандидата технических наук, а её автор – Аладин Дмитрий Владимирович – заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Официальный оппонент:

Доктор технических наук по специальности 05.13.12 «Системы автоматизации проектирования» (по отраслям), профессор, профессор кафедры информационных систем и технологий Воронежского института высоких технологий – автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования

 Преображенский Андрей Петрович

Я, Преображенский Андрей Петрович, выражаю свое согласие на обработку и включение моих персональных данных в документы соискателя в рамках работы диссертационного совета 75.1.026.01, созданного на базе АО «НИИВК им. М.А. Карцева», и их размещение в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в целях, связанных с обеспечением процедуры присуждения ученых степеней.

«07» апреля 2026 г.  Преображенский А. П.

Адрес: 394043, г. Воронеж, ул. Ленина, 73а, ВИВТ-АНОО ВО.

Тел.: +7 (473) 202-04-20

Эл. почта: office@vivt.ru; info@vivt.ru

