

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сунь Силуна, выполненной на тему:
«Математическое моделирование процессов интеллектуального управления роботизированным манипулятором», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Одним из основных направлений развития современных методов управления робототехническими системами является использование гибридных подходов, объединяющих классическую теорию управления и методы искусственного интеллекта. Диссертационная работа Сунь Силуна посвящена актуальной проблеме математического моделирования процессов управления с использованием динамических двигательных примитивов (DMP) и обучения с подкреплением (RL), что включает решение задач идентификации параметров динамики и оптимизации стратегий поведения в неструктурированных средах. В частности, внимание уделено разработке иерархических структур управления для семантической декомпозиции задач и методам ускорения сходимости алгоритмов обучения в реальном времени.

Диссертация имеет научную новизну:

- **в области разработки новых математических методов моделирования:** сформулирован метод математического моделирования гибридных динамических систем, отличающийся интеграцией детерминированного описания траекторий на основе DMP со стохастическими процедурами параметрической оптимизации, что обеспечивает баланс между физической интерпретируемостью и адаптивностью;
- **в области разработки эффективных вычислительных методов:** разработан численный метод ускоренной стохастической оптимизации на основе механизма оптимального буфера воспроизведения (ORB), реализующий стратегию взвешенной выборки данных, ранжированной по величине функции вознаграждения, что позволяет сократить время сходимости алгоритма на 30%;
- **в области реализации комплексов проблемно-ориентированных**

программ: разработан и реализован модульный программный комплекс на базе архитектуры ROS, отличающийся гибкой структурой и обеспечивающий сквозную интеграцию модулей машинного зрения, планирования траекторий и принятия решений, что позволяет проводить вычислительные эксперименты в режиме реального времени;

- **в области разработки алгоритмов интеллектуальной поддержки принятия решений:** впервые описана иерархическая архитектура LLaKey для семантической декомпозиции задач управления, позволяющая преобразовывать высокоуровневые инструкции больших языковых моделей в последовательность низкоуровневых динамических примитивов через выделение «ключевых состояний».

Диссертация соответствует паспорту специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Принципиальных замечаний по рецензируемой работе нет, но имеются следующие рекомендации:

1. В работе рассмотрены примеры манипулирования твердыми объектами. Желательно показать, какие еще физические свойства объектов могут влиять на результативность предложенной гибридной модели DMP+RL.

2. Недостаточно полно проведен сопоставительный анализ результатов между имитационными и натурными экспериментами на работе KUKA. Более детальный анализ проблемы переноса обучения позволил бы лучше оценить устойчивость разработанных численных методов к шумам реальных сенсоров.

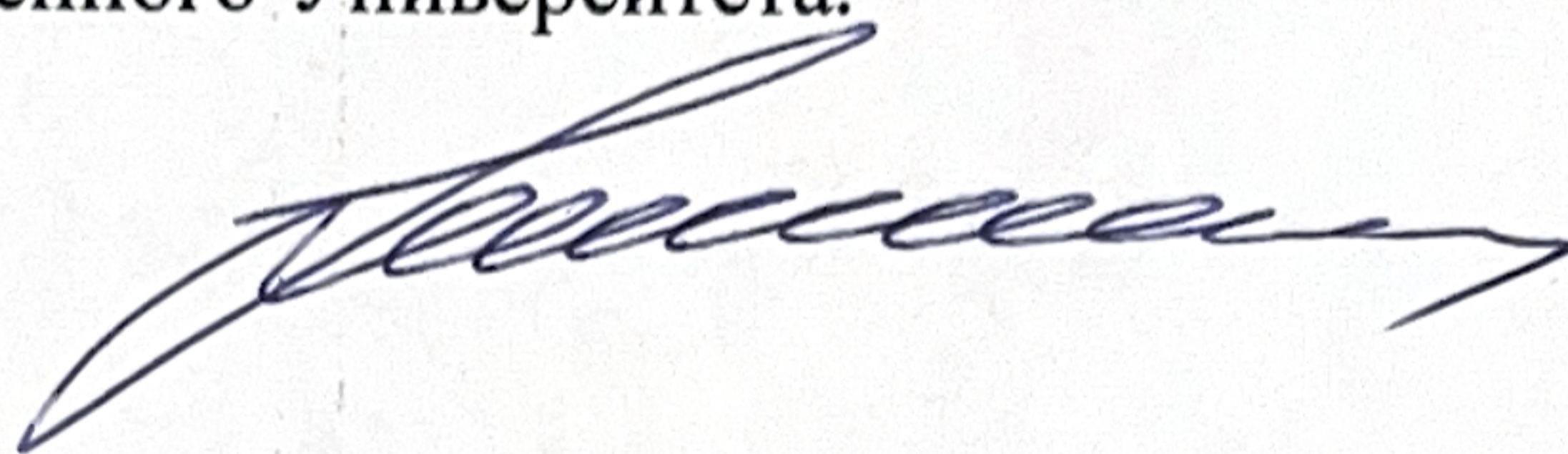
Рекомендации, естественно, не снижают значимости диссертации.

Диссертационная работа Сунь Силуна соответствует требованиям, Положения ВАК (п.п. 9-14), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г. (с действующими изменениями), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Я, Ласкин Михаил Борисович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Ласкин Михаил Борисович, доктор экономических наук (5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике), кандидат физико-математических наук (01.01.09 – математическая кибернетика), доцент, главный научный сотрудник лаборатории интеллектуальных систем Санкт-Петербургского ФИЦ РАН (СПИИРАН), профессор кафедры информационных систем в экономике Санкт-Петербургского Государственного Университета.

20.03.2026 года

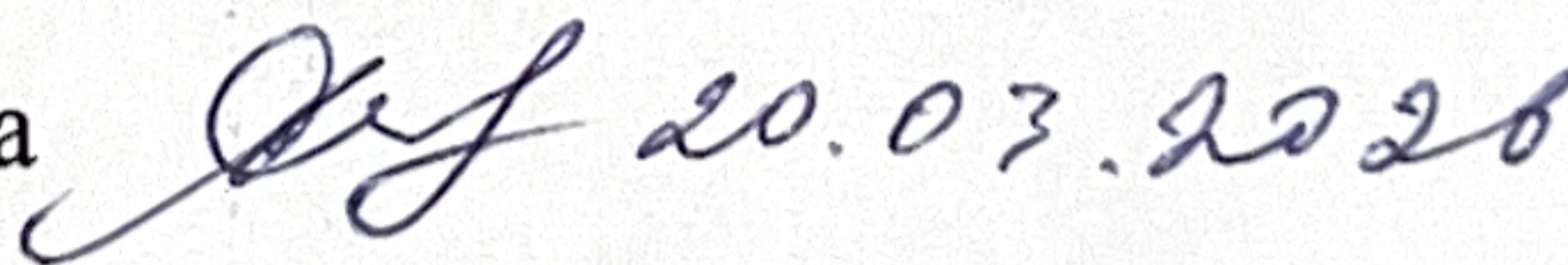


Почтовый адрес: 199178, г. Санкт-Петербург, 14-линия В.О., д. 39
Номер телефона: +7 911 265 1169
E-mail: laskin.m@iiias.spb.su

Подпись Михаила Борисовича Ласкина заверяю:

Начальник отдела кадров
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
науки «Санкт-Петербургский Федеральный Исследовательский центр РАН»

Николаева Татьяна Евгеньевна

 20.03.2026

