

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Козлова Даниила Александровича**
«Интеграция иерархических ансамблей и трансформерных архитектур в алгоритмы обучения с подкреплением», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение.

Обучение с подкреплением (RL) становится все более значимым инструментом в решении сложных задач управления роботами, что связано с его способностью адаптироваться к изменениям окружающей среды и разрабатывать оптимальные стратегии поведения. Актуальность исследования определяется необходимостью повышения автономности и эффективности робототехнических систем в условиях высокой неопределенности и динамичности среды. Особое внимание уделяется интеграции современных методов RL с архитектурами, обеспечивающими более эффективную обработку входных данных, такими как трансформеры.

Научная новизна представленного исследования заключается в разработке и апробации методов и алгоритмов, направленных на улучшение качественных характеристик обучения с подкреплением, а также в интеграции RL с архитектурой трансформеров для обработки сложных последовательностей состояний. В числе основных достижений выделяются следующие результаты:

1. Разработана методика оценки влияния состава набора наблюдений на качество принимаемых решений, позволяющая систематизировать наблюдения по степени их полезности для агента.
2. Представлена модель интеграции RL и трансформеров, которая повышает точность решения задач управления за счет эффективного представления информации об окружающей среде.
3. Создан и исследован алгоритм RL, сочетающий возможности трансформеров и алгоритма Soft Actor-Critic, демонстрирующий превосходство по сравнению с базовым алгоритмом.
4. Предложен иерархический подход к ансамблированию алгоритмов RL, обеспечивающий повышение качества обучения за счет распределения ролей между алгоритмами в ансамбле.

Практическая значимость работы обусловлена возможностью применения предложенных методов для управления роботами, действующими в трехмерной среде, что расширяет область использования робототехнических систем. Результаты исследования уже нашли применение в учебных и научно-исследовательских проектах, что подтверждает их востребованность.

Достоверность научных выводов обеспечена использованием современных методов машинного обучения, статистического анализа и экспериментальной апробацией разработанных алгоритмов. Апробация результатов проведена на ряде научных конференций, что свидетельствует о высоком уровне выполненного исследования.

Таким образом, представленное исследование отличается высоким уровнем актуальности, значимой научной новизной и практической ценностью, что подтверждает его вклад в развитие методов обучения с подкреплением и их применение в робототехнике.

По содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. Ссылки на работы других авторов приведены в усеченном виде, что осложняет поиск цитируемых работ.
2. Неудачно выбраны цвета для графика на рисунке 6, что осложняет интерпретацию результатов.

Указанные замечания носят уточняющий характер, не снижают высокий уровень представленных в автореферате результатов и не влияют на общее положительное впечатление от работы, выполненной соискателем. Рассматриваемая работа является законченным научным трудом, характеризуется полнотой, научной новизной и практической ценностью.

Судя по автореферату, диссертация соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности (пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней от 24.09.2013 № 842 в редакции от 18.03.2023), в ней изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны в области машинного обучения, а ее автор, Козлов Даниил Александрович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение.

Я, Жизняков Аркадий Львович, даю согласие на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Козлова Даниила Александровича и их дальнейшую обработку.

Жизняков Аркадий Львович

доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Программная инженерия»
Муромского института
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича
и Николая Григорьевича Столетовых» (МИ ВлГУ),
адрес: 602264 Владимирская область, г. Муром, ул. Орловская, 23
тел.: +7 492 347 71-01, E-mail: director@mivlgu.ru

Подпись профессора Жизнякова Аркадия Львовича удостоверяю.

Первый заместитель
директора МИВлГУ, к.э.н.

тел.: +7 (49234)77101, E-mail: oid@mivlgu.ru



Е.С. Смирнов