

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.087.01**  
**на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки**  
**Институт системного программирования им. В.П. Иванникова**  
**Российской академии наук**  
**Министерства науки и высшего образования РФ**  
**по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 25 мая 2021 года № 2021/18

О присуждении Шестакову Евгению Игоревичу, гражданину РФ ученой степени кандидата технических наук.

**Диссертация** «Алгоритмическое и программное обеспечение адаптивной системы управления модульными роботами» по специальности 05.13.11 – «математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» принята к защите 25 марта 2021 года, протокол № 2021/08 диссертационным советом Д 002.087.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук (ведомственная принадлежность: Министерство науки и высшего образования РФ; адрес: 109004, г. Москва, ул. А. Солженицына, дом 25), создан Приказом Минобрнауки России о советах по защите докторских и кандидатских диссертаций от 2 ноября 2012 г. № 714/нк.

**Соискатель** Шестаков Евгений Игоревич, 1993 года рождения, работает инженером-программистом в ООО «Гермес Раша» (ведомственная принадлежность: нет).

В 2015 году соискатель окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники», в 2019 году окончил аспирантуру в Федеральном государственном бюджетном

образовательном учреждении высшего образования «МИРЭА - Российский технологический университет».

Диссертация выполнена в АО «Институт точной механики и вычислительной техники им. С. А. Лебедева Российской академии наук» (ведомственная принадлежность: нет) в отделе научно-технической подготовки производства.

**Научный руководитель** – доктор физико-математических наук Жданов Александр Аркадьевич, главный научный сотрудник отдела научно-технической подготовки производства АО «Институт точной механики и вычислительной техники им. С. А. Лебедева Российской академии наук».

**Официальные оппоненты:**

1. Абросимов Вячеслав Константинович, доктор технических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник Главного научно-исследовательского испытательного Центра перспективных вооружений Минобороны России.
2. Устюжанин Андрей Евгеньевич, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий Лабораторией методов анализа больших данных Национального исследовательского университета «Высшая Школа Экономики»

дали положительные отзывы о диссертации.

**Ведущая организация** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), г. Москва в своем положительном заключении, подписанном Серебренным Владимиром Валерьевичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Робототехнические системы и мехатроника» и Ющенко Аркадием Семёновичем, доктором технических наук, профессором кафедры «Робототехнические системы и мехатроника», указала, что диссертационная работа содержит новые научные результаты, а именно:

1) разработаны принципы построения адаптивной системы управления модульными роботами на основе метода Автономного Адаптивного Управления;

2) предложена математическая модель, описывающая работу адаптивной системы управления в форме «Самообучающегося Динамического Конечного Автомата»;

3) Предложены алгоритмы адаптивного управления модульными роботами в конфигурациях «манипулятор» и «шагающая платформа»;

4) Предложен способ организации программных средств моделирования модульных роботов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием компетенцией в области диссертационного исследования и наличием соответствующих публикаций.

**Соискатель имеет 23 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации 10 работ, в том числе 3 опубликованные работы в рецензируемых научных изданиях, а также 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.**

В работе Романов А.М., Манько С.В., Шестаков Е.И., Малько А.Н., Чиу В.-Ю. Способы описания и средства моделирования мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов // Труды ФГУП "НПЦАП". Системы и приборы управления. – 2019. – No. 2 сс. 51-67. (объем 1 авторский лист) Шестаков Е.И. провел обзор существующих средств моделирования. На основе проведенного обзора предложил способ структурной организации программных средств моделирования модульных роботов. В статье также описан разработанный Шестаковым Е.И. способ описания модульных конфигураций на языке XML, макетный образец модульного робота и программные средства взаимодействия макетного образца с программным комплексом моделирования.

В работе Manko S., Shestakov E. Automatic Synthesis Gait Scenarios for Reconfigurable Modular Robots Walking Platform Configuration // In: Ronzhin A., Rigoll G., Meshcheryakov R. (eds) Interactive Collaborative Robotics. ICR 2018. Lecture Notes in Computer Science, vol 11097. Springer, Cham pp. 181-191 (объем

0,5 авторского листа) Шестаков Е.И. описал предложенный способ решения задачи самообучения движению модульной шагающей платформы.

В публикации Romanov A.M., Romanov M.P., Shestakov E.I. A novel architecture for control systems of modular reconfigurable robots // Proceedings of 2017 IEEE 2nd International Conference on Control in Technical Systems, CTS 2017 2. 2017. pp. 131-134. (объем 0,5 авторского листа) Шестаков Е.И. провел обзор и описал современные архитектуры систем управления модульными роботами.

В статье Шестаков Е.И., Жданов А.А. Адаптивное управление модульным реконфигурируемым манипуляционным роботом // XXII Международная научно-техническая конференция "Нейроинформатика-2020": Сборник научных трудов. М.: НИЯУ МИФИ, 2020 – с.18-26. (объем 0,3 авторского листа) Шестаков Е.И. предложил алгоритмы адаптивного управления модульным манипулятором

**Диссертационный совет отмечает**, что соискателем получены следующие новые научные результаты:

- разработан новый способ построения адаптивной системы управления модульными роботами;
- разработан новый подход к структурной организации программного комплекса для моделирования модульных роботов;
- разработан способ описания кинематических структур модульных роботов и алгоритм построения программных моделей по файлу описания;
- разработаны и экспериментально проверены алгоритмы адаптивного управления модульными роботами в конфигурациях «манипулятор» и «шагающая платформа».

**Теоретическая значимость исследования** состоит в том, что:

- использование разработанных в диссертации алгоритмов адаптивного управления позволяет применить метод автономного адаптивного управления к новому классу объектов (многозвенных систем);

- разработана математическая модель, описывающая работу системы автономного адаптивного управления в форме «самообучающегося динамического конечного автомата»;
- разработаны способы структурной организации программного комплекса для моделирования модульных роботов..

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики** состоит в том, что:

- разработанный способ применения метода Автономного Адаптивного Управления к управлению многозвенными робототехническими системами может использоваться при разработке прикладных систем такого вида. Результаты диссертации применены при проектировании системы управления манипуляционным роботом в АО «Интеллект»;
- разработанное программное обеспечение для моделирования модульных роботов можно применять в учебных и научно-исследовательских целях.

**Достоверность результатов исследования** следует из того, что:

- разработанные алгоритмы адаптивного управления, опираются на апробированный в профильных организациях метод автономного адаптивного управления;
- корректное функционирование разработанного программного обеспечения проверено на компьютерных и физических экспериментах с модульными роботами.

**Личный вклад** соискателя состоит в разработке алгоритмов адаптивного управления многозвенными системами на основе метода Автономного Адаптивного Управления А.А. Жданова и способа построения программного обеспечения для моделирования модульных роботов.

**На заседании** 25 мая 2021 года диссертационный совет принял решение присудить Шестакову Евгению Игоревичу ученую степень кандидата технических наук.

**При проведении открытого голосования** диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 8 докторов наук по специальности

рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – 0, воздержались – 0.

Заместитель председателя  
диссертационного совета,  
доктор физико-математических наук

Петренко А. К.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат физико-математических наук

Зеленов С. В.

25 мая 2021 года