

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СХВАТОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО МАНИПУЛЯТОРА НА ОСНОВЕ ОБУЧЕНИЯ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ НЕЙРОКОГНИТИВНЫХ АРХИТЕКТУР

З.В. НАГОЕВ¹, И.А. ПШЕНОКОВА², К.Ч. БЖИХАТЛОВ¹, С.А. КАНКУЛОВ²

¹ФГБНУ «Федеральный научный центр
«Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук»
360002, КБР, г. Нальчик, ул. Балкарова, 2
E-mail: kbncran@mail.ru

²Институт информатики и проблем регионального управления –
филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр
«Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук»
360000, КБР, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а
E-mail: iipru@rambler.ru

Проблема повышения эффективности производства и уборки плодоовощной и ягодной продукции привела к необходимости разработки технологий безлюдной уборки плодоовощной продукции. Важнейшей задачей при проектировании сельскохозяйственного робота является задача автоматического неповреждающего отделения продукции от посадок сочноплодовых культур. В работе представлен прототип антропомиметического манипулятора, который спроектирован в виде руки человека. Разработана имитационная модель интеллектуальной системы управления схватом сельскохозяйственного антропомиметического манипулятора. Система управления представляет собой распределенную адаптивную обучающуюся автоматическую систему (интеллектуальный агент) на основе мультиагентной нейрокогнитивной архитектуры. Представлен процесс приобретения интеллектуальным агентом знаний, необходимых для исследования системы «манипулятор робота – объект воздействия», в частности, процесс установки и отслеживания угла поворота сочленения пальцев схвата, а также контроль натяжения тросов и нагрузки двигателей по данным с сенсорной системы сельскохозяйственного робота.

Результаты данного исследования могут быть применены для разработки систем управления манипулятором автономных роботов и робототехнических комплексов сельскохозяйственного назначения.

Ключевые слова: автономный робот, сельскохозяйственный манипулятор, интеллектуальные системы управления, мультиагентные системы, нейрокогнитивная архитектура.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агробот: Сельскохозяйственные роботы (agrobot.com). [Электронный ресурс] (дата обращения: 02.06.2021)
2. Vision Robotics Corporation. [Электронный ресурс]. <https://www.visionrobotics.com> (дата обращения: 02.06.2021)
3. Akhila Gollakota, M.V. Srinivas Agribot – A multipurpose agricultural robot // 2011 Annual IEEE India Conference 16-18 Dec. 2011, DOI: 10.1109/INDCON.2011.6139624
4. Шалова С.Х., Загазежева О.З. Обзор рынка сельскохозяйственных роботов и их влияние на экономическое развитие // Известия ЮФУ. Технические науки. 2019. № 7 (209). С. 57–70.
5. Пшенокова И.А., Анчёков М.И., Денисенко В.А. Формальная постановка задач интеллектуализации процесса роботизированного сбора плодоовощной продукции на

основе применения мультиагентных нейронных сетей // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2017. № 6-2 (80). С. 191–196.

6. *Нагоев З.В.* Интеллектика, или Мышление в живых и искусственных системах // Нальчик: Издательство КБНЦ РАН, 2013. 213 с.

7. *Нагоев З.В., Бжихатлов К.Ч., Пшенокова И.А., Нагоева О.В., Сундуков З.А., Аталиков Б.А., Чеченова Н.А., Малышев Д.А.* Автономный синтез пространственных онтологий в системе принятия решений мобильного робота на основе самоорганизации мультиагентной нейрокогнитивной архитектуры // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2020. № 6 (98). С.68-79.

8. *Nagoev Z., Pshenokova I., Nagoeva O., Sundukov Z.* Learning algorithm for an intelligent decision making system based on multi-agent neurocognitive architectures // Cognitive Systems Research - Elsevier. V. 66. P. 82–88.

9. *Nagoev Z., Nagoeva O., Gurtueva I., Denisenko V.* Multi-agent algorithms for building semantic representations of spatial information in a framework of neurocognitive architecture // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2020. T. 948. С. 379–386.

10. *Nagoev Z.V., Nagoeva O.V., Pshenokova I.A., Gurtueva I.A.* Multi-agent model of semantics of simple extended sentences describing static scenes // Lecture notes in computer science 2019. С. 245–259.

11. *Нагоев З.В., Сундуков З.А., Пшенокова И.А., Денисенко В.А.* Архитектура САПР распределенного искусственного интеллекта на основе самоорганизующихся нейрокогнитивных архитектур // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2020. № 2 (94). С. 40–47.

Сведения об авторах:

Нагоев Залимхан Вячеславович, к.т.н., председатель Кабардино-Балкарского научного центра Российской академии наук.

360000, КБР, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а.

E-mail: zaliman@mail.ru.

Пшенокова Инна Ауесовна, к.ф.-м.н., зав. лабораторией «Интеллектуальные среды обитания» Института информатики и проблем регионального управления – филиала Кабардино-Балкарского научного центра РАН.

360000, КБР, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а.

E-mail: pshenokova_inna@mail.ru

Бжихатлов Кантемир Чамалович, к.ф.-м.н., зав. лабораторией «Нейрокогнитивные автономные интеллектуальные системы» Кабардино-Балкарского научного центра РАН.

360002, КБР, г. Нальчик, ул. Балкарова, 2.

E-mail: haosit13@mail.ru

Канкулов Султан Ахмедович, стажер-исследователь лаборатории «Интеллектуальные среды обитания» Института информатики и проблем регионального управления – филиала Кабардино-Балкарского научного центра РАН.

360000, КБР, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а.

Email: skankulov@mail.ru