УДК 004.5:316.47:004.896

DOI: 10.47928/1726-9946-2020-20-4-25-30

Тенденции развития интерфейсов: социальная робототехника и человеко-машинное взаимодействие

Камешева С.Б.

Представлено академиком АМАН Шибзуховым З.М.

Современная робототехника получила интенсификацию с переходом к формату интерактивного взаимодействия типа человек-робот. Роботы становятся неотъемлемой частью общества. Основой взаимодействия людей и роботов являются человеко-машинные интерфейсы. К современным видам человеко-машинных интерфейсов относятся не только традиционные представления визуальной информации и привычные органы управления, но и перспективные интерфейсы, которые основаны на анализе активности сигналов человеческого мозга, окуласграфического управления или электрической активности мышц. Разработки в этих областях получили новое направление исследования – цифровые технологии. Возможности измерения физических величин и универсальность методов обработки сенсорных данных обеспечили устойчивое развитие эффективных решений комплексности цифровых технологий.

Согласно [1], рассматриваются три основные технологии:

- Сенсоры и цифровые компоненты робототехники для человеко-машинного взаимодействия (включает технологии сервисной, социальной робототехники и интерфейсы ассистивной робототехники, учитывая технологии обеспечения безопасного взаимодействия и коллаборативного процесса).
- Пространственное позиционирование и технологии сенсорно-моторной координации (включает системы управления приводами с сенсорами обратной связи, системы планирования движения робототехническими компонентами и их моделирование в виртуальных средах).
- Технологии обработки сенсорной информации (включает методы и алгоритмы комплексирования и синхронизации разнородных данных, системы автономных принятий решений, средства телеметрии и телеуправления).

На рисунке 1 представлен обобщенный сравнительный анализ рынков реализации технологий. Для сравнительного анализа взят показатель уровня готовности технологий (УГТ). За основу сравнительного анализа берется материал, подготовленный в [1-2].

Рисунок 1 – Сравнительный анализ УГТ в России и в мире по основным направлениям.

Среднее значение показателя УГТ по России находится на уровне значения – 5-5,5 в отличие от уровня значения в мире – 8-8,5 из максимально возможного значения 9. Разница значений связана с различным числом компаний, задействованных в разработке новых технологий. Это связано, как с «открытостью» разработок, так и с инвестиционным положительным климатом стран, в которых уровень технологических решений превалирует над уровнем в России.

Технологические решения, по которым проводился сравнительный анализ в полном объеме представлены в [1], в частности рассматривались следующие решения: система регистрации активности головного мозга на базе оценки оксигенации крови с использованием инфракрасной спектроскопии, система визуализации цифрового контента, алгоритмы и программное обеспечение для управления движением на высоком уровне, а также самообучения, системы управления и точечная механика для управления робототехническими системами, силомоментные датчики и сенсоры робототехнических комплексов.

Рост вовлеченности компаний в разработку вышеуказанных направлений технологий и расширение перечня областей их применения способствуют развитию основных рыночных тенденций. Однако, стоит отметить, что драйверами для развития технологий является постепенное снижение стоимости производства и комплектующих, тем самым обеспечивая условия сниженного порога для входа новых компаний на рынок.

Социальная робототехника является относительно новым витком развития робототехники в России. Первопроходцами в разработке нового типа роботов были США и Япония, которые разработали робота, способного взаимодействовать с людьми на социальном уровне. Понятие «социальный робот» рассматривается с разных сторон, к этому пониманию относят роботов-ассистентов, роботов-учителей, роботов-помощников и т.п. [3-5]. Следует понимать, что основным отличием социального робота является – интерактивность взаимодействия с человеком. Социальной робот при коммуникации с человеком должен использовать и распознавать социальные сигналы, выраженные эмоциями, жестами, взглядами, звуками и речью.

Отметим, что статус робота ниже статуса человека во взаимодействии присутствует только в сфере обслуживания или домашней сфере, во всех других сферах наблюдается равноправный статус робота или даже статус выше статуса человека. Возможно, изменение статусно-ролевого взаимодействия человека и робота является также следствием изменения основных функций социального робота: от помощи человеку к управлению [6].

Рисунок 2 – Последствия развития и интеграции социальной робототехники в жизнедеятельности человека.

Как и любая технология – социальные и интеллектуальные робототехнические системы являются перспективными открытиями, которые способны как облегчить жизнь людей, так и стать прецедентом негативного последствия [7, 8]. На рисунке 2 представлены возможные последствия развития и интеграции социальной робототехники в жизнедеятельность человека.

Следует учитывать, что социальная робототехника нацелена на освобождение человека от монотонного и опасного труда, обеспечивая тем самым возможность для развития творческого и мыслительного потенциала. Однако, создание благоприятных условий для человека не всегда ведут к положительным ожидаемым последствиям, что связано с непредсказуемыми человеческими факторами.

Несмотря на в целом положительное отношение к процессу роботизации человечества и техпроцессов, следует отметить, что основные прогнозы по перспективам использования роботов в жизнедеятельности человека в мире и в отдельных странах редко берут в расчет неоднородность отношения к роботам различных групп населения и даже целых стран. Автором предлагается проанализировать результаты ряда социологических исследований, раскрывающих отношение различных групп населения различных стран по отношению к роботизации и роботам. Также делается акцент на то, что пул исследований, проанализированных в данной работе, не может считаться ни единственно истинным, ни полным. Всеобщий комплексный анализ общественного отношения в разных странах мира не является целью данного исследования, мы лишь обобщаем часть имеющихся результатов по отношению частных социальных групп к роботам [9].

По данным ряда исследований [10-14], считается, что отношение респондентов по вопросам интеграции роботов и развитию современных интерфейсов для человеко-машинного взаимодействия в целом разделилось на две позиции. Одна сторона считает положительным замену человеческого труда на рабочих местах, но при этом не видит смысла в плотной интеграции человека в робототехническое пространство. Другая часть опрошенных считает, что интеграция приведет к негативным последствиям. Такая позиция связана со страхами лишения рабочих мест и опасением при взаимодействии с роботом, наделенным элементами искусственным интеллектом. Кроме того, анализ данных пока-

зал, что страх людей перед роботами не является полностью независимым явлением, но коррелирует с низкой удовлетворённостью жизнью, страхами одиночества, безработицы, утраты физического и психологического здоровья, другими глубинными фобиями и мировоззрением.

Однако, следует отметить, что соцопросы различных стран имеют различные закономерности и особенности. В первую очередь это связано с развитием и уровнем интегрированности новых технологий в стране. Таким образом, страны Азиатско-Тихоокеанского региона в силу высокой технологической интенсификации относятся к новым технологиям с положительной стороны, связывая их внедрение с образом современной жизни. Это приводит к смещению отношения к роботизации в целом уже не как к инструменту, а как равному (или практически равному) члену нового киберфизического социума.

Кроме того, пандемия коронавируса дала новый стимул для наращивания темпов интенсификации в области роботизации и новых технологий. Предприятие, на котором очень много роботов и мало людей – способно лучше обеспечить безопасность и здоровье работников, а также более устойчиво к внешним воздействиям и способно эффективнее функционировать, например, в условиях тотального карантина. К 2030 прогнозируется замена роботами до одной пятой всех видов работ [11]. Кроме того, тенденции развития цифровых технологий, по мнению некоторых исследователей, отвечает основным современным и перспективным трендам, в том числе [15-17]:

1. Решение задачи снижения воздействия на окружающую среду – за счет повышения эффективности использования и распределения ресурсов.
2. Решение проблем с занятостью пожилых работников – за счет делегирования необходимости выполнять физическую работы от работников роботам.
3. Повышение конкурентоспособности отдельных производств, предприятий, отраслей и экономики страны (стран) в целом в рамках Индустрии 4.0 – за счет массовой роботизации труда и внедрения инновационных технологий, снижающих себестоимость производимой продукции и увеличивая ее добавленную стоимость, увеличения результативности и гибкости производственных линий и качества производимой продукции, снижения стоимости труда.
4. Повышения безопасности оставшихся сотрудников производств – за счет снятия с них необходимости проведения опасных для жизни и здоровья работ.

Перспективы развития социальной робототехники и человеко-машинного взаимодействия по мнению автора будут претерпевать исключительно положительные изменения. Это связано с интеллектуализацией и высокой степенью интерактивности новых человеко-машинных систем, которые интенсивно внедряются в сферы жизнедеятельности человека. Яркими примерами такой интеграции служат обучающие роботы, медицинские робототехнические системы, роботы-сиделки, антропоморфные роботы. Такие робототехнические решения создаются с максимально комфортными и адаптивными интерфейсами. Ожидания дальнейшего развития технологий – грани между социальными, сервисными и коллаборативными роботами будут все сильнее размываться, что приведет к созданию и внедрению роботов, которые по умолчанию будут способны действовать полностью автономно, социально взаимодействовать с людьми, а также обладать дружескими интерфейсами для взаимодействия с человеком.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аналитическая справка CNews. Текст: Ковалев И. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cnews.ru/link/a16123> (дата обращения: 16.12.2020).
2. Дорожная карта развития «Сквозной» цифровой технологии «Компоненты робототехники и сенсорики». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019robototekhnika-i-sensorika.pdf> (дата обращения: 20.12.2020).
3. *Hegel F. et al.* Understanding social robots // *Advances in Computer-Human Interactions. АСНГ'09. Second International Conferences on IEEE*, 2009, pp. 169-174.
4. *Breazeal C.* Social interactions in HRI: the robot view // *Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews, IEEE Transactions on*, 2004, vol. 34, no. 2, pp. 181-186.
5. *Хаминова А.А., Симонова Э.Р.* Эстетика в дизайне социальных роботов // *Гуманитарная информатика*. 2014. № 8. С. 84-92.
6. *Зильберман Н.Н.* Функциональная классификация социальных роботов // *Гуманитарная информатика*. 2014. № 8. С. 30-39.
7. *Диане С.А.К.* Интеллектуальные роботы и многоагентные робототехнические системы: перспективы социальной интеграции // *Философские проблемы информационных технологий и киберпространства*. 2016. № 2 (12). С. 75-83.
8. *Галин Р.Р.* Моделирование и классификация взаимодействия человека и робота в коллаборативной робототехнической системе // *Доклады АМАН*. 2020. Т. 20, № 3. С. 24-29.
9. *Mattson S., Fast-Berglund A., Li D., Thorvald P.* Forming a cognitive automation strategy for Operator 4.0 in complex assembly // *Computers & Industrial Engineering*, 2020, vol. 139, pp. 1-15.
10. *Stai B., et al.* Public perceptions of artificial intelligence and robotics in medicine // *Journal of Endourology*, 2020, vol. 34, no. 9, pp. 1041-1048.
11. *Gnambs T., Appel M.* Are robots becoming unpopular? Changes in attitudes towards autonomous robotic systems in Europe // *Computers in Human Behavior*, 2019, vol. 93, pp. 53-61.
12. *Hinks T.* Fear of robots and life satisfaction // *International Journal of Social Robotics*, 2020, pp. 1-14.
13. *Vollmer A.-L.* Fears of intelligent robots // *HRI '18: Companion of the 2018 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*, 2018, pp. 273-274.
14. *Robb D.A., et al.* Robots in the danger zone: exploring public perception through engagement // *HRI '20: Proceedings of the 2020 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*, 2020, pp. 93-102.
15. *Huang J., et al.* A case study in human-robot collaboration in the disassembly of press-fitted components // *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 2020, vol. 234(3), pp. 654-664.
16. *Stein M.K., Kaivo-Oja J.* Collaborative robots: frontiers of current literature // *Zeki Sistemler Teori ve Uygulamaları Dergisi*, 2020, vol. 3, no. 2, pp. 13-20.
17. *Galın R., Meshcheryakov R.* Human-robot interaction efficiency and human-robot collaboration // In: *Kravets A. (eds) Robotics: Industry 4.0 Issues & New Intelligent Control Paradigms. Studies in Systems, Decision and Control*, 2020, vol. 272, pp. 55-63.

ABSTRACT

This article discusses the development of new technologies in the field of social robotics and human-machine interaction interfaces. A comparative analysis was proposed about the availability levels of technologies in Russia and in the world. The consequences of the development and integration of social robotics in human life are considered.

Keywords: new technologies, interfaces, social robotics, human-machine interaction.

V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, Moscow

E-mail: ksb@ipu.ru

© S.B. Kamesheva, 2020

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются вопросы развития новых технологий в области социальной робототехники и интерфейсов человеко-машинного взаимодействия. Предложен сравнительный анализ уровней готовности технологий в России и в мире. Рассмотрены последствия развития и интеграции социальной робототехники в жизнедеятельности человека.

Ключевые слова: новые технологии, интерфейсы, социальная робототехника, человеко-машинное взаимодействие.

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук, Москва

E-mail: ksb@ipu.ru

© С.Б. Камешева, 2020