

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

*Кузнецов К.Д., Мещерякова А.А., Грибанов А.А.*

*Воронежский государственный лесотехнический университет  
имени Г.Ф. Морозова, Воронеж*

**Ключевые слова:** робототехника, искусственный интеллект, машинное обучение, взаимодействие, будущее технологий, производство, логистика, экономика.

**Аннотация.** В статье анализируется текущее состояние робототехники и прогнозируются перспективные направления ее развития. Авторы отмечают стремительное развитие робототехники в последние годы и расширение сферы применения роботов в различных областях. В статье рассматриваются основные тенденции развития робототехники, такие как миниатюризация роботов, повышение их автономности и интеллектуальности, развитие человеко-машинного взаимодействия. Также авторы статьи анализируют ключевые вызовы, с которыми сталкивается робототехника, такие как этические проблемы, экономические барьеры и социальные риски. Авторы приходят к выводу, что робототехника имеет огромный потенциал для преобразования многих аспектов жизни человека. Дальнейшее развитие робототехники будет зависеть от совместных усилий исследователей, инженеров, предпринимателей и государственных органов.

## PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF ROBOTIC SYSTEMS

*Kuznetsov K.D., Meshcheryakova A.A., Gribanov A.A.*

*Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov,  
Voronezh*

**Keywords:** robotics, artificial intelligence, machine learning, interaction, the future of technology, manufacturing, logistics, economics.

**Abstract.** The article analyzes the current state of robotics and predicts promising directions for its development. The authors note the rapid development of robotics in recent years and the expansion of the scope of robots in various fields. The article discusses the main trends in the development of robotics, such as the miniaturization of robots, increasing their autonomy and intelligence, and the development of human-machine interaction. The authors of the article also analyze the key challenges faced by robotics, such as ethical issues, economic barriers and social risks. The authors conclude that robotics has enormous potential to transform many aspects of human life. The further development of robotics will depend on the joint efforts of researchers, engineers, entrepreneurs and government agencies.

Роботы и робототехнические системы – это сложные устройства, взаимодействующие между собой и с обслуживаемым оборудованием. Роботы используются в самых разных сферах: от простых сборочных операций до изготовления высокоточных деталей, от ремонта оборудования до работы в экстремальных условиях [1].

Интенсивное развитие промышленных роботов началось в середине прошлого века, когда они впервые освободили людей от монотонных операций на автопроизводстве. В настоящее время роботы, включая промышленные, широко применяются в различных сферах человеческой деятельности: от сборки простых изделий до изготовления высокоточных деталей, от ремонта

оборудования до работы в экстремальных условиях, где пребывание человека нежелательно или опасно.

Промышленные роботы становятся все более интеллектуальными и технологичными и ищут новые области применения. В мире успехи промышленной робототехники гораздо заметнее, чем в России. Средняя плотность робототехники почти в 20 раз выше (113 против 6). В России, в отличие от западных стран, где робототехника развивается непрерывно с 1960-х годов, роботы только сейчас начинают завоевывать рынок. За последние 2-3 года темпы роста робототехники в России составили около 40%. Автоматизация документооборота и технологических операций – необходимое условие развития любой отрасли, поэтому все больше операций доверяют роботам. Они могут быть полезны на производстве, транспорте, в коммунальных службах и во многих других областях. В 2022 году производство отечественных роботов в России увеличилось на 30%, в основном за счет специализированных роботов. Эксперты полагают, что, прежде всего, увеличилось производство специализированных роботов. На них есть спрос, и российские компании обладают необходимыми возможностями.

На данный момент существует комплекс, основанный на использовании роботов. Использование роботов можно разделить на несколько категорий: разработка промышленных роботов, коллаборативных роботов, сервисных роботов, а также инфраструктуру, включающую в себя инжиниринг, программное обеспечение и другие аспекты.

Международная федерация робототехники ежегодно предоставляет данные о более чем 2000 компаниях из 25 стран. Общий объем мирового рынка роботов превышает 50 миллиардов долларов США, но эти данные не учитывают Китай. В 2019 году спрос на промышленных роботов возрос на 5,2%. К 2024 году мировой рынок промышленных роботов достигнет 440,75 миллиарда долларов США при среднегодовом темпе роста 14,11%.

Интеллектуальные роботы и автоматизация – ответ на новые потребительские тенденции и спрос на различные продукты. Разработчики активно внедряют технологии искусственного интеллекта, чтобы расширить возможности роботов, а также открыли путь к большей гибкости производства.

В настоящее время разработчики продолжают активно внедрять технологии искусственного интеллекта, чтобы расширить возможности роботов выполнять новые операции, которые ранее были недостижимы. Сочетание технологий искусственного интеллекта и передовых роботизированных систем потенциально поможет компаниям определить ключевые области автоматизации.

Промышленные роботы – важный компонент современного цифрового производства, и они должны взаимодействовать друг с другом независимо от производителя. К 2025 году 25% всех промышленных операций будут выполняться машинами. Рост рынка роботов будет стимулироваться государственными программами, высоким ростом производства микросхем и компонентов, переходом к полностью цифровому производству. Если рынок с энтузиазмом примет идею КУКА [2], то доля производства роботов может быть выше. КУКА рекомендует не думать об отдельных процессах и роботах, а

использовать роботов, способных выполнять различные операции, разработчики mutual предполагают, что любая специализированная фабрика целиком может быть собрана из ячеек, как конструкторы – ячейки можно легко адаптировать к конкретной ситуации с продуктом.

Основные технологии, которые будут стимулировать рост рынка промышленных роботов: облачные вычисления; сети 5G; новое машинное зрение и искусственный интеллект; распространение ESG; переход к производству роботов, помогающих людям. Переход на полностью цифровое производство от приема заказов до доставки также будет способствовать развитию отрасли.

Международная федерация робототехники прогнозирует рост рынка на 6% в год до 2024 года. Boston Consulting Group (BCG) предлагает три сценария развития отрасли к 2030 году: рост числа индивидуальных решений, робот как стандартное устройство автоматизации, сир Google".

В исследовании Boston Consulting Group (BCG) были предложены три сценария развития отрасли к 2030 году:

Рост числа индивидуальных решений. Если эта ситуация будет реализована, рынок будет расти органично без масштабного внедрения роботов. На рынке будут доминировать малые и средние предприятия и стартапы, обладающие глубокими знаниями в области специализированных приложений для роботов, которые смогут адаптироваться к требованиям клиентов.

Робот, который является стандартным устройством автоматизации. В этом случае роботы с простыми в установке системами окажутся на лидирующих позициях. Все они могут быть реализованы, но они не очень сложны. Это роботы-доставщики или роботы-подборщики. Тогда крупные известные компании смогут занять нишу дешевых роботов для масштабного использования.

Мир Google. Этот сценарий предполагает прорывы в области машинного интеллекта и появление интеллектуальных роботов, способных справляться со сложными и динамичными задачами. На этом рынке программное обеспечение станет ключевым фактором успеха, на котором доминируют гиганты и стартапы. Традиционные робототехнические компании рискуют превратиться в поставщиков машин и оборудования.

На основе проведенного исследования можно сделать вывод, что робототехника имеет огромный потенциал для развития и способна изменить многие аспекты жизни человека. Дальнейшее развитие робототехники будет зависеть от совместных усилий исследователей, инженеров, предпринимателей и государственных органов.

### Список литература

1. Мещерякова А.А., Кузнецов К.Д. Автоматизированные роботы для складских работ. // Современные вопросы автоматизации и систем управления в технических, организационных и экономических системах. Материалы Национальной научно-практической конференции студентов и молодых ученых. – Воронеж: ВГЛУ, 2023. – С. 129-133.
2. Мещерякова, А.А., Турбин А.С. История развития робототехники KUKA // Автоматизация и управление в технических, организационных и экономических системах: материалы Национальной научно-практической конференции студентов и молодых ученых. – Воронеж: ВГЛУ, 2022. – С. 100-104.

3. Мещерякова А.А., Боровинский Д.Д., Ещенко С.Е. Применение промышленных роботов в современном производстве в разных странах // Автоматизация и управление в технических, организационных и экономических системах: материалы Национальной научно-практической конференции студентов и молодых ученых. – Воронеж: ВГЛТУ, 2022. – С. 94-99.

Сведения об авторах:

*Кузнецов Константин Денисович* – студент;

*Мещерякова Анна Анатольевна* – к.т.н., доцент кафедры автоматизации производственных процессов;

*Грибанов Андрей Анатольевич* – к.т.н., доцент кафедры автоматизации производственных процессов.