

Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» <https://resources.today>  
Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling

2024, Том 11, № 1 / 2024, Vol. 11, Iss. 1 <https://resources.today/issue-1-2024.html>

URL статьи: <https://resources.today/PDF/09ECOR124.pdf>

DOI: 10.15862/09ECOR124 (<https://doi.org/10.15862/09ECOR124>)

5.2.1. Экономическая теория (экономические науки)

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Шайтура, С. В. Сервисная робототехника / С. В. Шайтура, М. Д. Князева, Н. С. Шайтура, С. В. Сивченко, В. М. Феоктистова, А. М. Минитаева // Отходы и ресурсы. — 2024. — Т. 11. — № 1. — URL: <https://resources.today/PDF/09ECOR124.pdf> DOI: 10.15862/09ECOR124

**For citation:**

Shaytura S.V., Knyazeva M.D., Shaitura N.S., Sivchenko S.V., Feoktistova V.M., Minitaeva A.M. Service robotics. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*. 2024; 11(1): 09ECOR124. Available at: <https://resources.today/PDF/09ECOR124.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.15862/09ECOR124

**УДК 004; 519.71**

**Шайтура Сергей Владимирович**

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)», Москва, Россия  
Доцент

Кандидат технических наук, доцент

E-mail: [swshaytura@gmail.com](mailto:swshaytura@gmail.com)

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=143842](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=143842)

**Князева Марина Данииловна**

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)», Москва, Россия  
Доцент

Кандидат технических наук, доцент

E-mail: [mdknyazeva@yandex.ru](mailto:mdknyazeva@yandex.ru); [mdknyazeva@rambler.ru](mailto:mdknyazeva@rambler.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4807-6552>

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=344689](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=344689)

**Шайтура Наталья Сергеевна**

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева», Москва, Россия

Старший преподаватель

Кандидат физико-математических наук

E-mail: [tesh-s@gmail.com](mailto:tesh-s@gmail.com)

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=171577](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=171577)

**Сивченко Светлана Васильевна**

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет туризма и сервиса», п. Черкизово, Россия  
Доцент

Кандидат технических наук, доцент

E-mail: [svetlana-melihov@mail.ru](mailto:svetlana-melihov@mail.ru)

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=798494](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=798494)

**Феоктистова Валентина Михайловна**

ФГБОУ ИВО «Московский государственный гуманитарно-экономический университет», Москва, Россия  
Доцент

Кандидат экономических наук

E-mail: [vfeoktistova@gmail.com](mailto:vfeoktistova@gmail.com)

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=461010](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=461010)

## Минитаева Алина Мажитовна

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)», Москва, Россия

Доцент

Кандидат технических наук

E-mail: [minitaeva@bmstu.ru](mailto:minitaeva@bmstu.ru)

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=384085](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=384085)

# Сервисная робототехника

**Аннотация.** Всю робототехнику можно разделить на две большие части: промышленная и сервисная. Промышленная робототехника используется в промышленном производстве, в основном в машиностроении, в то время как сервисная робототехника позволяет оказывать помощь в обслуживании людей. Если первая часть робототехники близка к насыщению, то вторая сервисная часть имеет огромный разнообразный потенциал развития с большим числом не заполненных ниш, многие из которых не требуют больших капитальных вложений. Одной из таких ниш является искусственный интеллект. Для его создания необходимы высококлассные программисты — разработчики и наличие вычислительной техники, которая имеет тенденцию к снижению цены. Удешевление элементной компьютерной базы приводит к тому, что количество различных датчиков, соединённых между собой при помощи Интернета вещей непрерывно растёт, что в свою очередь позволяет создавать массу интеллектуальных бытовых приборов. Но самый большой успех сервисная робототехника сделала в медицине и здравоохранении. Робототехника применяется в хирургии, диагностике, уходе за пациентами, дезинфекции. Большой прогресс произошёл в создании чат ботов. Повсеместно используются роботы-консультанты, роботы официанты, роботы кассиры, роботы секретари. Развитие робототехники в России имеет большие перспективы. В России имеется развитая инженерная школа, технократическое население, положительное отношение к роботам. Но есть и слабые стороны. Плохая миграционная политика и низкая социальная защищённость населения приводит к большому потоку неквалифицированных мигрантов в страну. Робот может делать все, кроме одного — заменить трудового мигранта, особенно когда у работодателей нет заинтересованности в такой замене. Такой подход сильно снижает уровень интеллектуализации производства, приводит к технологическому отставанию России от развитых стран. У России есть все предпосылки, чтобы сделать качественный скачок в развитии сервисной робототехники и выходе в этой отрасли на передовые позиции.

**Ключевые слова:** робототехника; искусственный интеллект; роботы; сервисные роботы; чат боты; человекоподобные роботы; машинное обучение

## Введение

Из библии мы знаем, что человек был создан богом по своему образу и подобию. Главное свойство человека — это способность к творчеству. Изображая бога, человек всегда стремился создать что-то подобное себе своими руками. Так была создана электронно-вычислительная машина, которая копировала некоторые функции мышления людей [1–5]. Параллельно человек пытался создавать различные механизмы, которые могли облегчить его физический труд. Так, собственно, и появились роботы — механизмы, которые позволяют облегчить физическую и умственную деятельность людей.

## Цель исследований

Целью исследований является анализ, классификация и описание направлений развития современной сервисной робототехники и анализ перспектив развития сервисной робототехники в России.

## Материалы и методы

Материалами исследования является открытая периодика в сфере робототехники, статистические данные по ее развитию. При написании статьи использовались методы обработки статистических данных [6; 7]. А также методы логического анализа и синтеза.

## Результаты и обсуждение

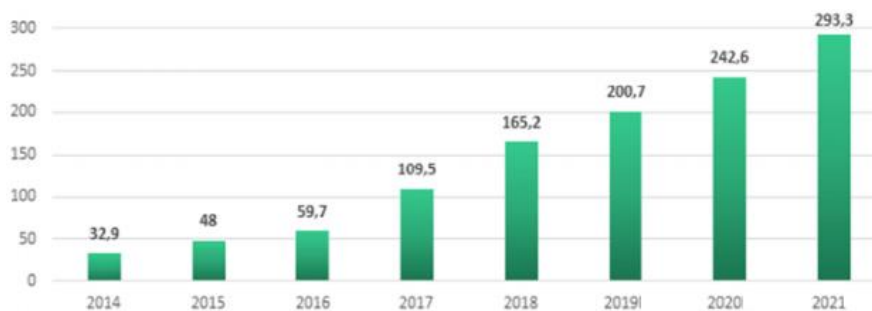
### Анализ направлений развития сервисной робототехники

В результате развития робототехники появились две большие сферы ее применения. Это промышленная и сервисная робототехника (рис. 1).



**Рисунок 1.** Классификация видов робототехники (разработано авторами)

В последние годы, благодаря непрерывному развитию искусственного интеллекта, сервисные роботы пережили взрывной рост (рис. 2).



**Рисунок 2.** Динамика продаж сервисных роботов (построено авторами по исследованию статистических данных)

В условиях рыночной конкуренции, новые робототехнические стартапы появляются один за другим [8–12]. Они обеспечивают глубокую интеграцию в конкретных сценариях для удобного и быстрого решения проблем клиентов. Они могут предоставлять универсальные услуги, такие как прием приветствий, ведение бизнеса, интеллектуальные объяснения и интеллектуальная навигация [13–18].

Сервисные роботы предоставляют различные виды услуг [19–24]. Сервисная робототехника — это перспективная сфера деятельности [25–30]. Вот несколько перспективных направлений, которые могут повлиять на развитие сервисной робототехники (табл. 1):

Таблица 1

Классификация направлений сервисной робототехники

Направление	Содержание направления
Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение (МО)	<p><i>Алгоритмы обучения.</i> Нейросетевые методы с обучением позволяют роботам извлекать знания из данных и опыта, что позволяет им адаптироваться к новым ситуациям и улучшать свою производительность. Различные алгоритмы машинного обучения, такие как нейронные сети, генетические алгоритмы и методы обучения с подкреплением, применяются для обучения роботов различным навыкам и задачам.</p> <p><i>Компьютерное зрение.</i> ИИ и МО позволяют роботам анализировать и понимать изображения и видео. Это позволяет им распознавать объекты, людей, жесты и эмоции, а также анализировать и интерпретировать окружающую среду. Компьютерное зрение является важным компонентом для навигации, взаимодействия с предметами и людьми, а также выполнения сложных задач.</p> <p><i>Естественный язык.</i> ИИ и МО позволяют роботам понимать и генерировать естественный язык. Это важно для коммуникации с людьми, понимания инструкций и задач, а также предоставления информации и помощи. Роботы умеют распознавать естественный язык для распознавания и синтеза речи, а также для анализа текстов и ответов на вопросы.</p> <p><i>Распознавание и планирование движений.</i> ИИ и МО позволяют роботам распознавать и планировать свои движения в реальном времени. Это важно для навигации в окружающей среде, избегания препятствий, выполнения задач с использованием манипуляторов и актуаторов, а также для координации с другими роботами и людьми.</p> <p><i>Автономность и адаптивность.</i> ИИ и МО позволяют роботам становиться все более автономными и адаптивными. Они могут обучаться на основе опыта, улучшать свои навыки и принимать решения в реальном времени.</p> <p><i>Этические вопросы.</i> Развитие искусственного интеллекта и машинного обучения также поднимает важные этические вопросы. Необходимо обеспечить безопасность и надежность роботов, а также решить вопросы, связанные с конфиденциальностью данных, прозрачностью алгоритмов и ответственностью за принимаемые решения.</p>
Развитие датчиков и актуаторов	<p><i>Компьютерное зрение.</i> Развитие датчиков компьютерного зрения позволяет роботам видеть и анализировать окружающую среду. Это может включать в себя датчики камеры с высоким разрешением, датчики глубины, датчики цвета и др.</p> <p><i>Тактильные датчики.</i> Развитие тактильных датчиков позволяет роботам получать информацию о прикосновениях и силе, с которой они взаимодействуют с предметами или людьми. Это позволяет им более точно и безопасно выполнять задачи, требующие манипуляции объектами или взаимодействия с людьми.</p> <p><i>Инерционные датчики.</i> Инерционные датчики, такие как акселерометры и гироскопы, позволяют роботам измерять и контролировать свое движение и ориентацию. Это важно для навигации, стабилизации и планирования движений роботов.</p> <p><i>Датчики звука.</i> Развитие датчиков звука позволяет роботам распознавать и анализировать звуковые сигналы. Это может быть полезно для распознавания голосов, обнаружения звуковых событий и коммуникации с людьми.</p> <p><i>Актуаторы.</i> Развитие актуаторов позволяет роботам взаимодействовать с окружающим миром. Это может включать в себя различные типы моторов, приводов и клапанов, которые обеспечивают движение и манипуляцию объектами.</p>
Роботы для помощи в домашних задачах	<p><i>Роботы-пылесосы.</i> Это автономные роботы, предназначенные для автоматической уборки пола. Они оборудованы сенсорами и алгоритмами, которые позволяют им навигировать по помещению, избегать препятствий и эффективно убирать пыль и грязь.</p> <p><i>Роботы-помощники по кухне.</i> Эти роботы предназначены для помощи в приготовлении пищи. Некоторые из них также могут быть оснащены системами распознавания продуктов и рецептов, чтобы предоставить пользователю советы и инструкции.</p> <p><i>Роботы-садовники.</i> Эти роботы предназначены для помощи в садовых работах. Они могут косить газон, поливать растения, убирать сорняки и подстригать кусты.</p> <p><i>Роботы-помощники по уходу за пожилыми людьми.</i> Эти роботы разработаны для помощи пожилым людям в их повседневных задачах и обеспечении их безопасности. Они могут измерять показатели здоровья, напоминать о приеме лекарств и связь с медицинскими службами в случае необходимости.</p> <p><i>Роботы-помощники по уборке.</i> Эти роботы предназначены для помощи в общей уборке дома. Они могут мыть пол, вытирать пыль, мыть окна и выполнять другие задачи по уборке.</p> <p>Роботы-помощники по уборке обычно оснащены различными сенсорами и актуаторами.</p>

Направление	Содержание направления
Роботы в медицине и здравоохранении	<p><i>Хирургические роботы.</i> Хирургические роботы позволяют хирургам выполнять операции с помощью маленьких инструментов, управляемых роботом, через небольшие разрезы в теле пациента. Это может уменьшить риск осложнений, сократить время восстановления и улучшить результаты операции.</p> <p><i>Роботы для диагностики.</i> Могут помочь в распознавании патологий на медицинских изображениях, таких как рентгеновские снимки, компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ). Роботы также могут быть использованы для автоматического анализа медицинских данных и предоставления рекомендаций врачам.</p> <p><i>Роботы для реабилитации.</i> Роботы для реабилитации могут предоставлять пациентам упражнения, контролировать их прогресс и адаптировать программу реабилитации в соответствии с потребностями пациента.</p> <p><i>Роботы для ухода за пациентами.</i> Используются для помощи в уходе за пациентами. Они могут помогать в передвижении пациентов, подаче лекарств, измерении показателей здоровья и обеспечении безопасности. Роботы-социальные компаньоны также могут предоставлять компанию и эмоциональную поддержку пациентам.</p> <p><i>Роботы для дезинфекции.</i> В свете пандемии COVID-19 роботы для дезинфекции стали особенно актуальными. Они могут использоваться для автоматической дезинфекции помещений с использованием ультрафиолетового (УФ) света или других методов. Это помогает уменьшить распространение инфекций и обеспечить безопасность пациентов и медицинского персонала.</p>
Роботы для обслуживания клиентов	<p><i>Роботы-консультанты.</i> Роботы-консультанты могут быть размещены в магазинах или банках, чтобы помочь клиентам с выбором товаров или услуг. Отвечают на вопросы клиентов и даже обрабатывают платежи. Роботы-консультанты могут быть оснащены дисплеями, голосовыми интерфейсами и датчиками для взаимодействия с клиентами.</p> <p><i>Роботы-официанты.</i> В ресторанах и кафе роботы-официанты принимают заказы, доставляют еду и напитки к столам клиентов. Они могут быть запрограммированы для навигации по ресторану, избегания препятствий и обслуживания клиентов. Роботы-официанты могут снизить время ожидания и улучшить точность обслуживания.</p> <p><i>Роботы-помощники в гостиницах.</i> Роботы-помощники могут быть использованы в гостиницах для предоставления информации гостям, доставки постельного белья и других предметов, а также для обслуживания номеров. Они могут помочь гостям с регистрацией заезда и выезда, предоставить туристическую информацию и выполнить другие задачи, связанные с пребыванием в гостинице.</p> <p><i>Роботы-кассиры.</i> Роботы-кассиры могут заменять традиционные кассовые аппараты и обслуживать клиентов на кассе. Они могут сканировать товары, принимать платежи и выдавать чеки. Роботы-кассиры могут снизить очереди и ускорить процесс оплаты.</p> <p><i>Роботы-помощники в клиниках.</i> В медицинских клиниках роботы-помощники могут помогать пациентам с регистрацией, направлением к нужному отделению и предоставлением информации о расписании врачей. Они могут также измерять показатели здоровья пациентов и помогать собирать медицинские данные.</p>
Роботы в производстве	<p><i>Роботы-манипуляторы.</i> Производят сварку, погрузку и разгрузку, упаковку и паллетирование. Они оснащены манипуляторами, состоящими из звеньев и суставов, которые позволяют им перемещать и манипулировать предметами с высокой точностью и скоростью.</p> <p><i>Роботы-агрегаторы.</i> Роботы-агрегаторы используются для сборки и сортировки компонентов или изделий на производственной линии. Они могут автоматически распознавать и собирать компоненты, а также управлять процессом сортировки и упаковки. Роботы-агрегаторы позволяют увеличить производительность и точность сборки, а также снизить количество ошибок.</p> <p><i>Роботы для инспекции и контроля качества.</i> Используются для автоматической инспекции и контроля качества продукции. Они могут оснащаться сенсорами и камерами для обнаружения дефектов, измерения размеров и выполнения других качественных проверок. Роботы для инспекции и контроля качества позволяют обнаруживать дефекты с большей точностью и скоростью.</p> <p><i>Роботы для тяжелых и опасных работ.</i> Роботы могут быть применены для выполнения тяжелых и опасных задач, которые могут быть опасны или трудоемки для людей. Например, они могут использоваться для обработки материалов, работ с химическими веществами, обслуживания и ремонта оборудования и других задач, связанных с высокими нагрузками или рисками.</p>



Направление	Содержание направления
	<i>Сотрудничающие роботы:</i> Сотрудничающие роботы, также известные как роботы-соучастники или коботы, предназначены для совместной работы с людьми на производственной линии. Они могут выполнять задачи, требующие совместной работы с людьми, такие как подача инструментов, сборка в паре с оператором или выполнение сложных операций, требующих точности и силы.

Составлена авторами

## Сервисная робототехника в России

У России есть потенциал выйти в передовые страны в области робототехники [31–35]. К сожалению, этот потенциал во многом остается нереализованным. Индивидуальные успехи некоторых отечественных стартапов на нишевых рынках не меняют общую картину. Но, несмотря на недостаток значительных успехов, на карте российской робототехники продолжают появляться новые имена. В то же время мы видим, что интерес к крупным отечественным государственным и частным компаниям растет в робототехнике. Государство предпринимает определенные усилия, направленные на развитие технологий робототехники, профильного образования и государственного регулирования [36; 37].

Робототехникой интересуются крупные компании:

- Ozon — один из крупнейших интернет-магазинов России — намерен роботизировать обработку заказов.
- «Газпром нефть» заключила соглашение с Центральным научно-исследовательским институтом РТК о сотрудничестве в области развития робототехники и беспилотных систем управления. Они уже показали прототип робота для погрузки нефтепродуктов в аэродромный танкер.
- «Северсталь» инвестировала в фонд Chrysalix RoboValley, который инвестирует в развитие роботов и искусственного интеллекта.
- СИБУР Холдинг запустил корпоративный акселератор, в рамках которого ищет проекты в робототехнике.
- На базе Национального центра компетенций по робототехнике и мехатронике Университета Иннополис создан центр. Центр был сформирован консорциумом из нескольких университетов и крупные компании — индустриальные партнеры.

Проведем анализ преимуществ и недостатков российской робототехники.

## Сильные стороны

Имеется отечественная инженерная школа дизайна и программирования. Растет количество образовательных учреждений в сфере робототехники. Сильная инженерная школа остается в России [7]. Особенно это касается программирования и проектирования. Только по специальности мехатроника и робототехника около 800 молодых людей ежегодно получают инженерные степени в 60 российских вузах.

За время существования Советского союза сформировалось положительное отношение к роботам, как к помощникам человека [8].

Огромная территория и небольшое население. Использование беспилотных транспортных средств (воздушных, наземных, морских и речных) в нашей стране может быть оправдано и экономически выгодно за счет обширных территорий и небольшой численности

населения. В результате беспилотные транспортные средства на наших маршрутах могут быть использованы в коммерческих целях.

Потенциал внедрения роботов в России огромен. В стране есть большой и до сих пор растущий внутренний рынок товаров народного потребления. Существует высокий спрос на обновление производственных мощностей, а также для инвестиций в новые производственные мощности. Плотность роботов на производстве в России составляет всего три робота на десять тысяч человек в производстве. Государство поощряет автоматизацию и модернизацию производства. Благодаря Фонду развития промышленности внедрение промышленных роботов в производство будет поддерживаться.

### **Слабые стороны**

Дефицит мощностей отечественного передового производства. Масштабирование продукта является препятствием для снижения себестоимости продукта.

Нехватка молодых квалифицированных педагогических кадров и моральное устаревание программ университетского образования. Отсутствие полноценной национальной стратегии разработки робототехники. Нехватка отечественных передовых производственных мощностей в сфере робототехники.

### **Выводы**

Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение (МО) играют ключевую роль в развитии сервисной робототехники. Улучшение датчиков и актуаторов позволит роботам получать более точную информацию о своей окружающей среде и выполнять задачи с большей точностью и эффективностью. Например, развитие компьютерного зрения и тактильных датчиков позволит роботам лучше взаимодействовать с предметами и людьми.

Сервисные роботы будут все больше использоваться для автоматизации и помощи в повседневных задачах в домашней среде. Это может включать уборку, готовку пищи, уход за детьми и пожилыми людьми. Роботы смогут облегчить жизнь людей, освободив время и снизив нагрузку на домашние обязанности.

Роботы для помощи в домашних задачах являются одним из наиболее популярных применений сервисной робототехники. Они разрабатываются с целью облегчить повседневные задачи в домашней среде и помочь людям с различными задачами. Роботы для помощи в домашних задачах могут значительно облегчить повседневную жизнь людей, освободив время и снизив нагрузку на выполнение рутинных задач. Они могут быть запрограммированы для автоматического выполнения задач. Однако важно учитывать, что развитие таких роботов также вызывает вопросы этики, которые требуется решить при их разработке и использовании.

Сервисные роботы используются в медицинских учреждениях для выполнения доставки лекарств и принадлежностей, а также для помощи в реабилитации пациентов. Они также могут использоваться для мониторинга здоровья пациентов и предоставления информации медицинскому персоналу.

В сфере услуг они могут предоставлять информацию, помогать с покупками и обрабатывать запросы клиентов. Это может быть особенно полезно в сфере розничной торговли, гостиничного бизнеса и авиакомпаний. Роботы для обслуживания клиентов становятся все более популярными в различных отраслях сферы обслуживания. Они предлагают ряд преимуществ в обслуживании клиентов. Роботы для обслуживания клиентов могут повысить эффективность и качество обслуживания, особенно в случаях, когда требуется

обработка большого количества запросов или выполнение рутинных задач. Однако важно учитывать, что взаимодействие с роботами может не подходить для всех клиентов, и некоторые задачи могут требовать человеческого вмешательства. Поэтому внедрение роботов для обслуживания клиентов должно быть осуществлено с учетом потребностей и предпочтений клиентов, а также с соблюдением этических норм и норм безопасности.

Сервисные роботы занимают нишу работ в производственных процессах, выполняя задачи, которые ранее выполнялись людьми. Они используются для выполнения опасных, тяжелых и монотонных задач, что позволит повысить производительность и безопасность на производстве. Роботы играют важную роль в производственной индустрии, предлагая автоматизацию и автоматизированные решения для различных задач производства. Они могут выполнять монотонные, опасные и сложные операции. Роботы в производстве повышают производительность труда, снижают затраты на трудовые ресурсы, улучшение качества и безопасности процессов.

Это лишь некоторые из перспектив развития сервисной робототехники. С развитием технологий и ростом спроса на автоматизацию и помощь в повседневных задачах, ожидается, что сервисная робототехника будет продолжать развиваться и находить новые сферы применения. В России есть масса возможностей для развития робототехники.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилова В.В., Шайтура С.В. Естественный и искусственный интеллект // Славянский форум. — 2014. — № 2(6) — с. 24–27.
2. Лядова Е.Ф. Перспективные сервисы на основе технологий искусственного интеллекта и виртуальной реальности // Славянский форум. 2021. № 1(31). С. 29–40.
3. Розенберг И.Н., Шайтура С.В. Интеллектуальное управление в транспортной сфере // Славянский форум. 2020. № 2(28). С. 94–102.
4. Харитонов С.В., Шайтура С.В. Маркетинговый интеллектуальный анализ данных развития туризма в крымском регионе // Славянский форум. — 2015. — № 4(10). — с. 334–339.
5. Shaitura S.V., Knyazeva M.D., Feoktistova V.M., Vintova T.A., Titov V.A., Kozhaev Yu.P. Philosophy of information fields // International Journal of Civil Engineering and Technology. 2018. Т. 9. № 13. С. 127–136.
6. Беляев С.А., Бушина Н.С., Быстрицкая А.Ю., Власова О.В., Головин А.А., Головин А.А., Жилин В.В., Зюкин Д.А., Колтышева Е.В., Конопля А.А., Наджафова М.Н., Овод А.И., Овчинникова О.А., Олейникова Т.А., Перькова Е.Ю., Пожидаева Н.А., Пыжова Е.В., Репринцева Е.В., Сергеева Н.М., Святова О.В. и др. Методы статистики и возможности их применения в социально-экономических исследованиях. — Курск, 2021, 168 с.
7. Беляев С.А., Бушина Н.С., Власова О.В., Головин А.А., Головин А.А., Жилин В.В., Зюкин Д.А., Конопля А.А., Наджафова М.Н., Овод А.И., Олейникова Т.А., Перькова Е.Ю., Петрушина О.В., Пожидаева Н.А., Пронская О.Н., Репринцева Е.В., Святова О.В., Сергеева Н.М., Соловьева О.И., Соловьева Т.Н. и др. Практические аспекты применения регрессионного метода в исследовании социально-экономических процессов. — Курск, 2021, 166 с.



8. Шайтура С.В. Интеллектуальный анализ геоданных // Перспективы науки и образования. — 2015. — № 6(18). — с. 24–30.
9. Шайтура С.В. Интеллектуальный анализ данных // Славянский форум. 2015. № 2(8). С. 341–350.
10. Шайтура С.В., Герасимов В.А. Методы проведения интеллектуального анализа данных // Славянский форум. 2022. № 4(38). С. 421–429.
11. Илларионова Н.В., Шайтура С.В. Искусственный интеллект в железнодорожном транспорте // Славянский форум. 2023. № 2(40). С. 326–341.
12. Shaitura S.V., Feoktistova F.M., Minitaeva A.M., Olenev L.A., Chulkov V.O., Kozhaev Y.P. Spatial geomarketing powered by big data // Revista Turismo Estudos & Práticas. 2020. № S5. С. 13.
13. Шайтура С.В. Перспективы развития международного образования в рамках Россия — Болгария // Дистанционное и виртуальное обучение. — 2012. — № 10. — с. 85–90.
14. Shaitura S.V., Nedkova A.S., Tyger L.M., Goryacheva E.D., Morozova N.O., Berketova L.V. Food security and catering // Revista Turismo Estudos & Práticas. 2020. № S3. С. 11.
15. Shaitura S.V., Ordov K.V., Lesnichaya I.G., Romanova Yu.D., Khachaturova S.S. Services and mechanisms of competitive intelligence on the internet // Espacios. — 2018. — Т. 39. — № 45. — С. 24.
16. Ratiu T.S., Zung N.T. Integrable systems in planar robotics // Chebyshevskii Sbornik. 2020. Т. 21. № 2(74). С. 320–340.
17. Колеганов С., Мартынов Ф. Развитие робототехники в мире // Гражданская защита. 2021. № 5(549). С. 50–53.
18. Куприна Е.В., Мингалева Ж.А. Текущее состояние и потенциал развития робототехники в России // Экономика и предпринимательство. 2021. № 11(136). С. 52–57.
19. Шорахматова Ш.Ф., Меликов Ф.К., Никонорова Л.И. Робототехника в современном мире // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2.
20. Якушев Н.О. Высокотехнологичный экспорт России и его территориальная специфика // Проблемы развития территории. 2017. № 3. С. 62–77.
21. Перепелица А. Промышленная робототехника в России: видение интегратора // Control Engineering Россия. 2019. № 2(80). С. 46–49.
22. Ковальчук А.А., Семенов С.Е., Шайтура С.В., Яроц В.В. Геоинформационные системы в управлении двуногими шагающими роботами — Часть 3 Информационно-аналитические системы. — Москва, 2009, 160 с.
23. Грузинов В.С., Кавешников М.Б., Ковальчук А.К., Кулаков Д.Б., Семенов С.Е., Старостин А.Ю., Яроц В.В., Шайтура С.В. Геоинформационные системы в управлении двуногими шагающими роботами — Часть 2 Системы космической навигации. Москва, 2009, 196 с.
24. Ковальчук А.К., Кулаков Д.Б., Семенов С.Е., Яроц В.В., Шайтура С.В. Геоинформационные системы в управлении двуногими шагающими роботами — Часть 1 Основы геоинформационных систем. Москва, 2008. 128 с.

25. Сумзина Л.В., Шайтура С.В. Геоинформационный сервис как составная часть обучения конструкторов // Конструкторское бюро — 2018 — № 1(132) — С. 64–74.
26. Сумзина Л.В., Шайтура С.В. Подготовка кадров по геоинформационному сервису // Отходы и ресурсы — 2017 — Т. 4. № 3. с. 9.
27. Федупин А.А. О геоинформационном сервисе // Славянский форум — 2017. — № 3(17). — С. 7–13.
28. Феоктистова В.М., Муминова С.Р. Геоинформационный сервис в туристской отрасли // Славянский форум — 2017. — № 3(17). — С. 269–274.
29. Шайтура С.В., Белю Л.П., Минитаева А.М., Неделькин А.А. Геоинформационный сервис — новое направление или этап развития цифровой экономики // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 8. С. 100–110.
30. Шайтура С.В., Князева М.Д., Швед Е.В., Неделькин А.А., Шайтура Н.С. Технологии геоинформационного сервиса // Информационно-технологический вестник, 4(34), 2022, с. 26–52.
31. Шайтура С.В., Кожаев Ю.П. Геоинформационные сервисы туристического бизнеса // Славянский форум. 2022. № 3(37). С. 479–486.
32. Шайтура С.В., Зеленова Г.Я., Сивченко С.В., Букаева И.Н., Шукенбаева Н.Ш. Анализ средств и механизмов информационного сервиса // Информационно-технологический вестник. 2023. № 2(36). С. 40–62.
33. Шайтура С.В., Сумзина Л.В., Максимов А.В. Системный анализ экосистем // Отходы и ресурсы. 2023. Т. 10. № 2.
34. Шайтура С.В., Минитаева А.М., Жаров В.Г., Иванова В.В. Критерии эффективности сервиса // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 1. С. 137–143.
35. Шайтура С.В., Шайтура Е.Н., Минитаева А.М., Кудров Ю.В., Зюкин Д.А. Геоинформационные сервисы в сфере туризма. — Монография / Бургас, 2021., 135 с.
36. Shaitura S.V., Ordov K.V., Lesnichaya I.G., Romanova Yu.D., Khachaturova S.S. Services and mechanisms of competitive intelligence on the internet // Espacios. — 2018. — Т. 39. — № 45. — С. 24.
37. Tsvetkov V.Ya., Shaytura S.V., Sultaeva N. L. Digital Enterprise Management in Cyberspace. — Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference “Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth” (MTDE 2020), Yekaterinburg, Russia, pp. 361–365, doi: 10.2991/aebmr.k.200502.059.

### **Shaytura Sergey Vladimirovich**

Moscow State University of Technology and Management named after K.G. Razumovsky (First Cossack University),  
Moscow, Russia  
E-mail: [swshaytura@gmail.com](mailto:swshaytura@gmail.com)  
RSCI: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=143842](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=143842)

### **Knyazeva Marina Daniilovna**

Moscow State University of Technology and Management named after K.G. Razumovsky (First Cossack University),  
Moscow, Russia  
E-mail: [mdknyazeva@yandex.ru](mailto:mdknyazeva@yandex.ru); [mdknyazeva@rambler.ru](mailto:mdknyazeva@rambler.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4807-6552>  
RSCI: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=344689](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=344689)

### **Shaitura Natalya Sergeevna**

Russian State Agrarian University — Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia  
E-mail: [tesh-s@gmail.com](mailto:tesh-s@gmail.com)  
RSCI: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=171577](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=171577)

### **Sivchenko Svetlana Vasilievna**

Russian State University of Tourism and Service, Cherkizovo v., Russia  
E-mail: [svetlana-melihov@mail.ru](mailto:svetlana-melihov@mail.ru)  
RSCI: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=798494](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=798494)

### **Feoktistova Valentina Mikhaylovna**

Moscow State University of Humanities and Economics, Moscow, Russia  
E-mail: [vfeoktistova@gmail.com](mailto:vfeoktistova@gmail.com)  
RSCI: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=461010](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=461010)

### **Minitaeva Alina Mazhitovna**

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia  
E-mail: [minitaeva@bmstu.ru](mailto:minitaeva@bmstu.ru)  
RSCI: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=384085](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=384085)

## **Service robotics**

**Abstract.** All robotics can be divided into two large parts: industrial and service. Industrial robotics is used in industrial production, mainly in mechanical engineering, while service robotics allows for assistance in serving people. If the first part of robotics is close to saturation, then the second service part has a huge diverse development potential with large numbers of unfilled niches, many of which do not require large capital investments. One such niche is artificial intelligence. To create it, you need highly qualified programmers — developers and the availability of computer equipment, which has an impact on reducing prices. The reduction in the cost of computer components leads to the fact that the number of different sensors connected to each other via the Internet continues to grow, which, in turn, makes it possible to create a lot of smart kitchen appliances. But robotics' biggest service success is in medicine and healthcare. Robotics is used in surgery, diagnostics, patient care, and disinfection. Much progress has been made in the creation of chatbots. Robot consultants, robot waiters, robot cashiers, robot secretaries are constantly used. The development of robotics in Russia has great prospects. Russia has a developed engineering school, a technocratic society, and a positive attitude towards robots. But there are also weaknesses. Poor migration policy and protection of social security of the population lead to a large flow of unskilled migrants into the country. A robot can do everything except one thing — replace a migrant worker, especially when employers have no interest in such a replacement. This approach greatly reduces the intellectual level of production and leads to Russia's technological lag behind the implementation of other countries. Russia has all the

prerequisites to make a qualitative leap in the development of service robotics and achieve results in this industry at the forefront.

**Keywords:** robotics; artificial intelligence; robots; service robots; chat bots; humanoid robots; machine learning