

# ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПРОВОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В УПРАВЛЕНИИ ПРОМЫШЛЕННЫМИ РОБОТАМИ

Гурская Я. С., Марков А. В.

Кафедра систем управления,

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Минск, Республика Беларусь

E-mail: arkipenko.yana.serg@gmail.com., markov@bsuir.by

*Рассматриваются основные направления в применении беспроводных технологий передачи данных. Особое внимание уделяется технологии мобильной связи «5G». В качестве практического применения описываются достижения компании OMRON в проведении испытаний современной технологии «5G» на заводах и производственных участках.*

Беспроводные технологии передачи данных охватывают широкий спектр методов и средств, используемых для обмена информацией между устройствами. Беспроводные технологии обеспечивают высокую гибкость и эффективность производственных процессов в том числе роботизированных.

## КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Система управления и мониторинга. Беспроводные сети позволяют удаленно управлять роботами и собирать данные о их работе в режиме реального времени, что способствует оперативному реагированию на изменения в производственном процессе. Это позволяет вовремя диагностировать и устранять неисправности, улучшая надежность системы.

2. Интеграция с IoT (Интернет вещей). С развитием Интернета вещей промышленные роботы все чаще интегрируются в более широкие системы автоматизации. Беспроводные технологии, такие как Wi-Fi, Bluetooth, NB-IoT и мобильные сети, позволяют роботам обмениваться данными с другими устройствами и системами, что важно для создания «умных фабрик».

3. Мобильность и адаптация. Беспроводные технологии позволяют роботам работать в динамичных средах, где требования к их расположению могут меняться. Высокая мобильность систем управления позволяет перемещать роботов на производственных участках в зависимости от текущих задач и оптимизации производственных потоков.

4. Системы облачного хранения и аналитики. Беспроводная передача данных дает возможность отправки информации в облако для дальнейшего анализа. Использование алгоритмов машинного обучения позволяет анализировать большие объемы данных, выявлять закономерности и оптимизировать работу роботов.

5. Безопасность. Внедрение средств беспроводной передачи создает необходимость в защите данных и систем от киберугроз. Современ-

ные технологии обеспечивают шифрование данных и аутентификацию устройств для защиты от несанкционированного доступа.

6. Возможные сложности при использовании беспроводных технологий передачи данных. Несмотря на многочисленные преимущества, внедрение беспроводных технологий также сталкивается с определенными сложностями. Например, это может быть связано с проблемами стабильности и уровня сигнала в условиях промышленных помещений, а также с необходимостью соблюдения норм по радиочастотному взаимодействию.

## БЕСПРОВОДНАЯ МОБИЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ «5G»

Корпорация OMRON (производитель промышленного оборудования и один из лидеров в производстве средств автоматизации, в том числе систем управления на основе промышленных роботов) освещает тему применения беспроводных технологий передачи данных в управлении промышленным оборудованием. В сентябре 2019 года компания сообщила о начале совместных испытаний с использованием системы мобильной связи пятого поколения «5G» на заводах и других производственных площадках. В ходе испытаний компании-партнеры (OMRON, NTT DOCOMO и NOKIA) совместно оценили полезность и возможности высокоскоростных, высокопроизводительных, малозадерживаемых и многократных одно-временных соединений «5G» с целью решения проблем, с которыми сталкивается производственная отрасль, и разработки коммуникационных технологий, необходимых на производственных площадках будущего [1].

«5G» — это пятое поколение беспроводной сотовой технологии, которое обеспечивает повышенную скорость выгрузки и загрузки данных, более устойчивое подключение и увеличенную емкость по сравнению с сетями предыдущих поколений.

Мобильные сети «5G» дают производителям возможность создавать интеллектуальные

предприятия с огромным количеством подключений. «5G» поддерживает Интернет вещей, поэтому предприятия могут подключить несколько тысяч интеллектуальных устройств, таких как камеры, датчики, измерительные приборы, чтобы автоматически собирать данные в режиме реального времени. Предприятия могут анализировать и обрабатывать эти данные, чтобы повышать эффективность и рентабельность операций. Например, технология интеллектуальных датчиков может делать точные прогнозы относительно жизненных циклов оборудования, давать информацию для решений по планированию и определять, каким машинам может потребоваться обслуживание.

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «5G»

В ходе испытаний компании OMRON, NTT DOCOMO и NOKIA измеряли показатели радиоволн и проводили проверки качества и скорости передачи данных технологии «5G» на заводах, а также выполняли испытания, связанные с повышением производительности, обеспечением совместной работой людей и машин с использованием «5G».

В декабре 2020 года OMRON объявила о присоединении к «Локальному партнерству Nokia по технологиям 5G» для ускорения разработки решений «5G» для производственных предприятий и продвижения Индустрии 4.0.

Через два года корпорация OMRON представила материалы о результатах испытаний, в которых говорится о практических изменениях при применении беспроводных технологий передачи данных в управлении промышленными роботами. Современная мобильная технология передачи данных «5G» позволяет значительно увеличить зону распространения сигнала [2]. Следовательно, промышленные роботы могут находиться на значительном расстоянии от точки доступа и друг от друга, при этом иметь подключение к одной сети. Также технология «5G» обеспечивает следующие преимущества: улучшение позиционирования робота, проведение необходимых измерений с более высокой точностью, передача данных от устройств в центр обработки в режиме реального времени, повышение надежности сети, возможность использовать больше устройств в одной сети, уменьшение задержек по времени при передаче данных, улучшенная безопасность при передаче данных между устройствами.

В апрель 2023 OMRON, NOKIA и Dassault Systèmes приняли участие в Ганноверской ярмар-

ке. Результатом испытаний предыдущих лет явилась демонстрация интеллектуального транспорта с мобильными роботами и коллаборативными роботами в частной сети «5G» [3]. Компаниями разработано специализированное интеллектуальное и автономное транспортное приложение, в котором мобильный робот OMRON LD имеет беспроводное подключение к представленной частной беспроводной сетевой технологии Nokia «5G». Система разработана с учетом еще одной проблемы — доступности рабочей силы — это приложение показывает, как легко научить коллаборативных и мобильных роботов выполнять повторяющиеся задачи без необходимости программирования. На заводе роботы могут быть подключены к системе управления, которая работает в защищенной частной беспроводной сети, обеспечивая высокоскоростную связь и обработку сложных данных, для оптимизации данных в реальном времени. Это обеспечивает возможности IoT (Интернета вещей) для удовлетворения потребностей текущих и будущих развертываний автономных мобильных роботов в автоматизации производства.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С расширением технологий «5G» и улучшением беспроводных стандартов можно ожидать, что связь между промышленными роботами станет еще более надежной и быстрой, что откроет новые горизонты для их применения в автоматизации и производстве.

Таким образом, беспроводные технологии передачи данных существенно меняют подходы к управлению промышленными роботами, открывая новые возможности для эффективной автоматизации и повышения производительности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Omron.com [Электронный ресурс] / Глобальные новости – Пресс-релизы – OMRON, NTT DOCOMO и NOKIA договорились начать испытания 5G на производственных площадках. – Режим доступа: <https://www.omron.com/global/en/media/2019/09/c0910.html>. – Дата доступа: 15.10.2024
2. Automation Omron [Электронный ресурс] / Блог – Как технология 5G может расширить возможности автономных мобильных роботов (AMR). – Режим доступа: <https://automation.omron.com/en/us/blog/5g-tech-expand-amr-options>. – Дата доступа: 10.10.2024
3. Industrial Omron [Электронный ресурс] / Новости и события – Новости – OMRON, NOKIA и Dassault Systèmes используют возможности 5G и виртуальных двойников на Ганноверской ярмарке. – Режим доступа: <https://industrial.omron.eu/en/news-events/news/omron-nokia-and-dassault-systemes-harness-the-power-of-5g-and-virtual-twins-at-hannover-messe-newsitem>. – Дата доступа: 05.10.2024