



*А.П. Корнеев
Белорусско-Российский университет*

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Рассматривается применение современных информационных технологий в автоматизации производственных процессов, что является ключевым аспектом повышения конкурентоспособности предприятий. Автоматизация процессов позволяет значительно улучшить эффективность работы, снизить затраты и повысить качество продукции. Представлены различные примеры внедрения информационных систем, которые играют важную роль в оптимизации производственных операций.

Особое внимание уделяется тому, как эти технологии помогают в реальном времени отслеживать и управлять производственными потоками, а также в прогнозировании потребностей и планировании ресурсов. Также рассматриваются примеры из различных отраслей, таких как энергетика, автомобилестроение и пищевая промышленность. Обсуждаются перспективы дальнейшего развития автоматизации с использованием новых технологий, таких как искусственный интеллект и машинное обучение.

Информационные технологии, автоматизация, производственные процессы, SCADA, MES, IoT, эффективность, качество, логистика, энергетика.

Современные информационные технологии (ИТ) занимают основное место в автоматизации и управлении технологическими процессами на производстве. В условиях быстрого технологического прогресса оптимизация производственных процессов становится крайне важной. ИТ помогают не только повысить эффективность работы, но и снизить затраты, улучшить качество продукции и увеличить гибкость производственных систем.

Основные понятия и тенденции. Автоматизация подразумевает использование различных систем для управления оборудованием в процессе производства [1]. К современным ИТ можно отнести:

- системы управления производственными процессами (SCADA);
- программируемые логические контроллеры (PLC);
- системы управления производственными данными (MES);
- интернет вещей (IoT).

Системы SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) позволяют осуществлять мониторинг и управление технологическими процессами в реальном времени. Например, на нефтеперерабатывающем заводе «Татнефть» SCADA-система контролирует работу насосов, клапанов и других устройств, обеспечивая надежность и безопасность процессов.

Программируемые логические контроллеры (PLC) используются для автоматизации конкретных

процессов, таких как управление конвейерными системами или роботизированными линиями. На заводе «КамАЗ» PLC управляют сборочными линиями, обеспечивая синхронность работы различных элементов и минимизируя время простоя.

Системы MES (Manufacturing Execution Systems) отвечают за управление производственными процессами на уровне цеха. Примером может служить компания «Северсталь», которая внедрила MES-систему для отслеживания выполнения производственных заданий и управления ресурсами, что позволило сократить время простоя оборудования на 15 %.

Интернет вещей (IoT) объединяет различные устройства и системы в единую сеть, что позволяет собирать данные и анализировать их в реальном времени. На агропромышленном предприятии «Агрикон» датчики IoT отслеживают состояние почвы и климатические условия, оптимизируя процессы посева и сбора урожая, что увеличивает урожайность на 20 %.

Применение информационных технологий в различных отраслях.

В промышленности ИТ активно используются для мониторинга и управления производственными процессами [2]. На металлургическом заводе «Магнитогорский металлургический комбинат» системы автоматизации контролируют температуру и состав металлов в процессе плавки, что позволяет повысить качество продукции.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ СОЗДАНИЯ «УМНОЙ» АСУТП



Рис. Экономический эффект от автоматизации

В энергетическом секторе ИТ применяются для управления электростанциями и распределительными сетями. Например, компания «РусГидро» использует SCADA-системы для контроля работы гидроэлектростанций, что обеспечивает надежное распределение электроэнергии и минимизацию аварийных ситуаций.

В логистике информационные технологии помогают оптимизировать процессы доставки и хранения товаров. Компания «Деливери Клуб» использует программные решения для управления складом (WMS), которые позволяют отслеживать запасы и управлять движением товаров на складе, что значительно ускоряет обработку заказов [3].

В сельском хозяйстве ИТ используются для автоматизации процессов посева, полива и сбора урожая [4]. Например, компания «Агро-Инвест» применяет дроны с камерами для мониторинга состояния полей, что позволяет эффективно управлять агрономическими практиками и повышать урожайность.

Примеры успешного внедрения ИТ в автоматизацию [5]:

На заводе «АвтоВАЗ» была внедрена система MES, что позволило сократить время цикла сборки на 20 %. Система обеспечивает полный контроль над всеми этапами производства, позволяя быстро реагировать на изменения спроса.

На нефтеперерабатывающем заводе «Туапсинский НПЗ» была внедрена система SCADA для мониторинга процессов переработки нефти, что привело к снижению затрат на энергию на 15 % благодаря более точному контролю.

Агропромышленное предприятие «Русагро» использовало IoT-технологии для мониторинга состояния почвы и климатических условий, что увеличило урожайность на 30 % благодаря более точному подходу к агрономическим практикам. Экономический

эффект от автоматизации по факторам производства приведен на рисунке.

Преимущества использования ИТ в автоматизации [6]:

- Повышение эффективности: автоматизация процессов позволяет значительно сократить время выполнения задач.
- Снижение затрат: оптимизация ресурсов приводит к снижению операционных расходов.
- Улучшение качества продукции: автоматизированные системы снижают вероятность ошибок при производстве.
- Гибкость производства: возможность быстрой перенастройки оборудования под новые задачи.

Автоматизация производства играет ключевую роль в обеспечении конкурентоспособности стран и компаний в современном мире [5, 6]. Уровень автоматизации варьируется в зависимости от различных факторов, таких как экономическое развитие, доступ к технологиям, квалификация рабочей силы и государственная политика.

Сравнение уровня автоматизации в разных странах:

1. Развитые страны. В таких странах, как Германия, Япония и США, уровень автоматизации значительно выше, чем в развивающихся регионах. Эти государства активно используют робототехнику, системы управления производственными процессами и цифровые технологии. Например, Германия известна своей концепцией «Индустрия 4.0», направленной на создание «умных» фабрик с интеграцией интернета вещей и анализа больших данных.

2. Развивающиеся страны. В странах с развивающейся экономикой, таких как Индия и Бразилия, уровень автоматизации остается ниже. Здесь предприятия сталкиваются с проблемами недостатка инвестиций в

новые технологии и низкой квалификацией рабочей силы. Однако некоторые компании начинают внедрять автоматизацию для повышения своей конкурентоспособности.

3. Страны с переходной экономикой. В таких странах, как Россия и Беларусь, уровень автоматизации также различается. На одних предприятиях внедряются современные технологии, в то время как другие продолжают использовать устаревшее оборудование. Экономические и политические факторы, а также наличие государственной поддержки для модернизации играют здесь важную роль.

Факторы, препятствующие внедрению автоматизации:

1. Экономические ограничения. Высокие затраты на технологии и необходимость значительных первоначальных инвестиций могут стать серьезным барьером для многих предприятий, особенно для малых и средних бизнесов, которые могут не иметь достаточных ресурсов для модернизации.

2. Недостаток квалифицированной рабочей силы. Для успешной автоматизации требуется наличие специалистов, способных управлять современным оборудованием и программным обеспечением. В странах с низким уровнем образования и подготовки кадров это может стать серьезным препятствием.

3. Консерватизм в управлении. Многие компании могут быть не готовы к изменениям и предпочитают придерживаться традиционных методов производства. Это связано с опасениями по поводу возможных рисков и неопределенности, связанных с внедрением новых технологий.

4. Отсутствие государственной поддержки. Недостаток государственной политики в области поддержки инноваций и автоматизации может тормозить развитие отрасли в некоторых странах. Налоговые льготы, субсидии и программы обучения могут значительно ускорить процесс внедрения новых технологий.

5. Культурные факторы. В некоторых культурах может существовать предвзятое отношение к автома-

тизации как к угрозе для рабочих мест. Это может вызывать сопротивление со стороны сотрудников и профсоюзов, усложняя процесс внедрения.

В итоге уровень автоматизации производства зависит от множества факторов, включая экономическое развитие, доступность технологий и квалификацию рабочей силы. Для успешного внедрения автоматизации необходимо преодолеть экономические, социальные и культурные барьеры, что требует комплексного подхода со стороны бизнеса и государства.

Вывод. Современные информационные технологии играют важную роль в автоматизации и управлении технологическими процессами на производстве. Их внедрение значительно повышает эффективность работы предприятий, снижает затраты и улучшает качество продукции.

Литература

1. Бурмистрова, Е. А. Информационные технологии в управлении производственными процессами / Е. А. Бурмистрова, А. В. Кузнецов. – Москва : Наука, 2019. – 418 с.
2. Громов, И. В. Автоматизация технологических процессов: теория и практика / И. В. Громов, А. П. Сидоров. – Санкт-Петербург : Питер, 2020. – 354 с.
3. Жукова, Л. Н. Системы SCADA: принципы работы и применение / Л. Н. Жукова, С. А. Михайлов // Екатеринбург : Урал, 2021. – 424 с.
4. Коваленко, Н. В. Интернет вещей в промышленности: возможности и перспективы / Н. В. Коваленко, И. И. Петров. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2022. – 347 с.
5. Лебедев, А. С. MES-системы: управление производственными процессами / А. С. Лебедев, Т. В. Фролова. – Казань : Казанский университет, 2018 – 258 с.
6. Никитин, Д. А. Автоматизация в агропромышленном комплексе / Д. А. Никитин, Е. Г. Соколова. – Ростов-на-Дону : Ростовский государственный университет, 2020 – 368 с.

A.P. Korneev

Belarusian-Russian University

MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN AUTOMATION AND CONTROL OF PRODUCTION PROCESSES

This article examines application of modern information technologies in automation of production processes, key aspect of enhancing enterprise competitiveness. Process automation significantly improves operational efficiency, reduces costs, and enhances product quality. Various examples of implementation of information systems, which play key role in optimizing production operations, are presented. Particular attention is paid to how these technologies help monitor and manage production flows in real time, as well as forecast needs and resource planning. Examples from various industries, such as energy, automotive, and food, are also considered. Prospects for further development of automation using new technologies such as artificial intelligence and machine learning are also discussed.

Information technology, automation, production processes, SCADA, MES, IoT, efficiency, quality, logistics, energy.