

непрерывного мониторинга и управления результативностью научно-исследовательского процесса НИИ КПССЗ.

Заключение. Использование информационных технологий посредством разработки и внедрения в практическую работу программного продукта «Учет научной деятельности» позволяет осуществлять четко стандартизованное организационное взаимодействие между сотрудниками института, выполняющих различные функции в рамках научно-исследовательского процесса, что в совокупности обеспечивает его прозрачность и управляемость относительно выполнения заданных требований к результативности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вялков А.И., Глухова Е.А. Проектирование системы менеджмента качества научной медицинской деятельности: единая технология улучшения процессов. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2012;(3):3–6.

2. Вялков А.И., Глухова Е.А. Стандартизованная аналитическая технология оценки результативности и потенциала научно-инновационной деятельности на уровне организации. *Проблемы стандартизации в здравоохранении*. 2013;(1-2):3–8.

3. Бечвая М.Р. Технологии оценки результативности научно-образовательной деятельности научно-педагогических работников в сфере высшего образования. *Вопросы регулирования экономики* 2015;6(4):46–54.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ С ПОМОЩЬЮ КОНЦЕПЦИИ 4.0

Ю.А. Козликина

(г.Томск, Томский политехнический университет)

INFORMATION TECHNOLOGY IN ENTERPRISE MANAGEMENT THROUGH THE CONCEPT

J.A.Kozlikina

(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Consider the concept of Industry 4.0 in industrial plants. Why is it necessary to the functioning of a modern enterprise? It was identified features of the implementation of the concept 4.0. The influence of a new industrial revolution in the enterprise.

Information Technology, Industry 4.0, Industrial Revolution, Smart factory, Production improvement, Innovations, Cyber-Physical Systems.

Предприятиям все сложнее реагировать на быстро меняющиеся вкусы и предпочтения потребителей. На данный момент достигнут очередной пик развития в промышленности. По утверждениям научных аналитиков и экспертов четвертая научно-техническая революция произойдет на просторах интернета, и из виртуального пространства можно будет получать реальную продукцию – Интернета вещей.

Сегодня данная тема актуальна, поскольку руководители предприятий не имеют четкого представления о концепции Industry 4.0, об особенностях ее внедрения, о ее пользе.

Целью данной работы является формирование представления, как концепция Industry4.0 поможет управлять промышленными предприятиями.

Из данной цели вытекают следующие задачи: изучение сущности концепции Industry 4.0 в управлении промышленным предприятием, рассмотрение особенностей внедрения и выявление пользы для организаций.

Термин Industry 4.0 (Industrie 4.0 – нем.) подразумевает промышленную революцию, которая разворачивается практически уже сегодня. В истории человечества у неё было три предшественницы. Первая промышленная революция, связанная с появлением оборудования для механического производства, началась во 2-ой половине 18-го столетия и интенсивно развивалась в течение всего 19-го века (эпоха «угля и пара»). Начиная с 1870-х годов, благодаря электрификации и разделению труда (тейлоризм), назрел переход ко второй промышленной революции (эпоха «нефти, газа, электричества»). Начало третьей промышленной революции, называемой также «цифровой революцией», приходится на 1970-е годы. В то время развитие электроники и информационных технологий привело к дальнейшей автоматизации производственных процессов.[1]

Понятие Industry 4.0 был введён в публичный оборот в 2011 году, когда сообщество представителей бизнеса, политических и академических кругов Германии выдвинуло под этим именем инициативу, направленную на повышение конкурентоспособности германской промышленности [2]. Федеральные власти Германии поддержали эту идею. Была сформирована рабочая группа по Industry 4.0 (Industrie 4.0 Working Group), которая выработала первые рекомендации по реализации этой концепции, опубликованные в апреле 2013 года [3].

Рассмотрим основные технологические концепции, составляющие основу 4-ой промышленной революции, и выясним, в чем заключаются их преимущества для предприятий-производителей высокотехнологичной продукции (таблица 1).[4]

Для перехода к «Индустрии 4.0» необходимо начать с переквалификации топменеджмента, а также пересмотра подготовки программ руководящих кадров. Так как, для эффективного управления предприятий работающих на основе «Индустрии 4.0» потребуются совершенно новые навыки управления по сравнению с руководством традиционными предприятиями.

Таблица 1 - Компоненты Индустрии 4.0 [4]

№ п/п	Компонент	Преимущества
1	Цифровое моделирование	В будущем 3D моделирование будет использоваться в процессе производства, что позволит значительно сократить время настройки оборудования и увеличится качество выпускаемой продукции.
2	Большие данные и бизнес-аналитика	Аналитика, основанная на работе с большим объемом данных, позволяет оптимизировать качество продукции, экономить энергию и повышать работоспособность оборудования. Сбор и всесторонняя оценка данных станет стандартным инструментом для поддержки принятия решений в реальном времени.
3	Автономные роботы	Промышленные роботы уже долгое время используются на крупных предприятиях для выполнения сложных задач. Со временем они начнут взаимодействовать друг с другом. В будущем такие роботы будут стоить меньше, но обладать большими возможностями, чем те, что используются на производстве сегодня.
4	Горизонтальная и вертикальная	Индустрия 4.0 требует, чтобы все информационные сети были полностью интегрированы. Для этого важно наладить

	интеграция систем	тесное взаимодействие не только на различных уровнях внутри предприятия, но также и между различными предприятиями-партнерами по производственному циклу.
5	Промышленный Интернет вещей	Устройства будут оснащаться вычислительными мощностями и стандартными сетевыми протоколами. Таким образом, оборудование будет самостоятельно обрабатывать данные, взаимодействовать между собой.
6	Аддитивное производство	С приходом Индустрии 4.0 методы аддитивного производства (такие, как, например, применение 3D-печати для производства отдельных деталей) будут использоваться для мелкосерийного производства, что позволит сокращать расход сырья и материалов.

Прямое значение в «Индустрии 4.0» получит развитие защиты данных. «Индустрия 4.0» выведет на новый уровень системы защиты данных. Факторами, играющими решающую роль для успешной работы интеллектуальных производственных систем, являются безопасность их эксплуатации и защищенность от атак извне. Для подобной защиты необходимы интегрированная архитектура безопасности и однозначные способы идентификации. Данное направление более широко привлечет частный капитал, частные ИТ-компании получат широкий рынок для реализации своих возможностей в области безопасности, и предоставления программного обеспечения и его обслуживания.

Реализация проекта «Индустрии 4.0» позволит эффективно использовать ресурсы и энергию, организовывать производство в городских условиях, оперативно вмешиваться в производственный процесс, реагировать на неисправности и простои, вносить изменения в продукцию на стадии производства. В рамках развития «Индустрии 4.0» произойдет пересмотр и регулировка нормативно-правовой базы. Правовые взаимоотношения между предприятиями выйдут на новый уровень, станут проще и доступнее механизмы саморегулирования и аудиторские проверки.[5]

В целях формирования правильного представления о том, какой вклад может внести внедрение Индустрии 4.0 в различные отрасли промышленности, ведущей консалтинговой компанией Boston Consulting Group был проведен анализ деятельности ведущих мировых компаний Европы, США и Азии в рамках этой концепции. Результаты показали, что четвертая промышленная революция благоприятно повлияет на 4 показателя:

1) Производительность. В ближайшие 10-15 лет Индустрия 4.0 будет освоена значительным числом компаний, повысив производительность компаний только в Германии на 90-150 миллиардов евро. Операционные расходы на производство, исключая стоимость сырья и материалов, снизятся примерно на 15-25 %. Полная себестоимость изделий (с учетом материалов) сократится на 5-8%. Однако эти показатели могут меняться в зависимости от того, в какой отрасли занята компания. Предприятия, серийно производящие промышленную продукцию, смогут достигнуть еще большего увеличения производительности (на 20-30%), автопроизводители же могут прогнозировать рост до 10-20%.

2) Рост выручки. Необходимость оснащения предприятий современным оборудованием и новейшими информационными приложениями, а также повышение спроса потребителей на более широкий спектр новых товаров в будущем добавит к росту ВВП промышленно развитых стран до 1% в год.

3) Занятость населения. Увеличится на 6% уже за первые 10 лет. А что касается сектора разработки механических и инженерных решений, то здесь рост

спроса на персонал может достигнуть 10%. увеличит спрос на персонал со знаниями в области программирования и IT технологий.

4) Инвестиции. Предполагается, что адаптация производственных процессов под концепцию Индустрии 4.0 потребует от компании инвестиций в размере 1-1,5% ее дохода в течение десяти лет.[4]

Таким образом, исходя из всего выше сказанного, концепция Индустрия 4.0 очень перспективна и привлекательна для частного капитала. Учитывая все эти преимущества, бизнес сыграет главную роль в освоении и продвижении Индустрии 4.0. Инвестиции крупного бизнеса создадут благоприятный микроклимат для реализации четвертой научно-технической революции. Основные уроки, которые можно извлечь из опыта зарубежных промышленников это своевременное проведение промышленных процессов к одним общим параметрам стандартизации и унификации производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hermann, Mario Pentek, Tobias Otto, Boris, 2015: Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review [Электронный ресурс] // URL: http://www.snom.mb.tu-dortmund.de/cms/de/forschung/Arbeitsberichte/Design-Principles-for-Industrie-4_0-Scenarios.pdf (дата обращения 24.03.2015)

2. Kagermann, H., W. Lukas and W. Wahlster, 2011: Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution. VDI nachrichten, 13.

3. Kagermann, H., W. Wahlster and J. Helbig, eds., 2013: Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0: Final report of the Industrie 4.0 Working Group.

4. Индустрия 4.0. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.sovtest.ru/industriya4-0/> (дата обращения 25.03.2015).

5. Костин Д.В. Роль бизнеса в реализации проектов Индустрии 4.0. для России, - Портал «Управление производством» [Электронный ресурс] // URL: <http://www.up-pro.ru/library/opinion/rol-biznesa.html> (дата обращения 25.03.2015).

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ГРАФИТОВЫМИ СТЕРЖНЯМИ В АТОМНОМ РЕАКТОРЕ

В. А. Колпакова

(г. Томск, Томский политехнический университет)

GRAPHITE RODS'S CONTROL MODEL DEVELOPMENT IN NUCLEAR REACTORS

V. A. Kolpakova

(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

In this article describes the control model of graphite rods is designed in MATLAB Stateflow program. In this work is given information about models' creation, i.e. conditions description, modeling of transitions.

Keywords: model, control, temperature, priority, MATLAB, Stateflow, condition, regulation, reactor.

Введение. В данной статье рассматривается разработка математической модели управления работой графитовых стержней в ядерном реакторе [1]. Для разработки