

Новая мировая промышленная повестка. Инициатива Германии Industrie 4.0¹

Одним из основных драйверов технологического обновления производственного сектора является проникновение цифровых и информационно-коммуникационных технологий в промышленность, формирующих основу для так называемой «четвертой индустриальной революции». Сегодня высокотехнологичные сектора впервые сталкиваются с системой нового масштаба сложности – «Интернетом вещей», который стимулирует рост ряда новых технологий, включая автоматизацию и интеллектуализацию производств, переход к эпохе «виртуальных» заводов, всемерное сетевое взаимодействие посредством машинно-машинных (M2M) и человеко-машинных (H2M) интерфейсов.

Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад» с 2011 года ведет проектную и исследовательскую деятельность по промышленно-технологическому прогнозированию. Исследования последнего времени показывают особую актуальность компьютерных технологий в развитии передовых производственных практик, в том числе - их ведущее влияние на трансформацию технологического уклада индустриально-производственной сферы разных стран. Сейчас встает вопрос о формировании модельной архитектуры промышленных сетей и киберфизических систем, в связи с чем лидеры индустриального развития переходят к программам промышленной политики нового поколения.

Активное проникновение информационных технологий в промышленность будет только прогрессировать, поскольку с помощью новых решений радикально удешевляются и ускоряются циклы разработки и производства. Использование сетевых технологий для повышения индустриальной производительности ведет к созданию «Промышленного Интернета Вещей»² - явления, основанного на применении технологий «Интернета Вещей» в аспектах, свойственных только производственной среде.

Технологические сдвиги в промышленном секторе приводят к формированию национальных программ и концептуальных документов промышленного развития, отвечающих вызовам, которые ставят перед производственным сектором перемены внешнего и внутреннего генеза, связанные с цифровой революцией. Одной из ключевых среди нового пакета промышленных политик является стратегическая инициатива Industrie 4.0, реализуемая с 2013 года в Германии.

¹ Источник: Итоговый доклад рабочей группы проекта Industrie 4.0, апрель 2013. // acatech.de 13.02.2014 г. http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Wesite/Acatech/root/de/Material_fuer_Sonderseiten/industrie_4.0/Final_report__Industrie_4.0_accessible.pdf.

² От англ.: Manufacturing Internet of Things или MIoT.

Industrie 4.0: краткий обзор

Первые три промышленные революции произошли в результате механизации, электрификации и информатизации. В настоящее время внедрение Интернета вещей и услуг в производственную сферу открывает эру четвертой промышленной революции. На технологическую перестройку производственного сектора и ориентирована инициатива Industrie 4.0, реализуемая в Германии.

В будущем предприятия сформируют сети широкого охвата, объединяющие в киберфизические системы аппаратную часть, логистические системы и технологическое оборудование, способные к автономному обмену информацией, инициированию действий, независимому контролю операций. Это облегчит внедрение инноваций в технологические, производственные и инженерно-конструкторские процессы, связанные с использованием передовых материалов, управлением цепочками поставок и жизненным циклом оборудования. Интеллектуальные заводы используют совершенно новый подход к производству. «Умные» продукты, обладающие собственным уникальным идентификатором, могут быть в любой момент отслежены, знают свою историю, текущее состояние и альтернативные алгоритмы достижения целевого состояния. Встроенные системы производства вертикально связаны с бизнес-процессами на предприятиях и горизонтально – с распределенными сетями создания стоимости, которые могут управляться в реальном времени – с момента размещения заказа и до логистики исходящих грузопотоков. Кроме того, они позволяют использовать (и требуют использования) сквозного инжиниринга по всей цепочке добавленной стоимости.

Интеллектуальные заводы позволяют исполнять требования индивидуальных заказчиков и изготавливать даже уникальные изделия с наименьшими издержками. Инициатива Industrie 4.0 позволяет ускорить динамику бизнес- и технологических процессов: вносить срочные изменения в производственный цикл и гибко реагировать на дезорганизацию и невыполнение обязательств, например, со стороны поставщиков. Обеспечивается полная прозрачность производственного процесса, что облегчает оптимизацию принятия управленческих решений. Инициатива Industrie 4.0 также стимулирует создание новых способов добавления стоимости и организации бизнес-процессов. В частности, стартапы и малый бизнес получают возможность включаться в процессы разработки и предоставления услуг на стадиях производства и реализации продукции.

Кроме того, инициатива Industrie 4.0 позволит решить ряд актуальных современных задач, включая ресурсо- и энергоэффективность, эффект агломерации, демографические сдвиги.

Инициатива Industrie 4.0 способствует повышению ресурсоэффективности и общей рентабельности по всей цепочке создания стоимости. Это позволяет

организовывать рабочий процесс с учетом изменения демографической ситуации и социальных факторов. Интеллектуальные вспомогательные системы освобождают сотрудников от необходимости выполнения рутинной работы, позволяя им сконцентрироваться на творческих задачах, обладающих более высоким потенциалом создания добавленной стоимости. Это позволит работникам продлить свой трудовой стаж, сохраняя трудоспособность на более длительный срок и частично решить актуальную проблему дефицита высококвалифицированных кадров. Гибкая организация труда позволит сотрудникам более эффективно соблюдать баланс между работой и частной жизнью, одновременно постоянно повышая квалификацию.

Глобальная конкуренция в сфере производственных технологий ужесточается, и Германия – не единственная из стран, распознавших тенденцию к внедрению Интернета вещей и услуг в обрабатывающую промышленность. Существует ряд аналогичных инициатив в Азии, в США также принимают меры по борьбе с деиндустриализацией путем внедрения программ по содействию «передовым производственным технологиям».

В рамках инициативы Industrie 4.0 Германия разработала дуальную стратегию.

С одной стороны, необходимо сохранять лидирующие позиции на мировых промышленных рынках путем планомерной интеграции информационных и коммуникационных технологий в повестку традиционных национальных стратегий развития высоких технологий. Цель - приобретение лидерских позиций в качестве поставщика интеллектуальных технологий производства. В то же время, необходимо создавать и обслуживать новые рынки сбыта технологий и продукции для киберфизических систем.

Для достижения целей двойственной стратегии развития киберфизических систем необходимо внедрение следующих элементов инициативы Industrie 4.0:

- Горизонтальная интеграция через сети создания стоимости;
- Полная цифровая интеграция инженерно-конструкторских работ по всей цепочке создания стоимости;
- Вертикальная интеграция и объединенные системы производства.

Путь к внедрению инициативы Industrie 4.0 потребует от Германии приложения значительных усилий в сфере НИОКР. Для реализации двойственной стратегии потребуются исследования в области горизонтальной и вертикальной интеграции систем производства, комплексной интеграции инженерно-конструкторских работ, новых социальных механизмов организации рабочего процесса, а также непрерывного развития технологий киберфизических систем.

В случае успешного внедрения инициативы Industrie 4.0 понадобится подкрепление результатов НИОКР соответствующими решениями отраслевых органов государственной власти и органов государственной власти, отвечающих за формулирование и реализацию промышленной политики. Рабочая группа проекта Industrie 4.0 предполагает необходимость мероприятий в следующих основных сферах:

- Стандартизация и эталонная архитектура. Инициатива Industrie 4.0 предполагает объединение и взаимодействие нескольких различных компаний в рамках сетевых цепочек создания стоимости. Такое сотрудничество возможно только при разработке единого набора общих стандартов. Понадобится эталонная архитектура для создания технических описаний таких стандартов и облегчения процесса их внедрения.
- Управление сложными системами. Продукция и системы производства усложняются. Основу для управления этой все возрастающей сложностью могут составить соответствующие практики планирования и модели познания. Технических специалистов необходимо будет обеспечить методами и инструментами разработки таких моделей.
- Всеобщая инфраструктура широкополосной передачи данных для промышленности. Повсеместное наличие надежных и качественных сетей передачи данных является ключевым требованием для успеха инициативы Industrie 4.0. Необходимо значительное расширение инфраструктур широкополосной передачи данных как в Германии, так и между Германией и странами-партнерами.
- Защита и безопасность. Обеспечение безопасности является критически важными для успешной работы интеллектуальных производственных систем. Важно, чтобы промышленные предприятия и сама продукция не представляли опасности ни для населения, ни для окружающей среды. При этом промышленные предприятия, саму продукцию, и, в особенности, данные и информацию, которую они содержат, необходимо защищать от несанкционированного доступа и использования. Для этого, к примеру, требуется формирование комплексной архитектуры защиты и безопасности информации, системы уникальных информационных «меток», вместе с соответствующим обновлением содержания курсов обучения и постоянного повышения квалификации.
- Организация труда и планирование рабочего процесса. На интеллектуальных заводах роль сотрудников претерпит существенные изменения. Практики управления, осуществляемого в режиме, все более приближающемся к режиму реального времени, изменит объемы работ, технологические процессы и условия труда. Применение социально-технологического подхода к организа-

ции труда даст сотрудникам возможность пользоваться более широким набором компетенций и повышать свою квалификацию. Для этого потребуются формы организации труда, ориентированные на мотивацию сотрудников и повышение квалификации, а также проектную работу по эталонным моделям.

- Обучение и непрерывная профессиональная подготовка. Инициатива Industrie 4.0 кардинально изменит должностные обязанности сотрудников и содержание их профессиональной подготовки. В этой связи понадобится реализация соответствующих стратегий образования и организации рабочего процесса с акцентом на поощрение обучения, переобучения и постоянного повышения квалификации без отрыва от производства. Достижению этих целей поможет широкое внедрение практик реализации типовых проектов, «сетевых обмена передовым опытом», цифровых техник обучения.
- Нормативно-правовая база. Хотя новые технологические процессы и горизонтальные объединения предприятий, которыми оперирует инициатива Industrie 4.0, должны работать в рамках законодательства, нормы действующего законодательства также требуется адаптировать к новым реалиям. Среди возможных трудностей – защита корпоративных данных, вопросы ответственности, обращение с персональными данными, торговые ограничения. От предприятий потребуются не только законодательные инициативы, но и другие меры, включая формирование справочных руководств, баз типовых договоров, проведения аудитов.
- Ресурсоэффективность. Не касаясь проблемы высоких затрат, потребление производственным сектором больших объемов сырья и энергии ставит ряд экологических и рыночных ограничений, включая снижение спроса на соответствующую продукцию. Инициатива Industrie 4.0 способствует повышению ресурсоэффективности и общей рентабельности производств. Необходим поиск компромиссного решения между объемами дополнительных инвестиционных ресурсов, направляемых на интеллектуализацию производственного сектора, и потенциальной экономией.

Путь к внедрению инициативы Industrie 4.0 будет носить эволюционный характер. Понадобится адаптировать существующие базовые технологии и прикладной опыт к конкретным требованиям новых производственных решений.

Источник: Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад»

11 февраля 2014