

УДК 658.5

**УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ  
В УСЛОВИЯХ ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ****Б.М. ИТКИН***(Представлено: д-р экон. наук, доц. М.А. СЛОНИМСКАЯ)*

*Управление бизнес-процессами является ядром управления организацией в условиях четвертой промышленной революции. Современные технологии открывают новые возможности для внедрения процессного подхода и улучшения бизнес-процессов на предприятии с точки зрения таких ключевых атрибутов, как стоимость, качество и время. В статье представлена четырехэтапная схема структурной перестройки предприятия для внедрения технологий Индустрии 4.0 и результаты ее апробации на примере процесса производства стекловолокна на ОАО «Полоцк-Стекловолокно». Сделан вывод о необходимости внедрения на предприятии технологии «Промышленный интернет вещей».*

В наши дни мировая экономика сталкивается с различными новыми вызовами и тенденциями, одной из таких тенденций является четвертая промышленная революция или, как ее еще называют, Индустрия 4.0. Концепция управления бизнес-процессами (BPM – Business Process Management) заключается в сосредоточении внимания на анализе процессов, их моделировании, оптимизации, автоматизации и измерении показателей эффективности. Концепция BPM была принята в международных стандартах, например, ISO 9001 для управления качеством. Концепция Индустрия 4.0 открывает новые возможности и ставит новые задачи перед BPM, а также требует осуществления реинжиниринга бизнес-процессов на предприятиях, что означает их кардинальную перестройку с учетом изменяющихся требований и условий. Цель данного исследования – обосновать направления и методы реинжиниринга бизнес-процессов в условиях четвертой промышленной революции. Для этого, прежде всего, рассмотрим более подробно историю и сущность термина «Индустрия 4.0».

Первая промышленная революция, которая произошла в конце семнадцатого века, была вызвана появлением паровых двигателей, гидроэнергетики и механизации, вторая – появлением конвейерных сборочных линий (начало XX в.), третья (1970-е годы) – использованием компьютеров и автоматизации в производственных процессах. Термин «Индустрия 4.0» произошел от немецкого ‘Industrie 4.0’, который впервые был озвучен в 2011 году на Ганноверской ярмарке. Индустрия 4.0 сразу же оказалась в центре внимания правительства Германии и многих других европейских стран. В целом, Индустрия 4.0 интерпретируется как применение киберфизических систем в промышленных производственных системах. Индустрия 4.0 позволяет цифровизировать производственные процессы, перейти от традиционного производства к «умному» производству, которое является менее затратным, более эффективным и клиенто-ориентированным [1, с. 89].

Существуют 12 принципов согласно, которым происходит построение интегрированных систем Индустрии 4.0, а именно: сервисная ориентация; «умный продукт»; «умное» производство; совместимость; модульность; децентрализация; виртуализация; анализ информации в режиме реального времени; вертикальная интеграция; горизонтальная интеграция; персонализация продукта; корпоративная социальная ответственность. На этих принципах базируются следующие технологии: аддитивное производство, автоматизация и промышленные роботы, дополненная реальность, кибербезопасность, технология блокчейн, анализ больших данных, облачные вычисления, интернет данные, интернет люди, интернет услуги, интернет вещей, семантические технологии, киберфизические системы, имитация и моделирование.

Внедрение данных технологий в производственную систему предприятий позволит получить следующие эффекты:

- рациональное распределение персонала на различных уровнях управления, а также разделение функций управления между персоналом и автоматизированной системой управления;
- предоставление возможности единого подхода к сбору, представлению, хранению и использованию информации на всех уровнях автоматизированной системы управления предприятием и обеспечение взаимосвязанной циркуляции информации между элементами системы;
- обеспечение совместного функционирования всего программного обеспечения технологий Индустрии 4.0 и синхронизацию программ реального и машинного времени;
- объединение всех средств вычислительной техники, локальной автоматизации и телемеханики, автоматизированных рабочих мест различного назначения, локальных компьютерных сетей и другого оборудования в единый комплекс.

Стоит отметить, что для перестройки нынешних предприятий под возможности, представляемые Индустрией 4.0 требуется определенный подход к управлению бизнес-процессами, а также реинжиниринг имеющихся бизнес-процессов предприятия. Рассмотрим каким образом, стоит производить реинжиниринг бизнес-процессов для внедрения технологий Индустрии 4.0.

Равин Джесутасан и Джон Будро предлагают схему, состоящую из 4 этапов, которая позволяет структурно перестроить предприятие для внедрения технологий Индустрии 4.0: 1) разложение должностных обязанностей сотрудников на простые задачи; 2) оценка соотношения между результатами улучшения работы и повышением их ценности для организации; 3) поиск возможности для перегруппировки задач с учетом новых передовых технологий, определив какие из них подходят именно конкретной организации; 4) оптимизация работы, наилучшим образом перераспределив трудовые обязанности между человеком и механизмами [2]. Далее рассмотрим каждый из этих этапов более подробно.

Первый этап - разложение должностных обязанностей сотрудников на простые задачи – предполагает классификацию различных видов работ, выполняемых сотрудниками, по следующим критериям: работа стандартная или нестандартная; выполняется индивидуально или требует взаимодействия; умственная или физическая. Данные критерии позволяют понять, где стоит внедрять автоматизацию, а где сохранить человеческий труд.

На втором этапе осуществляется оценка соотношения между результатами улучшения работы и повышением их ценности для организации с точки зрения полезности внедрения определенной технологии Индустрии 4.0. Для этого используется показатель «прибыль от улучшения результатов работы» (ПУРР), который может принимать следующие значения: 1) отрицательная ценность, которая предполагает низкий уровень исполнения задачи и не несет существенной ценности для организации; 2) стабильная ценность, которая позволяет обеспечить стабильный рост прибыли при внедрении определенного рода инновации и в основном не требует прямого взаимодействия с конечным потребителем; 3) плавно растущая ценность, которая генерируется качеством исполнения и подразумевает под собой внедрение познавательной автоматизации, либо социальной робототехники; 4) быстро растущая ценность, которая подразумевает повышение качества исполнения здесь и сейчас, и ведет к привлечению новых клиентов для организации.

На третьем этапе ведется поиск возможности для перегруппировки задач с учетом новых передовых технологий. Для этого необходимо определить, какие из них подходят для конкретной задачи с учетом особенностей конкретной организации. Различают 3 вида автоматизации: 1) роботизированная автоматизация процессов, которая подразумевает под собой замену человек на роботизированную технику, позволяющую снизить ошибки, расширить возможности человека и увеличить производительность; 2) познавательная автоматизация, которая используется, когда требуется анализ большого количества данных и структуризация информации; 3) социальная робототехника, которая подразумевает взаимодействие людей с роботами напрямую. Стоит отметить, что многие организации применяют комбинацию различных видов автоматизации для сокращения затрат, повышения производительности труда и увеличения прибыли организации.

На четвертом этапе оптимальным образом перераспределяются сферы ответственности за выполнение определенных видов работ и решение задач между человеком и механизмами. При этом важно подчеркнуть, что автоматизация и внедрение технологий Индустрии 4.0 не предполагают полное исключение людей из производственных процессов, а направлены на их совершенствование с целью максимизации прибыли и минимизации издержек. Поэтому приоритетным направлением автоматизации процессов является обеспечение многофункциональности сотрудников, постоянное повышение их квалификации и привлечение фрилансеров для выполнения временных задач.

Таким образом, четвертая промышленная революция меняет взгляд на управление бизнес-процессами, а также на организацию бизнеса в целом в условиях постоянно меняющегося и динамично развивающегося рынка. И чем раньше производители начнут трансформацию своего бизнеса на основе принципов и технологий Индустрии 4.0, тем больше у них шансов сохранить и улучшить свои позиции на локальном и глобальном рынке в ближайшем будущем.

С учетом представленных теоретических положений рассмотрим возможные направления внедрения технологий Индустрии 4.0 на примере предприятия ОАО «Полоцк-Стекловолокно». ОАО «Полоцк-Стекловолокно» – это единственный в Беларуси производитель материалов на основе стекловолокна, который специализируется на выпуске стеклонитей, ровингов, рубленых волокон, стеклосеток, стеклотканей различной структуры и иглопробивных теплоизоляционных материалов.

Процесс производства продукции ОАО «Полоцк-Стекловолокно» включают в себя следующие основные производственно-технологические стадии: подготовка минерального сырья; стекловарение и выработка стекловолокна; производство различных видов продукции в ассортименте (стекловолокно, кремнеземное волокно, базальное волокно, стеклонити, кремнеземные, стеклянные и базальтовые ровинги, стеклянные ткани, стеклосетки, стеклянные ленты, нетканые материалы, стеклопластик, полотнища кремнеземного покрывала, шторы и лоскут). В таблице 1 дана характеристика отдельных операций, выполняемых при производстве стекловолокна с точки зрения возможности внедрения автоматизации при их выполнении.

Таблица 1. – Характеристика отдельных операций, выполняемых при производстве стекловолокна на ОАО «Полоцк-Стекловолокно» с точки зрения возможности внедрения автоматизации при их выполнении

Название операции	Стандартная / нестандартная	Выполняется индивидуально / требует взаимодействия	Умственная / физическая	Ценность / ПУРР	Роль автоматизации	Вид автоматизации
Анализ наличия сырья для производства стекловолокна	нестандартная	выполняется индивидуально	умственная	стабильная	расширение человеческих ошибок, исключение простоев, снижение числа ошибок	познавательная автоматика
Установка манжетов с наработанным стекловолокном прямо с печи на шпуляриники	стандартная	выполняется индивидуально	физическая	стабильная	заменяет человека и расширяет его возможности; повышает производительность труда	роботизированная автоматизация процессов
Ручная срезка манжетов наработанного стекловолокна без использования рубочной машины	стандартная	выполняется индивидуально	физическая	стабильная	заменяет человека и расширяет его возможности; повышает производительность труда, повышает качество работы	роботизированная автоматизация процессов
Поступление срезанных манжетов на рубочную машину для последующей просушки волокна, контроля непрорубленных волокон	стандартная	выполняется индивидуально	физическая – просушка; умственная – анализ длины и контроль волокна	стабильная	расширяет возможности человека, повышает качество работы	познавательная автоматика совместно с роботизированной автоматизацией процессов
Передача стекловолокна для дальнейшей стадии обработки	стандартная	выполняется индивидуально	физическая	стабильная	заменяет человека и расширяет его возможности; повышает производительность труда	роботизированная автоматизация процессов

Примечание: собственная разработка.

Характеристики отдельных операций, выполняемых при производстве стекловолокна с точки зрения возможности внедрения автоматизации при их выполнении и описанной выше схемы структурной перестройки предприятие для внедрения технологий Индустрии 4.0 позволяет обосновать необходимость внедрения на ОАО «Полоцк-Стекловолокно», прежде всего, технологии «Интернет вещей» (IoT – Internet of Things). IoT позволяет физическим объектам связываться друг с другом, обмениваться информацией и координировать принимаемые решения. IoT в контексте «Индустрии 4.0» обычно называют «промышленный интернет вещей» (IIoT – Industrial Internet of Things), который касается промышленного применения IoT. IIoT относится не только к сети физических объектов в промышленности, но также включает в себя цифровые представления продуктов, процессов и производственной инфраструктуры, такой как 3D-модели или модели физического поведения машин. IIoT предлагает лучшую наглядность и понимание деятельности и активов компании благодаря интеграции датчиков машин, промежуточного программного обеспечения, транспортного оборудования, программного обеспечения, систем облачных вычислений и хранения данных на сервере. IIoT основывается на философии, заключающейся в том, что «умные» машины превосходят людей в точном и последовательном сборе и передаче данных.

Таким образом, внедрение IIoT в процесс производства стекловолокна на ОАО «Полоцк-Стекловолокно» обеспечит возможность координации всех процессов как единой системы, повышение качества продукции и прогнозирования потребности в сырье и материалах, снижение простоя оборудования, а также рост производительности труда.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Толкачев, С.А. Индустрия 4.0 и ее влияние на технологические основы экономической безопасности России / С.А. Толкачев // Гуманитарные науки. Вестник финансового университета. – № 1. – 2017. – С. 86–91.
2. Джесутасан Р. Реинжиниринг бизнеса: Как грамотно внедрить автоматизацию и искусственный интеллект / Равин Джесутасан, Джон Будро; Пер.с англ. – М.: Альпина Паблицер, 2019. – 278 с.