

Белыш Ксения Викторовна

**МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ВНЕДРЕНИЯ И
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА
ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – промышленность)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Екатеринбург – 2019

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»

Научный руководитель: доктор экономических наук, доцент
**ДАВЫДОВА Надежда
Станиславовна**

Официальные оппоненты: **КОНДРАТЬЕВ Эдуард Викторович,**
доктор экономических наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», г. Пенза, профессор
кафедры менеджмента;

САФРОНОВА Ксения Олеговна,
кандидат экономических наук,
Нижегородский филиал ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Нижний Новгород,
старший преподаватель кафедры
общего и стратегического менеджмента

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Ижевский
государственный технический
университет имени М.Т. Калашникова»,
г. Ижевск

Защита диссертации состоится «30» мая 2019 года в 10 часов 15 минут на заседании диссертационного совета Д 212.285.01 на базе ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по адресу: 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, ауд. И-420 (зал Ученого совета).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», <http://lib.urfu.ru/mod/data/view.php?id=51&rid=288932>

Автореферат разослан «_____» _____ 2019 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Стародубец Наталья Владимировна

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В современном мире предприятиям-производителям, чтобы сохранять свои ниши на рынке, необходимо повышать конкурентоспособность продукции и уметь адаптироваться под новые условия рынка. Концепция бережливого производства (далее – БП) позволяет достигать данные цели более эффективными и менее затратными способами. Многие российские предприятия, относительно японских и западных предприятий, не так давно стали применять концепцию БП, однако уже сформировали и продолжают развивать свои Производственные системы.

В литературе, посвящённой повышению эффективности производственных процессов с применением БП, для устранения потерь, а также для предупреждения их возникновения описываются различные методы и инструменты рациональной организации производственной деятельности, в состав которых также входят статистические методы СМК, методы обучения сотрудников и вовлечения их в совершенствование производственного процесса. На сегодняшний день, российские промышленные предприятия, изучая в отдельности методы и инструменты БП, не имеют целостного представления об их взаимосвязи и направлении, а также сталкиваются с определёнными проблемами при организации БП и обучении методам и инструментам БП персонала организации.

Степень разработанности проблемы. Исследованию вопросов философии и организации бережливого производства посвящены работы Д.П. Вумека, Т. Джексона, М. Имаи, Е. Кондо, Т. Конти, Д.К. Лайкера, У. Левинсона, Т. Луйстера, Д. Манна, Б. Маскелла, Я. Мондена, Т. Оно, Э. Осано, М. Ротера, С. Синго, Х. Такеды, Д. Тэппинга, Т. Фабрицио, А. Фейгенбаума, Д.П. Хоббса, Ю.П. Адлера, Э.В. Кондратьева, В.А. Лapidуса, К.В. Новикова.

Вопросы, посвященные исследованию процессов создания ценности для потребителей, находят свое отражение в работах Р. Вайза, Ф. Вебстера, П. Дженстера, П. Дойля, Зелигмена, Кларка, Д. Кревенса, К. Прахалада, У. Руделиуса, А. Сливоцки, Г. Хамела, Д. Хасси и др.

Вопросы повышения производительности и эффективности управления производственными процессами предприятия рассматривают Б. Андерсон, И.В. Балахонова, Д.Д. Бауэрсокс, Р.С. Беспалов, Д.А. Иванов, М. Кристофер, К. Маркс, И. Смирнов, Ф. Тейлор и др.

Вопросы повышения качества продукции нашли отражение в работах Ю.П. Адлера, В.Я. Белобрагина, В.Г. Версана, Г.П. Воронина, А.В. Гличева, В.А. Лapidуса, С.В. Мищенко, В. Окрепилова, С.В. Пономарева, О.С. Щукина и др.

В работах А. Андреева, В. Вахрушева, М. Вейдера, Г. Гайсельхарта, А.П. Егоршина, Д. Коула, М. Ротера, Г. Сартана, А. Смирнова, Д. Старр, М. Фридмана и др. раскрываются вопросы управления и развития персонала компании.

Автором учитывались выводы, содержащиеся в работах, связанных с вопросами организации бережливого производства и формирования производственных систем Н.С. Давыдовой, Ю.П. Клочкова, Г.Ч. Ахмадеевой,

А.В. Баранова, А. Карбаинова, Э.В. Кондратьева, Н.А. Гудза, К.В. Новикова, К.О. Сафроновой и др.

Недостаточная проработанность комплексного методического подхода к внедрению и функционированию БП на российских промышленных предприятиях, включающего пошаговый алгоритм действий для руководства с учетом обучения сотрудников, создания проектных команд и оценки результативности реализации мероприятий, определило актуальность и цель исследования.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является разработка теоретико-методических основ управления внедрением и функционированием бережливого производства на промышленном предприятии.

Для достижения цели исследования поставлены следующие **задачи:**

1) проанализировав научные аспекты формирования теоретико-методологического аппарата бережливого производства, дополнить теоретические основы внедрения и функционирования бережливого производства на промышленном предприятии за счет формирования модели системы бережливого производства;

2) разработать логико-структурную модель цепочки создания ценности для потребителя, включающую основные этапы организации и управления потоком, основанные на принципах бережливого производства;

3) предложить методику оценки результативности проекта, реализуемого на основе логико-структурной модели цепочки создания ценности для потребителя;

4) на основе выявленных особенностей внедрения и функционирования бережливого производства на промышленных предприятиях разработать методический подход к внедрению и функционированию системы бережливого производства.

Объектом исследования выступают российские промышленные предприятия, развивающие производственные системы на основе бережливого производства.

Предметом исследования являются организационно-экономические отношения, возникающие в процессах внедрения и поддержания бережливого производства на промышленных предприятиях.

Область исследования соответствует паспорту специальности Высшей Аттестационной Комиссии 08.00.05 Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность):

1. Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями в промышленности (п. 1.1.1).

2. Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий, отраслей, комплексов (п. 1.1.13).

3. Методология развития бизнес-процессов и бизнес-планирования в электроэнергетике, нефтегазовой, угольной, металлургической, машиностроительной и других отраслях промышленности (п. 1.1.22).

Теоретической и методологической основой исследования выступили фундаментальные и прикладные труды отечественных и зарубежных ученых, специалистов в области бережливого производства, совершенствования бизнес-процессов и управления предприятиями. Основные используемые методы исследования – эмпирические (наблюдение, измерение) и теоретические (абстрагирование, формализация и моделирование). В исследовании применяются методы группировки, сравнительного и структурно-функционального анализа, экономико-математическое моделирование с использованием комплексных переменных. В совокупности эти методы и научные принципы позволили обеспечить достоверность исследования и корректность выводов.

Информационная база исследования. В качестве источников информации для проведения исследования были использованы Национальные стандарты ГОСТ РФ по бережливому производству; корпоративная статистика ООО «ТМС-ТрубопроводСервис», АО «Концерн «Калашников»; научные публикации по теме исследования в периодической печати, материалы научно-практических форумов и конференций, экспертные оценки представителей российских предприятий, развивающих производственные системы.

Научная новизна результатов исследования

1. Развита теоретическая основа внедрения и функционирования бережливого производства на промышленном предприятии, за счет сформированной модели системы бережливого производства, разработанной на основе эволюции научной организации труда и идеологии производственной системы Тойоты и интегрированной с элементами классического проектного управления и принципами гибких подходов управления проектами, что позволяет выделить подсистемы бережливого производства и определить инструменты их взаимосвязи для обеспечения ускоренного и более качественного развития системы бережливого производства на промышленном предприятии (пункт 1.1.22 Паспорта специальностей ВАК РФ).

2. Модернизирована логико-структурная модель цепочки создания ценности для клиента, использующая вместо классической последовательной схемы циклическую модель Деминга-Шухарта, дополненную принципом «иди и смотри», классификацией инструментов бережливого производства, применяемых на каждом этапе модели и критериями оценки текущего и целевого состояния потребителя, что позволяет не только выстроить, но и проводить оперативный мониторинг уровня ценности (пункт 1.1.1 Паспорта специальностей ВАК РФ).

3. Предложена методика оценки результативности проектов, отличительной особенностью которой является оценка достижения поставленных целей с учетом отражения изменений в ключевых направлениях деятельности предприятия: безопасность, качество, сроки, затраты и культура, и

выведенных на основании экспертного опроса удельных весов каждого критерия, что позволяет оперативно принимать решения по корректировке процессов и проектов с учетом внутренних факторов и внешних барьеров развития (пункт 1.1.13 Паспорта специальностей ВАК РФ).

4. Разработан методический подход к управлению внедрением и функционированием системы бережливого производства, включающий структуру процессов внедрения и функционирования, алгоритм внедрения, основанный на количественных критериях выбора траектории и показателях оценки результативности процесса внедрения и функционирования, позволяющий устранить возможные противоречия в процессе внедрения и обеспечить быструю адаптацию результатов внедрения бережливого производства на промышленном предприятии (пункт 1.1.13 Паспорта специальностей ВАК РФ).

Обоснованность и достоверность полученных результатов и выводов обусловлена использованием и корректной обработкой достоверных источников теоретической и методической информации, отраженных в ведущих международных базах цитирований, системах международных статистических и управленческих стандартов, положительной апробацией результатов исследования.

Теоретическая и практическая значимость исследования заключается в описании методики управления внедрением и функционированием системы бережливого производства на промышленном предприятии, ориентированной на создание ценности для потребителя и адаптивной к изменениям рынка, и подхода к оценке результативности внедрения бережливого производства. Практическим результатом применения разработанных подходов является экономический эффект от реализации инструментов и методов бережливого производства, направленных на совершенствование деятельности предприятия в основных направлениях: безопасность, качество, сроки, затраты, культура. Методика и подход к управлению рассматриваемой системой могут применяться на малых и крупных промышленных предприятиях, а также в отделах, осуществляющих управленческие, поддерживающие и обеспечивающие процессы.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были представлены в научных докладах на всероссийских и международных научно-практических конференциях: 2-я Международная конференция по экономическим наукам, 2014 г.; 20-я Международная научно-практическая конференция «Проблемы современной экономики», 2014 г.; Международная конференция «От эффективных лин-процессов – к идеалам производственной системы», 2015 г.; 32-я Международная научно-практическая конференция «Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд», 2015 г.; 2-я Международная конференция «Мотивация и лидерство в бережливых организациях», 2016 г.; 3-я Международная конференция «Резервы повышения эффективности деятельности в бережливых организациях:

отраслевые особенности», 2017 г.; 4-я Международная лин-конференция «Бережливое мышление. Вопросы самообразования и мотивации», 2018 г.

Положения диссертационной работы отражены в 13 научных работах, включая 6 статей в рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК. Общий объем публикаций составляет 6,85 п. л., из них авторских 6,45 п. л.

Результаты исследования нашли практическое применение:

1) в работе АО «Концерн «Калашников», что подтверждено актом о внедрении;

2) в учебном процессе при подготовке студентов и магистров в ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», что подтверждено актом о внедрении.

Структура, объем и содержание исследования. Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и 7 приложений. Работа изложена на 156 страницах машинописного текста, содержит 30 таблиц, 22 рисунка, 7 формул, список использованной литературы из 167 наименований.

Во введении обоснована актуальность исследовательской работы, указана степень разработанности проблемы, сформулированы цели, задачи, объект и предмет исследования, обозначены научная новизна, теоретическая и практическая значимость результатов работы, теоретико-методологическая основа исследования, положения, выносимые на защиту, и результаты апробации работы.

В первой главе «Теоретические и практические аспекты развития бережливого производства на промышленных предприятиях» рассматривается эволюция подходов и основные предпосылки формирования бережливого производства. Выдвигаются основные положения, которые формируют современную систему БП для российских предприятий. Выдвигается расширенная авторская трактовка понятия «бережливое производство». Рассматриваются особенности применения БП на российских и зарубежных предприятиях, анализируются основные проблемы, с которыми сталкиваются российские предприятия при внедрении БП.

Во второй главе «Методические подходы к внедрению бережливого производства на промышленном предприятии» анализируются подходы к внедрению и применению основных инструментов БП, что приводит к необходимости классификации основных инструментов и формированию логико-структурной модели цепочки создания ценности для клиента, в каждом из этапов которой применяется классификация. Обоснована необходимость формирования методического подхода к управлению внедрением и функционированием системы бережливого производства на российских промышленных предприятиях. Выдвигается методический подход к внедрению системы бережливого производства, представляющий из себя структуру процессов внедрения и функционирования БП.

В третьей главе «Алгоритм внедрения и оценки результативности внедрения и функционирования бережливого производства на промышленном предприятии» предлагается методика оценки результативности процесса

внедрения и функционирования, позволяющая оперативно принимать решения по корректировке процессов и проектов с учетом внутренних факторов и внешних барьеров развития. Выдвигается алгоритм первой фазы структуры внедрения и функционирования БП, основанный на количественных критериях выбора траектории и показателях эффективности проектов. Рассматриваются примеры практического применения БП на промышленных предприятиях.

В заключении сформулированы выводы и подведены итоги проделанной работы, определены перспективы исследования.

II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Развита теоретическая основа внедрения и функционирования бережливого производства на промышленном предприятии, за счет сформированной модели системы бережливого производства, разработанной на основе эволюции научной организации труда и идеологии производственной системы Тойоты и интегрированной с элементами классического проектного управления и принципами гибких подходов управления проектами, что позволяет выделить подсистемы бережливого производства и определить инструменты их взаимосвязи для обеспечения ускоренного и более качественного развития системы бережливого производства на промышленном предприятии (пункт 1.1.22 Паспорта специальностей ВАК РФ)

Основные определения «Бережливое производство» у зарубежных и отечественных авторов, которые находят свое отражение в экономической литературе, а также основываются на результатах изучения и применения опыта производственной системы Toyota, раскрывают его как определенный способ мышления, который рассматривает любую деятельность с точки зрения ценности для потребителя и сокращения всех видов потерь. Концепция бережливого производства предлагает комплекс методов и инструментов по всем направлениям деятельности для производства товаров и оказания услуг в минимальные сроки, с минимальными затратами и с требуемым потребителем качеством, что, в свою очередь, позволяет повышать результативность и эффективность производственных процессов, бизнес-процессов, процессов менеджмента, удовлетворённость потребителей, а также быстро и гибко реагировать на изменения внешней среды. Основные положения и словарь бережливого производства Национального стандарта РФ ГОСТ Р 56020 – 2014 бережливым производством называет концепцию организации бизнеса, ориентированную на создание привлекательной ценности для потребителя путём формирования непрерывного потока создания ценности с охватом всех процессов организации и их постоянного совершенствования через вовлечение персонала и устранение всех видов потерь.

В представленных определениях не полностью раскрывается смысл бережливого производства с точки зрения системного подхода к управлению и

выстраиванию эффективного потока создания ценности с учётом вовлечения и развития сотрудников.

На сегодняшний день для российских промышленных предприятий бережливое производство – это система управления, организации производства и непрерывного обучения, которая сформирована на основе мировых практик развития производственных систем и управления проектами.

В данном исследовании, с учётом всех определений, указанных выше, предлагается следующее определение бережливого производства: бережливое производство – постоянно совершенствующаяся система предприятия, направленная на выстраивание всех процессов в непрерывный поток создания ценности с учётом предотвращения возникновения и устранения всех видов потерь, вовлечения персонала в командную работу на основе проектных подходов и поддержания безопасных условий труда с целью создания привлекательной ценности для потребителя. В предлагаемом определении система бережливого производства подразумевает наличие трёх подсистем, взаимодействующих на основе принципов классического и гибкого проектного управления (рисунок 1):

1. Подсистема «Управление» (управленческое мышление и поведение).
2. Подсистема «Организация производства» (методы, инструменты, принципы).
3. Подсистема «Непрерывное обучение» (развитие и вовлечение сотрудников в процесс улучшений).

Необходимость уточнения понятия и модели БП вытекает из анализа теоретических подходов и опыта внедрения БП на предприятиях. Наличие множества инструментов бережливого производства, не идентифицированное по целям управления и функциональным областям, приводит к неэффективности локальных улучшений, что отрицательно сказывается на концепции бережливого производства. Авторское представление системы бережливого производства, структурированное по основным подсистемам, позволяет упорядочить инструменты БП и показать какими методами осуществляется их взаимосвязь, что способствует обеспечению ускоренного внедрения и более качественного функционирования системы бережливого производства на промышленном предприятии.

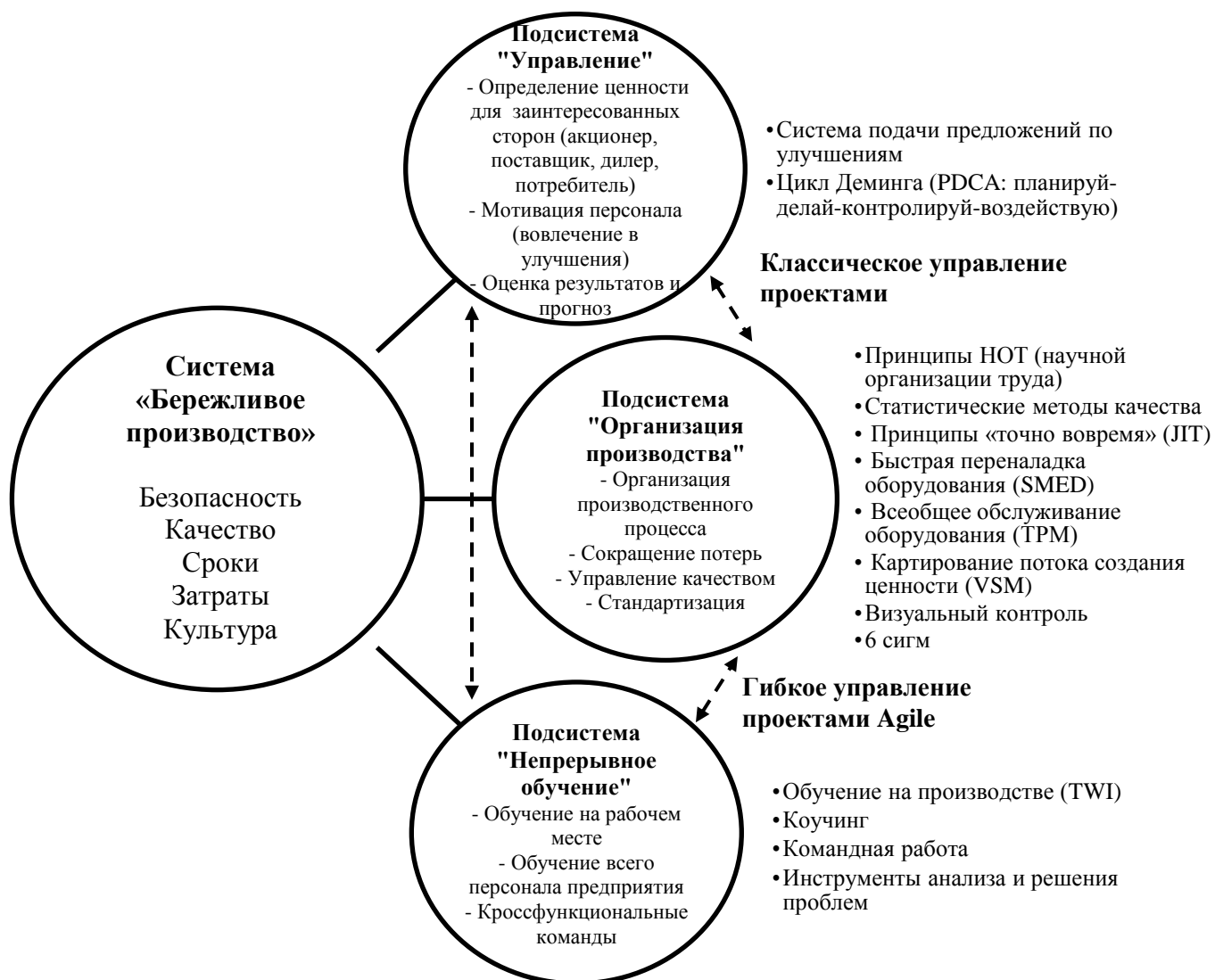


Рисунок 1 – Параметрическая модель системы «Бережливое производство»

Изображённая на рисунке 1 модель системы «Бережливое производство» показывает, что бережливое производство охватывает все процессы, протекающие на предприятии. И оценку результативности каждого проекта с применением инструментов бережливого производства рекомендуется осуществлять комплексно, с учётом анализа влияния изменений на каждое из пяти основных направлений деятельности предприятия: безопасность, качество, сроки, затраты, культура.

2. Модернизирована логико-структурная модель цепочки создания ценности для клиента, использующая вместо классической последовательной схемы циклическую модель Деминга-Шухарта, дополненную принципом «иди и смотри», классификацией инструментов бережливого производства, применяемых на каждом этапе модели и критериями оценки текущего и целевого состояния потребителя, что

позволяет не только выстроить, но и проводить оперативный мониторинг уровня ценности (пункт 1.1.1 Паспорта специальностей ВАК РФ)

Для достижения целевого состояния компания Toyota на каждом шаге реализует цикл PDCA («Plan-Do-Check-Act» – планируй-делай-проверяй-воздействуй) совместно с принципом «иди и смотри». При этом для применения в российской практике автором предлагается существенная доработка данной модели, которая предполагает: дополнения в определении текущего и целевого состояния (ключевые показатели деятельности: безопасность, качество, сроки, затраты, культура), а также применение классификации инструментов БП на каждом этапе жизненного цикла (рисунок 2).

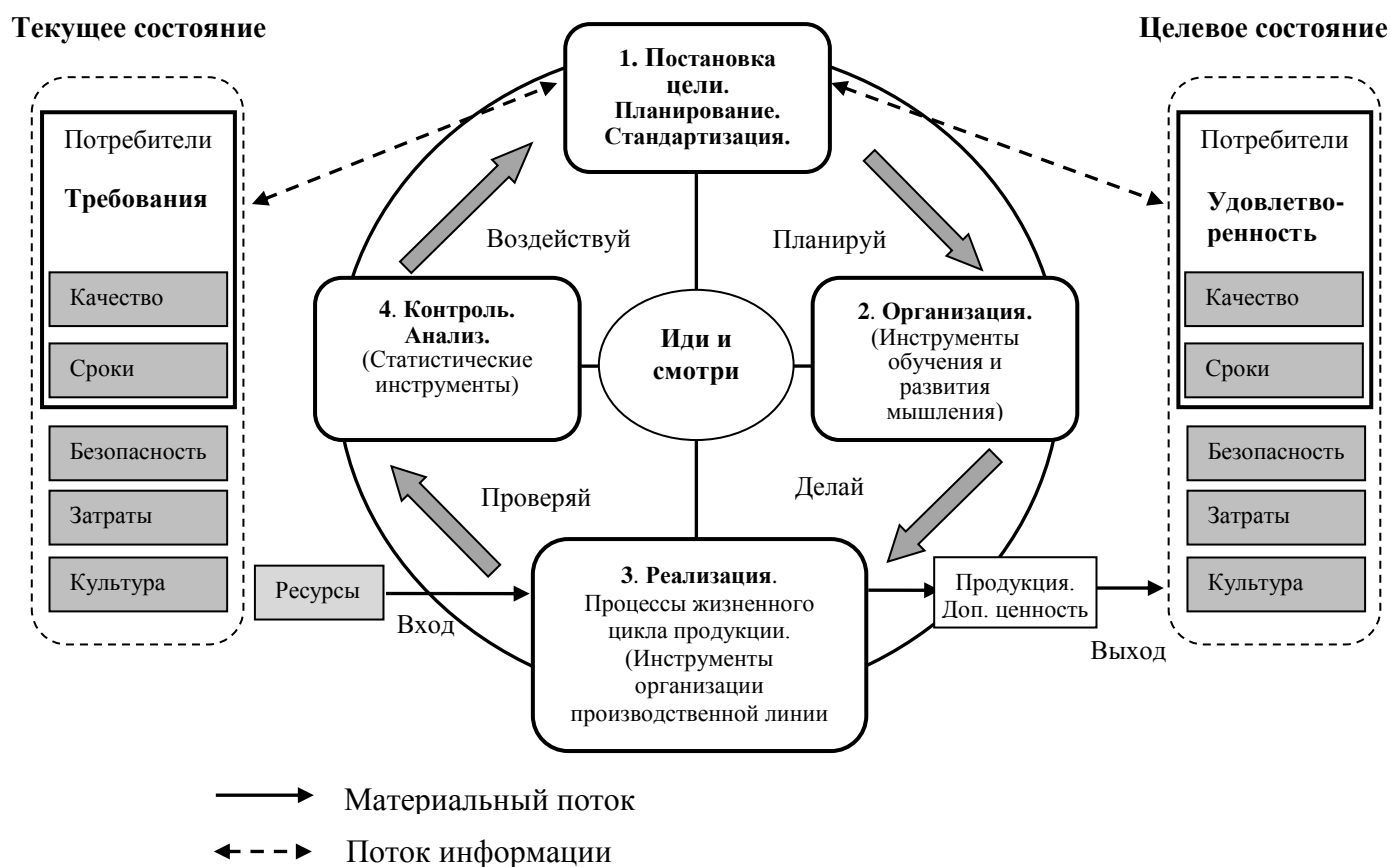


Рисунок 2 – Логико-структурная модель цепочки создания ценности для клиента

Данная модель состоит из четырёх основных этапов, в основе которых заключены четыре этапа цикла PDCA («Plan-Do-Check-Act» – планируй-делай-проверяй-воздействуй).

Первый этап – постановка цели и планирование – включает в себя 1 и 4 этапы цикла PDCA – планируй и воздействуй. На данном этапе осуществляется формирование целевого состояния исходя из актуальных требований потребителей, строится план организации и реализации продукции. В большей степени задействована подсистема «Управление» (рисунок 1).

Второй этап – организация – включает в себя 1 и 2 этапы цикла PDCA – планируй и делай. На данном этапе осуществляется подготовка к производственному процессу: проводится необходимое обучение работников, создаются необходимые условия работы (5S, TPM, SOP, визуализация). Применяются инструменты обучения и развития мышления: коучинг, TWI, технологии решения проблем, система подачи предложений по улучшениям, штурм-прорыв. В большей степени задействована подсистема «Непрерывное обучение» (рисунок 1).

Третий этап – реализация – включает в себя 2 и 3 этапы цикла PDCA – делай и проверяй. Непосредственно сам процесс производства продукции. Применяются инструменты организации производства и рабочих мест: 5S, TPM, SOP, визуальный контроль, хейдзунка, дзидока, JIT, SMED, Poka-Yoke. В большей степени задействована подсистема «Организация производства» (рисунок 1).

Четвёртый этап – контроль, анализ – включает в себя 3 и 4 этапы цикла PDCA – проверяй и воздействуй. Применяются статистические инструменты контроля качества продукции и выявления скрытых потерь: VSM, OEE, диаграмма Парето, контрольные листы, контрольные карты Шухарта, диаграмма Исикавы, балансировка производства. Взаимодействие всех составляющих системы «Бережливое производство» (рисунок 1).

На основе данных четвёртого этапа, а также данных о результативности достижения целевого состояния по пяти направлениям (безопасность, качество, сроки, затраты и культура) осуществляется корректировка цели и плана на первом этапе для нового цикла, направленного на достижение целевого состояния. Оценка результативности по пяти направлениям в данной модели предлагается с учётом восприятия бережливого производства в качестве системы (рисунок 1), в которой все процессы взаимосвязаны, и при улучшении отдельных показателей деятельности предприятия рекомендуется контролировать влияние данных изменений на остальные показатели. Новый же цикл, после достижения целевого состояния, для которого необходимо закрепить основные положения в виде стандарта, будет начинаться циклом SDCA («Standardize-Do-Check-Act» — стандартизуй-делай-проверяй-воздействуй) – это усовершенствование цикла PDCA, при котором сначала устанавливается стандарт, а затем осуществляется реализация обычного цикла PDCA.

Применение предложенной логико-структурной модели цепочки создания ценности позволит промышленным предприятиям:

1. Глубоко проникать в сущность бизнес-процессов и устранять потери.
2. Осуществлять контроль качества выполнения заказа на протяжении всего времени исполнения заявки.
3. Управлять информационными и материальными потоками.
4. Вовлекать персонал в процессы улучшения производства.
5. Создать систему обучения на рабочем месте.
6. Сформировать бережливую корпоративную культуру на предприятии.

Бережливое производство состоит из набора различных инструментов, которые направлены на сокращение или устранение потерь. Учитывая большое количество и разнообразие таких инструментов, мы приходим к выводу целесообразности классификации их по видам потерь, по направлениям и по характеру практического применения (таблица 1).

Таблица 1 – Классификация инструментов бережливого производства

Направление Вид потерь	Улучшение качества	Повышение производительности	Анализ проблем, обучение и развитие мышления
1. Потери при перепроизводстве	Стандартизированные операционные процедуры (SOP); Визуализация; Картирование потока создания ценности (VSM).	Принцип «точно вовремя» (JIT); Хейдзунка – выравнивание потока; Быстрая переналадка (SMED); Балансировка производства; Картирование потока создания ценности (VSM)	Картирование потока создания ценности (VSM); Инструменты решения проблем; Техники принятия решений; Система подачи предложений по улучшениям; Обучение на производстве (TWI); Коучинг
2. Потери от излишних запасов	Картирование потока создания ценности (VSM); Адресное хранение; Методика расчета уровня запасов, Принцип «точно вовремя» (JIT)		
3. Потери из-за дефектов	Стандартизированные операционные процедуры (SOP); Визуализация; Защита от ошибок (Рока-Йоке); Цикл Деминга (PDCA); Инструменты решения проблем; Коэффициент общей эффективности оборудования (OEE)	Коэффициент общей эффективности оборудования (OEE); Дзидока – автоматизация производства; Стандартизированные операционные процедуры (SOP); Визуализация	
4. Потери при передвижении	Картирование потока создания ценности (VSM); Организация рабочего пространства (5S)	Дзидока – автоматизация производства; Стандартизированные операционные процедуры (SOP); Картирование потока создания ценности (VSM); Организация рабочего пространства (5S)	
5. Потери при транспортировке	Картирование потока создания ценности (VSM); Организация рабочего пространства (5S)	Картирование потока создания ценности (VSM); Организация рабочего пространства (5S); Зонирование рабочих мест	
6. Потери от излишней обработки	Стандартизированные операционные процедуры (SOP); Визуализация; Защита от ошибок (Рока-Йоке); Цикл Деминга (PDCA)	Визуализация; Стандартизированные операционные процедуры (SOP)	
7. Потери времени на ожидание	Картирование потока создания ценности (VSM); Диаграмма Парето Контрольные карты Шухарта Диаграмма Исикавы; Контрольные листы; Коэффициент общей эффективности оборудования (OEE)	Картирование потока создания ценности (VSM); Организация рабочего пространства (5S); Всеобщее обслуживание оборудования (TPM); Быстрая переналадка (SMED)	
8. Потери неиспользуемого потенциала персонала	Штурм-прорыв; Техники принятия решений; Система подачи предложений по улучшениям; Обучение на производстве (TWI); Коучинг		

Для промышленных предприятий очень важно грамотно и рационально применять различные инструменты, позволяющие повышать экономическую эффективность предприятия и, при этом, развивать личностный потенциал сотрудников, вовлекать их в процесс совершенствования. Данная классификация позволяет из многообразия инструментов быстро выбирать соответствующий уровню текущих проблем, что в свою очередь, обеспечивает ускоренное внедрение и более качественное функционирование системы бережливого производства на промышленном предприятии.

Представленный подход классификации основных инструментов бережливого производства можно применять для обучения сотрудников предприятий, в частности, рабочих, задействованных непосредственно в самом производственном процессе.

3. Предложена методика оценки результативности проектов, отличительной особенностью которых является оценка достижения поставленных целей с учетом отражения изменений в ключевых направлениях деятельности предприятия: безопасность, качество, сроки, затраты и культура, и выведенных на основании экспертного опроса удельных весов каждого критерия, что позволяет оперативно принимать решения по корректировке процессов и проектов с учетом внутренних факторов и внешних барьеров развития (пункт 1.1.13 Паспорта специальностей ВАК РФ)

Управление проектом на основе модели управления потоком создания ценности (рисунок 2) предполагает постановку и контроль выполнения целей на основе концепции управления результатом по целям Питера Друкера. На этапе 1 (постановка цели, планирование) устанавливаются цели по каждому из пяти ключевых показателей эффективности (далее – KPI): безопасность, качество, сроки, затраты, культура. Количество критериев по каждому из KPI может быть больше одного, в зависимости от планируемых мероприятий. На этапе 4 (контроль, анализ) модель управления потоком предполагает комплексную оценку эффективности проекта, включающую оценку результата по каждому из пяти направлений в отдельности.

Если бережливое производство рассматривать как систему, то рекомендуется и оценку реализованных проектов осуществлять системно, при которой осуществляется оценка достижения поставленных целей с учётом оценки процессов, влияющих на достижение данных целей, а также оценки влияния изменений на другие ключевые процессы предприятия.

При проведении экспертного опроса среди 15-ти предприятий, развивающих свои производственные системы на основе БП, которые оценивали влияние проведённых мероприятий на изменения (как положительные, так и отрицательные) каждого показателя деятельности предприятия были рассчитаны весовые коэффициенты: безопасность – 0,19; качество – 0,22; сроки – 0,21; затраты – 0,20; культура – 0,18.

Таким образом, оценку результативности проекта можно представить в виде суммы произведений коэффициентов выполнения каждого мероприятия и весовых коэффициентов по направлениям, стремящейся к 1:

$$K_{рез} = 0,19K_1 + 0,22K_2 + 0,21K_3 + 0,20K_4 + 0,18K_5 \rightarrow 1, \quad (1)$$

где $K_{рез}$ – коэффициент результативности проекта,

K – коэффициент достижения цели по каждому показателю,

В качестве критериев оценки результата по каждому показателю примем следующие:

$K = 1$, если $\Pi_1 \leq \Pi_2$ – если значение результата достигает целевого значения или перевыполнено;

$K = \Pi_2 / \Pi_1$ (в случае повышения показателя) и Π_1 / Π_2 (в случае снижения показателя), если $\Pi_0 \leq \Pi_2 < \Pi_1$ – если показатель в результате остаётся неизменным или не достигает целевого значения;

$K = \Pi_2 / \Pi_0 - 1$ (в случае повышения показателя) и $\Pi_1 / \Pi_2 - 1$ (в случае снижения показателя), если $\Pi_2 < \Pi_0$ – если значение результата ухудшилось по сравнению с показателем, который был до реализации проекта.

В данном случае знаки «<» и «>» показывают динамику положительного или отрицательного изменения относительно каждого показателя.

Рассчитаем коэффициент результативности проекта, на примере реализованного пилотного проекта в АО «Концерн «Калашников».

Таблица 2 – Результаты пилотного проекта участка по производству газовой камеры, колодки мушки в АО «Концерн «Калашников»

Показатели КРІ	До улучшений (Π ₀)	Цели (Π ₁)	Результаты (Π ₂)	Весовой коэффициент	Коэффициент достижения цели (К)
Безопасность 1. Количество ванн с кипящей СОЖ на участке, штуки	2	0	0	0,19	1
Качество 2. Уровень сдачи детали с первого предъявления, %	53 *	83	70 **	0,22	0,84
Сроки 3. Показатель среднего количества деталей, изготовленных на одного основного работника участка, штуки	154 *	185	287 **	0,21	1
Затраты 4. Остаток НЗП на участке на начало месяца, тыс. руб.	7 730 **	5 411	6 740 **	0,20	0,75
Культура 5. Соблюдение системы 5S на участке	На участке не внедрена система 5S	Достичь уровня 2S на участке	Достигнут уровень 2S на участке	0,18	1
Коэффициент результативности пилотного проекта (К_{рез})				0,91	

* Среднее за период январь – август

** Среднее за период сентябрь – февраль

При получении коэффициента результативности проекта ниже 100%, целесообразно проводить в первую очередь анализ причин по тем показателям, динамика которых отрицательная. При этом рекомендуется возвратиться к модели управления потоком создания ценности (рисунок 2):

1. Поиск причин осуществлять непосредственно в месте возникновения проблем – «иди и смотри».

2. Разработка плана мероприятий по устранению причин отрицательной динамики и пересмотр целей.

3. Выход на цикл SDCA, включающий стандартизацию усовершенствованных процессов, показатели которых имеют положительную динамику в результате проекта.

Предложенная система оценки позволит:

1. Первоначально устанавливать цели каждого проекта, направленного на конкретное улучшение, с учётом влияния данного улучшения на все показатели деятельности предприятия, входящие в систему «Бережливое производство» (рисунок 1).

2. Комплексно оценивать результативность завершённого проекта в рамках системы «Бережливое производство».

3. Оценивать влияние изменений в рамках проекта на основные показатели эффективности деятельности предприятия: безопасность, качество, сроки, затраты, культура, и разрабатывать дальнейший план мероприятий по корректировке данных показателей.

4. Выявлять наилучшие пути решения, позволяющие достичь цели сразу по нескольким показателям.

5. Определять соотношение оптимальной суммы затрат и планируемого экономического эффекта.

6. Формировать цели для реализации последующего проекта.

4. Разработан методический подход к управлению внедрением и функционированием системы бережливого производства, включающий структуру процессов внедрения и функционирования, алгоритм внедрения, основанный на количественных критериях выбора траектории и показателях оценки результативности процесса внедрения и функционирования, позволяющий устранить возможные противоречия в процессе внедрения и обеспечить быструю адаптацию результатов внедрения бережливого производства на промышленном предприятии (пункт 1.1.13 Паспорта специальностей ВАК РФ)

Проведённые исследования в диссертационной работе показывают, что при формировании системы БП на предприятии изменения необходимо проводить во всех процессах предприятия, в том числе в управленческих и поддерживающих. Стадия внедрения БП в деятельность предприятия должна перерасти в процессы организации системы, поддержания действующих стандартов и постоянного совершенствования.

На рисунке 3 представлена структура процессов внедрения и организации бережливого производства на промышленном предприятии. Данная структура состоит из двух фаз:

1. Фаза внедрения БП. Представлена в виде укрупнённых последовательных этапов, в которых задействовано в большей степени высшее руководство. Фаза представляет собой алгоритм, основанный на двух направлениях: диагностика существующей деятельности всего предприятия в соответствии с текущей ситуацией на рынке и обучение высшего руководства системе бережливого производства. Проанализировав все процессы с точки зрения создания ценности для потребителя, предприятие сможет выстроить декомпозицию целей для развития системы бережливого производства, а обучив, в первую очередь, весь руководящий состав, появится возможность выстраивать процессы организации и управления в соответствии с системой.

Фаза внедрения БП является переходящей в фазу функционирования системы БП.

2. Фаза функционирования системы БП. Представляет циклическую модель непрерывного совершенствования деятельности предприятия с учётом вовлечения всех сотрудников.

Реализацию проектов по внедрению инструментов БП или проектов по улучшению рекомендуется осуществлять, руководствуясь логико-структурной моделью цепочки создания ценности, направленной на достижение целевого состояния (рисунок 2). Данная модель состоит из четырёх основных этапов, в основе которых заключены этапы цикла PDCA («Plan-Do-Check-Act» – планируй-делай-проверяй-воздействуй). Цикличность модели предполагает стандартизацию при достижении определённых положительных результатов и продолжение нового цикла улучшений с учётом работы по новым стандартам.

Анализируя основные проблемы и текущие результаты внедрения и организации бережливого производства на промышленных отечественных предприятиях, мы приходим к выводу, что предприятиям, начинающим развивать производственные системы, целесообразно руководствоваться универсальным алгоритмом, основанном на количественных критериях выбора траектории, который позволит более успешно организовать систему бережливого производства на предприятии.

Предложенный алгоритм внедрения бережливого производства на промышленных предприятиях, представленный на рисунке 4, прописывает шаги первой фазы внедрения БП. В качестве первого шага алгоритм содержит два параллельных этапа: диагностика существующей деятельности всего предприятия с точки зрения текущей ситуации на рынке и обучение топ-менеджеров системе бережливого производства. Для реализации первого направления необходимо провести анализ рынка сбыта и пересмотреть актуальность понимания того, что является ценностью для потребителя. Для второго направления – обучение, необходимо для предприятия сформировать собственную методологию, чтобы все сотрудники развивали свои знания по единой базе.



Рисунок 3 – Структура внедрения и функционирования системы бережливого производства на предприятии

Обучение – это неотъемлемая часть внедрения бережливого производства на предприятии. Практика показывает, что, если руководитель не имеет определённых знаний в области бережливого производства и не заинтересован в применении его методов и инструментов, то обучение остальных сотрудников его подразделения будет малоэффективным, так как для них не будет стоять ясной задачи в применении полученных знаний в области бережливого производства. Поэтому начинать обучение сотрудников предприятия необходимо с самой верхней точки организационной структуры – и так вниз по иерархии.

В процессе внедрения бережливого производства во всем предприятии и, как следствие, формирования Производственной системы, рекомендуется рабочих, занятых в самом производстве, делить на группы, и в каждой такой группе определять лидера изменений. После обучения основам системы бережливого производства и основным его методам, и инструментам, лидеры будут доносить информацию в нужном виде до своей рабочей группы. Рекомендуется формировать группы по 7 – 12 человек для более эффективного донесения информации и получения обратной связи от лидера рабочей группы.

Процесс обучения необходим на всех этапах, как формирования, так и развития Производственной системы предприятия. Это может быть и система наставничества, и обучение на рабочем месте, но главное, что обучение на предприятии должно быть непрерывным.

Алгоритм первой фазы внедрения бережливого производства включает 4 блока условия, на рисунке данные блоки изображены в виде ромбов и пронумерованы. Каждый блок условия имеет определенную количественную характеристику, которая говорит о том, что если эта характеристика достигнута, то переходим к следующему этапу, иначе возвращаемся назад (в заданную точку).

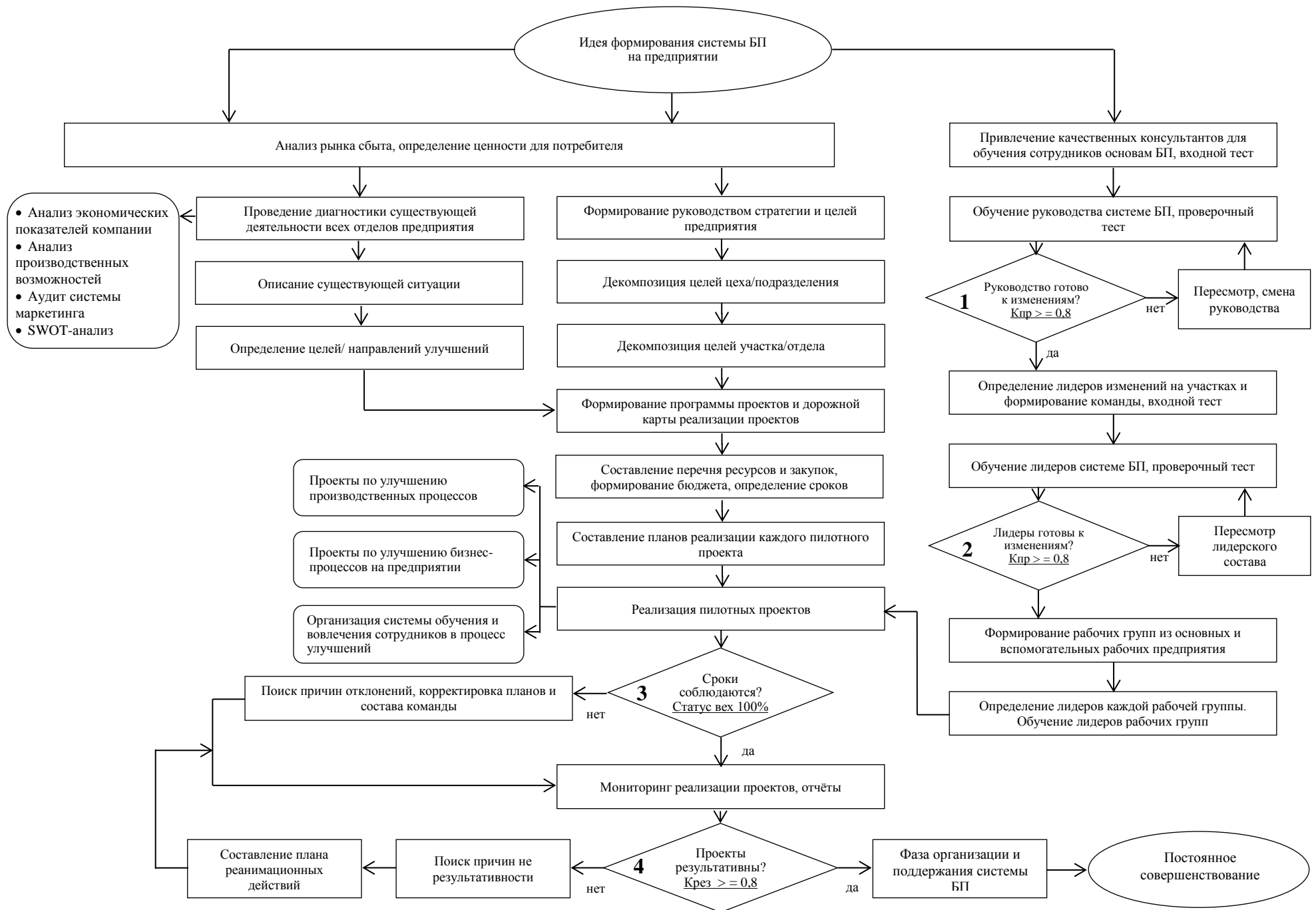


Рисунок 4 – Алгоритм первой фазы внедрения бережливого производства на промышленных предприятиях

Условие 1 и 2: руководство готово к изменениям, и лидеры готовы к изменениям соответственно. Данные условия имеют одинаковые метрики:

$K_{пр} \geq 0,8$, где $K_{пр}$ – коэффициент правильности ответов.

Данный коэффициент находится путем оценки уровня знаний сотрудников после обучения. Для сравнения изменений данный коэффициент высчитывается еще и на первоначальном этапе: сотрудники отвечают на определенные вопросы в тесте, который позволяет оценить их уровень знаний в бережливом производстве и его основных инструментах. По итогам проведенного обучения уровень знаний находится путем деления количества вопросов с правильными ответами на общее количество вопросов. При этом, пороговое значение $K_{пр}$ на каждом предприятии может быть установлено свое, в зависимости от специфики деятельности и количества вопросов в проверяемом задании. Если коэффициент меньше порогового уровня, то проводится беседа с сотрудником, выявляются объективные причины, после чего принимается решение о пересмотре состава команды.

Условие 3: проверка соблюдения сроков реализации проекта. Как правило, все мероприятия, описанные в плане мероприятий, группируются на вехи. Если небольшое мероприятие отклоняется от сроков, но мы прогнозируем при этом, что основная веха не отклонится, то данное отклонение анализируется и реанимируется на месте. Для прохождения на следующий этап, ежедневная оценка реализации проекта должна давать прогноз по основным вехам проекта как 100%, иначе необходимо пересматривать мероприятия, ресурсы и сроки.

Условие 4: оценка результативности проекта. В данном условии заложен проходящий порог коэффициент общей эффективности проекта ($K_{рез}$) $\geq 0,8$, это означает, что, рассчитывая $K_{рез}$ по формуле 1 с применением весовых коэффициентов и правил по расчету каждого коэффициента, $K_{рез}$ должен составить не менее 80% для следующего прохождения в фазу организации и поддержания БП. Анализ применения предлагаемого расчета коэффициента общей эффективности проекта показал, что, при условии полного достижения цели в четырех коэффициентах из пяти и с условием незначительного ухудшения результата, чем было до, в пятом коэффициенте, $K_{рез}$ уже составит менее 80%. Каждое ухудшение результата в рамках проекта должно анализироваться и реанимироваться, также должны рассматриваться причины данных ухудшений. Сотрудники компании научатся грамотно и структурированно применять инструменты БП только в том случае, если смогут оценивать влияние каждого инструмента на основные процессы предприятия: безопасность, качество, сроки, затраты и культура.

III. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. В работе предлагается рассматривать бережливое производство как систему, состоящую из трёх подсистем: бережливое управление, организация производства, непрерывное обучение и совершенствование, взаимодействие которых осуществляется при помощи проектных подходов: классического и гибкого. Подсистема «Управление» – это взаимосвязь процессов, связанных с определением ценности для заинтересованных сторон (акционер, поставщик, дилер, потребитель) и вовлечением персонала. Подсистема «Организация производства» – взаимосвязь процессов организации производственного процесса, сокращения потерь, управления качеством и стандартизации. Подсистема «Непрерывное обучение» – это взаимосвязь процессов развития и вовлечения персонала в непрерывное совершенствование стандартов и деятельности предприятия.

2. Для предотвращения возможного возникновения ошибок в процессе внедрения БП, в диссертационной работе предлагается методический подход к внедрению и функционированию БП на промышленном предприятии. Данный подход представляет структуру этапов, сгруппированных в две фазы: фаза внедрения и фаза функционирования системы БП. Фаза внедрения БП представлена в виде укрупнённых последовательных этапов, в которых задействовано в большей степени высшее руководство. Фаза является переходящей в фазу функционирования системы БП. Фаза функционирования системы БП представляет циклическую модель непрерывного совершенствования деятельности предприятия с учетом вовлечения всех сотрудников.

3. Фаза внедрения БП представляет собой алгоритм, основанный на двух направлениях: диагностика существующей деятельности всего предприятия в соответствии с текущей ситуацией на рынке и обучение топ-менеджеров системе бережливого производства. Проанализировав все процессы с точки зрения создания ценности для потребителя, предприятие сможет выстроить декомпозицию целей для развития системы бережливого производства, а обучив в первую очередь весь руководящий состав, появится возможность выстраивать процессы организации и управления в соответствии с системой. Важным этапом в алгоритме является также обучение остальных сотрудников предприятия бережливому производству. Для более эффективного преподнесения информации и внедрения полученных знаний на пилотных участках, рекомендуется применять классификацию основных инструментов и методов бережливого производства. В работе предлагается 3 вида классификации: по видам потерь, по направлениям и сводная классификация.

4. При реализации проектов по внедрению инструментов бережливого производства рекомендуется руководствоваться логико-структурной моделью цепочки создания ценности, направленной на достижение целевого состояния. Данная модель состоит из четырёх основных этапов, в основе которых заключены этапы цикла PDCA («Plan-Do-Check-Act» – планируй-делай-

проверяй-воздействуй). Цикличность модели предполагает стандартизацию при достижении определенных положительных результатов и продолжение нового цикла улучшений с учетом работы по новым стандартам.

5. Смысл системности бережливого производства позволяет сформировать подход к оценке мероприятий по улучшениям. Предлагается комплексная оценка реализованных проектов, при которой осуществляется оценка достижения поставленных целей с учётом оценки процессов, влияющих на достижение данных целей, а также оценки влияния изменений на другие ключевые процессы предприятия. Предложенная система оценки позволит первоначально устанавливать цели каждого проекта, комплексно оценивать результативность завершённого проекта в рамках системы «Бережливое производство» и оценивать влияние изменений в рамках проекта на основные показатели эффективности деятельности предприятия: безопасность, качество, сроки, затраты, культура.

IV. ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в рецензируемых научных журналах, определенных ВАК:

1. *Белыш К.В.* Моделирование процесса картирования потока создания ценности на промышленном предприятии на примере ООО «ТМС-ТрубопроводСервис» / К.В. Белыш // Наука и бизнес: пути развития. – 2014. – №3(33). – С. 114 – 119 (0,31 п. л.).

2. *Белыш К.В.* Применение расчета коэффициента ОЕЕ в картировании потока создания ценности / К.В. Белыш // Экономика и предпринимательство. – 2014. – №4 ч.2(45-2). – С. 557 – 560 (0,35 п. л.).

3. *Белыш К.В.* Алгоритм составления карты потока создания ценности на промышленном предприятии / К.В. Белыш, Н.С. Давыдова // Вестник УдГУ. Экономика и право. – 2015. – т. 25, вып. 1 – С. 7 – 13 (0,39 п. л.).

4. *Белыш К.В.* Классификация основных методов и инструментов бережливого производства / К.В. Белыш // Вестник РУДН. Серия «Экономика». – 2016. – С. 70 – 77 (0,37 п. л.).

5. *Белыш К.В.* Комплексный подход к внедрению и оценке эффективности проектов по бережливому производству на промышленном предприятии / К.В. Белыш // Вопросы инновационной экономики. – 2018. – Т. 8. - №3 – С. 513 – 530 (1,28 п. л.).

6. *Белыш К.В.* Комплексный подход к внедрению и оценке результативности внедрения бережливого производства на промышленном предприятии / К.В. Белыш // Вестник УрФУ. Серия Экономика и управление. – 2018. – №5. – С. 751 – 771 (1,28 п. л.).

Другие публикации:

7. *Бельш К.В.* Мотивация основных рабочих в условиях совершенствования производственного процесса / К.В. Бельш // Сборник работ 2-й Международной конференции по экономическим наукам. – Вена. 2014. – С. 158 – 164 (0,32 п. л.).

8. *Бельш К.В.* Бережливое производство на российских промышленных предприятиях / К.В. Бельш // Сборник работ 20-й Международной научно-практической конференции «Проблемы современной экономики». – Новосибирск. 2014. – С. 155 – 165 (0,55 п. л.).

9. *Бельш К.В.* Организация бережливого производства на промышленных предприятиях / К.В. Бельш // Сборник статей международной лин-конференции «От эффективных лин-процессов – к идеалам производственной системы». – Ижевск. 2015. – С. 107 – 111 (0,29 п. л.).

10. *Бельш К.В.* Роль наставничества в развитии корпоративной культуры предприятия / К.В. Бельш // Сборник работ 32-й Международной научно-практической конференции «Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд». – Новосибирск. 2015. – С. 161 – 167 (0,39 п. л.).

11. *Бельш К.В.* Алгоритм формирования производственной системы на российских предприятиях / К.В. Бельш // Сборник статей 2-й международной лин-конференции «Мотивация и лидерство в бережливых организациях». – Ижевск. 2016. – С. 116 – 123 (0,42 п. л.).

12. *Бельш К.В.* Методика оценки эффективности проекта по улучшению деятельности предприятия с применением инструментов бережливого производства / К.В. Бельш // Сборник статей 3-й международной лин-конференции «Резервы повышения эффективности деятельности в бережливых организациях: отраслевые особенности». – Ижевск. 2017. – С. 131 – 138 (0,46 п. л.).

13. *Бельш К.В.* Методика оценки эффективности проекта по улучшению деятельности предприятия с применением инструментов бережливого производства / К.В. Бельш // Сборник статей 4-й международной лин-конференции «Бережливое мышление. Вопросы смолообразования и мотивации». – Ижевск. 2018. – С. 87 – 95. (0,44 п. л.).