

ЦИФРОВИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ · DIGITALIZATION AND MANAGEMENT

Вестник МИРБИС. 2023. № 3 (35): С. 56–65.

Vestnik MIRBIS. 2023; 3 (35): 56–65.

Научная статья

УДК 338.4

DOI: 10.25634/MIRBIS.2023.3.6

Зарубежный опыт управления высокотехнологичной компанией с применением концепции бережливого производства (на примере Boeing)

Ирина Чонбегиевна Ли^{1,2}, Алексей Дмитриевич Корзинников^{1,3}

1 Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН), Москва, Россия

2 1132226758@pfur.ru

3 1142220599@pfur.ru, <https://orcid.org/0009-0002-8871-2741>

Аннотация. В статье рассмотрен зарубежный опыт управления одной из наиболее успешных в мировой ракетно-космической и авиационной промышленности компаний — американской компании Boeing — с точки зрения применения концепции бережливого производства и возможности адаптации этой концепции в российских компаниях. Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения конкурентоспособности продукции и гибкости производства в современных нестабильных условиях развития экономики. В связи с этим данная статья направлена на изучение подходов к управлению компанией Boeing, которые обеспечивают ее успешное развитие, а именно — изучение опыта применения концепции бережливого производства. При проведении исследования использованы различные методы научного исследования: метод бенчмаркинга, анализ научных статей, PEST-анализ, SWOT-анализ, метод систематизации. В ходе исследования определены преимущества внедрения концепции бережливого производства в компании Boeing, включающие возможности повышения производительности труда, снижение издержек, обеспечение стабильности развития и рост качества продукции. На основе проведенного исследования сформулированы авторские рекомендации для российских компаний ракетно-космической и авиационной отраслей промышленности в части применения концепции бережливого производства, что представляет практическую ценность научного исследования. Прикладное использование разработанных рекомендаций будет способствовать повышению конкурентоспособности российских компаний и обеспечению технологического суверенитета РФ.

Ключевые слова: бережливое производство, ракетно-космическая промышленность, авиационная отрасль, Boeing, зарубежный опыт управления.

Для цитирования: Ли И. Ч. Зарубежный опыт управления высокотехнологичной компанией с применением концепции бережливого производства (на примере Boeing) / И. Ч. Ли, А. Д. Корзинников. DOI: 10.25634/MIRBIS.2023.3.6 // Вестник МИРБИС. 2023; 3: 56–65.

JEL: M11

Original article

Foreign experience in managing a high-tech company using the concept of lean manufacturing (on the example of Boeing)

Irina Ch. Lee^{4,5}, Alexey D. Korzinnikov^{1,6}

4 Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Moscow, Russia

5 1132226758@pfur.ru

6 1142220599@pfur.ru, <https://orcid.org/0009-0002-8871-2741>

Abstract. The article considers the foreign experience of managing one of the most successful companies in the world space and aviation industry - the American company Boeing - from the point of view of applying the concept of lean production and the possibility of adapting it in Russian companies. The relevance of the study is due to the need to increase the competitiveness of products and the flexibility of production in today's unstable conditions of economic development. In this regard, this article is aimed at studying approaches to managing Boeing that ensure its successful development, namely, studying the experience of applying the concept of lean manufacturing. During the study, various methods of scientific research were used: the

benchmarking method, analysis of scientific articles, PEST analysis, SWOT analysis, systematization method. The study identified the benefits of introducing the concept of lean manufacturing at Boeing, including the possibility of increasing labor productivity, reducing costs, ensuring development stability and increasing product quality. On the basis of the study, authors' recommendations for Russian companies in the space and aviation industries in terms of applying the concept of lean manufacturing are formulated, which is of practical value for scientific research. The applied use of the recommendations will help increase the competitiveness of Russian companies and ensure the technological sovereignty of the Russian Federation.

Key words: lean manufacturing, space industry, aviation industry, Boeing, foreign management experience.

For citation: Lee I. Ch. Foreign experience in managing a high-tech company using the concept of lean manufacturing (on the example of Boeing). By I. Ch. Lee, A. D. Korzinnikov. DOI:10.25634/MIRBIS.2023.3.6. *Vestnik MIRBIS*. 2023; 3:56–65 (in Russ.).

JEL: M11

Введение

Актуальность изучения зарубежного опыта управления высокотехнологичной компанией с применением концепции бережливого производства (БП) для российских организаций обусловлена следующими факторами:

1) БП позволяет уменьшить затраты на производство за счет снижения потребности в первичных ресурсах, энергии, воде и других материалах;

2) способствует повышению эффективности работы предприятия, благодаря сокращению времени производственного цикла и снижению числа бракованных работ и отходов;

3) в РФ необходимо развивать стратегически важные высокотехнологичные отрасли, так как они создают конкурентоспособность в долгосрочной перспективе и высокую добавленную стоимость;

4) выбор зарубежной компании обусловлен ее многолетним и удачным опытом внедрения концепции бережливого производства.

Опыт компании Boeing для бенчмаркинга интересен тем, что в РФ авиационная промышленность одна из самых приоритетных и имеет большую долю рынка, а такая крупная компания, как Boeing, отлично подходит для анализа и применения похожих стратегий, которые позволят улучшить качество жизни людей, сохранять природные ресурсы и повышать конкурентоспособность отечественной промышленности.

Методология исследования

Цель: исследовать концепцию бережливого производства на примере компании Boeing и сформулировать предложения по ее реализации в российских компаниях.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести анализ концепции бережливого производства
2. Выяснить почему система БП становится все более актуальной и какие дает преимущества
3. Разобрать понятие «инструменты БП», какие они бывают
4. Проанализировать опыт компании Boeing в применении концепции Lean Production и сделать выводы
5. Выяснить в каких российских компаниях ракетно-космической и авиационной отрасли применяется данная концепция
6. Сформулировать рекомендации российским компаниям ракетно-космической и авиационной отрасли.

Объект исследования: американская корпорация Boeing.

Предмет исследования: концепция бережливого производства.

Методы исследования: анализ научных статей; PEST-анализ; SWOT-анализ, иллюстративные изображения в виде таблиц, бенчмаркинг.

Теоретическая часть

Философия бережливого производства стала ключевой концепцией современной рыночной экономики. Предложенная философия японской компанией Toyota, успешно вводится и расширяется на предприятиях разных стран мира [В погоне за совершенством... 2011]. Пример Boeing — наглядное тому подтверждение, поэтому и является отличным объектом исследования. Стратегия этой компании может дать полезные научные и практические знания другим высокотехнологичным предприятиям, которые также стремятся к успеху в своей отрасли.

Ниже приведен анализ исследований неко-

торых ученых, которые давали оценки деловых стратегий, предназначенных для сокращения затрат в бизнес-процессах. Результат представлен в виде таблицы 1.

Таблица 1. Систематизация научных работ

Область исследования	Ученые
Управление Boeing	Волкова Е. В., Кокуйцева Т. В. [Волкова 2020]; Григораш П., Доду Е., Красильникова Е., Островерхов М., Погорелова А. [Алгоритм формирования... 2021]
Бережливое производство Lean production	Кирпичкина М. А., Новокрещенова О. В. [Кирпичкина 2022], Шибанов К. С. [Шибанов 2019], Минина Ю. А., Бугаева М. В. [Минина 2016], Глухов В. В., Балашова Е. С. [Глухов 2007]
Внедрение концепции бережливого производства	Оно Тайити [Производственная система Тойоты 2005], Вумек Дж. [Бережливое производство 2009], Вэйдер М. [Вэйдер 2005], Джеффри Лайкер [Дао Тойота 2005], Синго С. [Shingo 2017], Хоббс Д. П. [Хоббс 2007], Сторож И. А. [Сторож 2016]

Источник: таблица составлена авторами по данным настоящего исследования

Проведенный анализ научных статей в области бережливого производства показывает, что глубокое изучение данной темы в трудах российских ученых, безусловно, помогает разобраться процессы управления и методы БП, а также в области исследования Boeing — суть стратегии предприятия. С целью дальнейшей разработки рекомендаций по адаптации концепции бережливого производства в российских компаниях ракетно-космической промышленности изучены также научные работы зарубежных и российских ученых, занимающихся разработкой и анализом алгоритмов внедрения этой методологии на производстве. Однако вопрос изучения концепции бережливого производства внутри компании Boeing, являющегося лидером мировой авиационной промышленности, и адаптации концепции бережливого производства в российских компаниях все еще остается открытым.

Ниже рассмотрены причины актуальности концепции бережливого производства.

Причины актуальности концепции бережливого производства

В период разрушенной экономики 1950-х годов в Японии многие владельцы фирм не виде-

ли другого выхода из кризиса, кроме как разработать собственную, уникальную концепцию/ философию/стратегию и начать вводить систему бережливого производства. Современные компании перенимают их опыт по нескольким причинам:

- во-первых, на современном мировом рынке от компаний требуется предлагать покупателям продукцию по более низкой цене, следовательно, появляется необходимость сокращать издержки производства, но при этом без снижения качества. Таким образом, основой конкурентоспособности является *эффективность*;
- во-вторых, успех компании зависит от *приспособленности к меняющимся потребностям клиента*. Обладая гибкостью производства и высокой скоростью выполнения определенных задач, можно брать больше заказов и выполнять требования клиентов;
- и в-третьих, даже быстрая скорость производства товара, продаваемого по конкурентной цене, не позволит занять лидирующие позиции на рынке, если этот продукт не является стабильно *высокого качества*. Таким образом, именно бережливое производство способствует соблюдению всех трех условий — эффективности, гибкости и высокого качества [Иванов 2021].

В связи с пандемией COVID-19 появилось множество проблем для экономики в целом, соответственно, оно также негативно сказалось и на авиационной отрасли. В настоящее время рынок еще не полностью восстановился. После экономического кризиса внедрение в организации бережливого производства смогло помочь некоторым компаниям адаптироваться к изменению условий рынка и повысить устойчивость среди конкурентов, поэтому эта философия приобрела еще большую актуальность по следующим причинам:

1. Пандемия, как и ожидалось, вызвала спад в экономике, что привело к сокращению собственного капитала у предприятий (карантин, закрытие фирм, сокращение спроса на товары и услуги). В связи с этим им нужно было быстро адаптироваться к изменениям в экономике, а бережливое производство позволяет гибко реагировать на изменения спроса, чтобы не довести ее до банкротства.

2. Основной проблемой во время кризиса, стала нехватка капиталов компаний для внедрения изменений. Именно увеличение дохода компании без финансовых инвестиций (за счет сокращения издержек) и есть основная мысль философии

Можно сделать вывод, что философия, предложенная компанией «Toyota» становится все более значимой для успеха всех компаний в том числе и высокотехнологичных предприятий, поскольку она помогает справляться с экономическими проблемами, а также быть готовым к быстрому изменению рыночной ситуации.

Инструменты БП

Инструменты бережливого производства (Lean Production tools) — это модель действий, как целевое средство воздействия на объект, преобразования, направленных на оптимизацию производственных процессов, сокращение времени и ресурсов, повышение эффективности производства и улучшение качества продукции.

Практическая часть

Текущая ситуация на авиационном рынке зависит во многом от макроэкономических показателей, политических факторов и улучшения технологического прогресса. Для того, чтобы узнать какие еще факторы влияют на эту отрасль, проведем PEST-анализ компании Boeing (таблица 2), так как это один из крупнейших в мире производителей авиационной, космической и военной техники.

Таблица 2. PEST-анализ Boeing

P-political	<ul style="list-style-type: none"> Начало СВО. Повышенный спрос и ослабление конкурентов санкциями Столкновение с растущим глобальным давлением, которое требует подчинения правилам Всемирной торговой организации в отношении аэрокосмической и оборонной промышленности.
E-Economic	<ul style="list-style-type: none"> Экономические циклы. (Показатели Boeing в Соединенных Штатах тесно связаны с экономическими показателями экономики США) Обменный курс (обменный курс США может повлиять на инвестиционные планы Boeing как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе.) Уровень квалификации рабочей силы (человеческий капитал и трудовая сила в США находятся на уровне выше среднего)
S-Social	<ul style="list-style-type: none"> Здоровье и безопасность (цена ошибки слишком высока) СМИ (Boeing может использовать эту индустрию, чтобы позиционировать свою продукцию) Досуг (создание комфортных условий, высокого качества обслуживания клиентов и поднятие уровня жизни людей)

T-Technological	<ul style="list-style-type: none"> Инновации, внедренные конкурентами Boeing. Инвестиции в исследования и разработки (Если существует возможность роста в творческой среде, то правительство и другие заинтересованные игроки вкладываются в это дело)
E-Ecological	<ul style="list-style-type: none"> Возобновляемые технологии (Соединенные Штаты предоставляют субсидии для инвестиций в сектор возобновляемых источников энергии.) Экстремальные погодные условия и регулярные проверки со стороны органов по природоохранительной деятельности увеличивают стоимость эксплуатации Boeing. Управление отходами (приобретает все большее значение для таких авиакомпаний, как Boeing)
L-Legal	<ul style="list-style-type: none"> Временной промежуток рассмотрения дела в суде – в США разрешения дел зачастую делятся годами, т. е. перед выходом на международный рынок Boeing должен тщательно рассчитать среднее время рассмотрения конкретных случаев Законы о ведении бизнеса (законодательство США) Законы об охране окружающей среды

Источник: таблица составлена авторами по данным официального сайта компании Boeing, URL: <https://www.boeing.com/> (дата обращения 02.06.2023); Boeing (United States) PESTEL / PEST / STEP Analysis // Embapro.com : website. Available at: <https://embapro.com/frontpage/pestelcoanalysis/25330-boeing> (accessed 06/02/2023)

PEST-анализ показывает, что компании Boeing приходится адаптироваться под экономические циклы страны, следовательно, большое влияние имеют экономические, а также технологические факторы, так как авиакомпания постоянно нуждается в финансировании для внедрения инноваций, к тому же ей желательно придерживаться инвестиционного плана для поддержания конкурентоспособности. Социальные и юридические факторы могут повлиять на дальнейшее существование компании. Ошибки имеют высокую цену и оставляют плохое впечатление у людей. Либо наоборот, достижения компании, о которых будет слышно в СМИ, повысят спрос на их продукцию.

Для того, чтобы уменьшить риск негативных последствий от воздействия внешних факторов, компании необходимо знать о своих сильных и слабых сторонах, играющих важную роль при выборе потребителями товаров или услуг. Это дает толчок в совершенствовании, компенсировав минусы либо уменьшив угрозы для дальнейшего существования бренда. Такой анализ способствует развитию организации в долгосрочном периоде, поэтому рассмотрим сильные и слабые стороны, а также возможности и угрозы компании Boeing. Для этого проведем SWOT-анализ. Резуль-

таты представлены ниже в таблице 3.

Таблица 3. SWOT-анализ Boeing

Strengths	Weaknesses
<ul style="list-style-type: none"> • Контракты почти на миллиарды долларов, что значительно влияет на экономику компании • Производит свою продукцию, имея профессиональные инновационные навыки • Прочные отношения с международными и местными поставщиками своей компании • Обслуживают широкий спектр продуктов в зависимости от своих потребностей, например, личные самолеты 	<ul style="list-style-type: none"> • Плохая репутация из-за случая на Яванском море в 2019 году, где разбился самый небезопасный дизайн компании — 737 Max • Компания сильно полагается на аутсорсинг производителей • Компания сильно зависит от контрактов с правительством США. Около 27 % доходов компании зависит от правительства. Таким образом, политические волнения сильно влияют на компанию
Opportunities	Threats
<ul style="list-style-type: none"> • Получили предложение о запуске космических сил США • Чтобы оборудовать самолет хорошо зарекомендовавшими себя технологиями, компания должна изучить свои инновационные навыки • Технология спутниковых запросов помогает им очень быстро увеличивать объем услуг. Это работает как область для повышения их позиции. Самолет экологически чистый и не загрязняет окружающую среду 	<ul style="list-style-type: none"> • У клиентов появилась боязнь крушения и предприятие не хватает гарантии безопасности в их самолетах; • Изменение восприятия компании, в частности, из-за террористической атаки 11 января в Нью-Йорке. Количество авиаперевозок снизилось, что повлекло за собой большие потери; • Тесная конкуренция между Airbus (ЕС) и Boeing (США) стала более проблематичной и сложной. Потеря одного клиента может привести к огромным потерям для компании.

Источник: таблица авторами по данным официального сайта компании Boeing, URL: <https://www.boeing.com/> (дата обращения 02.06.2023); Boeing SWOT Analysis 2021 // PestleAnalysis : website. Available at: <https://pestleanalysis.com/boeing-swot-analysis/> (accessed 06/02/2023)

SWOT-анализ Boeing говорит о том, что у компании есть множество возможностей для повышения эффективности. Бренд практически самый известный в авиационной промышленности, поэтому если все правильно распланировать и взвесить, то возможности для дальнейшего развития компании могут быть очень велики. Необходимо также уделять особое внимание к управлению качеством. На конкурентном рынке данный фактор является ключевым, так как все больше потребителей захотят воспользоваться услугами компании, т. е. повысится спрос и повысится значительная доля рынка. Поскольку у компании

Boeing идет тесная борьба с главным конкурентом Airbus, то они могли бы сделать более выгодную систему накопленных баллов для потребителей и сделать некоторые скидки.

Опыт компании Boeing в применении концепции Lean Production

Boeing была одной из первых компаний (современной истории), которая внедрила методологию бережливого производства в своих производственных процессах для большей эффективности использования ресурсов с максимальной экономической выгодой при минимальных затратах на предприятии.

Массовое производство огромных деталей, естественно, требовало сложной системы транспортировки продукции от одного функционального подразделения к другому, целого штаба сотрудников, ограниченных своими полномочиями, и долговременных усилий по выработке измененного объема конечной продукции, опираясь на колебания спроса. В такой среде технологическое время составляло, как правило, 6–10 месяцев [В погоне за совершенством... 2011]. Принцип Lean production подразумевает производственный процесс, как «единый поток», без лишних перемещений сотрудников, продукции или деталей. Избрав правильную концепцию, Boeing перешел от массового производства к фокусированию на реальный спрос и повысил производительность завода на 39 % [там же]. Помимо этого, организация стала следить за точным распределением ресурсов, так как не до конца использованный материал становится мусором и нерациональной тратой, которая не создает конечной ценности. Кроме того, отходы требуют дополнительных затрат на утилизацию и поддержание чистоты. Измененный подход к управлению все больше стремится к нулевым потерям через регулярную оценку затрат и конечной ценности.

Итак, сформулируем значимость концепции БП, исходя из опыта Boeing:

1. Внедрение бережливого производства способствует повышению производительности компании, благодаря оптимизации производственных процессов и улучшению качества выпускаемой продукции.
2. Бережливый подход позволяет снизить издержки за счет рационального использования энергии и ресурсов.
3. Способность быстро адаптироваться к эко-

номической ситуации помогает сохранять стабильность на конкурентном рынке.

4. Увеличивается качество продукции.

Применение БП в российских компаниях ракетно-космической и авиационной отрасли

В России концепция БП используется в тех же отраслях, но насколько успешно — сказать довольно сложно, все зависит от конкретной компании, поэтому выясним в каких российских организациях внедрили данную систему управления и сделаем соответствующие выводы.

Некоторые отечественные компании в ракетно-космической и авиационной отраслях уже успешно ввели бережливое производство и добились большого экономического роста. Одной из первых компаний, внедривших концепцию БП, является КрасМАШ — это крупнейший производитель оборонной техники в нашей стране. Они начали вводить данную систему управления, начиная с 2002 года. В результате предприятие значительно улучшило производительность труда и сократило затраты. Также одной из первых корпораций стал Росатом, далее об этом задумался Ростех и с недавних пор Роскосмос.

Тем не менее, во многих компаниях в российской авиа- и ракетно-космической отраслях до сих пор нет достаточного опыта внедрения Lean Production, и многие из них сталкиваются с некоторыми сложностями. Одна из главных проблем — это то, что из-за устоявшейся системы и культуры внутри этих организаций компании не могут быстро переключиться на новый подход в производстве. Кроме того, появляющиеся высокие затраты на перестройку производственных линий и оборудования не позволяют быстро внедрять новые системы и стратегии управления, которые также являются значимым фактором в этих вопросах.

В целом, можно сказать, что в России Lean Production успешно используется в тех отраслях промышленности, которые уже давно ввели его в производство и имеют опыт и понимание этой методологии. Однако, для этих компаний есть еще много нерешенных задач и препятствий на пути к ее успешному внедрению.

Второй по значимости, но не по масштабу является проблема отсутствия в некоторых сферах серийности производства. Каждое новое изделие является этапом ОКР/НИР и срок выхода одной партии составляет несколько лет. В свою очередь

это не дает провести грамотный анализ и начать внедрение БП, так как оно изначально разрабатывалась под потоковое производство.

Все эти трудности накладывают определенные ограничения на компании. Если говорить про частный сектор, то тут гораздо проще внедрять, так как они не ограничены в методах и инструментах, а также зачастую нет ограничений и во времени, от этого зависит только скорость получения прибыли. При этом, в государственных компаниях или в компаниях частичного государственного участия имеются дополнительные ограничения с точки зрения локально-нормативных актов регламентирующих действия компаний как в целом, так и в операционной деятельности, что сильно затян timer процесс внедрения бережливого производства.

Выводы и рекомендации российским компаниям ракетно-космической и авиационной отрасли

Поскольку российские компании в области ракетно-космической и авиационной отрасли в настоящее время сталкиваются с западной конкуренцией из-за высоких затрат на производство и необходимостью поставлять продукцию по сокращенным срокам, бережливое производство может быть тем инструментом, который позволит эффективно решать эти задачи и повышать конкурентоспособность компаний, как показывает анализ многочисленных исследований, эта методология является экономически целесообразной. Вот несколько рекомендаций по применению концепции бережливого производства в российских компаниях ракетно-космической и авиационной промышленности.

1. Совместить ключевые процессы и сократить их затраты. Необходимо проанализировать каждый процесс и изучить варианты сокращения затрат так, чтобы снизить расходы на производство и сократить время выполнения процессов и исполнения заказов.
2. Устранить все возможные виды потерь. Например, внимательно изучить производственные процессы, что поможет ликвидировать неэффективные действия, такие как переработка, излишнее перемещение материалов, нерациональное использование площадей и многие другие.
3. Внедрить систему управления качеством. Это позволит контролировать качество

продукции на всех этапах производства и уменьшить количество отходов, повторных работ, переработки.

4. Оптимизировать производственное пространство. Для этого использовать креативные и эффективные методы планирования, что поможет оптимизировать основные факторы, такие как место, время, труд и оборудование.
5. Интегрировать Технологию 4.0. Внедрение современных технологий, таких как Big Data и искусственный интеллект, поможет повысить производительность и снизить

затраты на производство.

Стоит так же отметить, что внедрение необходимо начинать с инициативы управляющего органа и начинать постепенно, чтобы изменения были поверхностными и в дальнейшем стимулировали самих сотрудников для оптимизации процессов (возможно дополнительное стимулирование/мотивация персонала). Только после полного согласия и вовлеченности проводить более глубинные исследования процессов и их оптимизацию. Все процессы должны оптимизироваться последовательно, чтобы не вызвать негативного эффекта и иметь возможность влиять на результат.

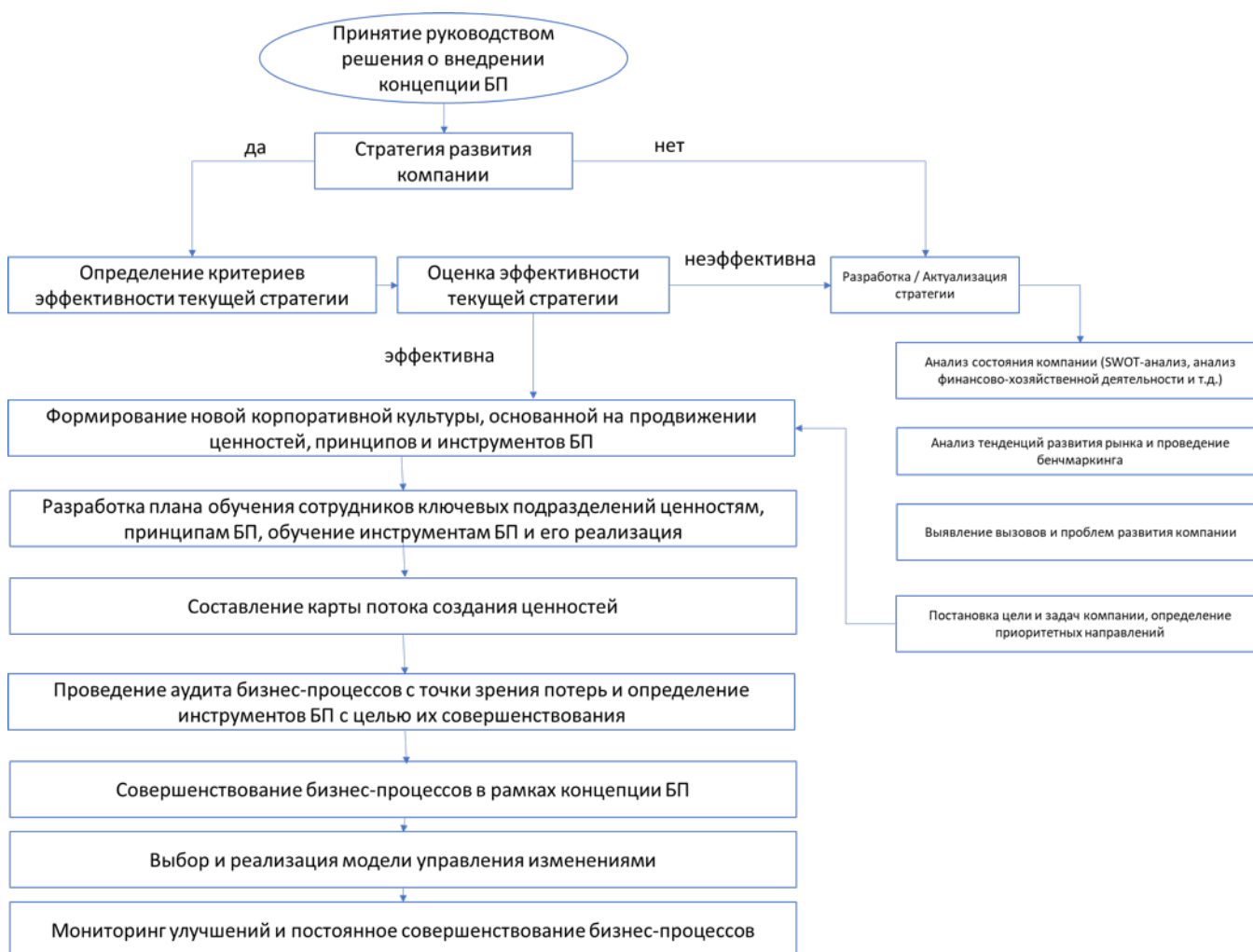


Рис. 1. Алгоритм внедрения концепции бережливого производства в компаниях высокотехнологичных отраслей промышленности

Источник: рисунок авторов по данным настоящего исследования

Только при комплексном подходе и полной вовлеченности сотрудников всех уровней можно получить экономический эффект и положительную динамику с точки зрения философии принятия изменений и желания их генерировать.

Во многих российских компаниях высокотехнологичных отраслей промышленности есть ряд

особенностей, таких как инертность, вызывающее организационное сопротивление к новшествам, высокий уровень бюрократии, строгая зарегламентированность одних процессов и недостаток формализации других бизнес-процессов (особенно связанных с производством продукции гражданского назначения, гибкостью ее производства,

подходами к управлению проектами, управлению качеством, продвижением продукции на внешний рынок и т. д.), низкий уровень мотивации к обучению сотрудников, устаревшие подходы к организации корпоративной культуры и др. Учитывая, что ряд этих особенностей, целесообразно применять следующий алгоритм внедрения методологии бережливого производства (рисунок). Таким образом, внедрение концепции бережливого производства поможет высокотехнологичным российским компаниям ракетно-космической и авиационной отрасли повысить свою конкурентоспособность на мировом рынке и эффективность самого производства.

Список источников

1. Алгоритм формирования... 2021 — Алгоритм формирования и реализации стратегии управляемого развития промышленных корпораций на примере «The Boeing Company» / П. Григораш, Е. Доду, Е. Красильникова [и др.]. EDN: RZJDTX // Наука, образование и бизнес в современных условиях : Сборник тезисов по итогам Межвузовской научно-практической конференции по результатам научно-исследовательской и проектной работы студентов с международным участием, Санкт-Петербург, 26–27 апреля 2021 года / Под редакцией А. Е. Карлика. Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2021. С. 134–137. ISBN: 978-5-7310-5441-6.
2. Бережливое производство 2009 — Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Джеймс Вумек, Дэниел Джонс ; Перевод с английского. 7-е изд. Москва : Альпина Бизнес Букс, 2009. 472 с. ISBN: 5-9614-0164-2.
3. Волкова 2020 — Волкова Е. В. Сравнительное исследование подходов к управлению инновационным развитием в высокотехнологичных компаниях за рубежом (на примере Airbus и Boeing) / Е. В. Волкова, Т. В. Кокуйцева. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2020.12.01.015. EDN: LLJQUL // Экономика и управление: проблемы, решения. 2020; 1(12):111–117. ISSN: 2227-3891. eISSN: 2308-927X.
4. В погоне за совершенством... 2011 — В погоне за совершенством: внедрение бережливого производства в компании Boeing (часть 1). Текст : электронный // Управление производством : деловой портал. URL: https://up-pro.ru/library/production_management/zarubejnyj-opyt/vnedrenie-lean-boeing/. Дата публикации: 21.12.2011.
5. Вэйдер 2005 — Вэйдер М. Инструменты бережливого производства / Майкл Вэйдер ; перевод с английского. Москва : Альпина Бизнес Букс, 2005. 125 с. ISBN: 5-9614-0141-3.
6. Глухов 2007 — Глухов В. В. Организация производства. Бережливое производство : учебное пособие / В. В. Глухов, Е. С. Балашова. Санкт-Петербург : Изд-во Политехнического ун-та, 2007. 236 с. ISBN 5-7422-1449-9.
7. Дао Toyota 2005 — Дао Toyota : 14 принципов менеджмента ведущей компании мира / Джеффри Лайкер ; Перевод с английского. Москва : Альпина Бизнес Букс, 2005. 402 с. ISBN: 5-9614-0124-3.
8. Иванов 2021 — Иванов А. Ю. Разработка и внедрение системы сокращения экономических потерь в проектной деятельности инжиниринговой компании атомной отрасли : диссертация ... кандидата экономических наук. 08.00.05. Нижний Новгород — Москва, 2021.
9. Кирпичкина 2022 — Кирпичкина М. А. Применение инструментов бережливого производства на предприятиях / М. А. Кирпичкина, О. В. Новокрещенова. EDN: AEKWZA // Мир науки без границ = The World of Science Without Borders : Материалы 9-й Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных с международным участием, Тамбов, 11 февраля 2022 года. Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, 2022. 615 с. С. 578–580. ISBN: 978-5-8265-2478-7.
10. Минина 2016 — Минина Ю. А. Становление бережливого производства в «Toyota» / Ю. А. Минина, М. В. Бугаева // Наука и бизнес: проблемы и перспективы развития предпринимательской деятельности : сборник статей международной научно-практической конференции, Шахты, 25 октября 2016 года. Шахты : Аэтерна, 2016. 260 с. С. 148–152. ISBN: 978-5-906887-83-2.
11. Производственная система Тойоты 2005 — Производственная система Тойоты. Уходя от массового производства / Тайити Оно ; Перевод с английского. Москва : Институт комплексных стратегических исследований, 2005. 192 с. ISBN: 5-902677-04-1.
12. Сторож 2016 — Сторож И. А. Алгоритмы внедрения бережливого производства. EDN: WXKNEH // Стандарты и качество = Standards and Quality. 2016; 11:58. ISSN: 0038-9692.
13. Хоббс 2007 — Хоббс Д. П. Внедрение бережливого производства : практическое руководство по оптимизации бизнеса / Деннис П. Хоббс ; Перевод с английского. Минск : Гревцов Паблицер, 2007. 352 с. ISBN: 978-985-6569-09-1.

14. Шибанов 2019 — Шибанов К. С. Бережливое производство: непрерывный поток и системы вытягивания. EDN: YVDTDV // Colloquium-Journal. 2019; 2-6:41–42. ISSN: 2520-6990. eISSN: 2520-2480.
15. Shingo 2017 — Shingo Shigeo et al. Kaizen and The Art of Creative Thinking. Enna Product Corporation and PCS Inc., 2017, 281 p. ISBN: 978-1-897363-59-1.

References

1. Algoritm formirovaniya i realizatsii strategii upravlyayemogo razvitiya promyshlennykh korporatsiy na primere "The Boeing Company" [Algorithm for the formation and implementation of a strategy for the managed development of industrial corporations using the example of The Boeing Company]. By P. Grigorash, E. Dodu, E. Krasilnikova [et al.]. EDN: RZJDTX. *Nauka, obrazovaniye i biznes v sovremennykh usloviyakh* [Science, education and business in modern conditions] : Collection of abstracts on the results of the Interuniversity scientific and practical conference on the results of research and project work of students with international participation, St. Petersburg, April 26–27, 202. Edited by A. E. Dwarf. St. Petersburg : St. Petersburg State Economic University Publ., 2021. pp. 134–137. ISBN: 978-5-7310-5441-6 (in Russ.).
2. *Berezhlyvoye proizvodstvo: Kak izbavit'sya ot poter' i dobit'sya protsvetaniya vashey kompanii* [Lean Manufacturing: How to Eliminate Waste and Make Your Company Prosper]. By James Womack, Daniel Jones ; Translation from English. 7th ed. Moscow : Alpina Business Books Publ., 2009. 472 p. ISBN: 5-9614-0164-2 (in Russ.).
3. Volkova E. V. Sravnitel'noye issledovaniye podkhodov k upravleniyu innovatsionnym razvitiyem v vysokotekhnologichnykh kompaniyakh za rubezhom (na primere Airbus i Boeing) [Comparative study of approaches to managing innovative development in high-tech companies abroad (using the example of Airbus and Boeing)]. By E. V. Volkova, T. V. Kokuytseva. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2020.12.01.015. EDN: LLJQUL. *Ekonomika i upravleniye: problemy, resheniya*. 2020; 1(12):111–117. ISSN: 2227-3891. eISSN: 2308-927X (in Russ.).
4. V pogone za sovershenstvom: vnedreniye berezhlivogo proizvodstva v kompanii Boeing (chast' 1) [In Pursuit of Excellence: Implementing Lean Manufacturing at Boeing (Part 1). Text: electronic]. *Upravleniye proizvodstvom* : business portal. URL: https://up-pro.ru/library/production_management/zarubejnyj-opyt/vnedrenie-lean-boeing/. Publication date: 12/21/2011 (in Russ.).
5. Vader M. *Instrumenty berezhlivogo proizvodstva* [Lean Manufacturing Tools]. By Michael Vader ; translation from English. Moscow : Alpina Business Books Publ., 2005. 125 p. ISBN: 5-9614-0141-3 (in Russ.).
6. Glukhov V. V. Organizatsiya proizvodstva. Berezhlyvoye proizvodstvo [Organization of production. Lean manufacturing] : textbook. By V. V. Glukhov, E. S. Balashova. St. Petersburg : Polytechnic University Publ, 2007. 236 p. ISBN 5-7422-1449-9 (in Russ.).
7. *Dao Toyota : 14 printsipov menedzhmenta vedushchey kompanii mira* [The Toyota Way: 14 management principles for the world's leading company]. By Jeffrey Liker ; Translation from English. Moscow : Alpina Business Books Publ., 2005. 402 p. ISBN: 5-9614-0124-3 (in Russ.).
8. Ivanov A. Yu. *Razrabotka i vnedreniye sistemy sokrashcheniya ekonomicheskikh poter' v proyektnoy deyatel'nosti inzhiniringovoy kompanii atomnoy otrasli* [Development and implementation of a system for reducing economic losses in the project activities of an engineering company in the nuclear industry] : dissertation ... candidate of economic sciences. 08.00.05. Nizhny Novgorod – Moscow, 2021 (in Russ.).
9. Kirpichkina M. A. Primeneniye instrumentov berezhlivogo proizvodstva na predpriyatiyakh [Application of lean production tools at enterprises]. By M. A. Kirpichkina, O. V. Novokreshchenova. EDN: AEKWZA. *The World of Science Without Borders* : Proceedings of the 9th All-Russian Scientific and Practical Conference of Young Scientists with International Participation, Tambov, February 11, 2022. Tambov : Tambov State Technical University Publ., 2022. 615 p. Pp. 578–580. ISBN: 978-5-8265-2478-7 (in Russ.).
10. Minina Yu. A. Stanovleniye berezhlivogo proizvodstva v "Toyota" [Formation of lean production at Toyota]. By Yu. A. Minina, M. V. Bugaeva. *Nauka i biznes: problemy i perspektivy razvitiya predprinimatel'skoy deyatel'nosti* [Science and business: problems and prospects for the development of entrepreneurial activity] : Proceedings of the international scientific and practical conference, Shakhty, October 25, 2016. Shakhty : Aeterna Publ., 2016. 260 p. pp. 148–152. ISBN: 978-5-906887-83-2 (in Russ.).
11. *Proizvodstvennaya sistema Toyoty. Ukhodya ot massovogo proizvodstva* [Toyota production system. Moving away from mass production]. By Taiichi Ohno ; Translation from English. Moscow : Institute of Comprehensive Strategic Studies Publ., 2005. 192 p. ISBN: 5-902677-04-1 (in Russ.).
12. Storozh I. A. Algoritmy vnedreniya berezhlivogo proizvodstva [Algorithms for implementing lean production]. EDN: WXKNEH. *Standards and Quality*. 2016; 11:58. ISSN: 0038-9692 (in Russ.).
13. Hobbs D. P. *Vnedreniye berezhlivogo proizvodstva : prakticheskoye rukovodstvo po optimizatsii biznesa* [Implementation of lean manufacturing : a practical guide to business optimization]. By Dennis P. Hobbs ; Translation from English. Minsk : Grevtsov Publisher, 2007. 352 p. ISBN: 978-985-6569-09-1 (in Russ.).

14. Shibanov K. S. *Berezhlivoye proizvodstvo: nepreryvnyy potok i sistemy vytyagivaniya* [Lean production: continuous flow and pull systems]. EDN: YVDTDV. *Colloquium-Journal*. 2019; 2-6:41–42. ISSN: 2520-6990. eISSN: 2520-2480 (in Russ.).
15. Shingo Shigeo et al. *Kaizen and The Art of Creative Thinking*. Enna Product Corporation and PCS Inc., 2017, 281 p. ISBN: 978-1-897363-59-1.

Информация об авторах:

Ли Ирина Чонбегиевна — студентка бакалавриата; **Корзинников Алексей Дмитриевич** — аспирант, AuthorID (РИНЦ): 1104423.

Место работы авторов: Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН), ул. Миклухо-Маклая 6, Москва 117198, Россия.

Information about the authors:

Lee Irina Ch. — undergraduate student; **Korzinnikov Alexey D.** — postgraduate student, AuthorID (RISC): 1104423.

Place of work of the authors: Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), 6 Miklukho-Maklaya st., Moscow 117198, Russia.

*Статья поступила в редакцию 19.06.2023; одобрена после рецензирования 03.07.2023; принята к публикации 29.09.2023.
The article was submitted 06/19/2023; approved after reviewing 07/03/2023; accepted for publication 09/29/2023.*