

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1432>

Влияние бережливых технологий на производительность труда на промышленных предприятиях

Р.А. Долженко ✉

Уральский государственный экономический университет,
620144, Екатеринбург, ул. 8 Марта, д. 62, Российская Федерация

✉ rad@usue.ru

Аннотация. Перед российскими предприятиями стоит важная задача повышения производительности труда, высокие значения которой необходимы для осуществления деятельности в условиях кадрового дефицита и мобилизационной экономики. Одними крупными предприятиями накоплен опыт реализации различных управленческих и технологических инноваций, позволяющих повысить эффективность их работы, в том числе за счет внедрения новых производственных систем, другие используют акселерационные программы, предоставляемые государством в рамках национального проекта «Производительность труда», которые основаны на внедрении бережливых технологий. Это обуславливает актуальность осмысления ранее накопленного опыта использования бережливого производства в современном контексте. Цель работы – на основе изучения опыта ряда промышленных предприятий (РУСАЛ, НАПО, Элсиб, СИБЭКО) по реализации проектов повышения производительности труда с помощью бережливых технологий за последние десятилетия сформировать рекомендации по их использованию в отечественных организациях. Методы исследования – анализ опыта отечественных промышленных компаний, интервью с экспертами, анализ документов по проектам повышения организационной эффективности. Результаты проведенного исследования позволили сделать вывод, что внедрение бережливых технологий требует их адаптации к отраслевой, региональной, корпоративной специфике, а также дальнейшего развития под запросы, стоящие перед бизнесом и государством. Анализ опыта обозначенных компаний показал, что несмотря на явную результативность использования бережливого производства для вовлечения работников в систему постоянных улучшений, они не обеспечивают должный прямой рост производительности труда. Предложения могут быть использованы в практике компаний, приступающих к внедрению бережливых технологий.

Ключевые слова: промышленные предприятия, бережливые технологии, внедрение, производительность труда, организационные факторы роста

Благодарности: Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда, № 24-28-20469, <https://rscf.ru/project/24-28-20469/>

Для цитирования: Долженко Р.А. Влияние бережливых технологий на производительность труда на промышленных предприятиях. *Экономика промышленности*. 2025;18(2):282–296. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1432>

The impact of lean technologies on labour productivity in industrial enterprises

R.A. Dolzhenko ✉

Ural State University of Economics,
62 8 Marta Str., Ekaterinburg 620144, Russian Federation

✉ rad@usue.ru

Abstract. National enterprises are facing a very important task of increasing labour productivity as they need resources to operate in the conditions of personnel shortage and mobilization economy. Some of them have already accumulated certain experience of implementation of various management and technology innovations that allow to increase business efficiency;

others use acceleration programs based on the lean technology implementation and provided by the state within the framework of the national project “Labour Productivity”. This makes it relevant to understand the previously accumulated experience in using lean manufacturing in the modern context. The purpose of the work is to study the experience of a number of industrial enterprises (RUSAL, NAPO, Elsib, SIBECO) on implementing the projects devoted to increasing labour productivity using lean technology, to summarize their implementation and make recommendations on how to apply them in national business. Methods of study involve analysis of the national manufacturing companies’ experience, interviews with experts, analysis of documents on the projects on increasing organization efficiency. The results of the study conducted allowed making the conclusion that implementation of lean technologies requires their adaptation to sectoral, regional, corporate specificity and further development to meet the demands business and state are facing. Analysis of the above mentioned companies’ experience has shown that despite the obvious effectiveness of using lean manufacturing to involve the employees into the system of constant improvements they fail to ensure proper direct growth of labour productivity. The recommendations can be used in the practice of the companies that are starting to implement lean technologies.

Keywords: industrial enterprises, lean technologies, implementation, labour productivity, organizational growth factors

Acknowledgements: The research was supported by a grant from the Russian Science Foundation No. 24-28-20469, <https://rscf.ru/project/24-28-20469/>

For citation: Dolzhenko R.A. The impact of lean technologies on labour productivity in industrial enterprises. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(2):282–296. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1432>

精益技术对工业企业劳动生产率的影响

R.A. 多尔任科 ✉

乌拉尔国立经济大学, 620144, 俄罗斯联邦叶卡捷琳堡玛尔塔街8号62栋

✉ rad@usue.ru

摘要: 俄罗斯企业面临着提高劳动生产率的重要任务, 高劳动生产率对于在人员短缺和动员经济条件下的运营至关重要。一些大型企业在应用各种管理和技术创新方面积累了经验, 提高了工作效率, 包括通过引入新的生产系统; 而另一些企业则利用了国家在“劳动生产率”国家项目框架内提供的加速计划, 这些计划以引进精益技术为基础。这就决定了理解在现代背景下运用先前积累的精益生产的经验的重要性。本文旨在研究一些工业企业(俄铝联合公司、新西伯利亚航空生产联合企业、Elsib、西伯利亚发电公司SGK)过去几十年来运用精益技术提高劳动生产率方面项目实施的经验, 为国内企业应用精益技术提出建议。研究方法包括分析国内工业企业的经验、专家访谈以及分析提高企业效率方面的项目文件。研究结果使我们得出结论: 精益技术的应用需要适应行业、地区和企业的具体情况, 并进一步发展以满足企业和国家的需求。对特定企业经验的分析表明, 尽管实施精益生产在吸引员工参与到持续改进系统方面的效果显而易见, 但这并不能直接提高劳动生产率。这些建议可供初次引进精益技术的企业参考。

关键词: 工业企业、精益技术、实施、劳动生产率、增长的组织因素

致谢: 本研究由俄罗斯科学基金会资助, 编号: 24-28-20469, <https://rscf.ru/project/24-28-20469/>

Введение

Производительность труда часто выступает для бизнеса как ускользающий ориентир – этот показатель должен постоянно расти, но на пути его достижения возникают препятствия; он нужен собственникам и руководителям, но не всегда поддерживается персоналом. В условиях кадрового дефицита на рынке труда, вызван-

ного демографической ямой 90-х годов XX в., миграционными потоками и СВО, бизнес ориентирован на поиск новых резервов для роста производительности труда, сокращение издержек и реализацию инвестиционных проектов, предполагающих использование меньшего числа работников. Одним из внешних стимулов для реализации подобных начинаний является наци-

ональный проект «Производительность труда»¹, в основу которого положены бережливые технологии, формирование профессионального сообщества специалистов по улучшению бизнес-процессов, проекты повышения организационной эффективности. Интерес к бережливым технологиям со стороны российских промышленных предприятий возник много раньше старта реализации национального проекта, некоторые из них пытались самостоятельно их осваивать и внедрять. Прошедшие десятилетия позволяют использовать опыт промышленных предприятий (РУСАЛ, НАПО, Элсиб, СИБЭКО и др.), выделить факторы успеха, ограничения, мешающие оптимизации. Цель данного исследования – на основе осмысления опыта внедрения бережливых технологий российскими промышленными предприятиями выработать методические рекомендации по их использованию в развитие ранее предложенных автором подходов, изложенных в методических подходах к оценке производительности труда [1]. Для этого изучаются теоретические аспекты бережливых технологий, описывается история их внедрения в РФ, анализируется опыт ряда предприятий, формулируются выводы.

Теоретические основы использования бережливых технологий на промышленных предприятиях

Бережливые технологии стали применяться в 40-е годы XX в. в Японии и изложены в работах инженера и руководителя Т. Оно [2]. Именно его базовые идеи были использованы корпорацией Toyota, получили распространение в других мировых компаниях, и, начиная с XXI в., стали активно использоваться в опыте отечественных предприятий. По мнению ряда отечественных исследователей основой для концепции бережливых технологий послужили работы советских специалистов по научной организации труда (НОТ), которые в 30-е годы XX в. занимались оптимизацией процессов, внедряя лучшие наработки по повышению эффективности труда на заводах страны [3].

В основе бережливых технологий/бережливого производства лежат представления о постоянной нацеленности на снижение затрат, не создающих ценности для бизнеса, оптимизации процессов, поиске резервов для устранения потерь. В том или ином виде подобные представления лежат в основе большинства оптими-

зационных технологий, например, «6 SIGMA» (методология улучшения процессов, направленная на снижение дефектов и вариаций), теории ограничения систем (методология выявления и устранения ограничений процессов) и других: бизнесу необходимо ориентироваться на развитие тех процессов, которые создают ценность для клиента, оптимизировать обязательные и отказываться от тех, которые на ценность не влияют.

Технология получила известность благодаря популярным книгам в области менеджмента, в частности, работам Майкла Вэйдера (Micheal Wader), Тайити Оно (Taiichi Ohno), Питера С. Пэнди (Peter S. Pande), Джорджа Л. Майкла (Michael L. George) и др. [4–6]. С учетом обобщения рекомендаций этих авторов для успешного внедрения бережливых технологий необходимо придерживаться следующих принципов:

1. Инициатива по внедрению бережливого производства должна спускаться «сверху» (для этого необходим активный стиль руководства).

2. Топ-менеджеры и линейные руководители должны осознать необходимость изменений (ответить на вопрос «зачем?»), видеть ограничения текущего состояния бизнеса, отказаться от устойчивых принятых точек зрения и идеалов.

3. Все изменения должны реализовываться в рамках устоявшейся методологии. Для этого необходимо сформировать видение, миссию, цели и/или план изменений, поддержать все активные усилия внутренними коммуникациями.

4. Должна быть реализована последовательность внедрения производственной системы и бережливых технологий, с учетом специфики бизнеса, коллектива, стабильности предприятия и управленческой команды.

Оценки показали, что для российской практики существует разница во внедрении бережливых технологий в зарубежных и российских компаниях (табл. 1).

Эта разница определяет низкую эффективность внедрения бережливых технологий в российских компаниях. Так, для зарубежных компаний характерны следующие особенности, влияющие на возможности внедрения и использования бережливых технологий:

- ментальность персонала ориентирована на дисциплину, выполнение требований, правил, стандартов, законов;
- для руководства первичен бизнес-подход к построению и развитию организации;
- вовлеченность персонала в формирование и развитие бизнес-процессов организации;
- встроенность качества в процессы и его четкое выполнение неизбежно приводит к результату;

¹ Национальный проект «Производительность труда». Режим доступа: https://www.economy.gov.ru/material/directions/np_proizvoditelnost_truda/

– мотивация персонала ориентирована на процесс;

– полная вовлеченность высшего менеджмента в процессы проводимой трансформации, развитый личный пример, отсутствие должностной дистанции между участниками проведения изменений.

В свою очередь эти направления и принципы в российских компаниях имеют совсем другое воплощение:

– ментальность персонала ориентирована на поиск «обходных» путей выполнения правил, стандартов, законов;

Таблица 1 / Table 1

**Последовательность действий при внедрении бережливых технологий
в зарубежных и российских компаниях**

The difference in the sequence of actions when implementing lean technologies in foreign and domestic companies

Номер этапа	Зарубежные компании	Российские компании
1	Презентация менеджерам видения внедрения бережливых технологий	Презентация менеджерам видения внедрения бережливых технологий
2	Формирование группы руководителей, ориентированных на изменения	Формирование группы руководителей, ориентированных на изменения
3	Ориентация компании на получение добавленной стоимости	Ориентация компании на получение добавленной стоимости
4	Анализ разрывов и определение целей	Анализ разрывов и определение целей
5	Выбор места улучшения	Выбор места улучшения
6	Развертывание практики на уровне «Менеджмент»	Пересмотр и настройка организационной структуры (14)
7	Обучение работников	Определение ключевых показателей эффективности (КПЭ) и встраивание их в систему мотивации (16)
8	Создание группы сотрудников, которые работают вместе над непрерывным улучшением производственных процессов, качества продукции, и других аспектов работы (кайдзен-команды)	Пересмотр должностных инструкций, функций и обязанностей (15)
9	Внедрение системы 5S (система улучшений рабочих мест в бережливом производстве)	Развитие системы внутренних коммуникаций, поддерживающих изменения (17)
10	Внедрение стандартов «Визуального управления»	Развертывание на уровне «Менеджмент» (6)
11	Внедрение принципов стандартизированной работы на уровне работников на местах	Внедрение принципов стандартизированной работы на уровне «линейного менеджмента» (18)
12	Поток – организация такой работы, когда последовательность операций выполняется без остановок, брака, возвратов от принятия заказа до готового изделия	Внедрение принципов стандартизированной работы на «обеспечивающих функциях» (19)
13	Вытягивание процессов	Обучение работников (7)
14	Пересмотр и настройка организационной структуры	Создание группы сотрудников, которые работают вместе над непрерывным улучшением производственных процессов, качества продукции, и других аспектов работы (кайдзен-команды) (8)
15	Пересмотр должностных инструкций, функций и обязанностей	Внедрение системы 5S (система улучшений рабочих мест в бережливом производстве) (9)
16	Определение ключевых показателей эффективности (КПЭ) и встраивание их в систему мотивации	Внедрение стандартов «Визуального управления» (визуального сопровождения всех изменений) (10)
17	Развитие системы внутренних коммуникаций, поддерживающих изменения	Внедрение принципов стандартизированной работы на уровне работников на местах (11)
18	Внедрение принципов стандартизированной работы на уровне «линейный менеджмент»	Поток – организация такой работы, когда последовательность операций выполняется без остановок, брака, возвратов от принятия заказа до готового изделия (12)
19	Внедрение принципов стандартизированной работы на «обеспечивающих функциях»	Вытягивание процессов (13)

- превалирует «политический» подход к построению и развитию организации (реализация проекта, потому что так приказывает руководство и до тех пор пока оно это контролирует);
- безразличие индивидуума к бизнес-процессам компании, чувство непричастности к конечному результату («за бортовой» эффект);
- качество обеспечивается индивидуумом («эксклюзивные/незаменимые» люди), мотивация на конечный результат, неважно, как и какой ценой он достигнут;
- поверхностная вовлеченность высшего менеджмента в процессы трансформации, слабый личный пример, большая дистанция между должностями участников проектов (мнение главного по должности превалирует).

Обзор литературы на тему бережливых технологий

Для понимания текущей ситуации с внедрением бережливых технологий в отечественных промышленных компаниях и поиска причин подобных разночтений в понимании практик бережливого производства на отечественных предприятиях проведем обзор литературы на данную тему.

Тема бережливых технологий и их влияния на бизнес-процессы, а также рост производительности труда, поднимаются в публикациях разных журналов. О значимости темы производительности труда и возможных способах ее повышения пишут в таких изданиях, как «Российский журнал менеджмента», «Менеджмент в России и за рубежом» и др. Одной из наиболее значимых публикаций, актуализирующих значимость роста эффективности и производительности труда,

является работа коллектива авторов из МакКензи (McKinsey) в журнале «Российский журнал менеджмента» [6]. По мнению авторов статьи, для отечественных предприятий на текущий момент характерны показатели в 2,5 раза ниже по сравнению с аналогичными в европейских странах. Начиная с 2018 г., в том числе с помощью профильного национального проекта «Производительность труда», было достигнуто повышение производительности труда, но его недостаточно для выхода на уровень лучших бизнес-практик зарубежных компаний и опережающего роста эффективности экономики и повышения благосостояния населения [7].

Динамика количества публикаций в российских научных журналах, посвященных вопросам бережливых технологий и производительности труда приведена на рис. 1. Поиск произведен по ключевым словам «производительность труда» и «бережливые технологии» на платформе elibrary.ru среди журналов и книг по состоянию на 01.09.2024.

Как видно из рис. 1, для научного сообщества характерен растущий до 2019 г. интерес к теме производительности труда и до 2021 г. – к бережливым технологиям. Прямой связи между количеством работ по этим темам нет, как и отсутствуют публикации, в которых рассматривается корреляция между производительностью труда и фактором внедрения бережливых технологий. Ученые либо проводят исследования факторов роста производительности труда [8], либо инструменты бережливых технологий, как правило, применяются в различных отраслях [9], в том

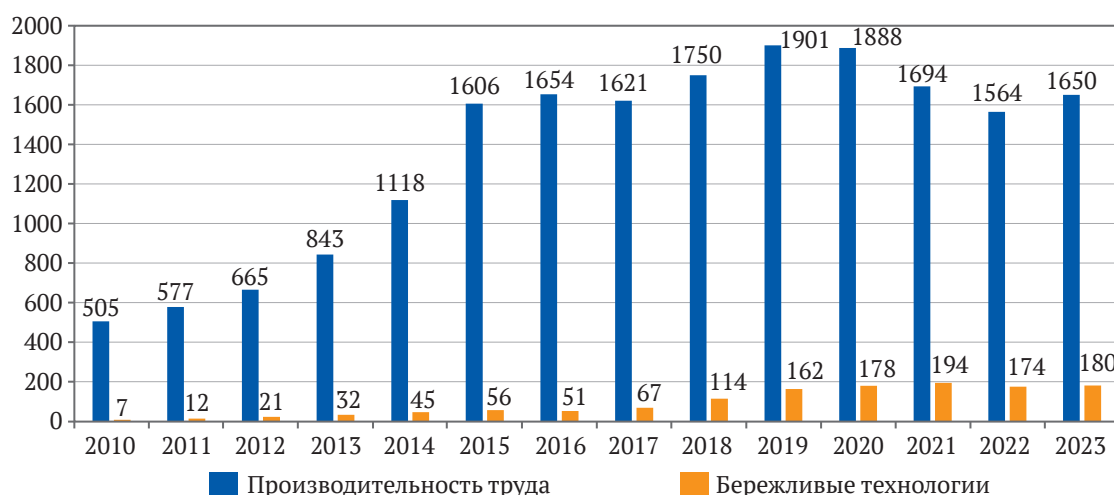


Рис. 1. Динамика количества публикаций в российских научных журналах, посвященных вопросам бережливых технологий и производительности труда

Fig. 1. Dynamics of the number of publications in domestic scientific journals devoted to issues of lean technologies and labor productivity

числе в промышленности [10; 11]. Отдельно отметим, что варианты других технологий оптимизации процессов и повышения эффективности труда встречаются намного реже и не на системной основе. Ряд научных работ может быть сгруппирован по наиболее актуальным тематикам в то или иное время: «Бережливые технологии в финансовой сфере» (где «законодателем мод» выступил Сбербанк, внедривший в 2010 г. свою производственную систему «ПСС», основанную на бережливых технологиях и 6 SIGMA) [12], «Бережливые технологии в системе государственной власти» (в частности, в системе здравоохранения), «Роль и значение бережливых технологий в повышении производительности на промышленных предприятиях и в ОПК» [13; 14].

Анализ зарубежных научных публикаций, проиндексированных в наукометрических базах Web of Science и Scopus, показал снижение интереса к теме бережливых технологий с 2015 г. При этом выросло количество работ, в которых анализируются вопросы производительности труда, в первую очередь за счет внедрения цифровых технологий и автоматизации бизнес-процессов. В нашей стране, как видно из рис. 1, интерес к теме снизился чуть позже, после 2019 г., с новым витком роста интереса после 2022 г., в том числе через осмысление отечественного опыта повышения производительности труда. Начиная с 2022 г. сформировался тренд на изучение основ бережливых технологий и их связи с классической научной организацией труда советского периода, который проявил себя в ряде публикаций и диссертационных работах. Самой цитируемой работой на тему бережливых технологий в русскоязычных журналах оказалась работа Ю.П. Клочкова [15].

Лишь часть научных публикаций связана с осмыслением практического опыта использования бережливых технологий в опыте отечественных промышленных компаний. Например, в статье коллектива авторов под руководством С.С. Кудрявцева [16] рассматривается возможность моделирования эффективности внедрения бережливых технологий в промышленности, в статьях А.С. Балдиной [13; 17] и О.В. Трофимова [14] исследуется опыт предприятий оборонно-промышленного комплекса, в статье Р.С. Умалатова представлены ключевые инструменты бережливых технологий [18]. В целом, следует отметить, что в работах по внедрению бережливых технологий в разных отраслях, например, в статье Д.В. Мальцева [19], Н.С. Сурниной [20], В.Р. Медведева [21] и Т.Н. Тополева [22] не приводятся факты, подтверждающие наличие отраслевой специфики, которую нужно учитывать.

Имеется одно исключение: в статье И.А. Волковой [11] подчеркивается необходимость учета отраслевых особенностей. Выводы этих и других работ однозначны – бережливые технологии дают значительный экономический эффект, кратно повышают эффективность деятельности на внедряемых участках работы [9], могут стать инструментом антикризисного управления [23], дают синергетический эффект от внедрения [24].

Но так ли это на самом деле в средне- и долгосрочной перспективе? Что произошло с бережливыми технологиями на предприятиях, которые занимались ее внедрением с начала 2010-х гг. и по настоящее время? Смогли ли предприятия показать зависимый рост производительности труда от внедрения бережливых технологий или своей производственной системы? Попробуем ответить на эти вопросы, проанализировав опыт ряда отечественных предприятий.

Анализ практики использования бережливых технологий в системе управления персоналом

Рассмотрим опыт ряда компаний, которые запускали проекты внедрения бережливых технологий в своей деятельности. Были отобраны 4 крупные промышленные компании, которые внедряли на системной основе проекты бережливых технологий, охватывающие все производственные процессы, с возможностью ретроспективно оценить их результативность с точки зрения современной ситуации на промышленных предприятиях. Кроме того, нужны были предприятия, которые открыты для изучения опыта, публиковали результаты, освещали в СМИ и на профильных экспертных площадках. Такими компаниями были определены РУСАЛ, НАПО, Элсиб и СИБЭКО. Исследование в рамках «кейс-стади» (анализа случая) опыта промышленных четырех компаний в области внедрения бережливых технологий имеет определенные ограничения, так как не позволяет учесть всю уникальность и специфику отраслевого ландшафта, однако позволяет выделить преимущества и недостатки внедрения бережливых технологий, а также угрозы, которые минимизируют эффект. Их знание позволяет учесть ограничения методологии, точнее среды, в которую она внедряется, проработать варианты такой интеграции в производственную систему, где после прекращения проектов внедрения бережливых технологий, будут существовать и давать эффекты.

Одним из ключевых аналитических кейсов исследовательской работы стал опыт компании РУСАЛ – крупнейшего в мире производи-

теля алюминия, активы которого расположены в 19 странах на пяти континентах. Общая численность персонала предприятий РУСАЛа на момент начала внедрения бережливых технологий составила около 72 000 чел. В состав компании входят 16 алюминиевых и 12 глиноземных заводов, 8 предприятий по добыче бокситов, 3 завода по производству порошковой продукции, 3 предприятия по производству кремния, 2 завода по производству вторичного алюминия, 3 фольгопрокатных предприятия, 2 криолитовых и 2 катодных заводов. Кроме того, РУСАЛ владеет более 25 % акций ГМК «Норильский никель», крупнейшего в мире производителя никеля и палладия, платины и меди. Компания владеет собственными технологиями электролиза (РА-300 и РА-400) и ведет разработку новых технологий, включая РА-500 и инертный анод. Актуальность внедрения бережливых технологий была обусловлена тем, что из-за кризиса 2008 г. произошло значительное снижение цены на алюминий, из-за чего часть активов компании стала убыточной. В этих условиях перед руководством была поставлена задача повысить эффективность производства, в том числе с помощью использования бережливых технологий. Компания РУСАЛ системно подошла к решению задачи, было принято решение сформировать свою собственную производственную систему, аккумулирующую лучшие наработки по использованию различных управленческих и организационных технологий, в первую очередь бережливого производства.

Производственная система РУСАЛа – это механизм создания и поиска, отбора и внедрения лучших практик, формирования базы знаний, которая позволяет поддержать долгосрочный рост и высокий уровень конкурентоспособности. Это философия, вдохновляющая сотрудников на переосмысление своей повседневной работы и постоянное стремление к эффективности.

В основу производственной системы РУСАЛа были положены следующие принципы:

- 1) приоритет долгосрочных целей компании;
- 2) ориентация на запросы заказчика;
- 3) самый ценный актив – люди;
- 4) Кайдзен (нацеленность на постоянные улучшения) как основа мышления работников;
- 5) в центре внимания – «рабочее место», изменения должны затрагивать работу конкретно работника.

Для воплощения данных принципов в 2006 г. были запущены проекты по централизации функции обслуживания оборудования, системы вытягивания процессов, при которой продукция создается только в ответ на фактический спрос,

быстрой переналадки оборудования, 5S (эффективная организация рабочего места), стандартизации технологических процессов (через построение стандартизированной работы), повсеместное обучение всех работников основам бережливого производства и распространению лучших практик. Отметим, что старт программы внедрения в 2006 г. оказался неудачным из-за сопротивления изменениям, конфликта с профсоюзами в связи с резким сокращением численности на оптимизируемом участке, слабым закреплении новых процессов и подходов.

В дальнейшем эти моменты были преодолены и бережливые технологии начали системно внедряться в рамках производственной системы РУСАЛа, начиная с 2010 г. Целями которой были обозначены:

- рост производительности труда без увеличения трудоемкости;
- достижение 100 % качества готового продукта;
- 100 % использование существующего оборудования;
- качественное развитие людских ресурсов.

Достижение поставленных целей осуществлялось последовательно в рамках принятой программы развития производственной системы компании. Формирование базового уровня производственной системы осуществляется в целях организации постоянного обучения кайдзен-команд для формирования базового уровня стандартизированной работы. На местах формируются проектные группы, которые обучаются, реализовывают проекты изменений с вовлечением директоров заводов. Для оценки и повышения эффективности внедрения производственной системы в 2015 г. была разработана и введена в действие методика оценки внедрения и распространения производственной системы РУСАЛ на предприятиях дивизионов компании. Мониторинг внедрения осуществляется по 8 направлениям: стандартизированная работа; производственный анализ; решение проблем «один на один»; численность производственного персонала; система вытягивания; вовлеченность персонала; визуализация показателей; обучение персонала.

Для развития профессионального сообщества на ряде предприятий была организована работа кайдзен-мастерских. Первые четыре мастерские были введены в работу на площадках Красноярского алюминиевого завода, Саяногорского алюминиевого завода, Иркутского алюминиевого завода, Волгоградского алюминиевого завода в начале 2012 г. Система в рамках пилотного проекта внедрялась на отдельных предпри-

ятиях по ряду направлений, но с последующим каскадированием на все функции и бизнесы, начиная с повышения эффективности работы дизельной обрабатывающей техники (КраЗ, ИркаЗ), механизацию физического труда электриков до распространения наработок на другие предприятия группы. Благодаря пересмотру процессов и их автоматизации за несколько лет была снижена доля ручного труда с 78,2 до 47,6 %. Согласно отчетной документации в 2012 г. впервые был проведен конкурс «Улучшение года», начали реализовываться проекты для партнеров и клиентов: проект «Центр поддержки потребителей», «Центр развития поставщиков» и др. (внутренний, неопубликованный документ компании РУСАЛ). В целом, внедрение производственной системы, в которой большую роль играли бережливые технологии, в первых годы оказалось успешным, однако, в последующем бережливые технологии потеряли первоначальное значение из-за фокусировки компании на других проектах развития, в том числе цифровизации производственных процессов. В 2013 г. руководством было принято решение включить в систему бережливого производства поставщиков – в первую очередь транспортные компании. Фактически, РУСАЛ смог успешно достичь системных улучшений и закрепить внедрение новых практик бережливых технологий, которые помогают компании быть эффективной до сих пор.

Второй компанией, опыт которой изучен для осмысления результатов внедрения бережливых

технологий, является «Новосибирское авиационное производственное объединение» (НАПО), предприятие, которое уже после внедрения системы бережливого производства в 2013 г. стало филиалом компании «Сухой», сменив наименование на «Новосибирский авиационный завод (НАЗ) имени В.П. Чкалова».

НАПО – это авиастроительная производственная компания, расположенная в Новосибирске, в настоящее время является одним из крупнейших самолетостроительных предприятий Российской Федерации.

Началом развития бережливых технологий в НАПО стал запуск пилотного проекта по организации поточной линии сборки отсека фюзеляжа Ф1 самолета «Сухой Суперджет» для концентрации производства. В 2009 г. проект охватил направление механического производства компании. Начиная с 2010–2011 гг., все внимание было направлено на стандартизацию и стабилизацию результатов, а также распространение лучших наработок и практик на все производство. Результаты внедрения бережливых технологий демонстрируют эффекты от организации поточной линии сборки отсека фюзеляжа Ф6 с помощью сокращения цикла сборки фюзеляжа за счет сокращения времени оформления запросов на отклонение от конструкторской документации в агрегатно-сборочном цеха. На рис. 2 представлены результаты годового выпуска отсеков до реализации бережливых проектов и после внедрения проектов оптимизации.

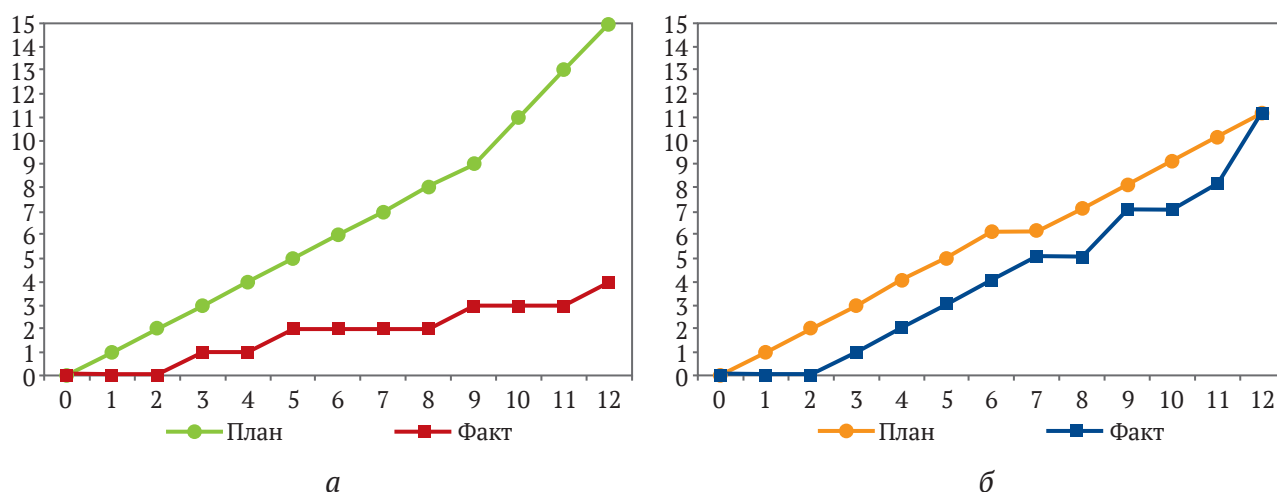


Рис. 2. Результативность выпуска отсеков Ф6 в год до (а) и после (б) реализации проектов бережливых технологий

Источник: внутренние отчетные документы компании

Fig. 2. Efficiency of production of F6 sections per year before (a) and after (b) implementation of Lean technologies (plan and fact)

Source: internal company reporting documents

Выстраивание поточной линии сборки Ф6 осуществлено через копирование методик организации поточной линии на основе опыта организации поточной линии отсека Ф1, а также организации участков в соответствии с утвержденными процедурами и инструкциями. Как видно из рис. 2, компании удалось увеличить производительность в 2,75 раза (с 4 до 11 отсеков) и добиться выполнения планов на 100 %.

По результатам проведенных проектов по внедрению бережливых технологий только за 1 год в НАПО было утверждено и вступило в действие на производстве 32 инструкции и стандарта предприятия, реализована служба процессного аудита, проводился ежедневный график мониторинга. После реорганизации в 2013 г. бережливые технологии используются в рамках производственной системы ПАО Компания «Сухой» в меньших масштабах, с большей ориентацией на задачи головной компании по каскадированию технологий на все предприятия.

Следующей компанией, чей опыт рассмотрен, является ПАО НПО «ЭЛСИБ» (ЭЛСИБ) – ведущее российское предприятие тяжелого машиностроения, основанное в 1953 г. Компания занимается проектированием и производством турбогенераторов мощностью от 6 до 500 МВт, гидрогенераторов любой мощности, асинхронных электродвигателей мощностью от 250 до 8000 кВт, синхронных электродвигателей, а также сервисным обслуживанием и ремонтом, модернизацией электрических машин любого производителя.

За период более чем полувековой истории своей деятельности компания (с 1953 по 2019 г.) выпустила свыше 800 турбогенераторов, изготовила и модернизировала 174 гидрогенератора, отгрузила свыше 62 тыс. высоковольтных асинхронных электродвигателей. Более 30 % генерирующей мощности электростанций России обеспечено генераторами компании, более 4,5 тыс. крупных электрических машин с маркой «ЭЛСИБ» эксплуатируются в 49 странах мира, ежегодный экспорт продукции составляет 25 %, годового оборот – более 2 млрд руб., в компании работало более 1800 сотрудников².

Достижение результатов, заложенных в стратегию компании ЭЛСИБ, было осуществлено с помощью повышения качества работы (повышения конкурентоспособности) для успешного выживания и будущей конкурентной борьбы,

выхода на новые рынки и участия в партнерствах в целях дальнейшего развития. Специально для реализации развития бизнеса, основанного в том числе на бережливом производстве, была создана дирекция по развитию, деятельность которой была ориентирована на тотальное сокращение потерь, построение системы управления запасами, анализ функционирования и оптимизацию работы системы управления качеством, а также наделения персонала необходимыми методиками и инструментами.

Консолидация используемых технологий развития была оформлена в производственную систему ЭЛСИБ, основные компоненты которой представлены на рис. 3.

В период с 2012 по 2019 г. для запуска проектов оптимизации бизнес-процессов для каждого из них были назначены владельцы, которые сформировали вокруг себя команды из числа активных сотрудников для описания каждого процесса с помощью системы бизнес-моделирования *Business Studio*. Внедрение бережливых технологий сопровождалось формированием специализированных ИТ-систем, например, оценка качества управления и выявление сильных и слабых сторон системы управления компании проводилась с использованием онлайн-системы BIZDIAGNOSTICS (рис. 4).

Первым проектом из системы инструментов бережливых технологий в ЭЛСИБ стало внедрение в 2011 г. системы 5S, для чего было проведено обучение по теме, назначены ответственные в подразделениях за внедрение, разработан регламентирующий документ, организованы и проведены аудиты по 5S. Для вовлечения работников в проект была разработана система мотивации и осуществлены мероприятия по обмену опытом с другими компаниями, использующими бережливые технологии и 5S.

После подведения итогов внедрения 5S, фиксации улучшений, сделанных силами сотрудников в подразделениях, в 2012 г. компания ЭЛСИБ перешла к следующему шагу использования бережливых технологий – внедрению системы постоянных улучшений. Для этого было разработано и внедрено «Положение о Системе постоянных улучшений» (Внутренний, неопубликованный документ ЭЛСИБ), проведена еще одна доработка системы мотивации в части стимулирования за разработку и внедрение улучшений на рабочем месте, внедрена наглядная агитация о системе постоянных улучшений, собран и запущен Экспертный совет, который отвечает за рассмотрение и внедрение предложений по улучшению в компании.

² Более 30 % генерирующей мощности электростанций России приходится на генераторы «ЭЛСИБа». Режим доступа: <https://energyland.info/analytic-show-202326>

В ходе внедрения и использования бережливых технологий в компании ЭЛСИБ была проведена значительная работа по оптимизации всех процессов. Компании удалось уйти от 24-х бизнес-процессов к 11-ти.

Для реализации проектов улучшений в компании были созданы 23 малых группы во всех структурных подразделениях организации (кружки качества), разработано и внедрено «Положение о функционировании малых групп» (Внутренний, неопубликованный документ ЭЛСИБ), утверждены их составы, разработана система мотивации за работу, организована работа в форумах, бенчмаркингах, обучении, проектах развития, рассматривались и внедрялись предложения по улучшению. В 2019 г. ЭЛСИБ приобретен Сибирской генерирующей компанией (СГК), и проекты бережливых технологий были ассимилированы в рамках действующей системы улучшений.

Следующей компанией, чей опыт внедрения бережливых технологий изучен – это АО «СИБЭКО». СИБЭКО – это крупнейшее предприятие Сибири,

занимающееся производством и реализацией тепловой и электрической энергии. В ходе внедрения системы бережливых технологий компания сделала акцент на системе подачи предложений по улучшению процессов, формировании малых проектных групп для реализации проектов оптимизации, в том числе 5S – для оптимизации рабочего пространства и систем, моделировании и описании бизнес-процессов.

По итогам первого года после внедрения методологии бережливого производства сотрудниками компании СИБЭКО было подано 502 предложения по улучшению деятельности. Реализовано 77 предложений по улучшению, экономический эффект от которых составил 12,5 млн руб. По «Системе подачи предложений» было премировано 425 сотрудников компании. Размер выплаченной премии составил 830 тыс. руб. Конкурс лучших инновационных решений проходил по нескольким направлениям: «Лучший проект года», «За наибольший найденный потенциал», «За нестандартный подход».



Рис. 3. Модель производственной системы «ЭЛСИБ»

Источник: Как найти все потери: практика применения методологии lean в НПО «ЭЛСИБ».

Режим доступа: https://www.businessstudio.ru/articles/article/kak_nayti_vse_poteri_praktika_primeneniya_metodolo/

Fig. 3. Model of the production system ELSIB

Source: How to find all losses: the practice of applying lean methodology in NPO ELSIB.

Available from: https://www.businessstudio.ru/articles/article/kak_nayti_vse_poteri_praktika_primeneniya_metodolo/

Данные о количественных результатах внедрения по предприятию представлены в табл. 2 и табл. 3.

Полученный эффект позволяет проводить затратные мероприятия по улучшению показателей внедрения бережливых технологий.

Как видно из табл. 3, компании СИБЭКО в 2012 г. удалось достичь планируемого экономического эффекта (план был выполнен на 118 %), но не получилось вовлечь всех работников в процессы генерации предложений по улучшению процессов (план был выполнен лишь на 50 %).

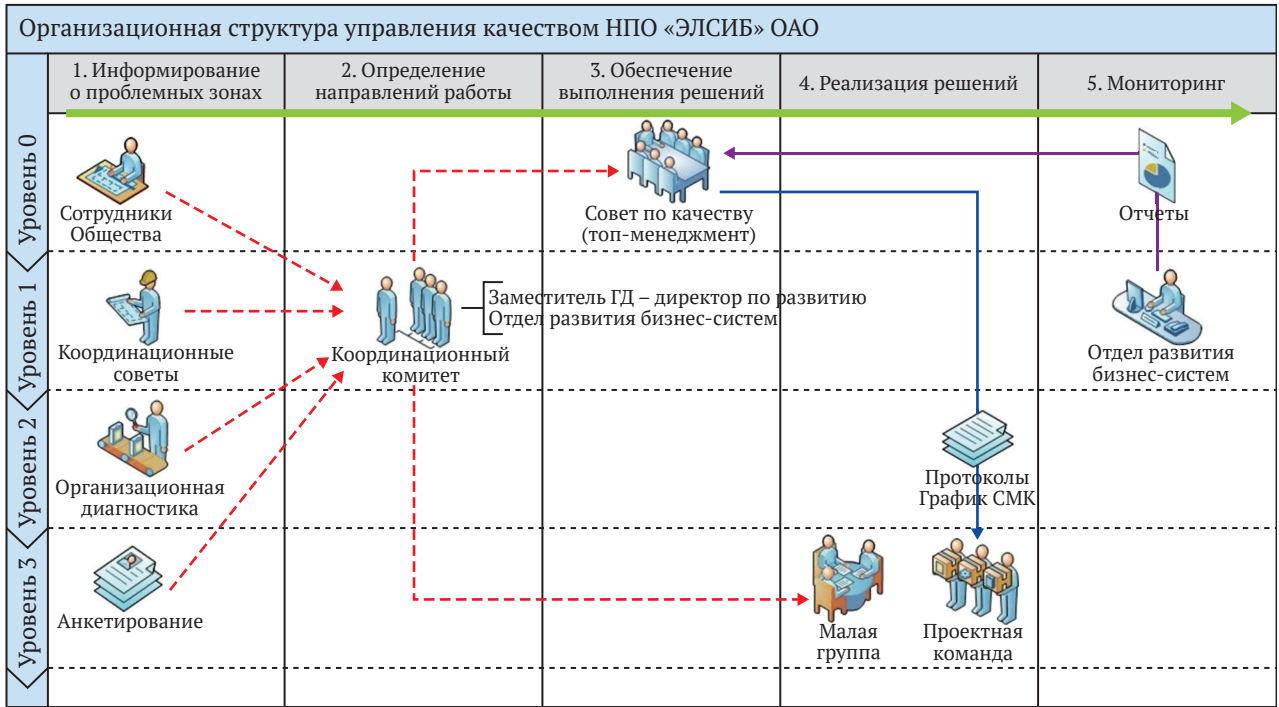


Рис. 4. Организационная структура управления качеством бизнес-процессов в ЭЛСИБ

Источник: Как найти все потери: практика применения методологии lean в НПО «ЭЛСИБ».

Режим доступа: https://www.businessstudio.ru/articles/article/kak_nayti_vse_poteri_praktika_primeneniya_metodolo/

Fig. 4. Organizational structure of quality management of business processes in ELSIB

Source: How to find all losses: the practice of applying lean methodology in NPO ELSIB.

Available from: https://www.businessstudio.ru/articles/article/kak_nayti_vse_poteri_praktika_primeneniya_metodolo/

Таблица 2 / Table 2

Показатели внедрения бережливых технологий на старте проекта, 2012 г.

Indicators of lean technology implementation at the start of the project 2012

Показатель	Результат
Создано малых групп, шт.	47
Выполнено проектов, шт.	161
Плановый экономический эффект, тыс. руб.	177 159
Эффект от реализованных проектов, тыс. руб.	62 958

Таблица 3 / Table 3

Экономическая эффективность проектов по внедрению бережливых технологий

Economic efficiency of implementation of lean technologies measures

Показатель	План	Факт	Степень выполнения, %
Экономическая эффективность проектов по внедрению бережливых технологий, тыс. руб.	150 000	177 159	118
Подача предложений от работников компании по совершенствованию, ед.	Более 1000	502	50

Источник: внутренняя отчетность предприятия

Source: internal reporting of the enterprise

Однако ключевой эффект был получен – удалось накопить ресурсы для последующего развития и реализации проектов по устранению потерь, среди которых были выделены ключевые:

1. Проект «Оптимизация ТОиР (техобслуживание и ремонт)». Цель данного проекта заключалась в максимальном сокращении потерь (расходы, время), связанных с эксплуатацией и ремонтом оборудования, увеличив при этом его эффективность.

2. Проект «Оптимизация МТО (материально-технического обеспечения)». Его цель – сокращение сроков удовлетворения потребности по приобретению товарно-материальных ценностей (ТМЦ) в 2 раза.

3. Проект «Моделирование бизнес-процессов ОАО «СИБЭКО». Цель – моделирование и автоматизация внутренних процессов с помощью программного продукта Microsoft Dynamics AX.

Компания на тот момент поставила перед собой общие количественные цели – в течение трех лет увеличить экономический эффект для СИБЭКО до 300 млн руб. в год, а также вовлечь в контур проекта внедрения производственной системы дочерние организации. Цель была достигнута.

В 2019 г. СИБЭКО, как и ЭЛСИБ, выкуплен Сибирской генерирующей компанией, ее предприятия были включены в структуру СГК. В начале 2024 г. СИБЭКО переименовали в АО «СГК-Новосибирск». Производственная система была пересмотрена, произведен отказ от ряда наработок в пользу используемых в головной организации подходов.

Выводы и рекомендации по повышению эффективности работы с помощью системы бережливого производства

Таким образом, анализ показал, что не все предприятия, внедрившие бережливые технологии, достигают устойчивых позитивных результатов. Не все компании выходят на состояние постоянных улучшений: большая часть проанализированных кейсов демонстрирует, что бережливое производство по разным причинам не закрепляется в практике организаций. Изученные предприятия частично достигли целей проектов по внедрению бережливых технологий, использовали лишь часть инструментария (по оценкам ученых, до одной трети российских компаний, внедривших бережливые технологии, на самом деле используют лишь несколько инструментов [25]), но через несколько лет отказались и от него. Стремительные изменения на рынке, приобретения и поглощения сводят на нет системные наработки в области бережливых технологий, не дают закрепиться долгосрочным эффектам, так

как в процессе приобретения компаний, использующих бережливые технологии, получают практически полный пакет новых управленческих решений, применяемых в головной организации.

Почему это происходит? Каковы причины неудач, при том, что в большинстве научных, научно-популярных и новостных статьях описываются значительные положительные эффекты? На взгляд автора данного исследования базовых причин неудач несколько: они происходят либо из-за несистемного внедрения, либо из-за внешних глобальных факторов, влияющих на предприятие. Анализ показал, что на российских предприятиях внедрение бережливых технологий оказалось связано с рядом особенностей и ограничений, в частности:

- низкая база, отсутствие актуальных наработок в области научной организации труда, которые привели к быстрым эффектам от внедрения бережливых технологий, но не позволили последовательно и методично их закрепить;

- относительно позднее внедрение бережливых технологий по сравнению с зарубежными компаниями;

- отсутствие универсальной и адаптированной под особенности российских подходов к управлению и организации бизнеса;

- фрагментарное внедрение технологии с акцентом на те, которые дают быстрые видимые эффекты (5S);

- ориентация на развитие условий труда, организации деятельности, но не на мировоззрение работников, и др. положительные факторы.

Анализ результатов внедрения бережливых технологий, проведенный в работе, позволил сделать следующие выводы:

1. Для большинства российских компаний, даже на стадии внедрения бережливых технологий, характерна ориентация на быстрое решение вопросов через «тушение пожаров» за счет своих наработок, навыков и знаний, поверхностное и быстрое внедрение конкурсов 5S и другое, и как следствие – отсутствие системных результатов.

2. Одной из самых сложных подсистем при внедрении оказалась работа по ежедневному мониторингу результатов работы. Работники во многих случаях отказываются от проведения процедуры ежедневного мониторинга, делают ее формально, как результат – работа носит бессистемный характер, снижаются возможности планирования рабочего дня.

3. Устная постановка задач различного направления и в неопределенное время приводит к непониманию персональной ответственности как конкретного работника, так и организации в целом.

4. Отсутствие приоритетов при постановке задач и сама постановка задач, находящихся вне компетенции данного работника, приводят к накоплению большого объема невыполненных и незаконченных работ.

5. Постоянное лидерство во внедрении бережливых технологий со стороны руководителей не всегда приводит к успеху, это означает, что они должны сопровождать проекты, но не замыкать на себе решение всех проблем в области бережливых технологий.

6. Жизнеспособность результатов внедрения бережливых технологий в компаниях в первую очередь определяется устойчивостью управленческой команды и стабильностью самой компании, поглощения и реорганизации крайне негативно сказываются на существовании производственных систем.

Заключение

Анализ показал, что результаты внедрения бережливых технологий в среднесрочный период не столь однозначны. Они либо локализуются в отдельных проектах и ориентирах линейных руководителей, либо «откатываются» назад по итогам смены управленческой команды или ее приоритетов.

Можно утверждать, что построение системы управления производством с помощью бережливых технологий действительно позволяет повысить эффективность выполнения различных задач, связанных с выполнением плана произ-

водства с минимальными потерями. Кроме того, это приводит к повышению управленческой культуры линейных менеджеров, которые начинают системно ориентироваться на процессы, их стабильность, обеспечивают лучшее выполнение конечных планируемых результатов.

Однако транслируемые в СМИ и научных изданиях отчеты о кратном повышении производительности труда, сокращении потерь, не находят подтверждения через сопоставимые промежутки времени (5–10 лет). Улучшения наблюдаются в тех случаях, когда управленческая команда использует правильные технологии, имеет видение и понимание, как и зачем будет достигнуто повышение эффективности деятельности. Мощным стимулом для них являются не сами проекты, дающие экономический эффект, а те проекты, которые реализуются за счет получаемых эффектов от внедрения бережливых технологий. Одним из ключевых сдерживающих факторов является культура персонала.

В любом случае необходимо продолжить поиск оптимальных для российских предприятий методик и подходов к повышению производительности труда. Задачи, которые стоят перед российским бизнесом, требуют не просто внедрения систем постоянных улучшений процессов, но параллельной работы по развитию самих методик бережливых технологий, аккумуляции лучшего опыта, его осмысления в текущих условиях, подготовки управленческих команд, реформации консервативных ценностей персонала.

Список литературы / References

1. Долженко Р.А. Методические подходы к оценке производительности труда персонала. *Нормирование и оплата труда в промышленности*. 2012;(10):21–25.
Dolzhenko R.A. Methodological approaches to estimation of productivity of personnel labor. *Normirovanie i oplata truda v promyshlennosti*. 2012;(10):21–25. (In Russ.)
2. Оно Т. *Производственная система Тойоты. Уходя от массового производства*: пер. с англ. М.: Институт комплексных стратегических исследований; 2012. 194 с. (Russ. transl. from: Ohno T. *Toyota production system: beyond large-scale production*. Cambridge, Mass.: Productivity Press; 1988. 143 p.).
3. Туровец О.Г., Родионова В.Н. Генезис бережливого производства: российские истоки. *Организатор производства*. 2015;(2(65)):5–12.
Turovets O.G., Rodionova V.N. The genesis of Lean production: Russian origins. *Organizer of Production*. 2015;(2(65)):5–12. (In Russ.)
4. Майкл Дж.Л. *Бережливое производство + шесть сигм в сфере услуг*. Пер. с англ. М: Манн, Иванов и Фербер; 2018. 464 с. (Russ. transl. from: Michael G.L. *Lean Six Sigma for service: how to use Lean Speed and Six Sigma Quality to improve services and transactions*. New York: McGraw-Hill; 2003. 386 p.).
5. Пэнди П.С., Ньюмен Р.П., Кэвенер Р.Р. *Курс на Шесть Сигм. Как General Electric, Motorola и другие ведущие компании мира совершенствуют свое мастерство*. Пер. с англ. М.: Лори; 2023. 375 с. (Russ. transl. from: Pande P.S., Neuman R.P., Cavanagh R.R. *The six sigma way*. New York: McGraw-Hill; 2000. 375 p.).
6. Алиханов Р., Бакатина Д., Владимиров В., Дювье-сар Ж.-П., Калошкина М., Клинов В., Кругманн К., Попов Д., Ремес Я., Солженицын Е., Солженицын С., Сухаревский А., Тафинцев Д., Хансен О.К., Швакман И., Шелухин С. Эффективная Россия: производительность как фундамент роста. *Российский журнал менеджмента*. 2009;7(4):109–168.
Alikhanov R., Bakatina D., Vladimirov V., Dyuv'esar Zh.-P., Kaloshkina M., Klintsov V., Krogmann K., Popov D., Remes YA., Solzhenitsyn E., Solzhenitsyn S., Sukharevskii A., Tafintsev D., Khansen O.K.,

- Shvakman I., Shelukhin S. Lean Russia: Sustaining economic growth through improved productivity. *Russian Management Journal*. 2009;7(4):109–168. (In Russ.)
7. Долженко Р.А., Малышев Д.С. Развитие подходов к производительности труда и ее оценке. *Экономика труда*. 2021;8(12):1577–1590. <https://doi.org/10.18334/et.8.12.113989>
Dolzhenko R.A., Malyshev D.S. Development of approaches to labour productivity and its assessment. *Russian Journal of Labour Economics*. 2021;8(12):1577–1590. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/et.8.12.113989>
 8. Балацкий Е.В., Екимова Н.А. Структурно-отраслевой фактор роста производительности труда в России. *Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление*. 2019;18(5):584–609. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2019.18.5.029>
Balatskiy E.V., Ekimova N.A. Structural and sectoral factor of labour productivity growth in Russia. *Vestnik URFU. Seriya: Ehkonomika i upravlenie*. 2019;18(5):584–609. (In Russ.). <https://doi.org/10.15826/vestnik.2019.18.5.029>
 9. Мирончук В.А., Золкин А.Л., Чистяков М.С., Поскряков И.А. *Бережливое производство: методы оптимизации и организация труда на предприятии*. Краснодар: Новация; 2024. 180 с.
Mironchuk V.A., Zolkin A.L., Chistyakov M.S., Poskryakov I.A. *Lean production: optimization methods and labor organization at the enterprise*. Krasnodar: Novation; 2024. 180 p. (In Russ.)
 10. Василюк Н.В., Титоренко Е.Ю., Ермолаева Е.О. Применение инструментов бережливого производства для снижения экономических потерь и повышения качества продукции и услуг предприятия общественного питания. *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология*. 2024;(4(397)):111–116. <https://doi.org/10.26297/0579-3009.2024.4.18>
Vasilyuk N.V., Titorenko E.Yu., Ermolaeva E.O. Methods of investigation, quality and safety of food products. *Izvestiya vyzov. Food Technology*. 2024;(4(397)):111–116. (In Russ.). <https://doi.org/10.26297/0579-3009.2024.4.18>
 11. Волкова И.А. Отраслевые особенности внедрения системы бережливости. *Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса*. 2016;(3(36)):21–25.
Volkova I.A. Using lean technologies in the industry. *Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute*. 2016;(3(36)):21–25. (In Russ.)
 12. Долженко Р.А. Сущность и оценка эффективности использования оптимизационных технологий «ЛИН» и «Шесть Сигм». *Вестник Омского университета. Серия: Экономика*. 2014;(1):25–33.
Dolzhenko R.A. Essence and evaluation of optimization technologies “LEAN” and “Six Sigma”. *Herald of Omsk University. Series “Economics”*. 2014;(1):25–33. (In Russ.)
 13. Балдина А.С. Внедрение и использование систем бережливого производства и систем управления качеством на российских предприятиях оборонно-промышленного комплекса. *Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук*. 2022;(8):13–22.
Baldina A.S. Introduction and use of lean manufacturing systems and quality management systems at Russian enterprises of the military-industrial complex. *The bulletin of the Tajik national university. series of economic and social sciences*. 2022;(8):13–22. (In Russ.)
 14. Трофимов О.В., Саакян А.Г. Внедрение бережливого производства для повышения эффективности деятельности оборонных предприятий Нижегородской области. *Креативная экономика*. 2019;13(7):1475–1482. <https://doi.org/10.18334/ce.13.7.40826>
Trofimov O.V., Saakyan A.G. Implementation of careful production to improve the efficiency of the activity of the defense enterprises of the Nizhniy Novgorod region. *Creative Economy*. 2019;13(7):1475–1482. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/ce.13.7.40826>
 15. Ключков Ю.П. «Бережливое производство»: понятия, принципы, механизмы. *Инженерный вестник Дона*. 2012;(2(20)):429–437.
Klochkov Y.P. Comments to the article “Lean”: concepts, principles, tools. *Engineering Journal of Don*. 2012;(2(20)):429–437. (In Russ.)
 16. Кудрявцев С.С., Зиятдинов Н.Н., Лаптева Т.В., Титовцев А.С. Индикативное моделирование эффективности внедрения инструментов бережливого производства в промышленности. *Современные наукоемкие технологии*. 2023;(12-2):210–215. <https://doi.org/10.17513/snt.39883>
Kudryavtseva S.S., Ziyatdinov N.N., Lapteva T.V., Titovtsev A.S. Indicative modeling of the effectiveness of implementing lean production tools in industry. *Modern High Technologies*. 2023;(12-2):210–215. (In Russ.). <https://doi.org/10.17513/snt.39883>
 17. Балдина А.С. Интегрированные системы бережливого производства и управления качеством на российских предприятиях оборонно-промышленного комплекса. *Вестник НГУЭУ*. 2022;(3):140–153. <https://doi.org/10.34020/2073-6495-2022-3-140-153>
Baldina A.S. Integrated Lean manufacturing and quality management systems at Russian enterprises of the military-industrial complex. *Vestnik NSUEM*. 2022;(3):140–153. (In Russ.). <https://doi.org/10.34020/2073-6495-2022-3-140-153>
 18. Умалатов Р.С. Инструментарий для внедрения и функционирования концепции бережливого производства на промышленном предприятии. *Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением*. 2022;(3):36–41.
Umalatov R.S. Tools for the implementation and operation of the concept of lean manufacturing in

- an industrial enterprise. *Kuznechno-shtampovoye proizvodstvo. Obrabotka materialov davleniem*. 2022;(3):36–41. (In Russ.)
19. Мальцев Д.В., Репецкий Д.С. Контроль производственного персонала при выполнении работ технического обслуживания автомобилей. *Мир транспорта*. 2020;18(6):238–247. <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2020-18-6-238-247>
Maltsev D.V., Repetsky D.S. Control of production personnel when performing vehicle maintenance. *World of Transport and Transportation*. 2020;18(6):238–247. (In Russ.). <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2020-18-6-238-247>
 20. Сурнина Н.С., Тимофеев С.В., Плетнева Т.В. Формирование культуры бережливого производства в организациях как фактор повышения производительности труда в регионе (на примере Чайковского филиала АО «Газпром бытовые системы»). *Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право*. 2021;31(5):827–833. <https://doi.org/10.35634/2412-9593-2021-31-5-827-833>
Surnina N.S., Timofeev S.V., Pletneva T.V. Formation of a lean production culture in organizations as a factor of increasing labor productivity in a region (on the example of the Tchaikovsky branch of JSC “Gazprom bytovye sistemy”). *Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law*. 2021;31(5):827–833. (In Russ.). <https://doi.org/10.35634/2412-9593-2021-31-5-827-833>
 21. Медведева В.Р., Коренков М.М. Формирование эффективной системы управления наукоемким производством через призму концепции «бережливое производство» (на примере ПАО «Казаньоргсинтез»). *Управление устойчивым развитием*. 2017;(3(10)):31–44.
Medvedeva V.R., Korenkov M.M. The formation of an effective system of high technology production through the prism of the concept of “Lean production” (on the example of PJSC “Kazanorgsintez”). *Upravlenie ustoichivym razvitiem*. 2017;(3(10)):31–44. (In Russ.)
 22. Тополева Т.Н. Развитие бережливого производства как фактор повышения конкурентоспособности промышленного предприятия. *Экономические исследования и разработки*. 2017;(9):162–171.
Topoleva T.N. Lean production development – competitiveness factor of industrial enterprise. *Economic Development Reserch Journal*. 2017;(9):162–171. (In Russ.)
 23. Тихова Е.В., Гусельникова Л.Н., Сошина Т.О. Антикризисное управление предприятием на основе инноваций по внедрению проекта «бережливое производство» на примере ООО «Лысьваннефте-маш». Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. *Социально-экономические науки*. 2021;(2):278–289. <https://doi.org/10.15593/2224-9354/2021.2.21>
Tikhova E.V., Guselnikova L.N., Soshina T.O. Anti-crisis management of enterprise based on innovative Lean manufacturing (the case of ООО Lysvanneftemash). *Bulletin of Perm National Research Polytechnic University. Social and Economic Sciences – Vestnik Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politehnicheskogo universiteta. Social'no-jekonomicheskie nauki*. 2021;(2):278–289. (In Russ.). <https://doi.org/10.15593/2224-9354/2021.2.21>
 24. Воронова Е.Ю., Векшина А.А. Синергетический подход применения методологии бережливого производства в минимизации непроизводственных затрат. *Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности*. 2023;(1(403)):22–32.
Voronova E.Yu., Vekshina A.A. Synergistic approach to the use of Lean manufacturing technologies in minimizing non-production costs. *News of higher educational institutions. Textile Industry Technology*. 2023;(1(403)):22–32. (In Russ.)
 25. Никулина О.В., Руденко О.Н., Коноваленко Д.Г. Сравнение систем российского и зарубежного применения методик бережливого производства. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2014;(11(30)):40–44.
Nikulina O.V., Rudenko O.N., Konovalenko D.G. Comparison of Russian and foreign application of methods of Lean production. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal*. 2014;(11(30)):40–44. (In Russ.)

Информация об авторе

Руслан Алексеевич Долженко – д-р экон. наук, профессор кафедры экономики труда и управления персоналом, Уральский государственный экономический университет, 620144, Екатеринбург, ул. 8 Марта, д. 62, Российская Федерация; e-mail: rad@usue.ru

Information about the author

Ruslan A. Dolzhenko – Dr.Sci. (Econ.), Professor of Labor Economics and Personnel Management Department, Ural State University of Economics, 62 8 Marta Str., Ekaterinburg 620144, Russian Federation; e-mail: rad@usue.ru

Поступила в редакцию 20.10.2024; поступила после доработки 01.06.2025; принята к публикации 03.06.2025

Received 20.10.2024; Revised 01.06.2025; Accepted 03.06.2025