

Для цитирования

Гореликов А.А., Плахотникова Е.В., Литвинова И.В. Использование ситуационного подхода для повышения эффективности внедрения методов бережливого производства / III Научно-практическая конференция «Стандартизация: траектория науки», приуроченная ко Всемирному дню стандартов, Москва, 15 октября 2025 г. // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2025. № 6(87). С. 521–528.

УДК 658.518.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИТУАЦИОННОГО ПОДХОДА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ МЕТОДОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Гореликов А.А., канд. техн. наук, директор по качеству, ООО «Ди Ферро», Россия, г. Тула

Плахотникова Е.В., д-р техн. наук, доцент, профессор, ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Россия, г. Тула

Литвинова И.В., канд. экон. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Россия, г. Тула

Описаны авторские методики анализа организационной модели предприятия как основного элемента ситуационного подхода. Установлены взаимосвязи между типами организационных моделей и системой компонентов глубинных знаний Э. Деминга. Представлен математический аппарат для оценки приоритетности методов бережливого производства. Выполнен анализ результативности выстроенных устойчивых процессов в связи с более детальным пониманием теории вариабельности. Приведены данные по успешному применению разработанного подхода в условиях предприятия Тульской области. Применение ситуационного подхода позволяет учесть специфику предприятий и внедрить номенклатуру методов бережливого производства, направленных на обеспечение их устойчивой результативности в долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: методы бережливого производства, глубинные знания Э. Деминга, ситуационный подход, устойчивые процессы, риски, организационная модель предприятия.

USING A SITUATIONAL APPROACH TO INCREASE THE EFFECTIVENESS OF IMPLEMENTING LEAN PRODUCTION METHODS

Gorelikov A.A., Candidate of Technical Sciences, Director of Quality, LLC Di Ferro, Tula

Plakhotnikova E.V., Doctor of Technical Sciences, Professor, Tula State University, Tula

Litvinova I.V., Candidate of Economics Sciences, Associate professor, Tula State University, Tula

The article describes the author's methods for analyzing the organizational model of an enterprise as the main element of the situational approach. The article establishes the relationship between the types of organizational models and the system of components of E. Deming's deep knowledge. The article presents a mathematical framework for assessing the priority of lean production methods. An analysis of the effectiveness of the established sustainable processes was carried out in connection with a more detailed understanding of the theory of variability. The article provides data on the successful application of the developed approach in an enterprise in the Tula region. The application of the situational approach allows for taking into account the specific features of enterprises and creating a range of lean production methods with the potential for long-term effectiveness.

Keywords: lean production methods, deep knowledge of E. Deming, situational approach, sustainable processes, risks, organizational model of the enterprise.

Введение

В 2025 году стартовал новый федеральный проект «Производительность труда», вошедший в состав национального проекта «Эффективная и конкурентная экономика». Данная

инициатива представляет собой развитие национальной программы «Производительность труда», которая позволила за пять лет (с 2019 по 2024 г.) увеличить производительность и сократить время протекания процессов благодаря внедрению методов бережливого производства, более 6,5 тыс. компаниям.

Анализ данных, представленных на сайте Министерства экономического развития Российской Федерации на конец 2024 года, позволяет сделать вывод, что после получения адресной поддержки от федерального и регионального центров компетенций более 60% предприятий – участников проекта продолжили самостоятельно развивать систему бережливого производства, осваивая новые методы и технологии [8].

Достигнутый результат свидетельствуют об эффективности проекта, но возникают вопросы: почему почти 40% участников проекта останавливаются на достигнутых результатах и возвращаются к привычной производственной системе и как можно изменить сложившуюся ситуацию?

Результаты исследования и их обсуждение

Ответы на первую часть вопроса известны. Основными причинами снижения заинтересованности предприятий являются: отсутствие быстрого эффекта от внедрения методов бережливого производства; сопротивление персонала; недостаточное осознание основных преимуществ бережливого производства руководством предприятий и т.д. [2, 5]. Все перечисленное приводит к возникновению целого ряда барьеров для принятия философии и культуры бережливого производства, требующих постоянного обучения, адаптации и совершенствования [7].

Вторая часть вопроса кажется более сложной, но, по мнению авторов, ответ на нее тоже есть: применение ситуационного подхода для адаптации плана внедрения методов бережливого производства и его согласование с действующей на предприятии организационной моделью.

Ситуационность означает, что действия людей определяются контекстом, в котором они осуществляются. Таким образом, для достижения эффективности и постоянного улучшения системы бережливого производства недостаточно знаний конкретных стратегических задач предприятия, необходимо комплексное понимание ситуации (культуры организации, системы мировоззрения сотрудников, методов работы и т.д.). Такой подход позволит идентифицировать не только потребности в новых методах управления, но и возможности их восприятия в контексте отдельно взятой организации.

Согласно интегральной теории К. Уилбера любое явление можно рассматривать с четырех точек зрения: извне, изнутри, изолированно (индивидуальный аспект) и в более широком контексте (коллективный аспект). Применительно к описанию организационной модели предприятия, представленной в работе Ф. Лалу, такой подход позволяет выделить четыре необходимые характеристики предприятия для его целостного представления [6]:

- 1) убеждения и мировоззрение сотрудников, определяющие их систему взглядов и ценностей, а также их целостное понимание мира;
- 2) поведение сотрудников, позволяющее определить, как они осуществляют деятельность в рамках конкретной организационной модели;
- 3) организационная культура, которая позволяет определить систему устоявшихся правил поведения, ценностей, убеждений, взаимоотношений между сотрудниками и их окружением;
- 4) организационная система, описывающая организационную структуру, процессы управления и методы работы.

Для разных организационных моделей предприятий можно выделить целый ряд схожих характеристик. Это позволило Ф. Лалу предложить цветовую классификацию и объединить по цветовому коду предприятия разных сфер деятельности. В качестве пояснения в табл. 1 приведены примеры схожих по цветовому коду предприятий и обобщенное описание каждой характеристики для наиболее распространенных организационных моделей.

Таблица 1

Основные характеристики организационных моделей предприятий в соответствии с классификацией Ф. Лалу

Характеристики организации	Оранжевая организация	Зеленая организация	Бирюзовая организация
Ценности	Метод поощрения, система заслуг, концепция личностных конструкторов, инновационность, ответственность	Сосредоточенность на людях, увлеченность, расширение прав и возможностей для решений	Целостность, самодисциплина, глобальность идей
Убеждения и мировоззренческие установки	Людей мотивируют деньги и прочие поощрения	Людей мотивирует чувство общности и служение цели	Каждый человек способен принимать ответственные решения и вносить вклад, работа – возможность реализовать свой потенциал
Поведение сотрудников	Каждый ставит на первое место свои интересы	Решения принимаются в интересах всего коллектива	Эффективное взаимодействие в достижении общей цели
Организационная культура	Культура соперничества	Культура семьи	Общая цель – выше индивидуального успеха
Организационная система	Иерархическая организационная структура, директивная постановка задач, финансовые стимулы для мотивации	Адаптивная организационная структура, расширение прав и возможностей	Адаптивная организационная структура, самоуправляемые команды, принятие решения через согласование

Идентификация типа организационной модели поможет руководителям более осознанно подбирать стратегии, подходящие именно для их организации, методы мотивации сотрудников и, главное, понять перспективы внедрения методов бережливого производства и возможности их интеграции в уже сформированную модель организации.

По мнению авторов, научную концепцию такого понимания должны устанавливать базовые компоненты системы глубинных знаний Э. Деминга: понимание системы (ПС), понимание теории вариабельности (ПТВ), понимание основ теории познания (ПОТП), знание психологии (ЗП) [3]. Именно эта система способна построить основу для изменений [1]. Очевидно, что для предприятий с различными типами организационной модели потребности в понимании и освоении компонентов системы Э. Деминга имеются некоторые различия.

Например, организациям оранжевого типа, где важна отлаженность процессов, необходимо глубокое понимание теории изменчивости. В то же время для зеленых организаций, ставящих во главу продвижение внутренних ценностей, превалирует потребность в формировании компонента «знание психологии».

В таблице 2 представлены результаты экспертной оценки значимости компонентов системы глубинных знаний для описанных ранее базовых типов моделей (см. табл. 1).

Таблица 2

**Нормированные значения весовой значимости компонентов теории глубинных знаний
Э. Деминга для базовых организационных моделей**

Тип организационной модели	Нормированные значения весовости компонентов			
	Понимание системы	Понимание теории вариабельности	Понимание основ теории познания	Знание психологии
	m(пс)	m(пТВ)	m(ПОТП)	m(зп)
Оранжевая организация	0,283	0,430	0,088	0,200
Зеленая организация	0,248	0,209	0,248	0,295
Бирюзовая организация	0,250	0,250	0,250	0,250

Понимание внутренних потребностей организаций и их учет при разработке плана внедрения методов бережливого производства позволят сделать процесс более естественным, снизят сопротивление со стороны сотрудников и повысят интерес руководства.

В таблице 3 приведены результаты стратификации методов бережливого производства по их ориентированности на реализацию компонентов теории глубинных знаний в рамках организации.

Таблица 3

**Стратификация методов бережливого производства с учетом основных компонентов
теории Э. Деминга**

Компоненты теории глубинных знаний	Наименование методов
Понимание системы (ПС)	Kanban, PA (производственный анализ), QFD (структурирование функции качества), диаграмма «Спагетти», 5S (система организации и рационализации рабочих мест), VSM (карта потока создания ценности), визуализация, JIT (точно в срок) и т.д.
Понимание теории вариабельности (ПТВ)	SMED (быстрая переналадка оборудования), TQC (всеобщий контроль качества), статистические методы контроля, TPM (общее производственное обслуживание), OEE (общая эффективность оборудования), визуальный контроль, 6 sigma и т.д.
Понимание основ теории познания (ПОТП)	5W (метод «5 почему?»), коучинг, TWI (обучение на производстве), штурм-прорыв, диаграмма Исикавы и т.д.
Знание психологии (ЗП)	Фабрика идей, KPI (ключевые показатели эффективности), Кайдзен и т.д.

Представленная стратификация, поможет правильно расставить приоритеты для оптимизации процессов организации и обеспечить сбалансированность системы бережливого производства с учетом ситуационного подхода.

Но следует учитывать, что компоненты глубинных знаний работают только комплексно. При разработке плана внедрения системы бережливого производства в номенклатуру необходимо включать методы из каждой группы (см. табл. 3), учитывая приоритетность методов для распределения ресурсов (времени, финансов и т.д.) при обеспечении полноты системы глубинных знаний. То есть формально методы необходимо внедрять блоками, каждый из которых содержит не менее одного метода из каждой группы отнесенной к соответствующему компоненту системы Э. Деминга.

Для количественной оценки приоритетности методов (P_n) можно использовать формулу:

$$P_n = m_i^H \cdot \sum_1^j B_{nj} \cdot b_j^H, \quad (1)$$

где m_i – нормированные значения весомости компонентов теории глубинных знаний, зависящие от идентифицированного типа организационной модели; B_j – балльная оценка влияния метода на достижение целей; b_j – нормированные значения весомости целей для конкретного предприятия.

Чтобы внести ясность, далее приводятся определения каждой переменной в формуле (1), а также предлагаемые способы нахождения их численных значений.

Так, для вычисления нормированных значений важности компонентов теории глубинных знаний, которые зависят от определенного типа организационной модели (m_i), необходимо понимать, что не существует двух абсолютно одинаковых организаций [4]. Даже если на первый взгляд организацию можно причислить к одному из типов организационных моделей (см. табл. 1), то при более глубоком анализе «чистота» модели будет очень условной, а сама модель будет требовать уточнений.

Чтобы более точно оценить значение этой переменной, следует установить, какая часть признаков и свойств других базовых организационных моделей присутствует в структуре предприятия, и скорректировать их значения, используя следующие формулы:

$$m_{(ПС)_{см}} = \sum_{l=1}^3 m_{(ПС)_l} \cdot Q_l^H; \quad (2)$$

$$m_{(ПТВ)_{см}} = \sum_{l=1}^3 m_{(ПТВ)_l} \cdot Q_l^H; \quad (3)$$

$$m_{(ПОТП)_{см}} = \sum_{l=1}^3 m_{(ПОТП)_l} \cdot Q_l^H; \quad (4)$$

$$m_{(ЗП)_{см}} = \sum_{l=1}^3 m_{(ЗП)_l} \cdot Q_l^H, \quad (5)$$

где $m(ПС)$, $m(ПТВ)$, $m(ПОТП)$, $m(ЗП)$ – значимости компонентов теории глубинных знаний для базовых типов организационных моделей (см. табл. 2), Q_i^H – доля присутствия в организационной модели предприятия признаков и характеристик базовых типовых организационных моделей.

Определить значение Q_i^H дает возможность методика, подробно описанная авторами в работе [4] и включающая три ключевых этапа.

1 этап – разработка анкет с закрытыми типами вопросов для проведения самооценки предприятия. В анкету целесообразно включать вопросы, закрывающие каждую характеристику организационной модели предприятия, установленной на основе интегральной теории К. Уилбера. Альтернативные ответы на каждый вопрос должны закрывать все возможные типы организационных моделей, выбранных в качестве базовых.

2 этап – сбор данных, используя метод анкетирования, и обработка полученных результатов. При сборе данных респондентам целесообразно предложить ранжирование всех вариантов ответов по каждому вопросу, присваивая наиболее подходящему ответу высший ранг (1), чуть менее подходящему – ранг 2, а наименее приемлемому – ранг 3. После завершения сбора данных результаты опроса могут быть объединены в таблицу, где каждому варианту ответа будет соответствовать ранг, присвоенный участником опроса.

Анализ результатов выполняется посредством вычисления суммы присвоенных ранговых значений по каждой строке:

$$C_l = \sum_{p=1}^n R_{ilp}, \quad (6)$$

где C_l – сумма рангов l -й базовой организационной модели; i – номер ранга, $i = 1 \dots 3$; R_i – значение ранга или его значимость, $R_i = i$; p – порядковый номер вопроса, анкете, $p = 1 \dots n$; n – количество вопросов в анкете.

Наименьшая величина, полученная при суммировании рангов, будет указывать на наиболее подходящую базовую организационную модель для рассматриваемого предприятия.

Для оценки «чистоты» организационной модели необходимо рассчитать дисперсии значений рангов, полученных при анкетировании. Дисперсия демонстрирует, насколько согласованно респондент оценивает соответствие предприятия базовым организационным моделям. Даже малое отклонение дисперсии от нуля будет указывать на смешение различных базовых организационных моделей в рамках предприятия.

В этом случае для уточнения организационной модели возможно введение весовых коэффициентов, что позволит дать количественную оценку уникальному типу организационной модели предприятия.

3 этап – идентификация уникального типа организационной модели для конкретного предприятия. Этап заключается в расчете доли присутствия в организационной модели предприятия признаков базовых моделей. Осуществить этап возможно путем определения средневзвешенного арифметического значения ранга базовых организационных моделей и нормированием полученных значений [4].

Произвести количественную оценку влияния метода на достижение целей организации (B_j) позволяет преобразование качественных оценок, указанных в ГОСТ Р 56407-2023, в балльную форму: сильное влияние – 9 баллов, среднее – 3 балла, слабое – 1 балл. Переход от качественных оценок в количественные позволит далее перейти к математической обработке полученных результатов.

Для получения нормированных значений весомости целей (b_j) необходимо использовать экспертные методы, привлекая к оценке руководящий состав предприятия, внедряющего методы бережливого производства.

Общий алгоритм методики представлен на рис. 1 и включает три основных этапа:

1 этап – анализ скрытых потерь предприятия;

2 этап – идентификация целей на основе анализа скрытых потерь;

3 этап – оценка приоритетности целей путем использования экспертных методов для определения нормированных значений весомости целей для конкретного предприятия.

1. Этап

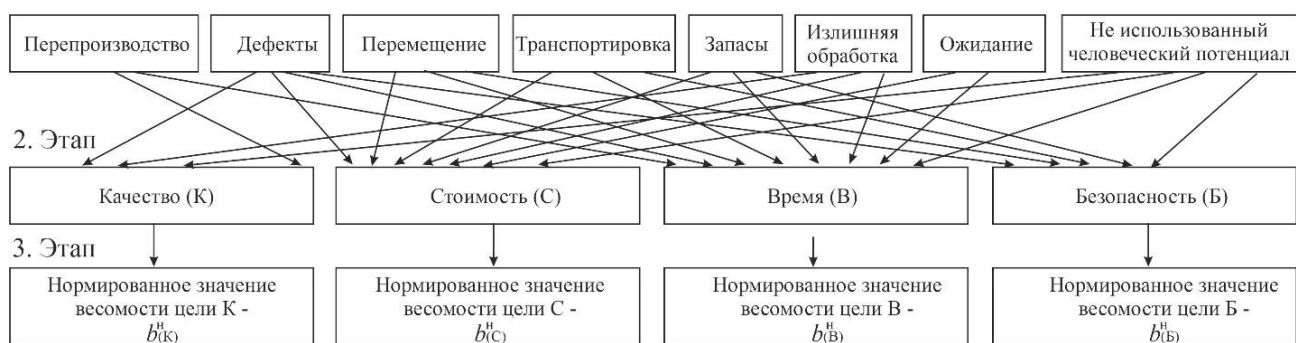


Рис. 1. Алгоритм оценки нормированных значений весомости целей (b_j)

Сбор, количественная оценка и обработка необходимой информации позволят построить для конкретного предприятия матрицу приоритетов и продолжить планирование внедрение методов в форме, понятной для руководства и сотрудников организации (табл. 4).

Таблица 4

Общий вид матрицы приоритетов

Компоненты теории глубинных знаний	Нормированные значения весомости компонентов (m_i)	Название метода (группы методов)	Балльная оценка влияния метода на достижения целей в области (B_j):				Приоритетность метода (P_n)
			Качество (B_K)	Стоимость (B_C)	Время (B_B)	Безопасность (B_B)	
Понимание системы	$m_{(ПС)}$	M1	B_{1K}	B_{1C}	B_{1B}	B_{1B}	P_1
							

Компоненты теории глубинных знаний	Нормированные значения весомости компонентов (m_i)	Название метода (группы методов)	Балльная оценка влияния метода на достижения целей в области (B_j):				Приоритетность метода (P_n)
			Качество (B_K)	Стоимость (B_C)	Время (B_B)	Безопасность ($B_Б$)	
Понимание теории вариабельности	$m_{(ПТВ)}$	M8	B_{8K}	B_{8C}	B_{8B}	$B_{8Б}$	P_8
.....							
Понимание основ теории познания	$m_{(ПОТП)}$	M16	B_{16K}	B_{16C}	B_{16B}	$B_{16Б}$	P_{16}
.....							
Знание психологии	$m_{(ЗП)}$	M21	B_{21K}	B_{21C}	B_{21B}	$B_{21Б}$	P_{21}
.....							
Нормированные значения весомости целей (b_j)			$b_{(K)}$	$b_{(C)}$	$b_{(B)}$	$b_{(Б)}$	

В общем виде предлагаемый подход к адаптации плана внедрения методов бережливого производства представлен на рис. 2.

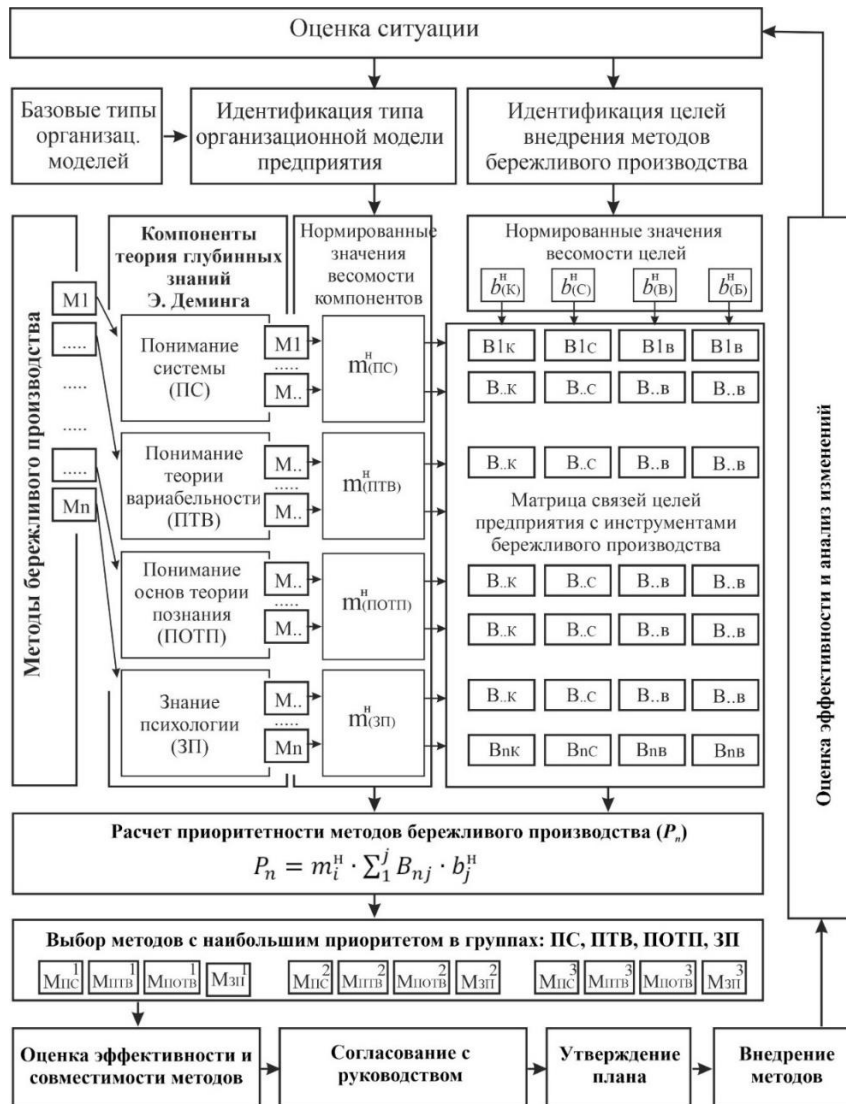


Рис. 2. Модель предлагаемого ситуационного подхода к адаптации плана внедрения методов бережливого производства

Выводы

По мнению авторов, использование ситуационного подхода обеспечит более организованное внедрение методов бережливого производства и минимизирует опасность излишнего вмешательства, когда изменения в системе не только ухудшают качество ее функционирования, но и разрушают общую систему знаний.

Внедрение описанного подхода на предприятии Тульской области принесло ощутимый экономический эффект, составивший 3 740 000 руб. в год.

В результате апробации подхода, сбалансировавшего элементы системы глубинных знаний, удалось значительно улучшить ключевые производственные показатели. В частности, время выполнения технологического процесса при изготовлении металлоконструкций уменьшилось на 41%. На 3% сократились нежелательные запасы материалов в процессе изготовления металлоконструкций, а производительность труда увеличилась на 29%.

Список литературы

1. Адлер Ю.П., Шпер В.Л. Учение Деминга и его судьба // Стандарты и качество. 2015. № 6 (936), с. 98–102.
2. Гореликов А.А., Плахотникова Е.В. Гибридная модель управления процессами внедрения системы бережливого производства на предприятиях металлоконструкций // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2025. – Т. 23. – № 1. – С. 110–118.
3. Гореликов А.А. Обоснованная теория глубоких знаний: целенаправленный переход от контроля к прогнозированию // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – Вып. 12. – С. 466–469.
4. Гореликов А.А., Плахотникова Е.В., Соловьев С.И. Методика идентификации типа организационной модели предприятия для адаптации системы бережливого производства // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2025. – Вып. 2. – С. 178–185.
5. Евсеев А.В., Карпилов Д.А., Люткин М.А., Черкаев Я.А., Юраскова И.А. Концепция бережливого производства как инструмент повышения качества продукции / I Научно-практическая конференция, посвященная 100-летию деятельности ФГБУ «Институт стандартизации»: «Стандартизация: траектория науки», Санкт-Петербург, 9 октября 2024 года // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2024. № 6(81). С. 120–123.
6. Лалу, Ф. Открывая организации будущего: перевод с английского / Ф. Лалу. Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 524 с.
7. Логинова Э.В., Щеголева С.А. Анализ методов и инструментов бережливого производства // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2021. № 1(59). С. 22–27.
8. НП «Производительность труда» завершен/ Министерство экономического развития Российской Федерации:
URL:https://www.economy.gov.ru/material/directions/np_effektivnaya_i_konkurentnaya_ekonomika/fp_przvoditelnost_truda/np_proizvoditelnost_truda/ (дата обращения: 10.02.2025).

References

1. Adler Yu.P., Shper V.L. Deming's Teaching and Its Fate// Standards and Quality. 2015. No. 6 (936), pp. 98–102.
2. Gorelikov A.A., Plakhotnikova E.V. Hybrid model of managing the implementation of a lean production system at metal construction enterprises// Bulletin of Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov. 2025. Vol. 23. No. 1. Pp. 110–118.
3. Gorelikov A.A. A Rational Theory of Deep Knowledge: A Purposeful Transition from Control to Forecasting// Izvestiya of Tula State University. Technical Sciences. 2024. Issue 12, pp. 110–118.
4. Gorelikov A.A., Plakhotnikova E.V., Soloviev S.I. Methodology for identifying the type of organizational model of an enterprise for adapting a lean production system// Izvestiya Tulsogo gosudarstvennogo universiteta. Technical sciences. 2025. Issue 2, pp.178–185.
5. Evseev A.V., Karpilov D.A., Lyutkin M.A., Cherkaev Ya.A., Yuraskova I.A. The concept of lean manufacturing as a tool for improving product quality / I Scientific and Practical Conference dedicated to the 100th anniversary of the Institute of Standardization: "Standardization: the trajectory of Science", St. Petersburg, October 9, 2024 // Information and economic aspects of standardization and technical regulation. 2024. No. 6(81), pp. 120–123.
6. Lalu, F. Discovering the Organizations of the Future: Translated from English / F. Lalu. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber, 2016. 524 p.
7. Loginova E.V., Shchegoleva S.A. Analysis Methods and Tools of Lean Manufacturing // Information and Economic Aspects of Standardization and Technical Regulation. 2021. Vol. 1(59). Pp. 22–27.
8. The Labor Productivity National Project has been completed/ Ministry of Economic Development of the Russian Federation
URL:
https://www.economy.gov.ru/material/directions/np_effektivnaya_i_konkurentnaya_ekonomika/fp_przvoditelnost_truda/np_proizvoditelnost_truda/ (date of access: 10.02.2025). 8.