

КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ И
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ
ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ
SAFETY CULTURE AND SOCIO-ECONOMIC ASPECTS
DEVELOPMENT OF PLACEMENT TERRITORIES
NUCLEAR INDUSTRY FACILITIES

УДК 338.24: 351.862.6: 621.039
<https://doi.org/10.26583/gns-2023-04-09>
EDN YSMIKU



Парадигма ресурсосберегающего менеджмента в проектах предприятий
машиностроительного дивизиона ГК «Росатом»

М.В. Головко¹  , А.М. Потявин¹, И.А. Ухалина² , А.В. Анцибор² ,
Н.А. Ефименко² , Ж.С. Рогачева² 

¹ Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

² Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского
ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск, Ростовская обл., Россия

 golovko178@mail.ru

Аннотация. В статье проведен анализ современных проблем и успешных практик внедрения бережливых технологий на российских предприятиях. Целью представленной научно-исследовательской работы является разработка релевантных механизмов, поиск инструментов и технологий, с помощью которых указанные проблемы (общие и специфические) могут быть преодолены. Новизна исследования заключается в обосновании перехода к новой парадигме ресурсосберегающего менеджмента и адаптации инструментов проектного управления и бизнеса-анализа к проектам внедрения бережливых технологий. Для исследования тенденций формирования новой парадигмы менеджмента, основанной на активном вовлечении инструментов ресурсосбережения, применялись такие общенаучные методы, как анализ научной и специализированной литературы, синтез, логический и аналитический. В работе были использованы материалы внутренней отчетности предприятий машиностроительного дивизиона ГК «Росатом». Сформулированы и проранжированы основные проблемы внедрения бережливых технологий на российских предприятиях. Представлен перечень методик управления предприятием в соответствии с новой парадигмой менеджмента, а также их возможности по повышению эффективности управленческих решений. Обосновано значение цифровых технологий для обеспечения результативности ресурсосберегающих проектов. Разработана примерная стратегическая карта для предприятий атомного энергетического машиностроения, составленной на основе методики сбалансированной системы показателей, при реализации бережливых решений. Определены наиболее эффективные проекты предприятий машиностроительного дивизиона Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом», которые могут стать объектами бенчмаркинга для масштабирования опыта среди предприятий других дивизионов госкорпорации, а также для предприятий других отраслей и сфер деятельности. Несмотря на достаточно высокую степень разработанности проблемы внедрения бережливых технологий, новые реалии формируют специфические факторы, которые могут сделать неактуальными предыдущие научно-практические результаты. Дальнейшие исследования данной темы необходимо проводить на основе анализа динамики внешней среды, приводящей к колебаниям на отраслевых и региональных рынках.

Ключевые слова: ресурсосберегающий менеджмент, бережливые технологии, проекты развития, эффективность, ПСР-проекты, ГК «Росатом», атомное энергетическое машиностроение, бенчмаркинг, методики повышения эффективности.

Для цитирования Головко М.В., Потявин А.М., Ухалина И.А., Анцибор А.В., Ефименко Н.А., Рогачева Ж.С. Парадигма ресурсосберегающего менеджмента в проектах предприятий машиностроительного дивизиона ГК «Росатом». *Глобальная ядерная безопасность*. 2023;13(4):71–79. <https://doi.org/10.26583/gns-2023-04-09>

For citation: Golovko M.V., Potyvin A.M., Ukhulina I.A., Antsibor A.V., Efimenko N.A., Rogacheva Zh.S. Resource-saving management paradigm in projects of Rosatom State Corporation machine-building division enterprises. *Global Nuclear Safety*. 2023;(1):71–79 (In Russ.) <https://doi.org/10.26583/gns-2023-04-09>

Resource-saving management paradigm in projects of Rosatom State Corporation machine-
building division enterprises

Mariy V. Golovko¹  , Andrey M. Potyvin¹, Irina A. Ukhulina¹ ,
Anna V. Antsibor¹ , Nina A. Efimenko¹ , Zhanna S. Rogacheva¹ 

¹ I.T. Trubilin Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

² Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI», Volgodonsk,
Rostov region, Russia

 golovko178@mail.ru

Abstract. The article analyzes current problems and successful practices of implementing lean technologies at Russian enterprises. The purpose of the presented research work is to develop relevant mechanisms, search for tools and technologies with the help of which the mentioned problems (general and specific) can be overcome. The novelty of the research lies in the justification of the transition to a new paradigm of resource-saving management and adaptation of project management and business analysis tools to the projects of lean technology implementation. To investigate the trends in the formation of a new management paradigm based on the active involvement of resource-saving tools, such general scientific methods as analysis of scientific and specialized literature, synthesis, logical and analytical methods were used. Materials of internal reporting of the enterprises of the machine-building division of Rosatom State Corporation are used in the work. The main problems of implementing lean technologies at Russian enterprises are formulated and ranked. The list of enterprise management techniques in accordance with the new management paradigm is presented, as well as their capabilities to improve the efficiency of management decisions. The importance of digital technologies for ensuring the effectiveness of resource-saving projects is substantiated. An approximate strategic map for nuclear power engineering enterprises, based on the balanced scorecard methodology, in the implementation of lean decisions is developed. The most effective projects of enterprises of the machine-building division of the State Atomic Energy Corporation ROSATOM were identified, which can become benchmarking objects for scaling experience among enterprises of other divisions of the State Corporation, as well as for enterprises of other industries and spheres of activity. Despite the rather high degree of development of the problem of lean technology implementation, new realities form specific factors that can make the previous scientific and practical results irrelevant. Further research of this topic should be carried out on the basis of analyzing the dynamics of the external environment leading to fluctuations in the industry and regional markets.

Keywords: resource-saving management, lean technologies, development projects, efficiency, PSR-projects, Rosatom State Corporation, nuclear power engineering, benchmarking, efficiency improvement methods.

Введение

Конфигурация современных экономических реалий характеризуется неопределенностью и вызовами, связанными с эпидемиологическими условиями и усложнением внешнеполитической обстановки. Это предъявляет особые требования к организации логистики, формированию цепочки поставок и всех внутренних процессов предприятий машиностроительного комплекса и атомной отрасли в целом. В то же время, любой кризис – это не только и не столько реакция на возникающие проблемы, сколько поиск новых возможностей совершенствования деятельности, например, в направлении реорганизации, пересмотра стратегических ориентиров, выявления резервов повышения экономической эффективности за счет более рационального и инновационного ориентированного использования всех видов ресурсов.

Несмотря на весьма ощутимые выгоды и широкое распространение концепции, менеджмент российских промышленных предприятий часто испытывает трудности при ее внедрении. Значительное число тех компаний, начавших применять инструменты бережливого производства, вынуждены были отказаться от данного подхода в силу отсутствия существенных результатов. В качестве основных проблем российских предприятий, в силу которых они отказываются от концепции бережливого производства, выделяют следующие. Во-первых, сопротивление персонала, связанное как с нежеланием менять привычные алгоритмы работы, изучать новые подходы и перестраиваться, так и с недостаточной информационно-разъяснительной работой, проводимой руководством предприятий, отсутствием должных организационных изменений. Во-вторых, излишнее стремление получить быстрые и значительные результаты, несмотря на то, что опыт японских компаний свидетельствует о десятках лет, потребовавшихся на внедрение бережливого производства. Философия бизнеса не может меняться в одночасье, к этому нужно прийти долгим и

серьезным путем. В то же время нельзя не отметить тот факт, что в результате широкого распространения опыта перехода на рассматриваемую концепцию, скорость ее внедрения на российских предприятиях значительно ниже, чем ранее на зарубежных.

В связи с вышеизложенным, одной из актуальных проблем научно-исследовательской работы в данном вопросе является разработка релевантных механизмов, поиск инструментов и технологий, с помощью которых указанные проблемы (общие и специфические) могут быть преодолены. Для достижения цели необходимо проанализировать проблемы, характерные для внедрения бережливого производства на предприятии промышленного сектора, представить классификацию и ранжирование выявленных проблем, рассмотреть эффективные кейсы предприятий, которые могут быть объектом бенчмаркинга для остальных хозяйствующих субъектов.

Для исследования тенденций формирования новой парадигмы менеджмента, основанной на активном вовлечении инструментов ресурсосбережения, применялись такие общенаучные методы, как анализ научной и специализированной литературы, синтез, логический и аналитический. В процессе анализа опубликованных экспертных мнений и оценок, сделаны выводы о перспективах внедрения элементов ресурсосберегающего менеджмента на предприятиях. В работе были использованы материалы внутренней отчетности предприятий машиностроительного дивизиона ГК «Росатом». Интеграция указанных общенаучных методов позволила прийти к логическим выводам и сформулировать ряд рекомендаций.

Результаты

Обратимся к результатам исследования организации ООО «Лин Консалт», миссией которой является содействие российским предприятиям и организациям

(а также резидентам СНГ)¹ в сфере внедрения результативных методик повышения эффективности производственных систем, а также к исследованиям российских экспертов в области бережливого производства^{2,3} [1-3]. На основе анализа были определены и проранжированы проблемы внедрения концепции бережливого производства на российских предприятиях, результаты представлены на рисунке 1.

Проанализировав информацию, содержащуюся в указанных источниках, предлагаем разделить проблемы внедрения бережливого производства на две группы:

- 1) непосредственно связанные с внедрением инструментов (методов) бережливого производства;
- 2) связанные с сопротивлением изменениям [6].

Проблемы первой группы обычно связаны с недостаточной теоретической подготовкой сотрудников разных уровней и неотлаженной системой коммуникаций между подразделениями, а также с определенной «оторванностью» высшего менеджмента от практики, от производственных участков, где находятся места создания ценности. Проблемы второй группы обусловлены создаваемыми со стороны работников препятствиями внедрению новой концепции. Данная проблема является остроактуальной, поскольку от мотивации сотрудников к стратегическим изменениям зависит их результативность. Для ее решения, как отмечают Э. Кондратьев⁴ и М. Головки [7], мнение которых авторы полностью разделяют, необходимо опираться на такие ориентиры, как культура, лидерство, вовлеченность и мотивация. В качестве инструмента здесь может послужить бенчмаркинг, реализуемый через постоянную информационно-разъяснительную работу с коллективом с демонстрацией успешных кейсов внедрения технологий бережливого производства. Далее представим некоторые современные результаты внедрения бережливых технологий на предприятиях машиностроительного дивизиона ГК «Росатом», которые могут послужить основой инструментария бенчмаркинга.

Новые задачи государства по переходу от импортозамещения к технологической независимости

должны быть положены в основу стратегических ориентиров промышленных предприятий ГК «Росатом». Особая роль отводится, безусловно, производству комплектующих, цифровым решениям в машиностроительном комплексе. Как отметил глава госкорпорации А. Лихачев, необходимо готовиться к технико-технологической, управленческой и человеческой мобилизации производства для обеспечения возможности адекватного ответа вызовам, формирующимся во внешнеэкономической и внешнеполитической среде.

В качестве основного тренда, формирующего резервы развития, следует отметить цифровизацию. Синергетический эффект, достигаемый на основе комбинации подходов «Lean + Smart», позволяет достичь эффективности управления производственными процессами. Например, в условиях АО «Чепецкий механический завод» (более 8 тыс. номенклатур в производстве), при планировании производства, скорость реагирования на отклонения после оптимизации сократилась с 24 часов до 8 часов, а при создании цифрового образца – происходит в режиме реального времени.

В АО «Опытное конструкторское бюро машиностроения имени И.И. Африкантова», в заготовительном цехе №90 после оптимизации количество рекламаций, сопровождающихся возвратом продукции, сократилось с 3% до 1,5%, после цифровизации – составило менее 1%.

Еще одним важным направлением реализации стратегии ресурсосбережения является масштабная отраслевая компактизация производства. За прошедший десятилетний период (2011-2021 гг.) было реализовано 22 проекта, 18 из которых находятся в работе. Так, в качестве примера можно привести проект АО «ПО Север» в г. Новосибирск, где в результате качественных преобразований количество перемещений снизилось в 1,7 раза, время протекания процессов (ВПП) – в 1,75 раза, а объем незавершенного производства в 2,7 раза. Успешная реализация проектов по компактизации позволит высвободить пространство для организации производства новой продукции, особенно в условиях растущего спроса в новых экономических реалиях.

Развитие человеческого потенциала является основой для реализации всех ПСР-проектов, поскольку именно люди, обладающие необходимыми компетенциями и с соответствующей мотивацией, выполняют действия, направленные на повышение эффективности деятельности промышленного предприятия.

Опираясь на методики вовлечения всех заинтересованных сторон (стейкхолдеров) в ПСР-проекты, в частности РМВоК (свод знаний в области управления проектами), ВАВОК (свод знаний в области бизнес-анализа), можно отметить важность процессов интеграции всех участников проектной деятельности на ранних этапах разработки и реализации в зависимости от их статуса и роли в проекте.

¹ Тренинг «Основы Бережливого производства» для сотрудников Новомосковского Завода Полимерных Труб [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.lean-consult.ru/news/lc-news/osnovy-berzhlivogo-proizvodstva-dlya-nzpt/> (дата обращения: 02.08.2023).

² Беляева И.И. Результаты применения бережливого производства в российских компаниях. Издание о бизнесе и технологиях. – Режим доступа: www.equipnet.ru/management/articles/articles_906.html (дата обращения: 02.08.2023).

³ Зинченко С.П. Внедрение концепции Производственных систем в России: типичные препятствия и вызовы. Альманах «Управление производством». 04 марта 2013 г. – Режим доступа: https://up-pro.ru/library/production_management/systems/vnedrenie-ps/ (дата обращения: 22.08.2023).

⁴ Кондратьев Э.В. Синергетический менеджмент для бережливых производственных систем. Доклад (презентация) 26-й Межотраслевой конференции «Эффективный менеджмент: Качество, Lean, Риски». – Режим доступа: https://centrprioritet.ru/images/stories/26Conf/02_Kondratyev.pdf (дата обращения: 25.08.2023).

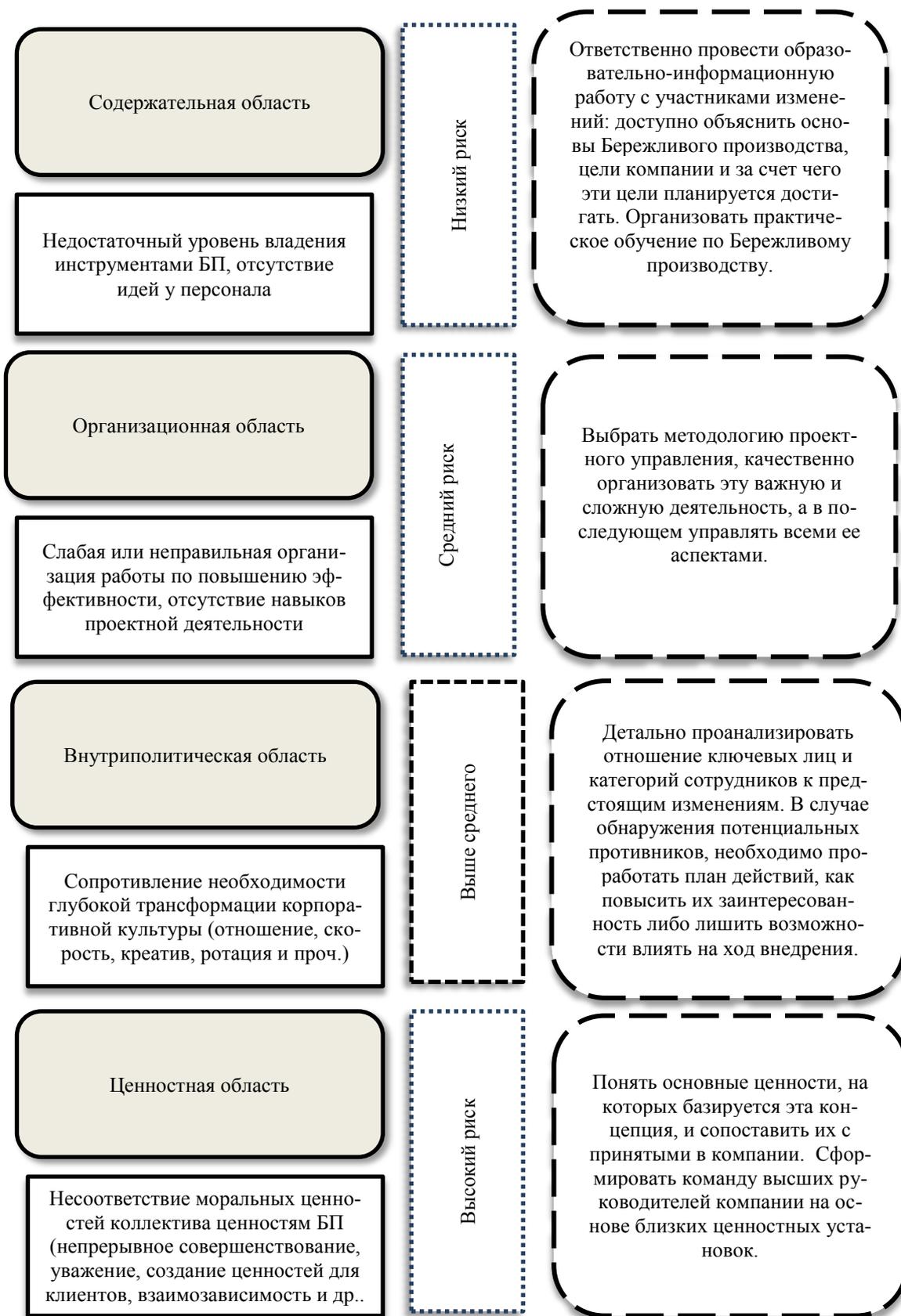


Рисунок 1. Ранжированные проблемы внедрения концепции бережливого производства и пути их преодоления (составлено авторами по [1-5])

Figure 1. Ranked problems of lean manufacturing concept implementation and ways to overcome them (compiled by the authors according to [1-5])

Так, в качестве рекомендации можно отметить необходимость привлечения специалистов ПСР не на стадии защиты проектов компактизации, как это делалось ранее, а на этапе разработки. Это позволит исследовать процессы и потоки максимально оперативно и предлагать адекватные решения по их оптимизации.

Таблица 1. Перечень рекомендованных методик и инструментов стратегического анализа при принятии управленческих решений (составлено авторами)

Table 1. List of recommended methods and tools for strategic analysis in management decision-making (compiled by authors)

Наименование методики/инструмента/стандарта	Содержание	Преимущества и области применения
Balanced Score Card (BSC) (Сбалансированная система показателей)	Концепция переноса и декомпозиции стратегических целей предприятия до уровня оперативного управления и контроль выполнения посредством ключевых показателей эффективности (Key Performance Indicators, KPI). Предполагает систематизацию целей, задач, мероприятий по четырем проекциям: потенциал, бизнес-процессы, рынок и финансы.	Система управления эффективностью деятельности предприятий ГК «Росатом» основана на двух ключевых составляющих: KPI и ценности потребителя. На основе стратегических целей (повышение доли на международных рынках, снижение себестоимости продукции и сроков протекания процессов, создание новых продуктов для российского и международного рынков, безопасные условия деятельности) сформированы верхнеуровневые KPI, которые затем и оцифрованы по критериям SMART по всем дивизионам ГК «Росатом». В базис BSC закладывает человеческий потенциал.
PMBoK 7.0	Международный стандарт в области управления проектами	Позволяет организовать проектную деятельность по единому алгоритму, что упрощает процедуры контроля. Дает возможность систематизировать входную и выходную информацию, унифицировать документацию по проектам, обеспечить управление всеми видами ресурсов: материальных, человеческих, временных
BABoK	Международный стандарт в области бизнес-анализа, содержащий алгоритмы и описание инструментов проведения бизнес-анализа с целью обеспечения возможности изменений предприятия через определение потребностей и рекомендацию решений, приносящих пользу заинтересованным сторонам	Позволяет максимально полно учесть интересы всех стейкхолдеров проекта на основе применения разнообразных методик бизнес-анализа, выявить причины возникновения проблем на различных участках деятельности, предложить решения, обладающие ценностью для всех заинтересованных сторон и разработать предложения по дальнейшему развитию бизнеса
Boston Consulting Group Matrix (BCG) Матрица БКГ	Инструмент портфельного анализа в стратегическом менеджменте и маркетинге, дает возможность определить актуальность и рентабельность продуктов и проектов предприятия исходя из текущей ситуации на рынке и доли рынка, занимаемой продукцией предприятия	Позволяет оценить «рентабельность» каждого проекта/продукта, также дает возможность провести ранжирование по группам деятельность дивизионов в зависимости от уровня инновационной активности, доходов от текущей деятельности, доли на рынке и т.п.
Бенчмаркинг	Набор методик и алгоритмов, позволяющих оценить возможность использования полученного положительного опыта конкурентов в рамках собственного бизнеса. Положительные практики рассматриваются как эталон, к которому стремятся при постановке целей стратегических изменений. Например, при изменениях в бизнес-процессах, походах, управлении затратами, качеством, лояльностью стейкхолдеров и проч.	Позволяет повысить эффективность деятельности на основе прогрессивного опыта. Примером может служить внедрение технологий бережливого производства и различные кайдзен-методики ведущих зарубежных компаний.

Пример использования BSC для построения системы стратегических целей в области цифровизации бизнес-процессов, включая бережливое производство, рассмотрено авторами в [8], где отмечено, что в российской атомной отрасли к 2020 г. было создано бо-

Далее, в таблице 1 представим перечень методик управления предприятием в соответствии с новой парадигмой менеджмента, а также их возможности по повышению эффективности и результативности управленческих решений.

лее 128 цифровых решений в сфере производственного менеджмента, управления проектами, НИОКР и проч. Инструменты цифровизации по проекциям сбалансированной системы показателей представлены в таблице 2.

Таблица 2. Инструменты цифровизации Росатома в рамках проекций BSC [8]

Table 2. Tools of Rosatom's digitalization within the BSC projections [8]

Проекция BSC	Инструменты цифровизации Росатома
Финансы	Все нижеперечисленные проекты способствуют повышению инвестиционной привлекательности отрасли, территорий размещения объектов Росатома, увеличению рыночной стоимости предприятий Росатома, снижению рисков финансовых потерь вследствие угроз технологической и экономической безопасности.
Рынок	<ul style="list-style-type: none"> - ЦОД (центр обработки данных) «Калининский» АО «Концерн Росэнергоатом», предоставляющий облачные инфраструктурные решения на внешний рынок; - российская платформа «Умный город» (АО «Русатом Инфраструктурные решения»), ориентированная на цифровизацию городских сервисов (проект направлен, прежде всего, на формирование благоприятной городской среды территорий размещения АЭС); - услуги для внешних заказчиков на основе собственных ЦОД (центров обработки документации); - вывод на новые коммерческие рынки цифровых продуктов.
Бизнес-процессы	<ul style="list-style-type: none"> - проект перевода ЕОСДО (единой отраслевой системы документооборота) АО «Гринатом» (интегратор ИКТ направления Росатома) на российскую цифровую платформу; - цифровизация Производственной системы Росатома и Lean-технологий (создание цифровых ПСР-образцов), ориентированных на минимизацию операционных затрат и повышение эффективности эксплуатации оборудования; - разработка и внедрение систем виброакустического контроля и диагностики оборудования АЭС¹; - система полного жизненного цикла «Цифровое предприятие»
Потенциал	<ul style="list-style-type: none"> - переход на отечественную HRM-систему Alfa-HRMS – Alfa / Управление персоналом (управление организационным построением, кадровый учет, планирование и учет рабочего времени, расчет зарплаты); - система мобильного обучения; - подготовка проектных команд, решающих задач цифровизации инфраструктуры и достижения технологической независимости; - разработка и внедрение виртуальных тренажеров для подготовки оперативного персонала АЭС; - разработка методических материалов для персонала; - видеоаналитика и охрана труда (контроль отсутствия средств индивидуальной защиты, распознавание и обнаружение лиц, обнаружение громких звуков, очагов возгорания; контроль местонахождения, падения, активности, «тревожная кнопка» оповещения о чрезвычайной ситуации); - цифровизация культуры экономической безопасности [9]

Представленным списком не исчерпываются цифровые трансформации и продукты Росатома, реализация стратегии набирает темпы и характеризуется многоаспектными результатами. Финансирование комплексной программы Росатома по развитию техники, технологий и исследований в области использования атомной энергии до 2024 г. оценивается в 700-800 млрд. рублей.

Пример стратегической карты для предприятий атомного энергетического машиностроения, составленной на основе методики BSC, при реализации бережливых решений представлен на рисунке 2. Как видно из представленной стратегической карты, одним из резервов повышения эффективности является развитие поставщиков. Здесь речь идет о необходимости решения проблем, связанных с переносом сроков производства и строительства из-за срывов поставок. Так, согласно экспертным оценкам, до 30% переноса сроков строительства вправо происходит из-за срывов поставок оборудования, порядка 20% договоров поставки не выполняются в срок по вине постав-

щика.

В качестве решения можно предложить системное развитие производственных систем у поставщиков по результатам ПСР-аудита на объектах, где выявлены наибольшие риски невыполнения договорных обязательств в целях импортозамещения. Таким образом, в очередной раз на практике будет применена методика бенчмаркинга, предполагающая передачу апробированного положительного опыта для оптимизации деятельности предприятий-партнеров.

Эта же методика представляется эффективной при тиражировании лучших практик в области использования резервов человеческого потенциала. Например, путем развития опыта создания цеховых клубов, представляющих собой профессиональные сообщества горизонтального уровня (единая иерархическая ступень), для обмена опытом, навыками, распространения и сохранения критически важных знаний. Уже достаточно успешно функционируют клубы механосборочных и многономенклатурных цехов, проектировщиков, технических директоров,

¹ Волков В. Расчеты в условиях неопределенности. Вестник АЭМ 2.0. 2022. №2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vestnik-aem.ru/upload/iblock/c3d/zpaw207f8xelbntkdq8uol6jeiwpbrvj.pdf> (дата обращения 04.05.2023)

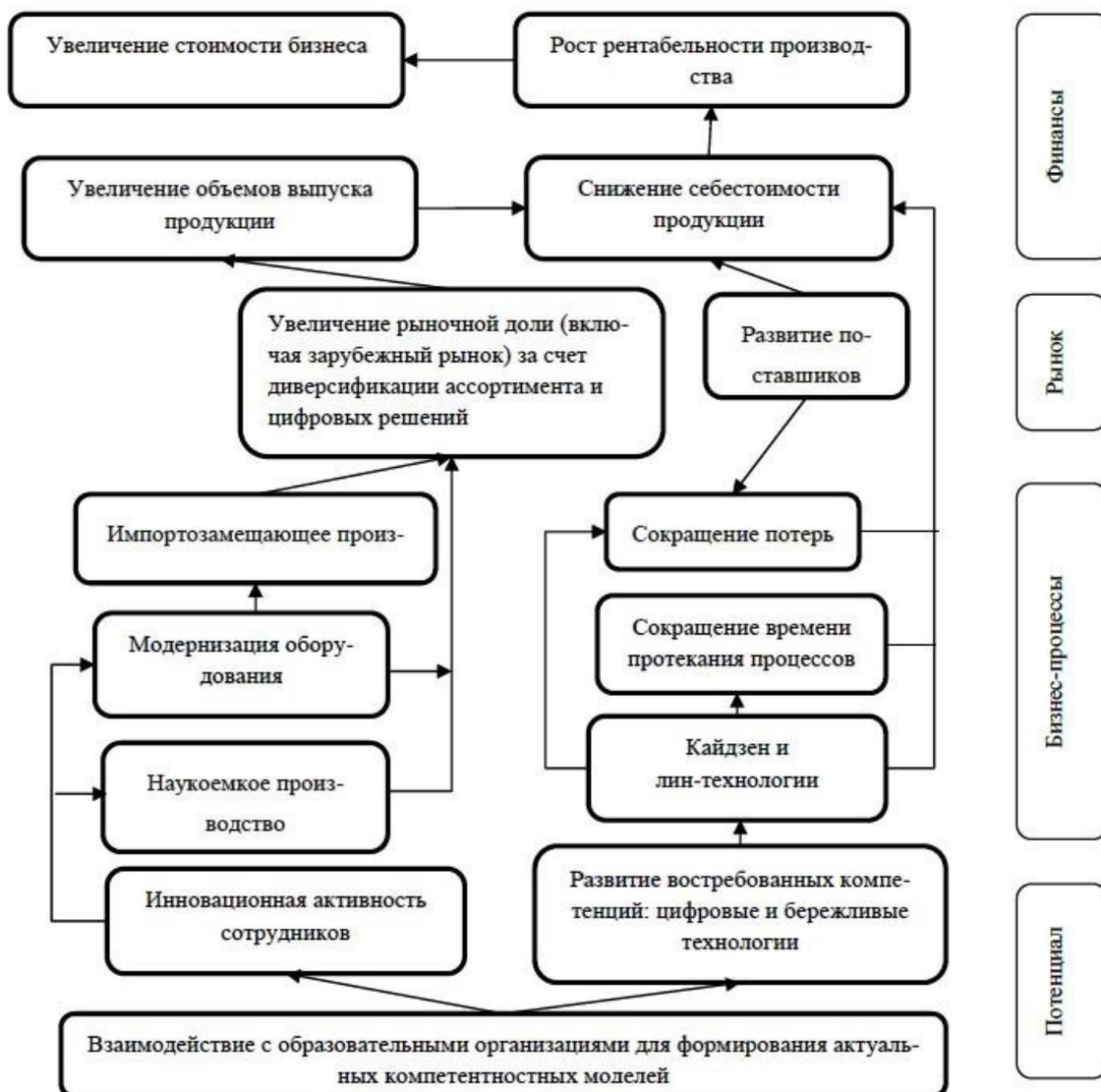


Рисунок 2. Пример стратегической карты при внедрении бережливых решений (составлено авторами)

Figure 2. An example of a strategy map for implementing lean solutions

технических заказчиков, ускоренному тиражированию бережливых практик способствует создание Фонда развития производственных системы и промышленного туризма.

Пилотные проекты 2022 г. по развитию промышленного туризма охватывают 20 предприятий в 16 регионах РФ. По мнению экспертов, этот формат даст возможность вовлечь значительное количество национальных предприятий для масштабирования опыта внедрения бережливых технологий и практик ПСР, накопленного предприятиями ГК «Росатом».

Выводы

На основе проведенного анализа сделаем следующие выводы. Условно все проблемы внедрения бережливого производства можно разделить на две группы: связанные с внедрением инструментов (методов) бережливого производства и связанные с сопротивлением изменениям. Эффективными инструментами разрешения данных проблем являются мето-

дики стратегического и проектного менеджмента, а также информационно-разъяснительная работа с коллективом с демонстрацией успешных кейсов внедрения технологий бережливого производства. Рассмотрены возможности и результаты цифровизации для повышения экономической эффективности и безопасности деятельности предприятий на основе анализа существующих и потенциально возможных трендов. Приведены экспертные и авторские оценки результативности внедрения инструментов цифровизации для организации бережливого производства. Обоснована необходимость не просто использования отдельных «кайдзен», а перехода к новой парадигме ресурсосберегающего менеджмента на основе стратегических методов, алгоритмов и технологий: проектного управления, бенчмаркинга, сбалансированной системы показателей и проч. Дальнейшие исследования данной темы необходимо проводить на основе анализа динамики внешней среды, приводящей к колебаниям на отраслевых и региональных рынках.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Маркова Н.А., Марков Д.А. Проблемы внедрения концепции бережливого производства на предприятиях. *Управление*. 2018;9(6):40–48. Режим доступа: <https://elibrary.ru/vyqjnj> EDN: YYQJNJ (дата обращения: 22.08.2023).
2. Анутова О.Н., Федоськина Л.А. Распространение принципов бережливого производства на российских предприятиях: проблемы и перспективы. *Системное управление*. 2012;1(14). Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22944047> EDN: TICEZL (дата обращения: 22.08.2023).
3. Dutta A.V., Banerjee S. Review of lean manufacturing issues and challenges in manufacturing process. *International Journal of Research in Business Management*. 2014;2(4):27–36. Available at: https://www.academia.edu/6626365/1_Review_of_Lean_Manufacturing_Issues_and_Challenges_in_Manufacturing_Process (accessed: 22.08.2023).
4. Марков Д.А., Маркова Н.А., Попов В.Л. Бережливое и быстро реагирующее производство. Монография. Пермь: Издательство Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2018. 324 с. Режим доступа: <https://search.rsl.ru/ru/record/01009631089> (дата обращения: 22.08.2023).
5. Руденко В.А., Головко М.В., Агапова С.П., Анцибор А.В., Ефименко Н.А., Ухалина И.А. Опыт и перспективы подготовки LEAN-специалистов на основе эффективного взаимодействия вуза и предприятий ГК «Росатом». *Глобальная ядерная безопасность*. 2018;1(26):119–128. Режим доступа: <https://viti-mephi.ru/sites/default/files/pages/docs/gyb.2018.1.pdf> (дата обращения: 22.08.2023).
6. Головко М.В., Потявин А.М., Хуако А.Х. Проекты бережливого производства: проблемы и перспективы в российских реалиях. *Проектный и инвестиционный менеджмент в условиях новой экономической реальности : материалы IV Национальной научно-практической конференции, Краснодар, 06 апреля 2023 года*. Краснодар: ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ- филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2023. С. 146–153. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53752579> (дата обращения: 25.08.2023).
7. Головко М. В. Культура экономической безопасности и ее стратегическое значение для атомной энергетики. *Глобальная ядерная безопасность*. 2015;2(15):100–105. Режим доступа: https://viti-mephi.ru/sites/default/files/pages/docs/gns_15.pdf (дата обращения: 25.08.2023).
8. Golovko M., Antsibor A., Rogacheva Z., Myasoedov S., Plotnikov V. Management processes digitalization for organization's economic security ensure. In: *Beskovylny A., Shamsyan M., Artiukh V. (eds). XV International Scientific Conference «INTERAGROMASH 2022». Lecture Notes in Networks and Systems*. 2023. Vol. 574. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21432-5_215
9. Головко М.В., Анцибор А.В., Рогачева Ж.С. К вопросу о влиянии цифровых технологий на экономическую безопасность предприятий. *Безопасность ядерной энергетики: тезисы докладов XVII Международной научно-практической конференции, Волгоград, 26–28 мая 2021 года*. Волгоград: Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2021. С. 66–69. Режим доступа: http://nps.viti-mephi.ru/files/page/file/viti_sbornik_tezisov_byae-2021.pdf (дата обращения: 25.08.2023).

ВКЛАД АВТОРОВ:

Головко М.В. – концептуализация статьи, предоставление материалов авторских исследований по изучаемой проблеме;
Потявин А.М. – систематизация критериев и ранжирование проблем внедрения бережливых технологий;
Ухалина И.А. – установление взаимосвязи между содержанием проблемы и существующими методиками их преодоления;
Анцибор А.В. – составление перечня показателей для сбалансированной системы показателей;
Ефименко Н.А. – построение стратегической карты на основе сбалансированной системы показателей;
Рогачева Ж.С. – изучение, обработка и систематизация публикаций по изучаемой проблеме.

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ:

Работа выполнена без внешних источников финансирования.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ:

Конфликт интересов отсутствует.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Мария Владимировна Головко, д.э.н., профессор кафедры институциональной экономики и инвестиционного менеджмента, Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, г. Краснодар, Российская Федерация.
 ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4835-9800>
 e-mail: golovko178@mail.ru

AUTHORS' CONTRIBUTION:

Golovko M.V. – conceptualization of the article, providing materials of the author's research on the problem under study;
Potyavin A.M. – systematization of criteria and ranking of problems of lean technology implementation;
Ukhalina I.A. – establishing the relationship between the content of the problem and existing techniques for overcoming them;
Antsibor A.V. – compilation of a list of indicators for the balanced scorecard;
Efimenko N.A. – building a strategic map based on the balanced scorecard;
Rogacheva Zh.S. – study, processing and systematization of publications on the problem under study.

FUNDING:

The study had no external funding.

CONFLICT OF INTEREST:

No conflict of interest.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Mariy V. Golovko, Dr. Sci. (Econ.), Professor, Department of Institutional Economics and Investment Management, I.T. Trubilin Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russian Federation.
 ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4835-9800>
 e-mail: golovko178@mail.ru

Андрей Михайлович Потявин, магистрант кафедры институциональной экономики и инвестиционного менеджмента, Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, г. Краснодар, Российская Федерация.

ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-0324-0206>

e-mail: potyavin99@mail.ru

Ирина Анатольевна Ухалина, к.э.н., доцент кафедры экономики и социально-гуманитарных дисциплин, Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск, Ростовская обл., Российская Федерация.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1928-7510>

e-mail: IAUkhalina@mephi.ru

Анна Васильевна Анцибор, к.э.н., доцент кафедры экономики и социально-гуманитарных дисциплин, Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск, Ростовская обл., Российская Федерация.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1192-4554>

e-mail: AVAntsibor@mephi.ru

Нина Алексеевна Ефименко, к.э.н., доцент кафедры экономики и социально-гуманитарных дисциплин, Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск, Ростовская обл., Российская Федерация.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8113-6759>

e-mail: NAEfimenko@mephi.ru

Жанна Сергеевна Рогачева, к.э.н., доцент кафедры экономики и социально-гуманитарных дисциплин, Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск, Ростовская обл., Российская Федерация.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3363-2691>

e-mail: ZSRogacheva@mephi.ru

Andrey M. Potyavin graduate student, Department of Institutional Economics and Investment Management, I.T. Trubilin Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russian Federation.

ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-0324-0206>

e-mail: potyavin99@mail.ru

Irina A. Ukhulina, Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Economics, Social and Humanitarian Disciplines Volgodosk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI», Volgodosk, Rostov region, Russian Federation.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1928-7510>

e-mail: IAUkhalina@mephi.ru

Anna V. Antsibor, Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Economics and Social and Humanitarian Disciplines Volgodosk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI», Volgodosk, Rostov region, Russian Federation.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1192-4554>

e-mail: AVAntsibor@mephi.ru

Nina A. Efimenko, Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Economics and Social and Humanitarian Disciplines Volgodosk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI», Volgodosk, Rostov region, Russian Federation.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8113-6759>

e-mail: NAEfimenko@mephi.ru

Zhanna S. Rogacheva, Cand. Sci. (Econ) Associate Professor, Department of Economics and Social and Humanitarian Disciplines Volgodosk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI», Volgodosk, Rostov region, Russian Federation.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3363-2691>

e-mail: ZSRogacheva@mephi.ru

Поступила в редакцию 14.09.2023

После доработки 10.11.2023

Принята к публикации 16.11.2023

Received 14.09.2023

Revision 10.11.2023

Accepted 16.11.2023