

Научная статья**УДК 338.24****DOI:10.25683/VOLBI.2023.63.613****Nikolay Dmitrievich Dmitriev**

Assistant,
Peter the Great St. Petersburg
Polytechnic University,
Institute of Industrial Management, Economics and Trade,
Graduate School of Industrial Economics
Saint Petersburg, Russian Federation
dmitriev_nd@spbstu.ru

Dmitry Grigoryevich Rodionov

Doctor of Economics, Professor,
Peter the Great St. Petersburg
Polytechnic University,
Institute of Industrial Management, Economics and Trade,
Graduate School of Industrial Economics
Saint Petersburg, Russian Federation
drodionov@spbstu.ru

Andrey Aleksandrovich Zaytsev

Doctor of Economics, Associate Professor,
Peter the Great St. Petersburg
Polytechnic University,
Institute of Industrial Management, Economics and Trade,
Graduate School of Industrial Economics
Saint Petersburg, Russian Federation
andrey_z7@mail.ru

Natalia Gennadyevna Victorova

Doctor of Economics, Associate Professor,
Peter the Great St. Petersburg
Polytechnic University,
Institute of Industrial Management, Economics and Trade,
Graduate School of Industrial Economics
Saint Petersburg, Russian Federation
victorova_ng@spbstu.ru

Николай Дмитриевич Дмитриев

ассистент,
Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого,
Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли,
Высшая инженерно-экономическая школа
Санкт-Петербург, Российская Федерация
dmitriev_nd@spbstu.ru

Дмитрий Григорьевич Родионов

д-р экон. наук, профессор,
Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого,
Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли,
Высшая инженерно-экономическая школа
Санкт-Петербург, Российская Федерация
drodionov@spbstu.ru

Андрей Александрович Зайцев

д-р экон. наук, доцент,
Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого,
Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли,
Высшая инженерно-экономическая школа
Санкт-Петербург, Российская Федерация
andrey_z7@mail.ru

Наталья Геннадьевна Викторова

д-р экон. наук, доцент,
Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого,
Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли,
Высшая инженерно-экономическая школа
Санкт-Петербург, Российская Федерация
victorova_ng@spbstu.ru

ПОСТРОЕНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТ ВНЕДРЕНИЯ БЕРЕЖЛИВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КОРПОРАТИВНОЙ СРЕДЕ

5.2.2 — Математические, статистические и инструментальные методы экономики

Аннотация. Осуществление управленческих функций в корпоративной среде связано с поиском и реализацией экономически эффективных проектов, отвечающих стратегическим установкам бизнеса. Наиболее значимыми для бизнеса выступают интенсивные способы повышения эффективности, которые позволяют получать расширенные результаты от располагаемых в компании факторов производства через повышение производительности и путем сокращения капитальных вложений. К интенсивным способам повышения эффективности относятся и бережливые технологии. Однако экономическая эффективность от их внедрения не всегда поддается справедливой оценке. Целью данной статьи является предложение авторской модели оценки экономической эффективности от внедрения бережливых технологий в корпоративной среде. Для этого предлагается построить инструментальный аппарат модели оценки и провести ее тестирование на примере компании реального сектора экономики. Для расчетов использованы закрытые данные по структурным подразделениям компании. В статье оценена экономическая эффективность проек-

та по внедрению в 2017—2021 гг. бережливых технологий на четыре структурных подразделения данной компании.

Алгоритм модели оценки экономической эффективности от внедрения бережливых технологий строится на основе математического моделирования и инвестиционного анализа. В результате представлены количественная и относительная оценки, которые позволяют сделать объективные выводы о наличии экономической эффективности бережливых технологий. Предложенная модель оценки позволяет разработать рекомендации по оптимизации ведения деятельности компании за счет расширения бережливых инвестиций и распространения успешного опыта одних структурных подразделений на другие. Использование разработанного алгоритма позволит определить стратегические перспективы развития предприятия, учитывая необходимость в проведении оптимизации производства.

Ключевые слова: предприятие, управление, бережливые технологии, бережливое производство, экономическая эффективность, оценка, инвестиционный проект, бережливые инвестиции, инвестиционное моделирование, инвестиционный анализ

Финансирование: работа выполнена в рамках реализации проекта «Разработка методологии формирования инструментальной базы анализа и моделирования пространственного социально-экономического развития систем в условиях цифровизации с опорой на внутренние резервы» (FSEG-2023-0008).

Для цитирования: Дмитриев Н. Д., Родионов Д. Г., Зайцев А. А., Викторова Н. Г. Построение и тестирование модели оценки экономической эффективности от внедрения бережливых технологий в корпоративной среде // Бизнес. Образование. Право. 2023. № 2(63). С. 90—97. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.63.613.

Original article

BUILDING AND TESTING A MODEL FOR ASSESSING ECONOMIC EFFICIENCY FROM THE INTRODUCTION OF LEAN TECHNOLOGIES IN A CORPORATE ENVIRONMENT

5.2.2 — Mathematical, statistical and instrumental methods of economics

Abstract. *The exercise of management functions in the corporate environment is associated with the search and implementation of cost-effective projects that meet the strategic objectives of the business. The most significant for business are intensive ways to increase efficiency, which allow you to get expanded results from the factors of production available in the company through increased productivity and by reducing capital investments. Lean technologies are also intensive ways to increase efficiency. However, the economic efficiency of their implementation does not always lend itself to a fair assessment. The purpose of this article is to propose a model for assessing the economic efficiency of the introduction of lean technologies in a corporate environment. To do this, it is proposed to build an instrumental apparatus of the evaluation model and test it on the example of a company in the real sector of the economy. For calculations, confidential data on the structural divisions of the company were used. The article assesses the economic*

efficiency of the project for the implementation of lean technologies into four structural divisions of this company in 2017-2021.

The algorithm of the economic efficiency assessment model from the introduction of lean technologies is based on mathematical modeling and investment analysis. As a result, a quantitative and relative assessment is presented, which allows us to draw objective conclusions about the economic efficiency of lean technologies. The proposed evaluation model makes it possible to develop recommendations for optimizing the company's operations by expanding lean investments and spreading the successful experience of some structural units to others. This algorithm will determine the strategic prospects for the development of the enterprise, taking into account the need to optimize production.

Keywords: *enterprise, management, lean technologies, lean manufacturing, economic efficiency, assessment, investment project, lean investments, investment modeling, investment analysis*

Funding: the work was carried out within the framework of the project “Development of methodology for the formation of tool base for analysis and modeling of spatial socio-economic growth of systems under conditions of digitalization, with reliance on internal reserves” (FSEG-2023-0008).

For citation: Dmitriev N. D., Rodionov D. G., Zaytsev A. A., Victorova N. G. Building and testing a model for assessing economic efficiency from the introduction of lean technologies in a corporate environment. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law.* 2023;2(63):90—97. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.63.613.

Введение

Актуальность. В корпоративном секторе происходит непрерывное повышение рисков и неопределенности, что особенно усиливается во времена нарастающих кризисов. Российские компании вынуждены совершенствовать свои системы управления, ориентируясь на новые способы повышения эффективности, без которых невозможно обеспечить высокий уровень их конкурентоспособности [1]. С такой позиции управление должно быть связано с поиском и реализацией эффективных, с экономической точки зрения, проектов, отвечающих стратегическим установкам бизнеса.

Корпоративный менеджмент должен реализовывать проекты, ориентированные на получение максимального эффекта от располагаемых инвестиций. С этой целью происходит поиск и отбор инструментов, способных существенно повысить производительность и сократить объемы инвестиционных вложений. В таком контексте значимыми выступают бережливые технологии, позволяющие повысить эффективность управления путем рационализации использования ресурсов компании [2].

В то же время принятие грамотных управленческих решений должно строиться на проведении инвестиционного анализа. Системный подход к принятию инвестиционных решений дает возможность исследовать разнородные факторы, оказывающие прямое влияние на процессы инвестирования. Реализация инвестиционных проектов по внедре-

нию бережливых технологий проявляется в материальном, технологическом и временном аспектах, позволяя системно подходить как к инвестированию, так и к его результатам. Однако экономическая эффективность от внедрения бережливых технологий не всегда поддается справедливой оценке [3].

Бережливые технологии могут быть эффективным оптимизационным инструментом, который возможно интегрировать с базой динамического программирования. Модель оценки экономической эффективности от внедрения бережливых технологий в корпоративной среде позволяет учитывать потенциальные изменения в бережливых структурных подразделениях компании. Для компаний бережливые технологии имеют высокую значимость с позиции управления производственными циклами, позволяя своевременно реагировать на меняющиеся тенденции на рынке [4; 5].

Явными возможностями для построения действенных моделей оценки экономической эффективности любых проектов является использование цифровых технологий, которые активно участвуют в оптимизации и способствуют повышению конкурентоспособности экономических субъектов на основе усиления их инновационного воздействия, например путем создания единых информационных систем и процессов, способных учитывать производственные издержки [6]. Бережливое производство в производственно-хозяйственной деятельности позволяет обеспечить

более грамотное использование располагаемых материальных и людских ресурсов, в то же время возникает дискуссия о потенциальном вреде излишней материальной экономии и сокращении времени работы.

Полученный экономический эффект должен превышать затраты на внедрение любых проектов, в том числе и бережливого производства. Следовательно, требуется справедливо оценивать эффекты от проектов по внедрению бережливых технологий на отдельных структурных единицах компании. Для этого целесообразно разработать специальные модели оценки экономической эффективности, учитывающие специфику бережливого производства. В этом состоит актуальность предлагаемого исследования.

Изученность проблемы. Настоящее исследование строится на основе работ в области ресурсного менеджмента, бережливого производства, инвестиционного анализа и экономики предприятия. На основе анализа точек зрения исследований предлагается разработать алгоритм модели оценки экономической эффективности от внедрения бережливых технологий. Построение модели происходит на базе математического моделирования и инвестиционного анализа.

Для построения авторской модели были проанализированы исследования в области ресурсного менеджмента [7; 8]. Исследования раскрывают вопросы ресурсосберегающих технологий и показывают их роль в повышении экономической эффективности от ведения различных видов деятельности в корпоративной среде. Авторами отмечается, что бережливые технологии позволяют оптимизировать в компании располагаемые ресурсы. Непосредственно базис ресурсных технологий и бережливого производства был проработан в фундаментальных работах [9; 10], что позволяет более детально проработать базу для авторского моделирования.

Следует учитывать инновационный характер бережливых технологий, поскольку их функционал позволяет разрабатывать бережливые бизнес-модели, активно впитывающие в себя перспективные инновационные разработки и учитывающие тенденции социально-экономического пространства, что способствует созданию дополнительного эффекта для компаний, в том числе функционирующих и в реальном секторе. Одним из примеров использования бережливых бизнес-моделей является ориентация предприятий на развитие циклического производства [11].

Адаптация многих бережливых технологий к потребностям производства в современной социально-экономической системе соответствует ориентации на интенсивное использование ресурсного потенциала, сокращая неблагоприятное влияние на экологию и социум. Именно создание благоприятных условий для совершенствования промышленного комплекса является необходимым условием для поддержания устойчивого развития социально-экономического пространства [12].

В контексте поддержания своей устойчивости в нестабильной внешней среде компании разрабатывают системы оперативного и стратегического планирования. В частности, в корпоративной среде происходит непрерывное формирование оптимальных и наиболее рациональных планов производства, способствующих повышению и максимизации эффективности деятельности компании [13]. Выполнение поставленных планов связано с принятием качественных решений на основе анализа располагаемой информации. Для этого целесообразно разработать систему инвестиционного поведения с учетом информационной среды. Следовательно, максимизация эффективности деятельности зависит от способности качественно

классифицировать и квантифицировать информационные потоки в окружающей среде [14]. Высокую значимость в данном направлении играют трудовые ресурсы компании, их компетенции и потенциал могут качественно повлиять на итоговые результаты деятельности компании. Таким образом, достижение более качественных результатов от инновационной деятельности зависит не только от производственного фактора, но и от вклада трудовых ресурсов [15]. Данный факт усложняет построение моделей оценки экономической эффективности от внедрения бережливых технологий в связи с размытостью результатов.

Непосредственно концепция бережливого производства проработана в работе J. Liker [16], где использование бережливых технологий в корпоративной среде рассматривается как возможность повысить стратегическую конкурентоспособность компании за счет следующих аспектов: непрерывного сокращения издержек, повышения качества продукции, оптимизации технологических процессов, следования логике Just In Time («точно в срок») для контроля за скоростью материального потока, повышения эффективности хозяйственной деятельности за счет внутренних резервов и всех доступных ресурсов, постоянное совершенствование производственных и управленческих процессов и т.д.

Непосредственно базис построения авторской модели оценки был проработан в исследованиях А. Зайцева и соавт., Н. Дмитриева и соавт. [17; 18]. В данных работах отражены теоретические и практические аспекты проведения оценки экономической эффективности внедрения бережливых технологий. Также был сделан вывод, что для построения модели оценки необходимо произвести расчет влияния бережливого производства на процессы организации в компании, проанализировать, какие стадии добавления стоимости проходит конечная продукция, а также рассчитать количество сокращенных издержек с учетом отсутствия потерь.

Так, внедрение бережливых технологий можно рассмотреть с позиции эффективности на различных структурных единицах компании (вне зависимости друг от друга). Факторы, оказывающие влияние на экономическую эффективность от бережливых технологий очень сложно просчитать. К таким факторам можно отнести как внешние макроэкономические причины в форме экономических кризисов, роста инфляционных процессов или колебания валютных курсов, так и внутренние, связанные с внутриорганизационными проблемами. Можно сделать вывод, что под бережливыми технологиями понимается совокупность определенных мероприятий по оптимизации процессов создания на выходе ценностей для конечного потребителя, выстраивания цепочек потоков, создания ценностей, обеспечения непрерывности материальных потоков, «вытягивания» от заказчика вниз по процессу.

Стоит отметить, что при внедрении бережливых технологий на одном структурном подразделении необходимо направить инвестиции и на соседние подразделения, на которых бережливое производство не будет реализовано, что связано с взаимодействием между подразделениями и поддержанием внутрифирменной устойчивости. Однако по своим объемам уровень инвестиций является минимальным, поскольку значительной составляющей концепции являются организационные меры [19]. В то же время в научной литературе существует ряд ограничений для решения проблемы оценки бережливых технологий, так как нет конкретных подходов, поскольку практически невозможно произвести точный расчет эффекта от внедрения инструментов бережливого производства. Все это требует новых исследований и разработок.

Цель исследования заключается в предложении инструментального обеспечения авторской модели оценки экономической эффективности от внедрения бережливых технологий в корпоративной среде. Для реализации поставленной цели решаются следующие **задачи**:

- 1) построение инструментального аппарата оценки;
- 2) проведение тестирования модели оценки на примере компании реального сектора экономики, по которой имеются закрытые производственные данные.

Целесообразность разработки темы обусловлена увеличением применения в деятельности экономических субъектов бережливых технологий и необходимостью обоснованной оценки экономической эффективности такого применения для сбалансированного устойчивого развития бизнеса в условиях высокой рыночной конкуренции и нестабильности внешней среды.

Научная новизна исследования состоит в усовершенствовании инструментально-методического подхода к оценке экономической эффективности от внедрения предприятием бережливых технологий для успешного управления деятельностью компаний за счет расширения бережливых инвестиций и распространения успешного опыта одних структурных подразделений на другие.

Теоретическая значимость работы заключается в обосновании применения методов математического моделирования при разработке алгоритма построения модели оценки экономической эффективности от внедрения бережливых технологий, а **практическая значимость** обусловлена результатами апробации предложенного алгоритма в деятельности компании, позволяющей принимать объективные управленческие решения на корпоративном уровне.

Основная часть

Поскольку внедрение бережливых технологий происходит в различных структурных подразделениях, то модель оценки экономического эффекта должна строиться на анализе каждого подразделения по отдельности. Инвестиции в такие проекты зачастую не являются значительными. В то же время имеются определенные сложности по объективному расчету их окупаемости. Сложность прогнозов связана со следующими факторами:

- недостаточность внедрения бережливых технологий не позволяет получить ощутимый рост;
- эффективность в компании может увеличиваться не от бережливых технологий;
- усиление негативного эффекта на подразделениях без бережливого производства в связи с ослаблением организационных связей.

В то же время модель оценки учитывает обстоятельство, что любые инвестиционные вложения должны окупаться и приносить положительные эффекты.

Следовательно, требуется достижение определенного уровня внедрения бережливых технологий, выше которого компания однозначно получает положительный эффект именно от них. Предлагается назвать данный уровень «базовый» (Lm_{bas}). Модель непосредственно учитывает определение среднегодовой прибыли на всех структурных подразделениях (формула 1), а также производится расчет уровня внедрения бережливых технологий (Lm) (формула 2). Обозначения: V — среднегодовая прибыль от произведенной продукции (учитывается прибыль от производственных подразделений); V_i — среднегодовая прибыль от произведенной продукции на конкретном подразделении, где i —

номер подразделения; N — количество подразделений, где не происходит внедрение бережливых технологий; L — количество подразделений, где происходит внедрение бережливых технологий.

$$V = \sum_i^N V_i + \sum_l^L V_l, \quad (1)$$

$$Lm = \frac{\sum_i^N V_i}{V}, \quad (2)$$

Далее требуется определить базовый уровень внедрения бережливых технологий, который можно рассчитать математически или на основе экспертных оценок. Рассчитываемый показатель позволяет определить временной период, на котором приращение прибыли будет осуществляться с наибольшей вероятностью от бережливых технологий. Данное условие позволяет также дать оценку абсолютной экономической эффективности: абсолютная эффективность достигается при $Lm_{bas} > Lm$.

Вывод: прибыль (положительный эффект) от внедрения бережливых технологий равна разнице между прибылью, которая должна была поступить при стандартном функционировании (без бережливых технологий), и поступившей прибылью по факту (формула 3); абсолютная прибыль (положительный эффект) от внедрения бережливых технологий включает в себя разницу, полученную за временной период свыше базового уровня, так как полученный положительный эффект на ранних периодах нельзя со 100%-й вероятностью отнести к результатам от внедрения бережливых технологий, а эффект, полученный свыше уровня стандартного функционирования (без бережливых технологий) принимается как отклонение (формула 4). Обозначения: ΔP — примерная прибыль (положительный эффект) от внедрения бережливых технологий; $\Delta P_{(abs)}$ — абсолютная прибыль (положительный эффект) от внедрения бережливых технологий; $P_{(plan)}$ — прибыль структурных подразделений без внедрения бережливых технологий; $P_{(fact)}$ — фактическая прибыль структурных подразделений после внедрения бережливых технологий; Lm_{bas} — базовый уровень внедрения бережливых технологий; Y_j — временной период, где j — номер периода.

$$\Delta P = \sum(Y_j) (P_{(fact)} - P_{(plan)}), \quad (3)$$

$$\Delta P_{(abs)} = \sum(Y_j \geq Lm_{bas}) (P_{(fact)} - P_{(plan)}), \quad (4)$$

Далее появляется возможность определить диапазон эффекта, который получит предприятие от внедрения бережливых технологий (X):

$$\Delta P \leq X \leq \Delta P_{(abs)}, \quad (5)$$

Для оценки экономической эффективности требуется произвести расчет инвестиций, которые осуществила компания в процессе внедрения бережливых технологий (формула 6):

$$I = \sum_c (\sum_i^N I_i + \sum_l^L I_l), \quad (1)$$

где I — инвестиции, необходимые для внедрения бережливых технологий; I_i — объем инвестиций, необходимых конкретному структурному подразделению, i — номер структурного подразделения; N — количество подразделений, где не происходит внедрение бережливых

технологий; L — количество подразделений, где происходит внедрение бережливых технологий; t — временной период.

В результате экономическая эффективность от внедрения бережливых технологий может быть относительной (формула 7) и абсолютной (формула 8). Полученные показатели выступают качественным результатом от бережливых технологий в корпоративной среде. Тогда примерная экономическая эффективность, находится в диапазоне между E и $E_{(abs)}$, который можно обозначить Y (формула 9).

$$E = \Delta P / I, \quad (7)$$

$$E_{(abs)} = \Delta P_{(abs)} / I, \quad (8)$$

$$E \leq Y \leq E_{(abs)}. \quad (9)$$

Обозначения: E — относительная экономическая эффективность от внедрения бережливых технологий; $E_{(abs)}$ — абсолютная экономическая эффективность от внедрения бережливых технологий.

Результаты. Предложенный инструментальный аппарат модели оценки экономической эффективности от внедрения бережливых технологий апробирован на примере одной из компаний реального сектора экономики. Для расчетов использованы закрытые данные по структурным подразделениям компании (в табл. 1 — S). Компания в 2017—2021 гг. реализовала проект по внедрению бережливых технологий на 4 структурных подразделениях (из 9 S). Постепенная реализация происходила на протяжении 5 лет. В табл. 1 представлены совокупные инвестиции на реализацию проекта, в том числе и

по подразделениям, на которых не были задействованы бережливые технологии, для обеспечения организационных связей.

Таблица 1

Инвестиции в проект по внедрению бережливых технологий (млн руб.)

S	2017	2018	2019	2020	2021	Σ
1*	3,47	2,11	2,78	2,41	3,15	13,92
2*	2,31	3,17	2,45	1,98	2,86	12,77
3*	3,31	3,29	3,45	1,59	1,45	13,09
4*	2,98	2,49	3,17	2,55	1,06	12,25
5	0,37	0,19	0,35	0,29	0,15	1,35
6	0,23	0,38	0,22	0,29	0,17	1,29
7	0,19	0,36	0,34	0,27	0,19	1,35
8	0,29	0,27	0,35	0,18	0,21	1,31
9	0,31	0,24	0,28	0,23	0,23	1,29
Σ	13,46	12,5	13,39	9,79	9,47	58,61

Примечание: здесь и далее в таблицах знаком «*» помечены структурные подразделения производственной компании, где происходит внедрение бережливых технологий.

Модель оценки апробирована обобщенно по годам. Совокупный объем инвестиций за 5 лет составил 58,61 млн руб. В табл. 2 представлены данные по среднегодовому объему прибыли производственной компании за анализируемый период (5 лет до внедрения бережливых технологий и в течение 5 лет в процессе их внедрения).

Таблица 2

Среднегодовой объем прибыли структурных подразделений компании (млн руб.)

S	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Σ
1*	26,40	26,66	27,23	28,42	29,13	31,40	31,72	34,26	37,65	41,28	314,14
2*	36,07	37,15	37,92	38,40	39,18	39,10	41,46	44,87	46,22	50,57	410,94
3*	34,18	34,99	35,07	36,34	38,09	38,70	40,08	42,83	45,12	48,19	393,59
4*	18,88	19,79	20,52	20,94	21,22	21,93	23,97	25,37	26,33	27,84	226,79
5	32,83	33,86	34,84	35,71	37,41	39,84	40,99	43,07	43,04	44,76	386,35
6	36,73	37,44	38,39	39,17	40,65	42,72	44,21	45,37	47,63	51,78	424,07
7	35,76	36,16	36,74	38,55	39,99	40,37	41,89	44,67	46,79	52,38	413,31
8	40,46	40,14	41,34	42,84	43,95	46,47	47,98	48,80	52,14	55,26	459,37
9	31,54	32,21	32,98	34,23	35,69	36,18	37,99	39,98	42,37	44,58	367,76
Σ	292,85	298,41	305,02	314,60	325,31	336,71	350,28	369,21	387,29	416,64	3396,31

С целью выявления значимости бережливых технологий необходимо провести анализ доли прибыли бережливых структурных подразделений компании относительно общего дохода от производства и определить уровень внедрения бережливых технологий (табл. 3). Стоит отметить, что полученная информация не может дать окончательный ответ касательно экономической эффек-

тивности от внедрения бережливых технологий. Для сокращения погрешностей требуется рассчитать базовый уровень внедрения бережливых технологий для получения абсолютной экономической эффективности. На примере анализируемой компании предлагается использовать среднюю арифметическую от Lm за 2017—2021 гг., которая равна 0,397.

Таблица 3

Доля прибыли бережливых структурных подразделений компании относительно общего дохода от производства и уровень внедрения бережливых технологий

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Доля 1* и 2* в %	39,45	39,74	39,58	39,45	39,23	38,95	39,18	39,90	40,10	40,29
Lm	—					0,3895	0,3918	0,3990	0,4010	0,4029

Для модели оценки требуется рассчитать процентное изменение уровня производства относительно предыдущего года. Темповые показатели представлены в табл. 4. Следует разбить весь анализируемый период на три части: период до внедрения бережливых технологий (2013—2016); период после внедрения бережливых технологий (2017—2021); данные за все время (2013—2021). Данные в такой разбивке представлены в табл. 5. Полученные значения позволяют определить потенциально возможный рост производства на всех структурных единицах компании, если бы не были внедрены бережливые технологии.

На основе проделанного анализа можно сделать вывод, что до внедрения бережливых технологий во всех структурных подразделениях наблюдался относительно равномерный рост производства. В то же время с 2017 г. (начало реализации проекта) наблюдается постепенное ускорение производства по всем структурным подразделениям компании, но наибольший рост показывают именно бережливые подразделения. В табл. 6 представлены потенциально возможные показатели прибыли структурных подразделений производственного предприятия при отсутствии бережливых технологий (плановые показатели).

На основе сравнения потенциальной прибыли компании без бережливых технологий и реально полученной прибыли компании с внедрением бережливых технологий

(фактическая) производится расчет разницы, которая и выступает прибылью/убытком (экономическим эффектом). Расчет экономического эффекта представлен в табл. 7. Можно сделать вывод, что внедрение бережливого производства положительно повлияло на увеличение прибыли от производства. При этом средневзвешенный рост наблюдается не только в бережливых структурных подразделениях, что свидетельствует о высокой эффективности проекта.

Таблица 5

Процентное изменение уровня производства за анализируемые периоды

S	2013—2016	2017—2021	2013—2021
1*	2,40	6,89	4,89
2*	1,97	5,68	4,03
3*	2,32	5,47	4,07
4*	2,79	5,43	4,26
5	2,77	3,38	3,11
6	2,54	3,80	3,24
7	3,57	4,24	3,57
8	3,50	4,14	3,50
9	3,44	3,86	3,44
Σ	2,57	5,11	3,98

Таблица 4

Доля прибыли бережливых структурных подразделений компании относительно общего дохода от производства и уровень внедрения бережливых технологий (%)

S	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1*	1,91	1,83	2,45	3,39	4,63	5,74	7,51	8,33	8,25
2*	1,54	2,11	1,98	2,23	3,27	4,92	5,89	6,54	7,79
3*	1,73	2,19	2,12	3,23	3,56	4,12	5,43	6,11	8,11
4*	2,11	1,61	3,32	4,11	3,89	4,98	5,64	7,76	4,89
5	2,19	2,32	3,18	3,39	3,61	3,29	2,99	3,19	3,81
6	1,51	2,21	3,13	3,32	3,61	3,55	3,54	4,15	4,17
7	2,23	2,31	3,01	3,41	3,04	4,12	4,36	5,01	4,68
8	1,17	2,16	3,56	3,91	4,15	3,93	4,21	4,17	4,23
9	2,61	2,01	2,99	4,02	2,98	3,76	4,17	4,28	4,11
Σ	1,89	2,08	2,86	3,45	3,76	4,43	5,17	6,01	6,17

Таблица 6

Потенциальная прибыль без внедрения бережливых технологий (млн руб.)

S	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Σ
1*	26,40	26,66	27,23	28,42	29,13	29,94	30,77	31,63	32,51	33,42	296,09
2*	36,07	37,15	37,92	38,40	39,18	40,28	41,40	42,55	43,74	44,95	401,63
3*	34,18	34,99	35,07	36,34	38,09	39,15	40,24	41,36	42,52	43,70	385,65
4*	18,88	19,79	20,52	20,94	21,22	21,81	22,41	23,04	23,68	24,34	216,63
5	32,83	33,86	34,84	35,71	37,41	38,46	39,53	40,63	41,76	42,92	377,96
6	36,73	37,44	38,39	39,17	40,65	41,78	42,94	44,14	45,37	46,63	413,23
7	35,76	36,16	36,74	38,55	39,99	41,10	42,25	43,43	44,64	45,88	404,50
8	40,46	40,14	41,34	42,84	43,95	45,18	46,43	47,73	49,06	50,42	447,55
9	31,54	32,21	32,98	34,23	35,69	36,68	37,71	38,76	39,84	40,94	360,57
Σ	292,85	298,41	305,02	314,60	325,31	334,37	343,69	353,26	363,10	373,22	3303,82

Таблица 7

Оценка экономических эффектов от внедрения бережливых технологий (млн руб.)

	2017	2018	2019	2020	2021	Σ
Факт	336,71	350,28	369,21	387,29	416,64	1860,13
Ожидание	334,37	343,69	353,26	363,10	373,22	1767,63
Разница	2,34	6,60	15,95	24,19	43,42	92,50
Инвестиция	13,46	12,50	13,39	9,79	9,47	58,61
Прибыль	-11,12	-5,90	2,56	14,40	33,95	33,89

В результате внедрения бережливых технологий на производстве примерная прибыль составила 33,89 млн руб. Абсолютная прибыль соответствует денежным потокам только за период, когда уровень внедрения бережливого производства превышал базовый ($Lm > 0,397$). То есть абсолютная прибыль учитывает потоки только за 2019—2021 гг. За этот период прибыль составила 50,91 млн руб., так как за 201—2018 гг. наблюдались убытки. В таком контексте целесообразно абсолютную прибыль приравнять к примерной (так как абсолютная не может превышать примерную). Итог: экономическая эффективность от внедрения бережливых технологий составила 57,8 % ($33,89 / 58,61 = 0,578$).

Заключение

Результатом исследования стало построение количественной и относительной оценки, которые позволяют сделать наиболее объективные выводы об экономической эффективности бережливых технологий. В то же время для совершенствования модели оценки требуется обеспечить доступ к закрытым данным компании и провести анализ

внутренних систем корпоративного функционирования. Целесообразно объединить модель с информационными системами, способными анализировать окружающие информационные потоки и учитывать различные факторные состояния. Проведение расчетов на основе предложенной модели оценки позволит разработать рекомендации по оптимизации ведения деятельности компании за счет расширения бережливых инвестиций и распространения успешного опыта одних структурных подразделений на другие.

Значимость проделанной работы заключается в возможности количественного и относительного расчета как минимального, так и максимального экономического эффекта, который получает компания от внедрения бережливых технологий. Так, у менеджмента имеется возможность определить диапазон полученных выгод, учитывая невозможность проведения точной оценки экономической эффективности от реализации таких проектов. Использование разработанного алгоритма позволит определить стратегические перспективы развития предприятия, учитывая необходимость в проведении оптимизации производства.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Трофимова Н. Н. Актуальные проблемы менеджмента предприятий реального сектора экономики в современных условиях // Современные проблемы цивилизации и устойчивого развития в информационном обществе: сборник конференции. 2021. С. 199—204.
2. Dharmalingam S., Elangovan D., Gobinath S. Lean Manufacturing Issues and Challenges in Manufacturing Process — A Review // International Journal of Chem Tech Research. 2015. No. 8. Pp. 44—51.
3. Дмитриев Н. Д., Дубаневич Л. Э., Тютюнникова И. Е. Рационализация инвестиционной деятельности промышленного предприятия с помощью системного подхода // Modern Economy Success. 2020. № 4. С. 61—66.
4. Nikolova L. V., Malinin A. M., Rodionov D. G., Velikova M. D. Performance management of innovation program at an industrial enterprise: An optimisation model // Proceedings of the 30th IBIMA Conference. 2017. Pp. 1033—1040.
5. Прохоров А. П. Новая конкурентоспособная модель сокращения производственного цикла предприятия // Актуальные вопросы налогообложения, налогового администрирования и экономической безопасности: сборник конференции. 2021. С. 174—178.
6. Дмитриев Н. Д. Цифровая трансформация судостроения // Стратегии бизнеса. 2019. № 10. С. 15—18.
7. Luyster T., Tapping D. Creating Your Lean Future State: How to Move from Seeing to Doing. Portland: Taylor & Francis Inc, 2006.
8. Hobbs D. Implementation of Lean Production. A Practical Guide to Business Optimization. Minsk: Grevtsov Publisher, 2007.
9. Imai M. Kaizen: The Key To Japan's Competitive Success. New York: McGraw-Hill, 1986.
10. Ohno T. Toyota Production System. Beyond Large-Scale Production. Boca Raton: CRC Press, 1988.
11. Dmitriev N., Zaytsev A. Effectiveness of Lean Business Model in Circular Manufacturing // Proceedings of the 20th European Conference on Research Methodology for Business and Management Studies. 2021. Pp. 322—330.
12. Дмитриев Н. Д., Зайцев А. А., Сорокожердье В. В. Стимулирование устойчивого развития в промышленности: роль интеллектуальных трансформаций // Экономические науки. 2022. № 213. С. 126—132.
13. Родионов Д. Г., Алферьев Д. А. Устойчивость оптимального плана производства инновационной продукции промышленного предприятия // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. № 5. С. 106—119.
14. Родионов Д. Г., Карпенко П. А., Пашинина П. А. Квантификация информационной среды как инструмент инвестиционного анализа // Экономические науки. 2021. № 204. С. 144—153.
15. Дробышева Н. В., Черняков М. К. Роль трудовых ресурсов в достижении результатов инновационной деятельности организации // Экономика. Общество. Человек : сборник конференции. 2020. С. 81—85.
16. Liker J. The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer. New York: McGraw-Hill, 2004.
17. Zaytsev A., Dmitriev N., Bunkovsky D. Assessing the economic efficiency of lean technologies implementation in an industrial enterprise // Academy of Strategic Management Journal. 2020. № 5. Pp. 1—14.
18. Dmitriev N., Zaytsev A., Degtereva V., Kichigin O. Construction of the methodic assess economic efficiency from the implementation of an investment project of introduce lean production tools // Proceedings of the 35th IBIMA Conference. 2020. Pp. 12119—12130.
19. Bai C., Satir A., Sarkis J. Investing in lean manufacturing practices: an environmental and operational perspective // International Journal of Production Research. 2019. No. 4. Pp. 1037—1051.

REFERENCES

1. Trofimova N. N. Actual problems of managing real sector enterprises in modern conditions. *Sovremennyye problemy tsivilizatsii i ustoichivogo razvitiya v informatsionnom obshchestve: sbornik konferentsii = Modern problems of civilization and sustainable development in the information society: collection of the conference*. 2021:199—204. (In Russ.)

2. Dharmalingam S., Elangovan D. Gobinath S. Lean Manufacturing Issues and Challenges in Manufacturing Process — A Review. *International Journal of Chem Tech Research*. 2015;8:44—51.
3. Dmitriev N. D., Dubanevich L. E., Tyutyunnikova I. E. Rationalization of investment activity of an industrial enterprise using a systematic approach. *Modern Economy Success*. 2020;4:61—66. (In Russ.)
4. Nikolova L. V., Malinin A. M., Rodionov D. G., Velikova M. D. Performance management of innovation program at an industrial enterprise: An optimisation model. *Proceedings of the 30th IBIMA Conference*. 2017:1033—1040.
5. Prokhorov A. P. A new competitive model of reducing the production cycle of the enterprise. *Aktual'nye voprosy nalogoblozheniya, nalogovogo administrirovaniya i ekonomicheskoi bezopasnosti: sbornik konferentsii = Topical issues of taxation, tax administration and economic security: conference proceedings*. 2021:174—178. (In Russ.)
6. Dmitriev N. D. Digital transformation of shipbuilding. *Strategii biznesa = Business strategies*. 2019;10:15—18. (In Russ.)
7. Luyster T., Tapping D. *Creating Your Lean Future State: How to Move from Seeing to Doing*. Portland, Taylor & Francis Inc, 2006.
8. Hobbs D. *Implementation of Lean Production. A Practical Guide to Business Optimi-Zation*. Minsk, Grevtsov Publisher, 2007.
9. Imai M. *Kaizen: The Key To Japan's Competitive Success*. New York, McGraw-Hill, 1986.
10. Ohno T. *Toyota Production System. Beyond Large-Scale Production*. Boca Raton, CRC Press, 1988.
11. Dmitriev N., Zaytsev A. Effectiveness of Lean Business Model in Circular Manufacturing. *Proceedings of the 20th European Conference on Research Methodology for Business and Management Studies*. 2021:322—330.
12. Dmitriev N. D., Zaitsev A. A., Sorokozherdyev V. V. Stimulating sustainable development in industry: the role of intellectual transformations. *Ekonomicheskie nauki = Economic sciences*. 2022;213:126—132. (In Russ.)
13. Rodionov D. G., Alfer`ev D. A. Stability of the optimal plan for the production of innovative products of an industrial enterprise. *Nauchno-tekhicheskie vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskie nauki = Scientific and technical bulletin of SPbGPU. Economic sciences*. 2020;5:106—119. (In Russ.)
14. Rodionov D. G., Karpenko P. A., Pashinina P. A. Quantification of the information environment as an investment analysis tool. *Ekonomicheskie nauki = Economic sciences*. 2021;204:144—153. (In Russ.)
15. Drobysheva N. V., Chernyakov M. K. The role of labor resources in achieving the results of innovative activity of the organization. *Ekonomika. Obshchestvo. Chelovek : sbornik konferentsii = Economy. Society. Man: Conference proceedings*. 2020;81—85. (In Russ.)
16. Liker J. *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. New York, McGraw-Hill, 2004.
17. Zaytsev A., Dmitriev N., Bunkovsky D. Assessing the economic efficiency of lean technologies implementation in an industrial enterprise. *Academy of Strategic Management Journal*. 2020;5:1—14.
18. Dmitriev N., Zaytsev A., Degtereva V., Kichigin O. Construction of the methodic assess economic efficiency from the implementation of an investment project of introduce lean production tools. *Proceedings of the 35th IBIMA Conference*. 2020:12119—12130.
19. Bai C., Satir A., Sarkis J. Investing in lean manufacturing practices: an environmental and operational perspective. *International Journal of Production Research*. 2019;4:1037—1051.

Статья поступила в редакцию 26.02.2023; одобрена после рецензирования 03.04.2023; принята к публикации 09.04.2023.
The article was submitted 26.02.2023; approved after reviewing 03.04.2023; accepted for publication 09.04.2023.

Научная статья

УДК 338.45.01:338.45:622.691(470+571)

DOI: 10.25683/VOLBI.2023.63.621

Райля Габдуллатифовна Буркеева

Candidate of Economics,
Senior lecturer of the Department
of economic theory, regional
and sectoral economy,
Orenburg State University
Orenburg, Russian Federation

Райля Габдуллатифовна Буркеева

канд. экон. наук,
ст. преподаватель кафедры экономической теории,
региональной и отраслевой экономики,
Оренбургский государственный университет
Оренбург, Российская Федерация
r.burkeeva@mail.ru

Светлана Николаевна Булганина

Doctor of Economics, Associate Professor
Moscow, Russian Federation
sn_bulga@mail.ru

Светлана Николаевна Булганина

д-р экон. наук, доцент
Москва, Российская Федерация
sn_bulga@mail.ru

К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ РЕФОРМИРОВАНИЯ ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

5.2.1 — Экономическая теория

Аннотация. В статье показан на основе теоретических и эмпирических данных противоречивый характер российской естественной монополии, выступающей по формальным при-

знакам как регулируемая фирма и в то же время реализующей социально-экономические функции административной монополии, что проявляется в доминировании «приобретенных»