

Алгоритм комплексной оценки экономической эффективности концепции бережливого производства

Algorithm of Comprehensive Assessment of Economic Efficiency of the Concept «Lean Production» (DOI: 10.34773/EU.2021.3.3)

А. БАТТАЛОВ, Д. МУСИНА

Батталов Аскар Маратович, первый заместитель главы администрации Дёмского района городского округа город Уфа. E-mail: alena200286@mail.ru

Мусина Дилара Раисовна, канд. экон. наук, доцент Уфимской высшей школы экономики и управления Уфимского государственного нефтяного технического университета. E-mail: musinad@yandex.ru

В современной экономике компании стремятся повысить эффективность своей деятельности, оптимизировать бизнес-процессы, минимизировать затраты и потери. Одной из эффективных стратегий управления является бережливое производство. Применение концепции в европейских странах, Японии, США показывает хороший результат практически в любой отрасли. В России распространение бережливого производства сдерживают сложности с предварительной оценкой экономической эффективности от применяемых инструментов бережливого производства. В данной статье авторы предлагают алгоритм комплексной оценки экономической эффективности мероприятий концепции.

Ключевые слова: концепция бережливого производства, оптимизация производства, минимизация потерь, корреляционно-регрессионный анализ.

In the modern economy, companies strive to improve the efficiency of their activities, optimize business processes, and minimize costs and losses. One of the most effective management strategies is "lean manufacturing". Application of the concept in European countries, Japan, USA shows good results in almost any industry. In Russia, the spread of "lean manufacturing" is constrained not by obvious efficiency, namely by difficulties with a preliminary assessment of economic efficiency from the applied tools of lean manufacturing. In this article, the authors propose an algorithm for a comprehensive assessment of the economic efficiency of the concept's activities.

Key words: the concept of lean production, production optimization, minimization of losses, correlation-regression analysis.

Введение

В условиях нестабильной экономики, постоянно растущей конкуренции предприятия вынуждены находиться в постоянном поиске новых методов оптимизации бизнеса, которые смогут минимизировать потери в производстве. Во всем мире уже много лет применяется концепция бережливого производства, которая доказала свою эффективность и преимущества перед другими методиками [9;10]. Тем не менее, в России процесс использования бережливого производства довольно сложный и неоднозначный [1; 4]. Статистика по российским предприятиям показала, что не более 10 % всех компаний применяют данную методику. Проблема, по мнению авторов, кроется в том, что определенный алгоритм расчета потенциального эффекта от применения концепции отсутствует. Как правило, не все инструменты бережливого производства, которые применяются для устранения потерь, можно оценить с точки зрения экономической эффективности [3; 7]. Но тем не менее, все инструменты, которые используют на предприятии для минимизации затрат, оказывают положительный эффект на результативность бизнес-процессов [6; 8]. Существенное внимание оценке эффективности применения концепции уделено в работах Н.С. Давыдовой [2].

Методы

Исходя из данной проблематики, авторы предлагают алгоритм комплексной оценки экономической эффективности бережливого производства (рисунок 1).

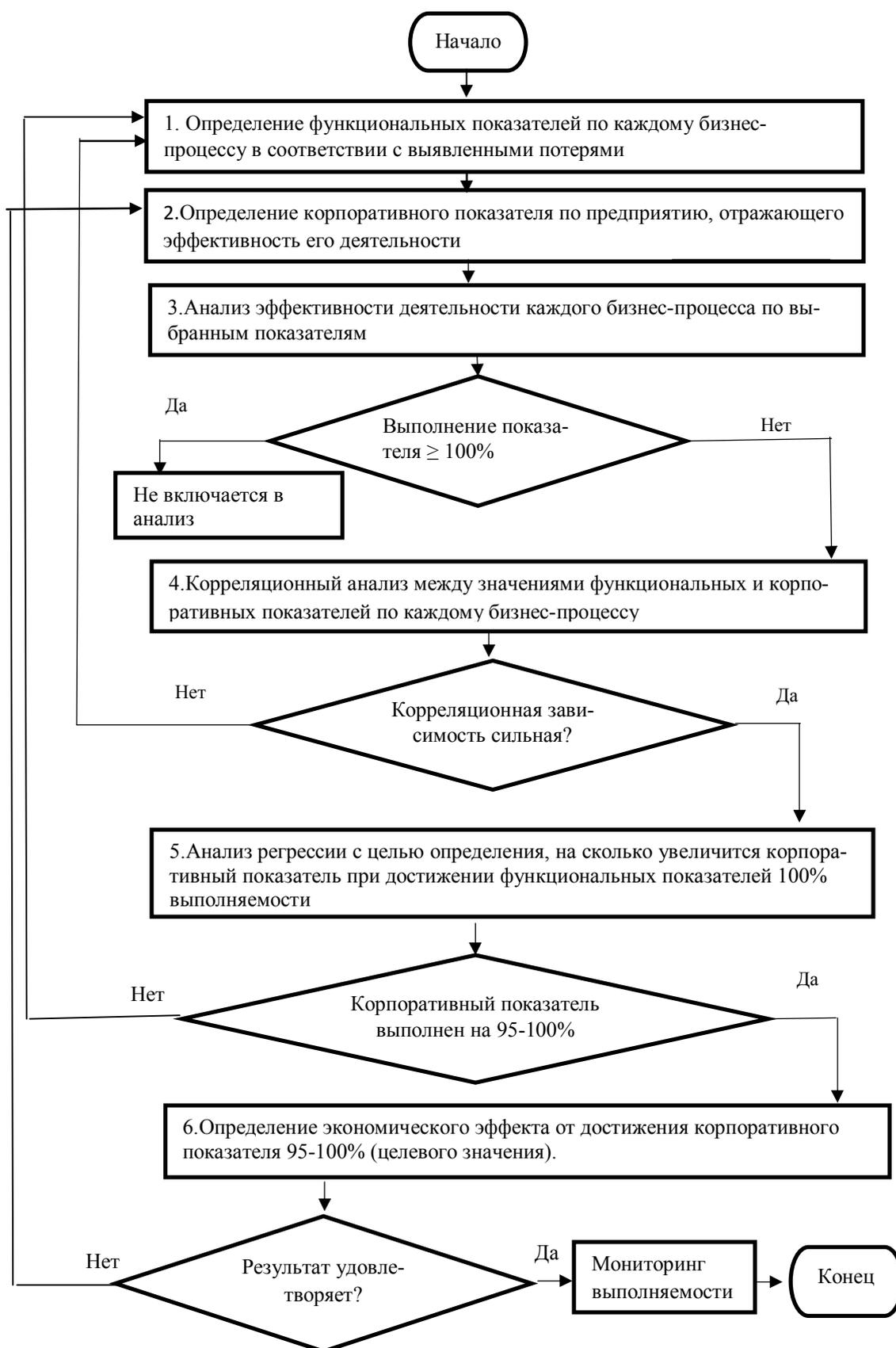


Рис. 1. Алгоритм комплексной оценки экономической эффективности внедрения концепции бережливого производства

Алгоритм включает в себя следующие этапы: выявление ключевых функциональных показателей в каждом бизнес-процессе, в большей степени отражающих эффективность его деятельности; поиск корпоративного показателя, отражающего эффективность деятельности всего предприятия; анализ выбранных показателей (необходимо определить, насколько они выполнены: бизнес-процесс исключается из дальнейшего анализа, если показатели выполнены на 100 %); корреляционный анализ (чтобы определить взаимосвязь функциональных и корпоративного показателей); регрессионный анализ для выявления формы зависимости факторов; определение экономического эффекта от достижения корпоративного показателя 95–100 % целевого значения.

В таблице представлен ряд показателей, которые были проанализированы за 2017 и 2020 годы [5].

Функциональные и корпоративные показатели эффективности основных бизнес-процессов

Показатели (функциональные), %	Год							
	2017				2020			
	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.
Контрактование субподрядчиков и поставщиков материально-технических ресурсов (МТР)								
Исполнение плана материально-технического обеспечения (МТО), x_1	92	92	92	92	94	95	95	96
Перевозка буровой установки								
Выполнение плана по времени перевозки, x_2	91	91	91	91	93	94	94	95
Вышкомонтажные работы (ВМР)								
Выполнение графика строительства буровых с начала года, x_3	91	93	94	92	92	93	93	94
Бурение								
Выполнение графика по проходке (по эксплуатационному и поисково-разведочному бурению), x_4	89	88	90	90	90	91	91	93
Показатель корпоративный, %								
Производительное время бурения, Y	81	82	84	84	89	90	90	92

Проведен корреляционный анализ: определено наличие и теснота линейной связи между факторами. Рассчитан коэффициент корреляции для каждой пары x_i . Используются инструменты Microsoft Excel «Анализ данных», «Корреляция». Получена корреляционная матрица (рис. 2).

Из полученной корреляционной матрицы видно, что существует практически строгая прямая линейная зависимость между y - и x -факторами.

	x_1	x_2	x_3	x_4	Y
x_1	1				
x_2	0,988862	1			
x_3	0,950908	0,965004	1		
x_4	0,912458	0,920976	0,959566	1	
Y	0,971409	0,975266	0,97021	0,937337	1

Рис. 2. Корреляционная матрица

Выведено регрессионное уравнение, которое отражает зависимость производительного времени бурения от перечисленных факторов. Основные результаты расчета по этому инструменту приведены на рисунке 3.

Значение коэффициента детерминации R-квадрат равно 0,967, что говорит о том, что полученная зависимость с высокой степенью аппроксимации отражает наблюдаемое явление. Выбранные факторы существенно отражаются на производительном времени бурения.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ВЫВОД ИТОГОВ								
2									
3	<i>Регрессионная статистика</i>								
4	Множественный R	0,984							
5	R-квадрат	0,967							
6	Нормированный R-квад	0,956							
7	Стандартная ошибка	0,827							
8	Наблюдения	17							
9					3,26				
10	Дисперсионный анализ								
11		<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>			
12	Регрессия	4	242,8570466	60,71426166	88,83	0,0000000083			
13	Остаток	12	8,2017769	0,683481408					
14	Итого	16	251,0588235						
15									
16		<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>	<i>Нижние 95,0%</i>	<i>Верхние 95,0%</i>
17	Y-пересечение	-144,36	12,71	-11,36	0,00	-172,05	-116,67	-172,05	-116,67
18	Переменная X 1	0,89	0,87	1,02	0,33	-1,01	2,78	-1,01	2,78
19	Переменная X 2	0,49	1,02	0,48	0,64	-1,74	2,71	-1,74	2,71
20	Переменная X 3	0,89	0,72	1,24	0,24	-0,68	2,46	-0,68	2,46
21	Переменная X 4	0,24	0,48	0,50	0,63	-0,81	1,29	-0,81	1,29
22									
23	y = -144,358 + 0,89x1 + 0,49x2 + 0,89x3 + 0,24x4								

Рис. 3. Результаты применения инструмента «Регрессия»

Значимость коэффициента детерминации определяется по критерию Фишера. Расчетное значение критерия Фишера – 88,83, табличное – 3,26.

$88,83 > 3,26$, следовательно, коэффициент детерминации значимый, ему следует доверять.

Получено регрессионное уравнение:

$$y = -144,36 + 0,89x_1 + 0,49x_2 + 0,89x_3 + 0,24x_4 \quad (1)$$

Полученное многофакторное регрессионное уравнение ставит производительное время бурения в прямую зависимость от исполнения плана МТО, выполнения плана по времени перевозки, выполнения графика строительства буровых с начала года, выполнения графика по проходке (по эксплуатационному и поисково-разведочному бурению).

Результаты

Полученная модель позволяет рассчитать, какой потенциальный экономический эффект будет получен за счет достижения функциональных показателей значения 100 %.

Факторы x_1, x_2, x_3, x_4 , равные 100 %, которые были достигнуты за счет минимизации потерь в бизнес-процессах, повлияют на корпоративный показатель следующим образом:

$$y = -144,36 + 0,89 \cdot 100 + 0,49 \cdot 100 + 0,89 \cdot 100 + 0,24 \cdot 100, \quad y = 106,6 \%$$

Производительное время в 2020 году составляло 89 %, 90 %, 90 %, 92 % по кварталам, или 999, 1030, 1030, 1064 дней соответственно. Стоимость бурения – 451 тыс. руб./сут. После минимизации потерь производительное время составит 1196, 1220, 1220, 1233 дней по кварталам, или 4869 дней за год. Потенциальный экономический эффект составит 2195 млн руб.

Обсуждение

Основные исследования, связанные с концепцией, посвящены возможностям, которые представляет бережливое производство. Как правило, оценивают эффективность от применения инструментов в конкретном бизнес-процессе после внедрения. Было установлено, что потенциальная эффективность каждого бизнес-процесса и общей деятельности компании, которую позволяет оценить авторский алгоритм, поможет большему числу предприятий применять данную концепцию.

Заключение

В статье представлен авторский алгоритм, который дает возможность определить потенциальную эффективность от применения концепции бережливого производства. Предложенный подход позволяет получить регрессионную модель, пригодную для прогнозирования производительного времени бурения в зависимости от результативности мероприятий концепции бережливого производства.

Литература

1. Авдеева Е.С. Применение концепции бережливого производства к вспомогательной подсистеме промышленного предприятия // Экономика, предпринимательство и право. 2020. Т. 10. № 2.
2. Давыдова Н.С. Бережливое производство: монография. Ижевск: изд-во Института экономики и управления ГОУ ВПО «УдГУ», 2012. 138 с.
3. Даниленко М.И., Коркачева О.В. Применение концепции бережливого производства в складской логистике (на примере ООО «Восток–Сервис–Кузбасс») // Экономика, предпринимательство и право. 2019. Т. 9. № 4. С. 659–670. DOI: 10.18334/epp.9.4.41344.
4. Жариков А.В., Ширяева Ю.С., Ильичева Н.М. Особенности формирования потока в бережливом производстве в условиях неопределенности // Российское предпринимательство. 2018. Т. 19. № 10. С. 3095–3102. DOI: 10.18334/rp.19.10.39451.
5. Отчетные данные компании ООО «Роснефть-Бурение» за 2017–2020 гг.
6. Туровец О.Г., Родионова В.Н. Концепция реализации принципов бережливого производства // Организатор производства. 2014. № 3. С. 12–18.
7. Battalov A., Battalova A., Akchurina A., «Algorithm of the road map construction for losses optimization» // 18th International Scientific Conference «Problems of Enterprise Development: Theory and Practice», 2020.
8. Battalov A., Battalova A., Burenina I., «Lean production implementation mechanism». «Global challenges and prospects of the modern economic development», 2019.
9. Chang, H. Lean production implement model for aerospace manufacturing suppliers / H. Chang, C. Huang, C. Torng // International Journal of Innovation, Management and Technology. 2013. № 4 (2). P. 248.
10. Cooper, K., Keith, M.G. Why Lean is not working in the print industry, and what should be Doing with it // GATFWorld. 2007. № 19 (01). P. 21–22.