

DOI: 10.18721/JE.12612

УДК 658

РАЗРАБОТКА ПОДХОДА И ИНСТРУМЕНТОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕС-СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

В.В. Глухов¹, А.В. Колобов²

¹ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

² ООО «Севергрупп», Санкт-Петербург, Российская Федерация

В последние годы различные методы и практики повышения эффективности бизнес-системы позволили организациям достичь значительных операционных результатов. Тем не менее, их реальное влияние на современные показатели конкурентоспособности предприятий, например, на TSR и EBITDA, до сих пор не ясно. Отсутствие количественной оценки эффекта от применения конкретных инструментов (методов и практик) повышения эффективности бизнес-системы не позволяет формализовать процесс выбора их комбинации, обеспечивающей достижение максимального эффекта для конкретно взятой организации, проекта и цели. В этих условиях разработка подхода к оценке эффекта от применения различных инструментов повышения эффективности бизнес-системы представляется актуальной научной задачей. Для решения данной задачи авторами предложен подход, который основывается на рычагах влияния на показатель TSR (Total Shareholder Return, совокупный доход акционеров), который постоянно находится в зоне внимания инвесторов и является индикатором эффективности организации с точки зрения конкурентоспособности и факторов уровня развитости бизнес-системы. Отличительной особенностью предложенной методики является подход к группировке оцениваемых инструментов в зависимости от логики их практического применения. При сборе исходных данных для анализа использовался метод экспертной оценки на базе специально разработанной анкеты, которая заполнялась по итогам проекта. Данная анкета включает в себя перечень использованных инструментов, уровень развитости бизнес-системы и полученный эффект. Всего для регрессионного анализа использовались данные из 170 анкет, полученных по результатам проектов, реализованных в различных компаниях мультиотраслевого холдинга. Проведенный анализ дал коэффициенты влияния различных инструментов регулирования бизнес-системы на качество деятельности, производительность, затраты. Полученная более точная оценка влияния этих инструментов в дальнейшем может быть использована при математической оптимизации с целью выбора эффективного набора инструментов для реализации трансформационного проекта.

Ключевые слова: оценка эффекта, методика, методы и практики повышения эффективности бизнес-системы, регрессионный анализ, анкета экспертной оценки, уровень развитости

Ссылка при цитировании: Глухов В.В., Колобов А.В. Разработка подхода и инструментов повышения эффективности бизнес-системы предприятия // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 6. С. 139–148. DOI: 10.18721/JE.12612

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

DEVELOPMENT OF APPROACH AND TOOLS FOR IMPROVING EFFICIENCY OF ENTERPRISE BUSINESS SYSTEM

V.V. Glukhov¹, A.V. Kolobov²

¹ Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation

¹ ООО «Severgroup», St. Petersburg, Russian Federation

In recent years, various methods and practices for improving the efficiency of business systems have enabled organizations to achieve significant operational results. However, their real impact on current competitiveness indicators of enterprises, such as TSR and EBITDA, is still unclear. Lack of quantitative assessment of effect from using specific tools (methods and practices) for increasing the efficiency of business systems does not allow to formalize the choice of their combination ensuring maximum effect for a particular organization, project and goal. In these conditions, developing an approach to assessing the effect of different tools for improving the efficiency of business systems seems to be an urgent scientific task. To solve this problem, we proposed an approach that is based on levers of influence on the TSR (Total Shareholder Return), which is constantly in the investors' attention and is an indicator of the organization's effectiveness in terms of competitiveness and factors of business system development level. A distinctive feature of the proposed methodology is the approach to grouping the evaluated instruments depending on the logic of their practical application. To collect the initial data for the analysis, the expert assessment method was used on the basis of a specially developed questionnaire, which was filled out according to the results of the project. This questionnaire includes such information as a list of tools used, the level of development of the business system and the effect obtained. As a result, for the regression analysis, we used data from 170 questionnaires obtained from the results of projects implemented in various companies of a multi-industry holding. The analysis made it possible to obtain the coefficients of influence of various tools to improve the efficiency of the business system on such indicators as quality of activity, productivity, costs. The resulting more accurate estimate of the numerical values for using these tools can be further used to solve the mathematical optimization problem to determine their effective set when implementing a transformation project.

Keywords: effect assessment, methodology, methods and practices for improving efficiency of business system, regression analysis, expert assessment questionnaire, level of development

Citation: V.V. Glukhov, A.V. Kolobov, Development of approach and tools for improving efficiency of enterprise business system, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (6) (2019) 139–142. DOI: 10.18721/JE.12612

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Введение. В современных экономических условиях предприятия работают в сложной среде с постоянными изменениями, заставляющими их постоянно стремиться к новым инструментам и методам, необходимым для повышения производительности, улучшения качества, удовлетворенности клиентов и создания конкурентных преимуществ. Эти инструменты должны затра-

гивать максимальное количество различных бизнес-процессов, реализуемых организационной единицей для достижения ее стратегических целей. Набор данных процессов также называют бизнес-системой. Применительно к данной области исследований объектом исследования выступает бизнес-система предприятия, а предметом исследования являются организационно-



экономические отношения, возникающие в процессе повышения эффективности бизнес-системы. Цель исследования – обоснование инструментов повышения эффективности бизнес-системы предприятия.

Одним из способов достижения организационных целей являются инструменты (методы и практики) повышения эффективности бизнес-системы [1]. Их результативность многократно доказана опытным путем [2–4]. Эти инструменты позволяют выявить недостатки и резервы в бизнес-процессах предприятия, идентифицировать их сущность, а порой обнаружить причины серьезного конкурентного отставания, давая при этом сотрудникам варианты корректирующих действий.

Системная работа по повышению эффективности бизнес-системы, направленная на обеспечение конкурентоспособности предприятия, требует наличия специального механизма управления. С точки зрения процессного подхода данный механизм представляет собой последовательность управленческих действий с заданной целевой траекторией. Процесс повышения эффективности бизнес-системы можно разделить на следующие этапы:

1. выстраивание системы целеполагания;
2. диагностика текущего состояния и оценка потенциала повышения эффективности;
3. выбор инструментов повышения эффективности бизнес-системы;
4. распределение ресурсов для получения максимального эффекта;
5. разворачивание проекта и внедрение изменений.

Определение инструментов повышения эффективности является одним из ключевых управленческих действий целостного механизма управления бизнес-системой. Реализация данной управленческой функции осложнена тем, что методическая оценка влияния этих инструментов на современные показатели операционной эффективности, а именно на качество деятельности, производительность, затраты, до сих пор в полном объеме не разработана. Отсутствие обоснованной количественной оценки эффекта

не позволяет формализовать методику выбора инструментов повышения эффективности бизнес-системы, которые позволят достичь максимального эффекта для конкретно взятой организации, проекта и цели.

Также стоит отметить, что внедрение этих методов и практик возможно в любой компании, но в большинстве случаев возникает множество особенностей, препятствующих достижению планируемого результата. По этой причине они показывают разную эффективность в зависимости от уровня развитости бизнес-системы в компании [5].

В этих условиях разработка инструментов оценки эффекта от применения различных методов и практик повышения эффективности бизнес-системы, которые бы учитывали текущий уровень развитости компании, представляется актуальной научной задачей.

Методика исследования

Определение ключевых зон стратегического хозяйствования для повышения конкурентоспособности предприятия. В первую очередь, исходя из целевого значения показателя TSR (Total Shareholder Return, совокупный доход акционеров), обеспечивающего конкурентное преимущество, необходимо определиться с зонами стратегического хозяйствования (ЗСХ) и рычагами управления, обеспечивающими рост EBITDA (рис. 1).

Для этого необходимо выбрать конкурентную стратегию компании в существующих факторах, обуславливающих интенсивность конкуренции, а также особенности развития отрасли. Состояние конкуренции в отрасли зависит от пяти основных конкурентных сил: угроза появления новых конкурентов, рыночная власть покупателей, угроза появления субститутов, рыночная власть поставщиков, соперничество между существующими фирмами. Все пять конкурентных сил совместно определяют интенсивность отраслевой конкуренции и прибыльность, при этом наиболее мощная сила или силы приобретают решающее значение с точки зрения формулирования стратегии [6–10 и др.].



Рис. 1. Пример определения ключевых зон стратегического хозяйствования для металлургического предприятия
Fig. 1. An example of determining the key areas of strategic management for a metallurgical enterprise



Рис. 2. Три базовых варианта стратегии М. Портера
Fig. 2. Three basic versions of the strategy of M. Porter

Знание основных исходных точек конкурентного давления позволяет понять решающие преимущества и слабые стороны компании, стимулирует позиционирование в отрасли, указывает на те сферы, в которых стратегические изменения могут дать наибольший выигрыш и где отраслевые тенденции способны с наибольшей силой проявить себя в качестве возможностей или угроз.

Для противодействия пяти конкурентным силам и достижения лучших показателей по сравне-

нию с другими фирмами отрасли необходимо выделить следующие три потенциально успешных базовых стратегических подхода (рис. 2).

Эффективная реализация любого из этих базовых вариантов стратегии, как правило, требует всеобщих усилий и соответствующих целенаправленных организационных мер. В целом можно говорить, что для стратегии «Лидерство по издержкам» основные зоны стратегического

хозяйствования лежат в направлениях затрат и производительности, если рынок позволяет, а в случае стратегии «дифференциация» – в направлениях качества и производительности, если рынок позволяет. Компании, выбирающие для себя путь «фокусирование», будут работать концентрировано в том или ином направлении [11].

Далее, для того, чтобы определить перечень инструментов для обоснования развития бизнес-системы с точки зрения выбранного направления, необходимо провести оценку их эффективности. В условиях отсутствия формализованных правил, которые позволили бы рассчитать эффект, для данной оценки может быть использована ретроспективная информация [12]. Получение количественной оценки на основе анализа исторических данных чаще всего выполняется с помощью статистического анализа. Для его применения (например, множественной регрессии), необходимо иметь достаточную выборку [13].

Экспертные оценки отражают индивидуальность суждения специалистов относительно эффективности, ресурсов, безопасности, а также перспектив развития объекта и основаны на профессиональном опыте и интуиции. Данные методы рекомендуется применять в следующих случаях [14]:

- объект не поддается математической формализации;
- отсутствует представительная статистика по характеристикам объекта;
- высокая неопределенность среды функционирования объекта.

Сбор статистики для оценки эффекта от применения инструментов. Одним из методов, который можно использовать в данной ситуации, является метод анкетирования экспертов. Этот метод обеспечивает высокую скорость сбора информации [14]. При разработке анкеты необходимо определить параметры для объективной оценки эффекта от применения инструментов повышения эффективности бизнес-системы.

В первую очередь, анкета отражает перечень методов и практик повышения эффективности бизнес-системы, которые были применены в рамках проекта (рис. 3). В данном случае под проектом понимается последовательность взаимосвязанных событий, которые происходят в течение установленного ограниченного периода времени и направлены на достижение неповторимого, но в то же время определенного результата. Всего в итоговый перечень вошло 84 пункта. Данный блок анкеты был оформлен в виде чек-листа.

Выберите те инструменты, которые использовались во время проекта	
Название инструмента	Применялся инструмент (да/нет)
Методы машинного обучения	нет
Стандартная операционная процедура (СОП)	да
SMED	да
Кайдзен команда	да
Ямадзуми	нет
Капбан	нет
Матрица РСС	нет
Минимально необходимая численность	нет
Интервью	да
Хронометраж	да
VSM	да
MIFA	нет

Рис. 3. Фрагмент анкеты для выбора методов и практик, которые были применены во время проекта

Fig. 3. A fragment of the questionnaire for the selection of methods and practices that were applied during the project

По каждому показателю экспертно оцените эффект от внедренных инструментов в процентах от годовой цели подразделения. Если проект не был направлен на показатель, то не нужно производить оценку по нему.

Показатель	Эффект от проекта в процентах от цели подразделения
Производительность	0,01
Качество	0%
Затраты	1%
	2%
	3%
	4%
	5%
	6%
	7%

Рис. 4. Блок анкеты для оценки эффекта от проекта
Fig. 4. Questionnaire block for assessing the effect of the project

Укажите уровень развитости каждого "камня" на момент старта проекта. Доступны три значения "уровень 1, уровень 2, уровень 3". Их описание представлено в соответствующих столбцах.

№ п/п	Направление	Базовый принцип	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Выберите уровень
1	Ценности компании	Руководством компании сформулированы и используются в принятии решений ценности компании.	Ценности сформулированы	Ценности декларируются. Сотрудники знают о ценностях и понимают их важность.	Происходит оценка персонала по ценностям. Сотрудники руководствуются ценностями при принятии решения.	3 уровень
2	Стратегия	Компания понимает свою стратегию развития, построенную на рынках сбыта и потребностях клиентов	Существуют отдельные стратегические опции.	Компания понимает и анализирует свои сильные и слабые стороны. Разработана стратегия развития компании.	Существует механизм оценки продвижения к выбранной стратегии. Стратегия актуализируется в соответствии с внешними вызовами.	3 уровень
3	Целеполагание	Внедрено целеполагание от стратегии компании, создающее в организации спрос на инструменты бизнес-системы	Стратегические цели компании не каскадированы до уровня руководителей структурных подразделений или цели декомпозированы до уровня руководителей структурных подразделений на каждом уровне управления	Стратегические цели компании каскадированы без разрывов до уровня руководителей структурных подразделений включительно	Стратегические цели компании каскадированы без разрывов до уровня начальников подразделений включительно; Цели актуальны и амбициозны, чем создают потребность в применении новых инструментов для достижения цели (наблюдается тренд на увеличение цели; цели соответствуют лучшим практикам, амбиция достигается для 25-30% целей)	2 уровень

Рис. 5. Фрагмент анкеты для оценки уровня развитости бизнес-системы в компании
Fig. 5. A fragment of the questionnaire for assessing the level of development of a business system in a company

Для нормирования эффекта от реализованных проектов в качестве показателя эффективности проекта рассматривалось значение прироста показателя, достигнутого за счет проекта, от общей годовой цели подразделения по данному показателю.

Блок анкеты, отвечающий за данный показатель, показан на рис. 4.

В качестве показателей оценки уровня развитости бизнес-системы рассматривались ценности компании, стратегия, целеполагание, вовлеченность, организационная структура, клиентоориентированность, система учёта, безопасность труда, инфраструктура бизнес-системы, конфигурация бизнес-системы, роль генерального директора.

Детальное описание и критерии оценки по каждому из параметров представлены в работе [5]. Блок анкеты, отвечающий за показатель уровня развитости бизнес-системы, показан на рис. 5.

Данная анкета была заполнена руководителями 170 проектов, которые были реализованы в различных компаниях крупного мультиотраслевого холдинга. В итоге в данной выборке каждый проект был представлен следующими данными:

- эффект, полученный от применения инструментов, направленных на затраты, качество, производительность (в процентах от годовой цели);
- перечень использованных инструментов (84 значения, 1 – если использовался, 0 – если не использовался)
- оценка уровня по всем показателям развитости бизнес-системы (11 значений) [5].

Для этого необходимо было провести нормализацию эффектов от проектов, провести группировку примененных инструментов (методов и практик) и синтезировать единую характеристику, описывающую уровень развитости бизнес-системы [15].

Для того, чтобы привести эффект от проектов в разных компаниях в одну систему координат, оценка нормировалась относительно цели подразделения. В силу того, что эффект оценивается в рамках проекта, необходимо понять, как в целом проект повлиял на интересующий показатель и какие при этом ресурсы были затрачены [16, 17]. В качестве ресурсов брались длительность проекта и количество участников, которые характеризуют трудозатраты. Чтобы сделать целевую переменную более информативной, необходимо разделить ее на трудозатраты [18].

Итоговое значение вычислялось по формуле (1)

$$y(P) = \frac{P_{\text{после}} - P_{\text{до}}}{Obj(P)} \cdot FTE, \quad (1)$$

где $y(P)$ – эффект от проекта с точки зрения показателя P ; $P_{\text{до}}$, $P_{\text{после}}$ – значения показателя P до и после проекта соответственно, $Obj(P)$ – годовая цель подразделения по показателю P ; FTE – трудозатраты на проект. Значение величины $\frac{P_{\text{после}} - P_{\text{до}}}{Obj(P)}$ заполнялось респондентами на основе экспертной оценки.

Для кодификации уровня развитости бизнес-системы было принято решение использовать среднее значение оценок по всем элементам. Это связано с тем, что развитие бизнес-системы в компании должно происходить равномерно по всем показателям, последовательно выправляя западающие показатели до среднего уровня. По этой причине среднее значение оценок является достаточно объективным отражением уровня развитости бизнес-системы ввиду отсутствия сильных выпадов по значениям его показателей.

Группировка инструментов повышения эффективности процессов. Отдельного рассмотрения заслуживает подход к группировке методов и практик повышения эффективности бизнес-системы. В работе предлагается осуществлять группировку методов и практик на основе их целевого назначения. В результате были получены следующие группы: базовые инструменты, картирование, себестоимость, производительность оборудования, производительность труда, качество, качество (мягкие темы), методы решения проблем (МРП), Just In Time (JIT). Результаты формирования групп из основных инструментов, которые были включены в исследование, показаны на рис. 6.

Базовые инструменты	Картирование	Методы решения проблем (МРП)	Производительность оборудования
– ДРП – Фабрика идей – Рабочее собрание – 5С – Доска вовлеченности	– VSM – MIFA – Макигами – QCPC – CJM – Ямадзуми	– Мозговой штурм – 5 почему – Принцип Парето – Диаграмма Исикавы – Метод 8D – RCA – ТРИЗ	– Бенчмаркинг – Кайзен команды – ОЭО – СОП – ТРМ – SMED
Just in time (JIT) – Just in time – Тарный Kanban – Вытягивающее планирование	Целеполагание – Бережливые КПП – OKR – Hoshin Kanri	Качество – Бенчмаркинг – Кайзен команды – QVI – СОП – Тех. арбитраж – SLA – Встроенное качество – QFD – День качества	Производительность труда – Оптимизация норм подчиненности – Хронометрирование – Повышение мультифункциональн. – Укрупнение рабочих мест – Определение минимально необходимого объема – Автоматизация отчетности – КИВ
Качество (мягкие темы) – 4-уровневые аудиты исполнения технологии – Петли качества – Штаб качества	Себестоимость – Бенчмаркинг – План/факт – Кайзен команды – СОП		

Рис. 6. Группировка методов и практик повышения эффективности бизнес-системы
 Fig. 6. Grouping of methods and practices for improving the efficiency of a business system

Коэффициент использования группы вычисляется как отношение количества использованных методов и практик группы к их общему количеству в группе (например, если использовалось 5 из 10, то этот коэффициент равен 0,5).

Результаты и их обсуждение

Модель оценки эффекта от различных инструментов. После преобразования данных была сделана выборка *D* вида, показанного в выражении (2).

$$D = \begin{bmatrix} y_1(P) & L_1 & k_1^1 & k_1^2 & \dots & k_1^{10} \\ y_2(P) & L_2 & k_2^1 & k_2^2 & \dots & k_2^{10} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_n(P) & L_n & k_n^1 & k_n^2 & \dots & k_n^{10} \end{bmatrix}, \quad (2)$$

где $y_i(P)$ – эффект от *i*-го проекта по показателю *P*; L_i – уровень развитости бизнес-системы на момент реализации *i*-го проекта; k_i^j – коэффициент использования *j*-й группы (всего 10 групп) в рамках *i*-го проекта; n – количество проектов умноженное на 3. Для каждого проекта формировалось 3 записи, которые соответствовали разным показателям (качество деятельности, производительность, затраты).

Для повышения точности модели выполнялась декомпозиция, в рамках которой для каждого уровня развитости бизнес-системы и каждого показателя эффективности (качество деятельности, производительность, затраты) строилась отдельная регрессионная модель. Процесс построения модели в каждом случае идентичен и отличается использованием разных подвыборок выборки *D*.

Далее рассмотрим модель для показателя затрат при уровне развитости бизнес-системы, равного 3. Для анализа использовалась только часть данных основной выборки *D* (подвыборка). В эту подвыборку вошли данные, где в качестве показателя эффективности брались затраты, а уровень развитости бизнес-системы (*L*) равнялся 3.

Коэффициент детерминации (R^2) данной модели составил 0,37. Итоговая модель множественной регрессии, полученная для данного случая, показана в выражении (3).

$$\begin{aligned} y(\text{Затраты}) &= 0,03 * k_{\text{базовые инструменты}} \\ &+ 0,0027 * k_{\text{картирование}} + 0,21 \\ &* k_{\text{производительность труда}} + 0,07 \\ &* k_{\text{целеполагание}} + 0,005 * k_{\text{МПР}} \\ &+ 0,12 \quad (3) \\ &* k_{\text{производительность оборудования}} \\ &+ (-0,11) * k_{\text{качество}} \\ &+ (-0,00032) \\ &* k_{\text{качество(мягкие темы)}} + 0,18 \\ &* k_{\text{себестоимость}} + 0,09 * k_{\text{ИТ}} \end{aligned}$$

Полученные коэффициенты множественной регрессии показывают приоритетность и направление влияния инструментов каждой группы на интересующий показатель. Чем больше коэффициент, тем выше его влияние и эффект от его применения с точки зрения выбранного показателя. После анализа полученных коэффициентов множественной регрессии можно сделать вывод, что наиболее эффективным набором методов и практик при снижении затрат в компании с достаточно высоким уровнем развитости бизнес-системы является набор, связанный с повышением производительности труда. Также стоит отметить, что применение методов и практик, нацеленных на повышение качества, в большинстве случаев отрицательно влияет на процесс снижения затрат.

Выводы. Описанный в данной статье подход позволяет оценить количественное влияние различных методов и практик повышения эффективности бизнес-системы на конкретный показатель эффективности компании или подразделения. Для конкретных условий различных компаний такой подход позволяет определять именно те инструменты, которые позволят получить максимальный эффект. При расчете коэффициентов также учитывался и уровень развитости бизнес-системы.

Направления дальнейших исследований. В дальнейшем полученные значения коэффициентов позволяют автоматически подбирать оптимальный



набор методов и практик для конкретно взятого предприятия и цели. Это позволит значительно повысить эффективность реализации трансформационных проектов [19, 20]. Для этих целей необходимо реализовать метод оптимизации инструментов повышения эффективности бизнес-системы в условиях ограничений. Кроме того, отдельного рассмотрения заслуживает задача разработки подхода к распределению ресурсов на

уровне холдинга — в тех случаях, когда необходимость запуска трансформационных проектов присутствует сразу в нескольких активах.

Статья подготовлена в рамках исследований по проекту РФФИ № 18-010-01119 «Управление цифровой трансформацией инновационно-промышленного кластера как системообразующего элемента отраслевой цифровой платформы: методология, инструментарий, практика

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Kumar B.S., Abuthakeer S.S. Implementation of lean tools and techniques in an automotive industry. *J. Appl. Sci.* 2012. No. 12–10. P. 1032–1037.
- [2] Глухов В.В., Балашова Е.С. Производственный менеджмент. Анатомия резервов. *Leanproduction*. СПб.: Лань. 2008. 352 с.
- [3] Вумек Дж., Джонс Д. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. М.: Альпина Бизнес Букс. 2003. 650 с.
- [4] Prabhushankar G.V., Kruthika K., Pramanik S., Kadadevaramath R.S. Lean manufacturing system implementation in Indian automotive components manufacturing sector — an empirical study // *Int. J. Bus. Syst. Res.* 2015. No. 9–2. P. 179.
- [5] Колобов А.В., Глухов В.В., Петреня Ю.К., Игумнов Е.М. Обеспечение устойчивости процесса развития бизнес-системы предприятия // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки.* 2018. № 11–5. С. 101–110. DOI: 10.18721/ЖЕ.11509
- [6] Портер М. Международная конкуренция. М.: Международные отношения. 1993. 58 с.
- [7] Карпов А.Л. Конкурентоспособность: тактика и стратегия промышленного предприятия. Омск: Омск. гос. ун-т. 2009. 180 с.
- [8] Балашова Е.С. Показатели оценки организационной эффективности бизнес-процессов // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки.* 2014. № 2 (192). С. 9–22.
- [9] Bouwens J., Kroos P. The interplay between forward-looking measures and target setting // *Management Science.* 2016. No. 63–9. P. 2868–2884. DOI: 10.1287/mnsc.2016.2481
- [10] Hsieh Kai-Yu, Vermeulen F. The structure of competition: how competition between one’s rivals influences imitative market entry // *Organization Science.* 2013. No. 25–1. P. 299–319. DOI:10.1287/orsc.2013.0832
- [11] Каменева Е.А. [и др.]. Корпоративный рост: методология измерения и управленческий инструментарий (финансовый аспект). М.: Научные технологии. 2013. 22 с.
- [12] Глухов В.В., Петреня Ю.К., Шилин П.С. Выбор критериев для оценки эффективности инновационной деятельности энергомашиностроительного предприятия // *Промышленная политика в цифровой экономике: проблемы и перспективы. Труды научно-практической конференции с международным участием.* 2017. С. 374–380.
- [13] Трифилова А.А. Анализ инновационного потенциала предприятия // *Инновации.* 2003. № 6. С. 67–72.
- [14] Григан А.М. Управленческая диагностика: теория и практика. Ростов н/Д: РСЭИ. 2009. 316 с.
- [15] Azizi A. Evaluation improvement of production productivity performance using statistical process control. Overall equipment efficiency, and autonomous maintenance // *Procedia Manuf.* 2015. No. 2. P. 186–190.
- [16] Bebbington J. Sustainable development: a review of the international development, business and accounting literature // *Accounting Forum.* 2001. No. 25 (2). P. 128–157.
- [17] Chung-Lun Li, Nicholas G. Hall. Work package sizing and project performance // *Operations Research.* 2019. Vol. 67. No. 1. P. 123–142. URL: <https://doi.org/10.1287/opre.2018.1767>
- [18] Zheng Zh., Natarajan K., TeoCh.-P. Least squares approximation to the distribution of project completion times with Gaussian uncertainty // *Operations Research.* 2016. No. 64–6. P. 1406–1421. DOI: 10.1287/opre.2016.1528
- [19] Debels D., Vanhoucke M. A decomposition-based genetic algorithm for the resource-constrained project-scheduling problem // *Operations Research.* 2007. No. 55–3. P. 457–469. DOI: 10.1287/opre.1060.0358
- [20] Demeulemeester E.L., Herroelen W.S. New benchmark results for the resource-constrained project scheduling problem // *Management Science.* 1997. No. 43–11. P. 1485–1492. DOI: 10.1287/mnsc.43.11.1485

ГЛУХОВ Владимир Викторович. E-mail: office.vicerektor.me@spbstu.ru

КОЛОБОВ Александр Владимирович. E-mail: avkolobov@severgroup.ru

Статья поступила в редакцию: 12.11.2019

REFERENCES

- [1] **B.S. Kumar, S.S. Abuthakeer**, Implementation of lean tools and techniques in an automotive industry, *J. Appl. Sci.*, 12–10 (2012) 1032–1037.
- [2] **V.V. Glukhov, Ye.S. Balashova**, *Proizvodstvennyy menedzhment, Anatomiya rezervov, Lean production* [Production management, Reserve anatomy, Lean production]. St. Petersburg: Lan, 2008.
- [3] **Dzh. Vumek, D. Dzhons**, *Berezhlivoye proizvodstvo: Kak izbavitsya ot poter i dobitsya protsvetaniya vashey kompanii* [Lean manufacturing: How to get rid of losses and make your company prosperous]. Moscow: Alpina Biznes Buks, 2003.
- [4] **G.V. Prabhushankar, K. Kruthika, S. Pramanik, R.S. Kadavevaramath**, Lean manufacturing system implementation in Indian automotive components manufacturing sector – an empirical study, *Int. J. Bus. Syst. Res.*, 9–2 (2015).
- [5] **A.V. Kolobov, V.V. Glukhov, Yu.K. Petrenya, E.M. Igumnov**, Ensuring stable development of business systems for enterprises, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 11–5 (2018) 101–110. DOI: 10.18721/JE.11509
- [6] **M. Porter**, *Mezhdunarodnaya konkurentsia* [International competition]. Moscow: Mezhdunarodnyye otnosheniya, 1993.
- [7] **A.L. Karpov**, *Konkurentosposobnost: taktika i strategiya promyshlennogo predpriyatiya* [Competitiveness: tactics and strategy of an industrial enterprise]. Omsk: Omsk. gos. un-t, 2009.
- [8] **E.S. Balashova**, Indicators of an assessment of organizational efficiency of business processes, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal, Economics*, 2 (192) (2014) 9–22.
- [9] **J. Bouwens, P. Kroos**, The interplay between forward-looking measures and target setting, *Management Science*, 63–9 (2016) 2868–2884. DOI: 10.1287/mnsc.2016.2481
- [10] **Kai-Yu Hsieh, F. Vermeulen**, The structure of competition: how competition between one’s rivals influences imitative market entry, *Organization Science*, 25–1 (2013) 299–319. DOI: 10.1287/orsc.2013.0832
- [11] **Ye.A. Kameneva et al**, *Korporativnyy rost: metodologiya izmereniya i upravlencheskiy instrumentariy (finansovyy aspekt)* [Corporate growth: measurement methodology and management tools (financial aspect)]. Moscow: Nauchnyye tekhnologii, 2013.
- [12] **V.V. Glukhov, Yu.K. Petrenya, P.S. Shilin**, *Vybor kriteriyev dlya otsenki effektivnosti innovatsionnoy deyatel'nosti energomashinostroitel'nogo predpriyatiya* [The selection of criteria for evaluating the effectiveness of innovative activities of an energy machine-building enterprise]. *Promyshlennaya politika v tsifrovoy ekonomike: problemy i perspektivy* [Industrial policy in the digital economy: problems and prospects], Proceedings of the scientific and practical conference with international participation, (2017) 374–380.
- [13] **A.A. Trifilova**, *Analiz innovatsionnogo potentsiala predpriyatiya* [Analysis of the innovative potential of the enterprise], *Innovations*, 6 (2003) 67–72.
- [14] **A.M. Grigan**, *Upravlencheskaya diagnostika: teoriya i praktika* [Management diagnostics: theory and practice]. Rostov on Don: RSEI, 2009.
- [15] **A. Azizi**, Evaluation improvement of production productivity performance using statistical process control, Overall equipment efficiency, and autonomous maintenance, *Procedia Manuf.*, 2 (2015) 186–190.
- [16] **J. Bebbington**, Sustainable development: a review of the international development, business and accounting literature, *Accounting Forum*, 25 (2) (2001) 128–157.
- [17] **Li Chung-Lun, G.Hall. Nicholas**, Work package sizing and project performance, *Operations Research*, 67(1) (2019) 123–142. URL: <https://doi.org/10.1287/opre.2018.1767>
- [18] **Zh. Zheng, K. Natarajan, Ch.-P. Teo**, Least squares approximation to the distribution of project completion times with Gaussian uncertainty, *Operations Research*, 64–6 (2016) 1406–1421. DOI: 10.1287/opre.2016.1528
- [19] **D. Debels, M. Vanhoucke**, A decomposition-based genetic algorithm for the resource-constrained project-scheduling problem, *Operations Research*, 55–3 (2007) 457–469. DOI: 10.1287/opre.1060.0358
- [20] **E.L. Demeulemeester, W.S. Herroelen**, New benchmark results for the resource-constrained project scheduling problem, *Management Science*, 43–11 (1997) 1485–1492. DOI: 10.1287/mnsc.43.11.1485

GLUKHOV Vladimir V. E-mail: office.vicerektor.me@spbstu.ru

KOLOBOV Aleksandr V. E-mail: avkolobov@severgroup.ru