

УДК 338.45:621

ББК 65.305.4

**Akhmadeeva Gulnara Chulpanovna**,  
candidate of economics, associate professor  
of the integrated quality systems department  
of the Institute of Economics, Management and Law,  
Kazan,  
e-mail: gulnara.a@innopolis.ru

**Antonova Irina Igizovna**,  
candidate of physics, associate professor  
of the integrated quality systems department  
of the Institute of Economics, Management and law,  
Kazan,  
e-mail: antonova@ieml.ru

**Antonov Stanislav Alexeevich**,  
candidate of economics, associate professor  
of the integrated quality systems department  
of the Institute of Economics, Management and Law,  
Kazan,  
e-mail: santonov@ieml.ru

**Ахмадеева Гульнара Чулпановна**,  
канд. экон. наук,  
доцент кафедры интегрированных систем качества  
Института экономики, управления и права,  
г. Казань,  
e-mail: gulnara.a@innopolis.ru

**Антонова Ирина Ильгизовна**,  
канд. физ.-мат. наук, доцент  
кафедры интегрированных систем качества  
Института экономики, управления и права,  
г. Казань,  
e-mail: antonova@ieml.ru

**Антонов Станислав Алексеевич**,  
канд. экон. наук, доцент  
кафедры интегрированных систем качества  
Института экономики, управления и права,  
г. Казань,  
e-mail: santonov@ieml.ru

## ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОТЕРЬ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОЕНИЯ

### APPROACHES TO DECREASING OF PRODUCTION LOSSES AT ENTERPRISES OF MECHANICAL ENGINEERING

*В статье на основе теоретических разработок и практик промышленных предприятий предложена концептуальная структура системы снижения производственных потерь на машиностроительных предприятиях на микроуровне, которая позволяет учесть многообразие производств и создает предпосылки для существенного повышения эффективности процессов снижения производственных потерь. Предложена «трехмерная» матрица соотносимости инструментария с видами потерь. Третье измерение реализовано путем кодировки типов ресурсов и размещения кодов в ячейки матрицы. Сформулирована сравнительная характеристика методов определения объема необходимых ресурсов для организации системы снижения производственных потерь на машиностроительном предприятии: нормативного, экспертного, ресурсного. Предложен алгоритм экономической оценки эффективности внедрения мероприятий по снижению производственных потерь в машиностроении.*

*The conceptual structure of the system of production losses reduction at the micro-level of the mechanical engineering enterprises is proposed in the article based on the theoretical developments and good practices of the companies, which allows taking into account the production diversity and establishes prerequisites for significant increase of effectiveness of the production losses reduction processes. The three-dimensional matrix of attributability of the set of tools with the types of losses is proposed. The third dimension is implemented by means of coding of the types of resources and by placing codes in the matrix's cells. Comparative characteristic of the methods of determination of the required resources volume for arrangement of the system of production losses reduction at the mechanical engineering enterprise: regulatory method, expert and resource ones.*

*Algorithm of economic assessment of efficiency of introduction of the measures for production losses reduction in the mechanical engineering industry is proposed.*

*Ключевые слова: машиностроение, предприятия машиностроения, снижение производственных потерь, экономический эффект, бережливое производство, обучение специалистов, системный подход, повышение эффективности процессов, экономическая оценка эффективности, эффективное управление производством.*

*Keywords: mechanical engineering, enterprises of mechanical engineering, decreasing of production losses, economic effect, lean production, training of experts, system approach, increase of processes efficiency, economic assessment of efficiency, effective management of production.*

Эволюция методов обработки предметов труда и развитие производительных сил привели к необходимости пересмотреть проблемы потерь, возникающих в ходе производства. Во-первых, возникновение потерь — процесс объективный, полностью безотходных производств не существует. Во-вторых, удорожание природных ресурсов, усложнение и удорожание процессов добычи полезных ископаемых, ужесточение природоохранных нормативов делают необходимым снижение возможных потерь до минимального уровня.

По результатам многочисленных исследований, показатели производственных потерь в машиностроительной отрасли превышают аналогичные параметры в любых других сферах на 30%. Разработка эффективной системы мониторинга и управления производственными потерями на пред-

приятых машиностроения позволит сократить данные показатели на 34—37% [1].

Эффективное управление производством в целом и отдельными составными элементами должно быть на системной основе [2; 3; 4; 5]. Главными характеристиками системы являются объект, субъект, механизм их взаимодействия и цель функционирования. Определение показателей экономической устойчивости может производиться на основе двух подходов: по анализу результатов деятельности промышленного предприятия и по анализу его ресурсного потенциала [6]. Ранее проводимые

исследования в области снижения производственных потерь основное внимание уделяли отдельным элементам системы, редко анализируя совокупность этих элементов, объединяемых в систему. Автор предлагает проводить комплексный, системный анализ всей совокупности указанных элементов.

Система снижения производственных потерь на машиностроительных предприятиях будет являться подсистемой относительно всей системы управления предприятием. Концептуально, на взгляд автора, указанная система на микроуровне выглядит следующим образом (рис. 1) [1].



Рис. 1. Концептуальная структура системы снижения производственных потерь на машиностроительных предприятиях на микроуровне

Необходимо отметить активное участие региональных властей Республики Татарстан в снижении производственных потерь — разработку республиканских целевых программ «Развитие машиностроительного комплекса РТ на 2012—2014 годы», «Реализация проекта «Бережливое производство» в Республике Татарстан на 2011—2013 годы», в которых задействованы машиностроительные предприятия региона.

По данным Министерства промышленности и торговли Республики Татарстан, на сегодняшний день внедрение технологий «бережливого производства» осуществляется на 162 предприятиях и организациях машиностроения, химии, нефтехимии, энергетики, легкой промышленности, сельского хозяйства, транспорта, здравоохранения. По состоянию на 30 декабря 2013 года данными предприятиями от реализации проекта «Бережливое производство» получен экономический эффект в размере более 6500 млн рублей, в том числе по ООО «Мефро уилз Завод Заинск» — 23,7 млн рублей, ОАО «Казанская теплотрассовая компания» — 18,8 млн рублей, ЗАО «КВАРТ» — 18 млн рублей, ОАО «Альметьевский трубный завод» — 16 млн рублей, НГДУ «Альметьевнефть» — 15 млн рублей, Управлению «Татнефтегазпереработка» — 14,1 млн рублей [7].

Пример системной работы показывает КамАЗ, где «бережливое производство» внедряется с 2006 года. За это время лин-технологиям обучен весь персонал предприятия, внедрено около 150 тысяч кайдзен-предложений и более 5 тысяч проектов, высвобождено около 370 тысяч квадратных метров площадей и около 4,5 тысячи единиц оборудования, создано 106 эталонных участков. Экономический эффект составил 9 млрд рублей, затраты на внедрение — 35 млн рублей [8].

В структуре системы снижения производственных потерь очень большое значение приобретает обратная связь от объекта к субъекту (рис. 1). Концептуально обратная связь должна реализовываться через информационные потоки, вызываемые контрольными бизнес-процессами. Указанные потоки должны содержать в себе достаточно информации, позволяющей проследить связи между воздействием и результатом, вызванным этим воздействием. Предлагаемая нами концептуальная структура благодаря своей внутренней гибкости позволяет учесть все многообразие машиностроительных производств и одновременно создает предпосылки для существенного повышения эффективности процессов снижения производственных потерь на машиностроительных предприятиях.

В концепции бережливого производства всю деятельность предприятия можно классифицировать так:

— операции и процессы, добавляющие ценность для потребителя;

— операции и процессы, не добавляющие ценности для потребителя.

Следовательно, все действия, которые не добавляют ценности для потребителя, с точки зрения бережливого производства классифицируются как потери и должны быть устранены.

В рамках данной концепции выделяется семь видов потерь:

- 1) потери из-за перепроизводства;
- 2) потери из-за лишних этапов обработки;
- 3) потери из-за ненужных перемещений;
- 4) потери из-за лишних запасов;
- 5) потери из-за ненужных проверок;
- 6) потери из-за ожидания;
- 7) потери из-за выпуска дефектной продукции (переделка).

Применительно к инновационным трудоемким производствам целесообразно выделять также потери из-за несоответствия уровня квалификации сотрудников.

Данный вид потерь может формироваться:

— во-первых, из-за отставания роста имеющегося уровня квалификации персонала по сравнению с ростом уровня требования к персоналу со стороны производства (такая ситуация возможна на инновационных предприятиях, когда переход на следующий уровень развития производства может скачкообразно повысить требования к квалификации персонала, а персонал как более инертная подсистема не сможет так же оперативно изменить свои квалификационные характеристики);

— во-вторых, хотя это более редкая ситуация, потери из-за несоответствия уровня квалификации персонала могут принять и такую форму: имеющийся персонал имеет более высокую квалификацию, чем предъявляет производство (в данном случае предполагается, что работник выполняет свою работу с достаточным уровнем качества, без дефектов, без излишних перемещений, потери из-за несоответствия уровня квалификации формируются из-за того, что работнику с несоответствующим уровнем квалификации необходимо больше времени на выполнение технологических операций по обработке детали, по переналадке оборудования).

Методы бережливого производства могут эффективно внедряться на всех видах производства, в том числе в непрерывных производственных процессах [9]. Теория организации производства в области снижения производственных потерь предлагает определенный инструментарий, направленный на нейтрализацию определенных видов потерь:

- 1) система TPM (система всеобщего ухода за оборудованием);
- 2) система 5S (система организации и рационализации рабочего места);
- 3) система SMED (быстрая переналадка);
- 4) система JIT (система «точно вовремя»);
- 5) дзидока;
- 6) вытягивающее поточное производство;
- 7) картирование потока создания ценности;
- 8) визуализация;
- 9) U-образные ячейки;
- 10) канбан;
- 11) ABC-анализ;
- 12) управление цепями поставок;
- 13) MRP II.

Автором предлагается матрица соотносимости разработанного инструментария с видами потерь, которые могут быть устранены (табл.) [1].

Таблица

Матрица соотносимости потерь, ресурсов и инструментов устранения потерь

№ п/п	Виды потерь	Инструменты устранения потерь ресурсов												
		TPM	5S	SME D	Точно в срок	Дзидока	Вытягивающее поточное производство	VSM	Визуализация	U-образные ячейки	Канбан	ABC анализ	Цепи поставок	MRP II
1	Потери из-за перепроизводства				М		М, К					М		М
2	Потери из-за лишних этапов обработки		К				М, К	М					К	М
3	Потери из-за ненужных перемещений		К, Ф		М	М, Ф	К		К	К	М, К		К	
4	Потери из-за лишних запасов				Ф		Ф	Ф		К, Ф		М, Ф		Ф
5	Потери из-за ненужных проверок (контроля)					К								
6	Потери времени из-за ожидания	Ф	К	К	Ф	К	К	Ф	К		К		Ф	
7	Потери из-за выпуска дефектной продукции	К	К, Ф	К, Ф		М								
8	Потери из-за несоответствия квалификации персонала		К			М	Ф							К

Примечание: М — материальные, Ф — финансовые, К — кадровые.

Особенностью является «трехмерность» предлагаемой автором матрицы: наряду с используемыми ранее двумя размерностями — типы потерь и инструментарий — нами добавлено третье измерение — типы ресурсов, подверженных потерям. Третье измерение реализовано путем кодировки типов ресурсов и размещения кодов в ячейки матрицы.

Результаты мирового финансового кризиса неоднозначны, но явно просматривается одна закономерность — наибольшие потери от кризиса несут регионы, лидировавшие по уровню экономического развития и вносившие наиболее значительный вклад в формирование бюджета РФ. Выработанные ранее инструменты снижения производственных потерь весьма отличаются между собой по сумме затрат, необходимых для их внедрения. Причем это деление очень явное: одна группа инструментов малозатратна (например, визуализация, вытягивающее производство), другая группа инструментов пред-

полагает существенные разовые затраты, прежде всего в программные продукты (например, MRP II) [1; 10]. Соответственно отличается и механизм формирования эффекта в области снижения затрат.

В зависимости от состояния внешней среды, от уровня экономической нестабильности изменяется интерес промышленных предприятий к выбору тех или иных инструментов. В стабильных условиях основное внимание уделяется относительно дорогостоящим инструментам. В условиях нестабильности происходит смещение внимания в область малозатратных инструментов.

Для установления взаимосвязи инструментов «бережливого производства» со скрытыми потерями может быть применен один из «новых» подходов к управлению качеством, называемый матрицей связей. Матрица связей является основой методологии QFD (развертывание функции качества), уста-

навливающей взаимосвязь между функциональными и инженерными характеристиками продукта производства. В данном случае оценка значимости дается не функциональным характеристикам, располагаемым по горизонтальным строкам матрицы, а целевым показателям скрытых потерь, располагаемым по вертикальным строкам матрицы [11].

Рейтинг инструментов «бережливого производства» определяется простым суммированием «сил» их влияния на скрытые потери, а рейтинг потерь — с учетом их значимости для конкретных условий производства.

Вложения в систему снижения производственных потерь представляют собой иммобилизацию капитала во всех его формах в различные инструменты рассматриваемой концепции с целью сокращения потерь, а также достижения иного экономического и внеэкономического эффекта, осуществление которого базируется на рыночных принципах и связи с факторами времени, риска и ликвидности.

Автором же сформулирована и ранее предложена сравнительная характеристика возможных методов определения объема необходимых ресурсов для организации системы снижения производственных потерь на машиностроительном предприятии: нормативного, экспертного, ресурсного. Использование сравнительной таблицы позволяет оперативно выбрать метод, в наибольшей степени учитывающий специфику данного предприятия и момента анализа по нескольким параметрам:

1) наличие необходимой нормативной базы осуществления затрат;

2) наличие достаточного количества независимых экспертов, открытых к сотрудничеству и обладающих необходимой квалификацией;

3) располагаемое время для проведения анализа.

Сопоставив влияние этих трех параметров, работник, ответственный за внедрение системы снижения производственных потерь, сможет оперативно сконцентрироваться именно на том методе, который оптимален в данной ситуации, что, в свою очередь, за счет экономии ресурсов и времени повысит эффективность всего процесса внедрения в целом.

Также при решении задач по снижению производственных потерь необходимо уделить внимание вопросам систематизации показателей экономической эффективности. Имеющиеся подходы к формированию систем показателей имеют специфические черты, ограничивающие сферу их применения. Это методики, ориентированные на экспертные оценки, и методики прямого расчета. Оба подхода разделяют частные элементы повышения эффективности по группам. Однако критерии отнесения указанных частных показателей по группам различны, и информацию по ним для прямых оценок собрать сложно.

Методики на основе экспертных оценок предполагают распределение составляющих развития производственной системы предприятия на поток создания потребительской ценности и поток создания ценных сотрудников. Недостатком данного подхода является его ориентация лишь на некоторые аспекты деятельности организации, направленные на снижение потерь и повышение эффективности функционирования, что не может обеспечить комплексность анализа. Большой интерес представляет возможность оценивать эффективность проведенных мероприятий по снижению производственных потерь.

В методиках прямого расчета оцениваемые параметры сгруппированы в три кластера: материальные, инновационные, организационные. Каждое мероприятие вводится в автоматизированную расчетную систему, и анализируется его эффективность в разрезе указанных показателей и их групп.

Облегчение работы пользователей с расчетной системой может привести к сложностям ее переналадки и адаптации к нуждам конкретного предприятия.

Ранее в своих работах автор предложил решение, лишенное указанных недостатков [1]. Также была решена задача адаптации предлагаемых подходов к требованиям действующей нормативной базы (Постановление Кабинета Министров РТ от 07.05.1999 № 284 «Об утверждении Положения о порядке предоставления государственной поддержки предприятиям и организациям, реализующим инвестиционные проекты в Республике Татарстан», Закон РТ от 22.04.2011 № 13-ЗРТ «Об утверждении Программы социально-экономического развития Республики Татарстан на 2011—2015 годы», Приказ Министерства промышленности и торговли РТ от 04.07.2011 № 138-ОД «Об утверждении методических рекомендаций «Оценка уровня работ хозяйствующих субъектов Республики Татарстан в области менеджмента организации» и др.).

Подобная адаптация обеспечивает эффективное функционирование системы снижения производственных потерь на предприятии, структура которой представлена на рис. 1.

Для описания последовательности процедур оценки эффективности предлагаемой системы нами впервые алгоритмизирован универсальный процесс экономической оценки эффективности внедрения мероприятий по внедрению системы снижения производственных потерь на машиностроительных предприятиях, что представлено на рис. 2 [Там же].



Рис. 2. Алгоритм экономической оценки эффективности внедрения мероприятий по снижению производственных потерь в машиностроении

В качестве критериев эффективности комплекса мероприятий по внедрению системы снижения производственных потерь на машиностроительных предприятиях автором использованы традиционные показатели эффективности инвестиционных проектов, такие как: чистый дисконтированный доход (NPV), внутренняя норма рентабельности (IRR) и дисконтированный срок окупаемости (PP).

Система показателей оценки экономической эффективности мероприятий по снижению производственных потерь в машиностроении предполагает первоначальную оценку потенциала снижения затрат, его декомпозицию на составляющие, определение величины ресурсов, необходимых для устранения затрат, эффект от проведения комплекса мероприятий и степень реализации первоначального потенциала. Порядок расчета показателей приведен в диссертации [Там же]. Степень реализации потенциала рассчитывается по формуле (1).

$$\Delta P = \frac{\sum_{j=1}^J \left( C_j * \sum_{i=1}^I (N_{ij} - N'_{ij}) \right)}{\sum_{j=1}^J \left( C_j * \sum_{i=1}^I N_{ij} \right)}, \quad (1)$$

где:  $\Delta P$  — степень реализации потенциала снижения производственных потерь;

$i$  — номер вида производственных потерь (изменяется от 1 до  $I$ );

$j$  — номер вида ресурса (изменяется от 1 до  $J$ );

$N_{ij}, N'_{ij}$  — устранимый расход  $j$ -го ресурса в  $i$ -м виде потерь в натуральном выражении (до и после проведения комплекса мероприятий);

$C_j$  — цена  $j$ -го ресурса.

Апробация расчета оценки экономической эффективности внедрения мероприятий по организации снижения производственных потерь была произведена автором на основе данных экспериментального производства ОАО «Казанькомпрессормаш» и в цехе по производству нефтегазового оборудования № 9 ОАО «Зеленодольский завод имени Горького».

В результате проведенной работы были достигнуты две группы результатов — практические и образовательные. К наиболее значимым практическим результатам можно от-

нести: текущие потери в производстве составляют 648,4% (!) от времени создания ценности; к основным потерям отнесено исправление дефектов (50%), транспортировка (20%), передвижения (15%); за счет сокращения потерь на узких местах возможно сокращение производственного цикла более чем в 4 раза; разработан внутризаводской план по предложенным мероприятиям.

Необходимость целостного, системного подхода к проблеме управления интеллектуальными ресурсами сегодня очевидна, несмотря на то что многие руководители отечественного производства считают, что затраты на обучение персонала являются непроизводительными [12]. К наиболее значимым образовательным результатам относятся: межфункциональная группа обучена пользованию инструментами снижения производственных потерь; расширен состав группы и продолжено обучение специалистов навыкам выявления и устранения потерь на продуктах; освещены результаты обучения и работы межфункциональной группы в заводских средствах массовой информации.

С учетом всего вышесказанного можно сделать вывод, что рекомендации по организации системы снижения потерь на машиностроительных предприятиях для повышения уровня конкурентоспособности в условиях экономической нестабильности внесут существенные изменения во внешнюю среду функционирования машиностроительных предприятий.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ахмадеева Г. Ч. Система снижения производственных потерь на предприятиях машиностроения: автореф. дис. ... канд. экон. наук. Казань, 2011. 25 с.
2. Демченко С. Г. Управление промышленным предприятием: эмпирические принципы // Актуальные проблемы экономики и права. 2008. № 4. С. 56—62.
3. Абелян А. С. Диагностика производственного потенциала машиностроительного предприятия и снижение стохастичности его развития // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2011. № 4 (17). С. 179—182.
4. Романовская Е. В. Понятие и механизм реализации реструктуризации промышленных предприятий // Актуальные проблемы экономики и права. 2014. № 2. С. 84—88.
5. Светульников С. Г., Смолькин В. П. Подход к оценке устойчивого развития промышленного предприятия // Актуальные проблемы экономики и права. 2014. № 2. С. 89—93.
6. Шмидт А. В. Сущность и показатели и экономической устойчивости промышленных предприятий // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2011. № 3 (16). С. 55—66.
7. Внедрение бережливого производства в Республике Татарстан [Электронный ресурс]. URL: [http://mpt.tatarstan.ru/rus/ber\\_proiz1](http://mpt.tatarstan.ru/rus/ber_proiz1) (дата обращения: 29.04.2015).
8. Итоги реализации проекта «Бережливое производство» в РТ [Электронный ресурс]. URL: [http://www.tppzkam.ru/news/news\\_region.php?ELEMENT\\_ID=12783](http://www.tppzkam.ru/news/news_region.php?ELEMENT_ID=12783) (дата обращения: 29.04.2015).
9. Методы бережливого производства в непрерывных производственных процессах / Б. Е. Недбайлюк, И. И. Антонова, С. А. Антонов, В. Н. Кудряшов, Л. Х. Галявиев // Актуальные проблемы экономики и права. 2011. № 1. С. 102—110.
10. Установление показателей эффективности «бережливого производства» / В. А. Смирнов, И. И. Антонова, С. А. Антонов, Г. Ч. Ахмадеева // Актуальные проблемы экономики и права. 2011. № 3. С. 146—153.
11. Белобрагин В. Я., Антонова И. И. Систематизация скрытых потерь и инструментов «бережливого производства» // Инновации. 2014. № 1 (183). С. 16—18.
12. Кузнецов А. В. Управление интеллектуальным потенциалом производственной организации // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2011. № 3 (16). С. 152—159.

## REFERENCES

1. Akhmadeeva G. Ch. System of decreasing production losses at the enterprises of mechanical engineering: abstract of dissertation of the candidate of economics, Kazan, 2011. 25 p.
2. Demchenko S. G. Management of an industrial enterprise: empirical principles // Actual problems of economics and law. 2008. № 4. P. 56—62.
3. Abelyan A. S. Diagnostics of production potential of the mechanical engineering enterprise and decreasing stochasticity of its development // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2011. № 4 (17). P. 179—182.
4. Romanovskaya E. V. The concept and mechanism of implementation of restructuring of an industrial enterprise // Actual problems of the economics and law. 2014. № 2. P. 84—88.

5. Svetunkov S. G., Smolkin V. P. Approach to assessment of sustainable development of an industrial enterprise // Actual problems of economics and law. 2014. № 2. P. 89—93.
6. Schmidt A. V. The concept and indicators of economic stability of the industrial enterprises // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2011. № 3 (16). P. 55—66.
7. Introduction of lean production in the Republic of Tatarstan [Electronic resource]. URL: [http://mpt.tatarstan.ru/rus/ber\\_proiz1](http://mpt.tatarstan.ru/rus/ber_proiz1) (date of viewing: 29.04.2015).
8. Results of implementation of the project of Lean Production in the RT [Electronic resource]. URL: [http://www.tppzkam.ru/news/news\\_region.php?ELEMENT\\_ID=12783](http://www.tppzkam.ru/news/news_region.php?ELEMENT_ID=12783) (date of viewing: 29.04.2015).
9. Methods of lean production in uninterruptable production processes / B. E. Nedbaylyuk, I. I. Antonova, S. A. Antonov, V. N. Kudryashov, L. H. Galyaviyev // Actual problems of economics and the law. 2011. № 1. P. 102—110.
10. Establishment of indicators of efficiency of «lean production» / V. A. Smirnov, I. I. Antonova, S. A. Antonov, G. Ch. Akhmadeeva // Actual problems of economics and law. 2011. № 3. P. 146—153.
11. Belobragin V. Ya., Antonova I. I. Systematization of the hidden losses and instruments of «lean production» // Innovations. 2014. № 1 (183). P. 16—18.
12. Kuznetsov A. V. Management of intellectual potential of the production organization // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2011. № 3 (16). P. 152—159.

**УДК 338.45.01**

**ББК 65.30-18**

**Bulgakov Vladimir Nikolaevich**,  
 candidate of economic sciences,  
 general director of the Krasnodar regional consulting  
 firm to provide socio-economic services,  
 Krasnodar,  
 e-mail: [kkf23@yandex.ru](mailto:kkf23@yandex.ru)

**Булгаков Владимир Николаевич**,  
 канд. экон. наук, генеральный директор  
 Краснодарской краевой консультационной фирмы  
 по оказанию социально-экономических услуг,  
 г. Краснодар,  
 e-mail: [kkf23@yandex.ru](mailto:kkf23@yandex.ru)

## **МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ ВЫБОР И ДОПУСТИМЫЕ РЕШЕНИЯ УСТОЙЧИВО РАЗВИВАЮЩИХСЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

### **MULTICRITERIA CHOICE AND FEASIBLE SOLUTIONS TO SUSTAINABLE INDUSTRIAL ENTERPRISES**

*В статье рассмотрена проблема принятия оптимальных решений устойчиво развивающимися промышленными предприятиями при наличии нескольких критериев выбора. Исследуется устойчиво развивающееся предприятие как эволюционирующая «система — объект». Автором предложен подход к постановке и решению задач многокритериальной оптимизации, возникающих в моделях устойчивого развития предприятий (УРП) со случайным множеством альтернатив, дано определение понятию «устойчивое развитие предприятия», разработан понятийный аппарат, выявлена и обоснована возможность достижения максимально возможной эффективности предприятия в процессе его перехода из одного состояния в другое, более совершенное. Отмечены критерии эффективности. В качестве критерия экономической эффективности введено понятие «энтропия предприятия». Рассматриваемый метод принадлежит к семейству адаптивных.*

*The article considers the problem of making optimal decisions steadily developing industrial enterprises with multiple selection criteria. Explores the steadily growing company, as an evolving system — object. The author suggests an approach to the formulation and solution of multicriteria optimization problems arising in models of sustainable development of enterprises (URP) with a random set of alternatives, given the definition of sustainable development enterprises developed a conceptual framework, identified and justified by the possibility of achieving the maximum possible efficiency of the enterprise in the process of transition from one state to another more perfect. Marked performance criteria.*

*As a criterion of economic efficiency introduced the concept of entropy enterprise. The method belongs to the family of adaptive.*

*Ключевые слова: устойчивое развитие, устойчивость предприятия, лицо, принимающее решение, совокупный эффект, инвестиционная активность, энтропия предприятия, допустимые решения, многокритериальный выбор, устойчивость системы, принцип рациональных ожиданий.*

*Keywords: sustainable development, sustainability of the company, person making decision, combined effect, investment activity, entropy of the company, valid decisions, multi-criteria selection, stability of system, principle of rational expectations.*

Актуальность и значимость вопросов совершенствования механизма устойчивого развития промышленных предприятий, принимающих те или иные решения, определяются радикальными преобразованиями экономической системы в целом. Анализ показал, что данная проблема разрабатывается достаточно широко, но в значительной части проводимые исследования охватывают понятие «устойчивость» и его производные — «устойчивость системы», «устойчивость предприятия», «экономическая устойчивость», «технологическая, производственная, организационная» и т. п. устойчивость. Однако существуют расхождения в толковании понятия «устойчивость» как основы концепции устойчивого развития (В. В. Шакин, Ч. Чулгэм, А. Ч. Ахохов, Д. Д. Галданова и др.), под которым понимается важнейшее свойство сложных систем, обуславливающее их жизнеспособность, адаптацию к изменяю-