

## ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ ОБОБЩАЮЩИХ ХАРАКТЕРИСТИК

*А.Б. Васильевский, Е.В. Дорошенко, Ю.А. Дорошенко*

*Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия*

В статье рассмотрена эффективность деятельности предприятия на основе системы разработанных обобщающих характеристик. Данная система, отражая внешнее и внутреннее состояние структур предприятия, оказалась более информативной, чем набор простых производственно-финансовых показателей, на основе которых были рассчитаны обобщающие характеристики. Учет этого феномена позволяет объективно оценивать производственно-финансовое состояние предприятия и осуществлять процедуры по его корректировке.

**Ключевые слова:** эффективность, простые и целостные характеристики, подсистемы, элементы, связи, неопределенность, ресурсы, элементы активизации и итогов деятельности, оценка и корректировка процессов.

Эффективность в самой общей форме означает результативность применения затрат живого и овеществленного труда. В качестве экономической категории эффективность присуща любому способу производства и связана системой свойственных ему экономических законов. Сложность и многогранность экономической категории эффективности производства невозможно выразить одним показателем. Исходным пунктом статистического изучения эффективности производства является решение методологических вопросов количественного измерения и обоснование систем показателей. Всесторонняя оценка уровня эффективности производства возможна лишь при помощи системы органически взаимосвязанных показателей, представляющих в комплексе все стороны деятельности объекта.

Все предложенные показатели эффективности производства можно разделить на простые и обобщающие (целостные) характеристики [1]. Построение обобщающих характеристик эффективности производства – один из наиболее сложных вопросов статистической методологии. Предложенные в литературе подходы к его решению можно свести к следующим трем направлениям:

- выделение из числа частных показателей одного решающего, главного;
- расчет обобщающего показателя на основе взаимозаменяемости ресурсов;
- построение балльных оценок эффективности на основе методов многомерного анализа.

При всех положительных качествах у большинства перечисленных направлений методика расчетов включает экспертную оценку или носит условный характер [2]. Поэтому целью исследования явилась разработка методики оценки эффективности производства с помощью системы целостных характеристик, отражающих внешнее и

внутреннее состояние предприятия как экономической системы.

Материалом исследования явились данные годовых отчетов птицеводческого комплекса «Чебаркульская птица» Челябинской области. Устранение мультиколлинеарности в рассматриваемой базе данных позволило получить 27 базовых параметров, определяющих финансово-экономическое состояние предприятия [3].

На основе метода минимального насыщения из 27 базовых производственно-финансовых показателей с помощью факторного анализа нами выделено 14 подсистем, располагающихся в четырех эшелонах. Для обобщающей оценки эффективности для каждой из выделенных подсистем были разработаны 18 целостных характеристик: количество элементов в подсистеме; нагрузка на элемент подсистемы – средняя величина парной корреляции между элементами подсистемы; стабильность подсистем – отношение числа отрицательных и положительных корреляций в подсистеме; варибельность подсистем – средний уровень варибельности элементов в подсистеме; отклонения подсистем от нормального распределения – средний уровень коэффициента отклонения элементов в подсистеме; энергоемкость подсистем – средний уровень затрат энергии элементов подсистемы; различия между подсистемами – величина критерия  $Z$ ; эффективность деятельности подсистем – средний уровень реализации модели для элементов в подсистеме; реализация цели подсистем – средний уровень реализации модели для заключительного элемента в подсистеме; различие структур «ресурс-продукт» – величина критерия  $Z_1$ ; различие структур «процесс» – величина критерия  $Z_2$ ; различие структур «объекта» – величина критерия  $Z_3$ ; активность структур «ресурс-продукт» – средний процент вклада структуры в фактический

показатель РП; активность структур «процесс» – средний процент вклада структуры в фактический показатель П; активность структур «объекта» – средний процент вклада структуры в фактический показатель О; взаимозависимость структур «ресурс-продукт» – средний модуль числа парной корреляции структур «ресурс-продукт» со структурами «процесс» и «объект»; взаимозависимость структур «процесс» – средний модуль числа парной корреляции структур «процесс» со структурами «ресурс-продукт» и «объект»; взаимозависимость структур «объекта» – средний модуль числа парной корреляции структур «объект» со структурами «ресурс-продукт» и «процесс».

Используя их, мы выделили на основе кластерного анализа (метод Уорда) подсистемы разного качества (рис. 1).

Как видно, кластеризация приводит к упорядоченному расположению подсистем базовых производственно-финансовых показателей. К первой группе (хорошее состояние) отнесены первые пять подсистем: 1, 13, 2, 5 и 14; ко второй (удовлетворительное состояние) следующие пять: 12, 7, 9, 3 и 4; к третьей (неудовлетворительное состояние) четыре: 6, 8, 10 и 11 подсистемы.

Оказалось, что такое расположение подсистем вызвано различным вкладом и направленностью структур («ресурс-продукт», «процесс» и «объект») в образуемые ими элементы (рис. 2–4).

Оценка среднестатистических различий целостных характеристик групп различного качества критериями Стьюдента и Манна-Уитни свидетельствует об отсутствии достоверных различий для большинства параметров (табл. 1).

Слабая информативность предлагаемых обобщающих характеристик вызывает необходимость их анализа на основе системного подхода, чему способствует наличие структуры и отсутствие выраженной мультиколлинеарности между ними (табл. 2). Оказалось, что системы хорошего и удовлетворительного состояния содержат по семь, а неудовлетворительного – четыре подсистемы. Для заключительного элемента каждой из выделенных подсистем обобщающих характеристик были рассчитаны стандартная и пошаговая регрессия (табл. 3, 4).

Полученные данные позволили сформулировать следующие закономерности функционирования целостных характеристик и структур, образующих систему показателей функционирования объекта.

Целостные характеристики, образуя систему в виде пирамиды, отражают внешнее (9 характеристик) и внутреннее (9 характеристик) состояние структуры подсистем показателей объекта. Подсистемы хорошего и удовлетворительного состояния группируются в три, а неудовлетворительного – в два эшелона (рис. 5–7).

В первом эшелоне при переходе к удовлетворительному состоянию уменьшается число элементов подсистем целостных характеристик, а при переходе к неудовлетворительному – число подсистем. Во втором эшелоне сначала растет число элементов, а затем уменьшается количество подсистем. При переходе к неудовлетворительному состоянию исчезает третий эшелон.

Для подсистем целостных характеристик хорошего качества второй эшелон всей системы полностью охватывает первый эшелон. При этом наиболее жестко контролируется подсистема первого порядка, ее элемент активизации и итог деятельности, в подсистеме четвертого порядка контролируется только положительный результат. У подсистемы второго порядка контролируется только ее итог деятельности, полностью не контролируется подсистема третьего порядка.

Для подсистем целостных характеристик удовлетворительного качества второй эшелон всей системы не полностью охватывает нижележащий. При этом наиболее жестко контролируется вторая подсистема, ее элемент активизации и итог деятельности, в четвертой подсистеме контролируется только положительный результат. У третьей подсистемы контролируется только ее итог деятельности, полностью не контролируется вторая подсистема.

Для подсистем целостных характеристик неудовлетворительного качества второй эшелон большей системы не полностью охватывает первый. При этом наиболее жестко контролируется вторая подсистема, ее элемент активизации, в третьей подсистеме контролируется только элемент входа. Первая подсистема не контролируется, отсутствует третий эшелон.

Цели подсистем целостных характеристик определяются состоянием подсистем базовых производственно-финансовых показателей объекта. При его ухудшении целями подсистем вместо целостных характеристик, отражающих внешнее состояние подсистем базовых производственно-финансовых показателей объекта, становятся внутренние характеристики.

Объем пирамиды, построенной на основе эшелонов целостных характеристик хорошего качества, составил 24 ед.<sup>3</sup>, удовлетворительного – 13,3 ед.<sup>3</sup>, неудовлетворительного – 10,9 ед.<sup>3</sup>. По отношению к теоретически возможному он в среднем составил 34,0 %, что меньше в 1,4 раза в сравнении с базовыми производственно-финансовыми показателями объекта. Данное соотношение подтверждает выдвинутую гипотезу о более высокой информативности обобщающих характеристик и, следовательно, необходимости их использования при оценке уровня эффективности функционирования любых систем.

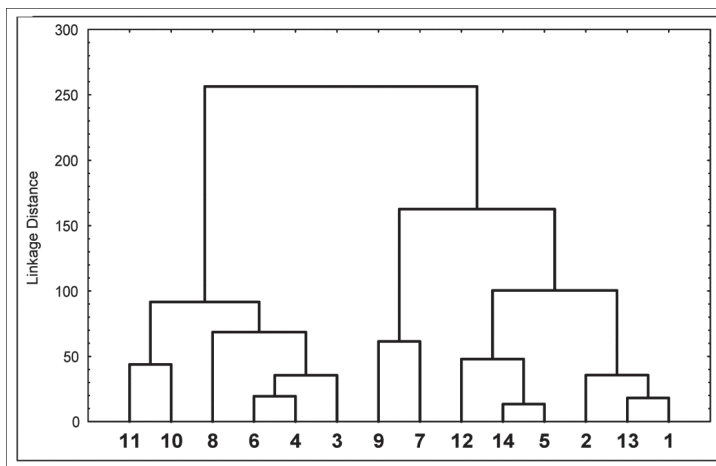


Рис. 1. Дендрограмма подсистем базовых производственно-финансовых показателей

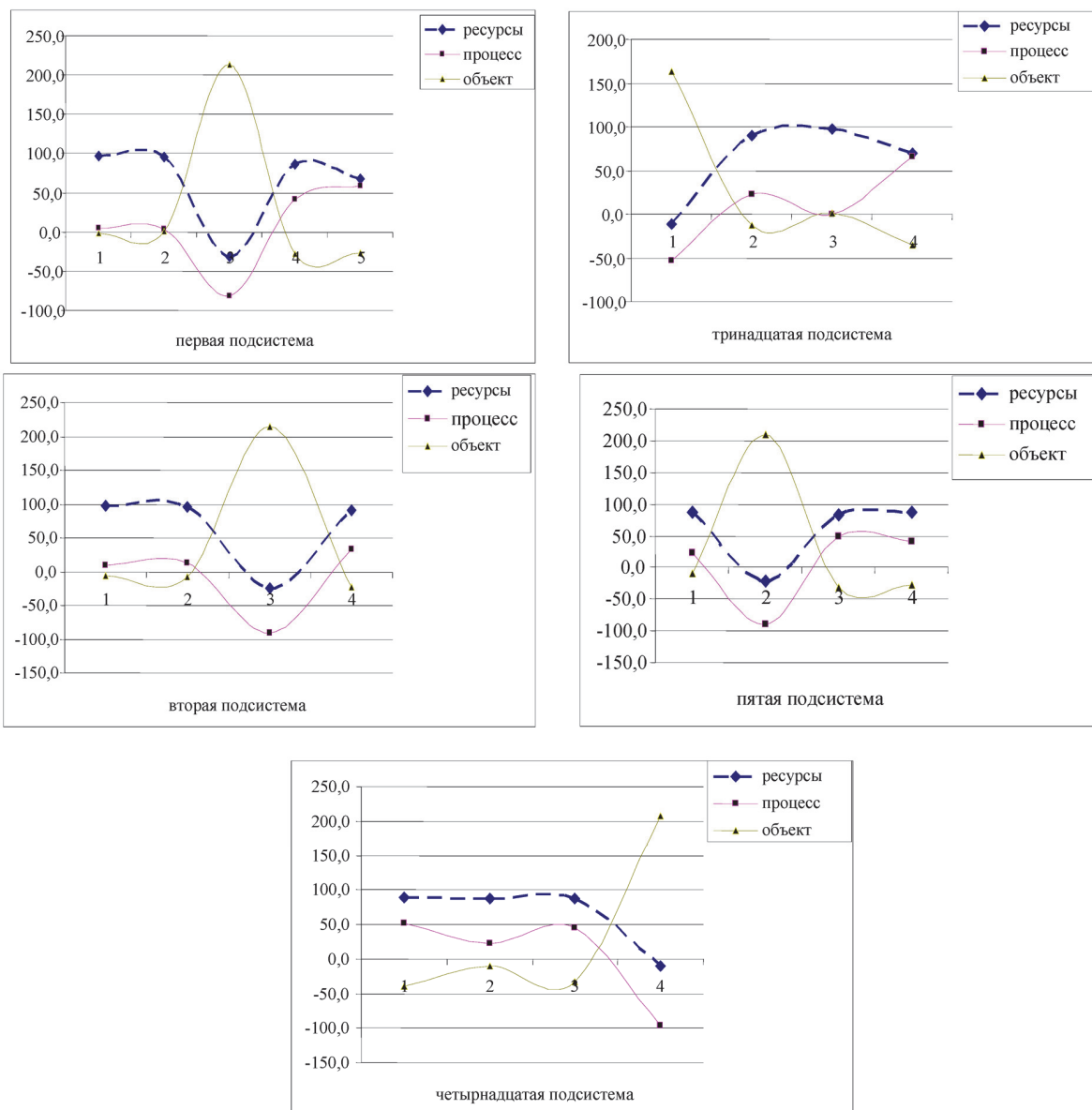
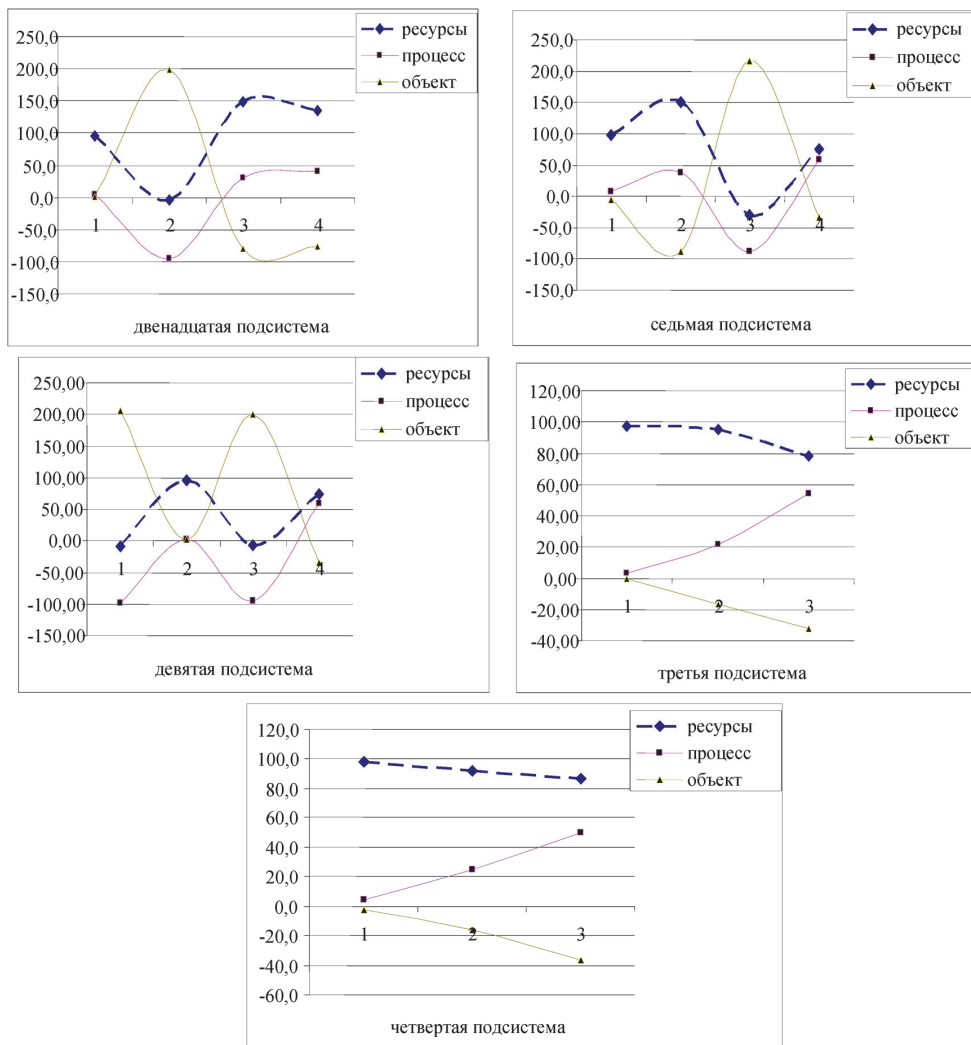
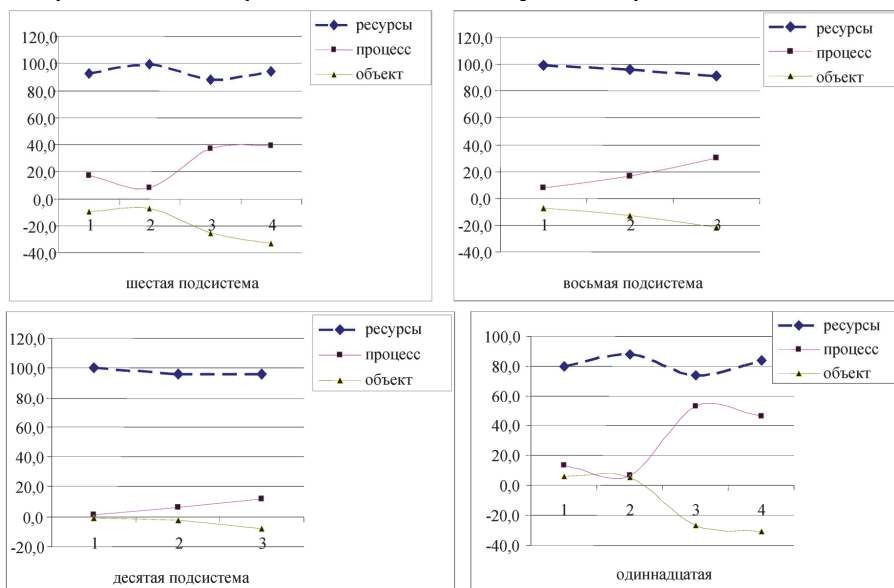


Рис. 2. Потенциал образующих структур подсистем производственно-финансовых показателей хорошего состояния



**Рис. 3. Потенциал образующих структур подсистем производственно-финансовых показателей удовлетворительного состояния**



**Рис. 4. Потенциал образующих структур подсистем производственно-финансовых показателей неудовлетворительного состояния**

Таблица 1

Различие целостных характеристик подсистем базовых показателей  
с различной эффективностью функционирования

Показатель	Критерий Z				Критерий Стьюдента	
	Z <sub>1-2</sub>	p-level	Z <sub>2-3</sub>	p-level	t <sub>1-2</sub>	t <sub>2-3</sub>
Количество элементов	1,68	0,09	0,28	0,78	1,50	0,27
Нагрузка	0,73	0,46	0,98	0,33	0,64	0,82
Стабильность	0,55	0,58	0,00	1,00	0,41	-0,09
Вариабельность, %	1,15	0,25	0,73	0,46	2,01	0,61
Коэффициент отклонения, %	-2,61*	0,009	0,73	0,46	-5,54*	0,64
Энергоемкость	2,63*	0,009	-2,46*	0,014	3,12*	-4,68*
Различие подсистем	0,21	0,83	-1,72	0,09	0,28	-1,49
Различие структур «ресурсы»	-0,10	0,92	-0,86	0,39	-0,35	-0,56
Различие структур «переработка»	0,63	0,53	-0,37	0,71	0,43	-0,76
Различие структур «объекта»	-1,37	0,17	1,23	0,22	-1,49	0,79
Эффективность подсистем, %	2,61*	0,009	-2,45*	0,014	8,87*	-3,29*
Активность структур «ресурсы», %	-1,57	0,12	0,25	0,81	-1,33	0,76
Активность структур «переработка», %	0,10	0,92	0,98	0,33	0,01	1,95
Активность структур «объекта», %	-0,52	0,60	1,71	0,09	-0,50	2,02
Взаимосвязь структур «ресурсы»	0,73	0,46	0,00	1,00	0,70	-0,11
Взаимосвязь структур «переработка»	0,10	0,92	-0,98	0,33	0,71	-0,89
Взаимосвязь структур «объекта»	0,73	0,46	0,00	1,00	1,07	-0,08
Реализация цели, %	1,68	0,09	-2,20	0,027	2,64	-2,38

Примечание: 1 – хорошее, 2 – удовлетворительное, 3 – неудовлетворительное состояние; \* – p < 0,05 – 0,01.

Таблица 2

Показатели числа существенных корреляций между целостными характеристиками подсистем

Итерация	X	σ	μ	As	Ex	K <sub>откл.</sub> %
В целом						
До итерации	1,889	0,900	0,212	-0,307	-0,617	2,10
Первая	0,462	0,519	0,144	0,175	-2,364	4,60
По группам качества						
Хорошее	1,22	0,878	0,207	0,104	-0,635	0,732
Удовлетворительное	1,56	0,984	0,232	0,244	-0,921	2,497
Неудовлетворительное	1,44	1,199	0,283	0,607	-0,443	2,987

Таблица 3

Уравнение множественной регрессии для заключительного элемента подсистемы целостных характеристик  
второго порядка (стандартная регрессия)

Элементы	B	Std.Err.	t(2)	p-level
Различие структур «объекта»	5,10	15,44	0,33	0,80
Количество элементов	-0,94	1,75	-0,53	0,69
Активность структур «переработка»	-0,02	0,16	-0,14	0,91
Различие структур «ресурсы»	0,68	1,21	0,56	0,68
F-критерий			p – level	
5,32			0,31	

Таблица 4

Уравнение множественной регрессии для заключительного элемента подсистемы целостных характеристик  
второго порядка (пошаговая регрессия)

Элементы	B	Std.Err.	t(2)	p-level
Различие структур «объекта»	2,93	1,85	1,58	0,25
Различие структур «ресурсы»	0,85	0,17	4,85	0,04
Количество элементов	-0,70	0,43	-1,65	0,24
F-критерий			p-level	
15,6			0,06	

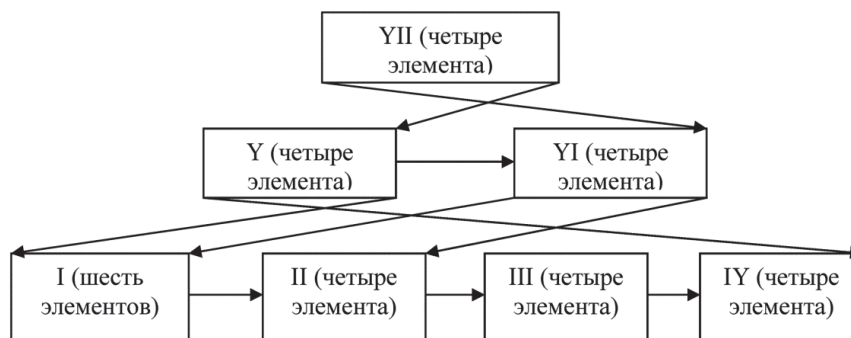


Рис. 5. Схема взаимодействий подсистем целостных характеристик хорошего состояния

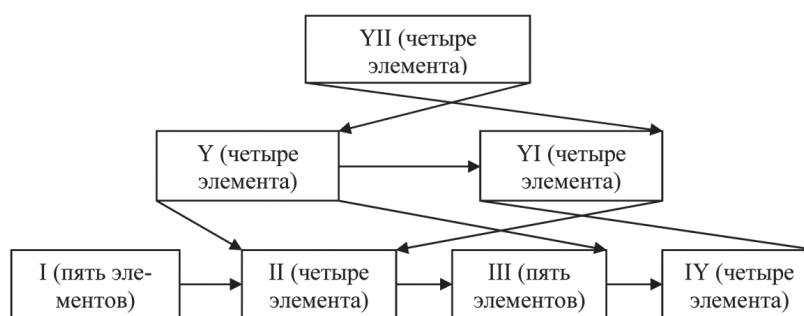


Рис. 6. Схема взаимодействий подсистем целостных характеристик удовлетворительного состояния

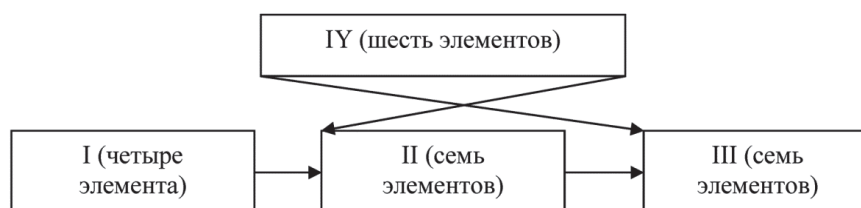


Рис. 7. Схема взаимодействий подсистем целостных характеристик неудовлетворительного состояния

Предлагаемая методика оценки эффективности функционирования предприятий на основе целостных характеристик позволяет устанавливать функциональные изменения при ухудшении (улучшении) экономической обстановки. Основным механизмом, регулирующим эффективность объектов, является наличие в подсистемах элементов «хаоса», в которых образующие структуры «ресурс-продукт» и «процесс» ориентированы на поглощение, а «объект» – на выделение ресурсов. Ухудшение эффективности производства характеризуется в системах целостных характеристик уменьшением следующих показателей: числа элементов «хаоса» в подсистемах; количества образуемых подсистем; снижением адекватности стандартной и пошаговой регрессии для заключительного элемента подсистем; уменьшением объема

пирамиды системы целостных характеристик функционирования предприятия.

### Литература

1. Брусиловский, П.М. Становление математической биологии / П.М. Брусиловский. – М.: Знание, 1985. – 64 с.
2. Ерина, А.М. Математико-статистические методы изучения экономической эффективности производства / А.М. Ерина. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 192 с.
3. Самотаев, А.А. Методические подходы к выявлению характеристик объекта, определяющих эффективность его функционирования / А.А. Самотаев, Ю.А. Дорошенко // Проблемы информационного обеспечения управления экономическим потенциалом: материалы всерос. науч.-практ. конф. – Челябинск: ЧГАУ, 2007. – С. 126–131.

**Васильевский Алексей Борисович**, кандидат экономических наук, доцент, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), [vasilevskiiab@susu.ru](mailto:vasilevskiiab@susu.ru)

**Дорошенко Екатерина Владимировна**, кандидат педагогических наук, доцент, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), [doroshenkoev@susu.ru](mailto:doroshenkoev@susu.ru)

**Дорошенко Юрий Анатольевич**, кандидат экономических наук, доцент, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), [doroshenkoia@susu.ru](mailto:doroshenkoia@susu.ru)

Поступила в редакцию 25 апреля 2018 г.

DOI: 10.14529/em180207

## EVALUATION OF ECONOMIC EFFICIENCY OF PRODUCTION USING THE GENERALIZED CHARACTERISTICS SYSTEM

**A.B. Vasilievsky, E.V. Doroshenko, Yu.A. Doroshenko**

*South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation*

The article considers efficiency of an enterprise's operation on the basis of the developed system of generalized characteristics. The given system, reflecting external and internal condition of the enterprise's structures, appeared to be more informative compared to the set of simple industrial-and-financial indicators, on the basis of which the generalized characteristics have been calculated. Taking this phenomenon into account allows objectively estimate industrial and financial condition of the enterprise and to carry out activities for its adjustment.

**Keywords:** efficiency, simple and integral characteristics, subsystems, elements, links, uncertainty, resources, elements of activation and activity results, assessment and correction of processes.

### References

1. Brusilovskiy P.M. *Stanovleniye matematicheskoy biologii* [Formation of mathematical biology]. Moscow, 1985. 64 p.
2. Erina A.M. *Matematiko-statisticheskiye metody izucheniya ekonomicheskoy effektivnosti proizvodstva* [Mathematical and statistical methods for studying the economic efficiency of production]. Moscow, 1983. 192 p.
3. Samotayev A.A., Doroshenko Yu.A. [Methodological approaches to identifying the characteristics of the object that determine effectiveness of its functioning]. *Problemy informatsionnogo obespecheniya upravleniya ekonomicheskim potentsialom. Materialy vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Proceedings of the All-Russian Science-to-Practice Conference on "Problems of Information Support for Economic Potential Management"]. Chelyabinsk, 2007, pp. 126–131. (in Russ.)

**Alexey B. Vasilievsky**, Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, South Ural State University (Chelyabinsk), [vasilevskiiab@susu.ru](mailto:vasilevskiiab@susu.ru)

**Ekaterina V. Doroshenko**, Candidate of Sciences (Pedagogy), Associate Professor, South Ural State University (Chelyabinsk), [doroshenkoev@susu.ru](mailto:doroshenkoev@susu.ru)

**Yuri A. Doroshenko**, Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, South Ural State University (Chelyabinsk), [doroshenkoia@susu.ru](mailto:doroshenkoia@susu.ru)

Received April 25, 2018

### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Васильевский, А.Б. Оценка экономической эффективности производства с помощью системы обобщающих характеристик / А.Б. Васильевский, Е.В. Дорошенко, Ю.А. Дорошенко // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2018. – Т. 12, № 2. – С. 63–69. DOI: 10.14529/em180207

### FOR CITATION

Vasilievsky A.B., Doroshenko E.V., Doroshenko Yu.A. Evaluation of Economic Efficiency of Production Using the Generalized Characteristics System. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2018, vol. 12, no. 2, pp. 63–69. (in Russ.). DOI: 10.14529/em180207