

# СОВРЕМЕННЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ АНАЛИЗА И УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

УДК 330.341.4 : 330.44

Х. Н. Гизатуллин, А. А. Самотаев, Ю. А. Дорошенко

## ЦЕЛОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕЙТИНГОВЫХ ОЦЕНОК ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*В статье выделены целостные характеристики показателей экономического развития субъектов Российской Федерации. Их системное представление оказалось более информативным, чем система простых социально-экономических показателей, так как позволяет отразить многообразие связей между ними, обеспечивающих сохранение и развитие исследуемых объектов. Установлено, что при ухудшении состояния экономики регионов их структуры изменяют свою роль в образовании базовых показателей. На первом этапе это выражается в смене вектора развития на противоположное направление; на втором — в переходе от оптимального состояния имеющихся структур на периферию; на третьем — в прекращении их участия в формировании нижележащих эшелонов.*

*При переходе подсистем социально-экономических показателей с первого на второй эшелон вклад перемещаемого потенциала из структур «ресурс — продукт» и «процесс» для элементов активизации возрастает, для структур «объект», наоборот, уменьшается, в то время как для заключительных элементов наблюдается противоположная ситуация. По мере приближения к верхнему эшелону происходит уменьшение взаимодействия базовых показателей структур «ресурс — продукт» и «процесс», и наоборот, рост взаимодействия базовых показателей структур «объект». Сделан вывод, что успешная социально-экономическая деятельность регионов определяется синхронным взаимодействием всех выделенных структур («ресурс — продукт», «процесс» и «объект»).*

*Использование предложенного алгоритма на основе целостных характеристик позволяет не только обнаружить проблемные регионы, но и показывает возможность управления на основе выявленных статистических закономерностей их состоянием путем формирования оптимальных взаимоотношений между выделенными подсистемами и — в конечном итоге — созданием больших возможностей для реализации имеющего потенциала.*

**Ключевые слова:** целостные характеристики, системный подход, системообразующие и системоразрушающие элементы, система, подсистемы, эшелоны, модель развития

Существующие показатели эффективности функционирования экономических систем можно разделить на простые и обобщающие (целостные) характеристики [1]. Однако очень часто построение подобных характеристик затруднено и зачастую носит условный характер [2, 6]. Поэтому цель данного исследования — оценить возможность использования системного подхода при анализе рейтингов экономического развития и инвестиционной привлекательности субъектов РФ. Предмет исследования — совокупность множества различных целост-

ных характеристик объектов и множества отношений между ними. Материалом исследования явились данные рейтингов развития субъектов РФ за 2000–2010 гг., полученные с помощью методики, предложенной В. М. Симчерой [5].

Данный массив образован методом случайной выборки из многомерной совокупности статистических показателей, которые были подвергнуты проверке наличия тесноты связи между ними (мультиколлинеарности) на основе анализа матрицы парных коэффициентов корреляции. Те показатели, у которых коэффициенты

парной корреляции превышали 0,8, были исключены из дальнейшего анализа.

На основании разработанного алгоритма [3] была выделена 21 целостная характеристика:

— количество элементов в подсистеме ( $X_1$ ) — определяется с помощью корреляционно-регрессионного анализа;

— нагрузка на элемент подсистемы ( $X_2$ ) — определяется как средняя величина модуля парной корреляции между элементами подсистемы;

— стабильность подсистем ( $X_3$ ) — определяется как отношение числа отрицательных и положительных корреляций в подсистеме;

— вариабельность элементов подсистем ( $X_4$ ) — определяется как средний уровень коэффициента вариабельности элементов в подсистеме;

— отклонения подсистемы от нормального распределения ( $X_5$ ) — определяется как средний уровень коэффициента отклонения элементов в подсистеме  $K$  откл =  $(As \cdot Ex \cdot 100) / 9$ , где  $As$  — коэффициент асимметрии,  $Ex$  — коэффициент эксцесса, 9 — максимально допустимая величина произведения коэффициентов асимметрии и эксцесса ( $3 \times 3$ );

— адекватность фактической модели ( $X_6$ ) — проверка адекватности модели состоит из двух этапов. Первый включает проверку значимости зависимой переменной с использованием  $t$ -критерия Стьюдента. Проверка адекватности всей модели осуществляется с помощью расчета  $F$ -критерия и величины средней ошибки аппроксимации  $e$ . В качестве целостной характеристики выступает величина  $F$ -критерия (критерий Фишера);

— адекватность наилучшей модели ( $X_7$ ) — проверка адекватности модели путем выбора «наилучшей» регрессии, т. е. определение минимального набора факторов, достаточно точно предсказывающих  $Y$ , в условиях конкретной подсистемы. И здесь, в качестве целостной характеристики выступает величина  $F$ -критерия (критерий Фишера), но уже наилучшей модели;

— реализация цели в фактической модели ( $X_8$ ) — определяется как процент реализации фактической модели для заключительного элемента подсистемы;

— реализация цели в наилучшей модели ( $X_9$ ) — определяется как процент реализации наилучшей модели для заключительного элемента подсистемы;

— энергоёмкость подсистемы ( $X_{10}$ ) — определяется как средний уровень затрат энергии

элементов подсистемы, количество которой прямо пропорционально значению показателя;

— различия между подсистемами ( $X_{11}$ ) — определяется как величина критерия  $Z$  (критерий Манна — Уитни) между элементами активизации и итогом деятельности подсистем. Определение критерия осуществляется по  $U$  тесту;

— различие структур «ресурс — продукт» ( $X_{12}$ ) — определяется как величина критерия  $Z$  между потенциалом структур элементов активизации и итогом деятельности подсистем (определяется аналогично  $X_{11}$ );

— различие структур «процесс» ( $X_{13}$ ) — определяется как величина критерия  $Z$  между потенциалом структур элементов активизации и итогом деятельности подсистем (определяется аналогично  $X_{11}$ );

— различие структур «объект» ( $X_{14}$ ) — определяется как величина критерия  $Z$  между потенциалом структур элементов активизации и итогом деятельности подсистем (определяется аналогично  $X_{11}$ );

— взаимозависимость фактического показателя со структурами объекта ( $X_{15}$ ) — определяется как сумма абсолютных парных корреляций между ними;

— взаимозависимость структур «ресурс — продукт» ( $X_{16}$ ) — определяется как средний модуль числа парной корреляции структур «ресурс — продукт» со структурами «процесс» и «объект»;

— взаимозависимость структур «процесс» ( $X_{17}$ ) — определяется как средний модуль числа парной корреляции структур «процесс» со структурами «ресурс — продукт» и «объект»;

— взаимозависимость структур «объекта» ( $X_{18}$ ) — определяется как средний модуль числа парной корреляции структур «объект» со структурами «ресурс — продукт» и «процесс».

— активность структур «ресурс — продукт» ( $X_{19}$ ) — определяется как средний процент вклада структуры в значение фактического показателя;

— активность структур «процесс» ( $X_{20}$ ) — определяется как средний процент вклада структуры в значение фактического показателя;

— активность структур «объекта» ( $X_{21}$ ) — определяется как средний процент вклада структуры в значение фактического показателя;

Среди выделенных показателей, описывающих подсистемы показателей деловой актив-

Таблица 1

**Системообразующие и системоразрушающие элементы в первом эшелоне целостных характеристик рейтинговых оценок деловой активности субъектов РФ\***

№	Наименование	<i>e</i>	Место
1	Количество элементов в подсистеме	1,776	XII
2	Нагрузка на элемент подсистемы	2,453	XIV
3	Стабильность подсистем	-2,430	I
4	Вариабельность элементов подсистем	2,172	XIII
5	Отклонения подсистемы от нормального распределения	-0,768	V
6	Адекватность фактической модели	-1,685	II
7	Адекватность наилучшей модели	0,812	VII
8	Реализация цели фактической модели	0,878	VIII
9	Реализация цели наилучшей модели	0,891	IX
10	Энергоемкость подсистемы	1,470	XI
11	Различие между подсистемами	-1,410	III
12	Различие структур «ресурс — продукт»	2,873	XVII
13	Различие структур «процесс»	2,963	XVIII
14	Различие структур «объект»	2,593	XVI
15	Взаимозависимость фактического показателя со структурами объекта		
16	Взаимозависимость структур «ресурс — продукт»	3,367	XIX
17	Взаимозависимость структур «процесс»	2,557	XV
18	Взаимозависимость структур «объекта»	3,552	XXI
19	Активность структур «ресурс — продукт»	-0,624	VI
20	Активность структур «процесс»	1,236	X
21	Активность структур «объект»	3,546	XX
	Индекс (отрицательные/положительные корреляции)		0,23

\* Рассчитано авторами.

ности субъектов Российской Федерации [4], в большой системе первого эшелона обнаруживается шесть системообразующих элемента, что составляет 28,6 % от их общего числа (табл. 1).

Наибольшее системообразующее влияние присуще внешней характеристике «стабильность подсистем» (-2,430), минимальное внутренней — «активность структур „ресурс — продукт”» (-0,624). Индекс различия составил 3,89 раза.

Системоразрушающими являются 15 характеристик, или 71,4%, минимальное влияние выражено у внешней характеристики «адекватность наилучшей модели» (0,812), максимальное у внутренней — «взаимозависимость структур „объект”» (3,552). Индекс различия между ними составил 4,37 раза.

Индекс стабильности первого эшелона составил 0,23, свидетельствуя о слабости данного уровня системы целостных характеристик.

Большая система целостных характеристик представлена трехэшелонной пирамидой с объемом  $V = 31,3 \text{ см}^3$ , что было в 1,34 раза меньше теоретического (рис.).

В первом эшелоне выделенной системы предполагались шесть подсистем. В первой содер-

жалось четыре элемента. Ее активизация осуществлялась «различие структур „процесс”», итогом было «различие структур „ресурс — продукт»».

Модель функционирования подсистемы для заключительного элемента имеет следующий вид:

$$Y_{13} = 3,62 + 0,17 \cdot X_{14} - 1,71 \cdot X_2 - 0,11 \cdot X_{19}, \quad (1)$$

где  $Y_{13}$  — различие структур «ресурс — продукт»;  $X_{14}$  — различие структур «процесс»;  $X_2$  — стабильность подсистем;  $X_{19}$  — взаимозависимость структур «ресурс — продукт».

В целом, согласно критерию Фишера, модель деятельности подсистемы, направленная на увеличение различия между подсистемами структур «ресурс — продукт», неадекватна ( $F = 2,2$ ,  $p - level = 0,16$ ) и не может использоваться для каких либо целей.

В наилучшей модели в связи с несовершенством были удалены целостные характеристики «различие структур „процесс”» и «взаимозависимость структур „ресурс — продукт»». После чего модель, согласно критерию Фишера, стала адекватной ( $F = 7,34$ ,  $p - level = 0,02$ ), коэффициент регрессии значим. В связи с чем модель

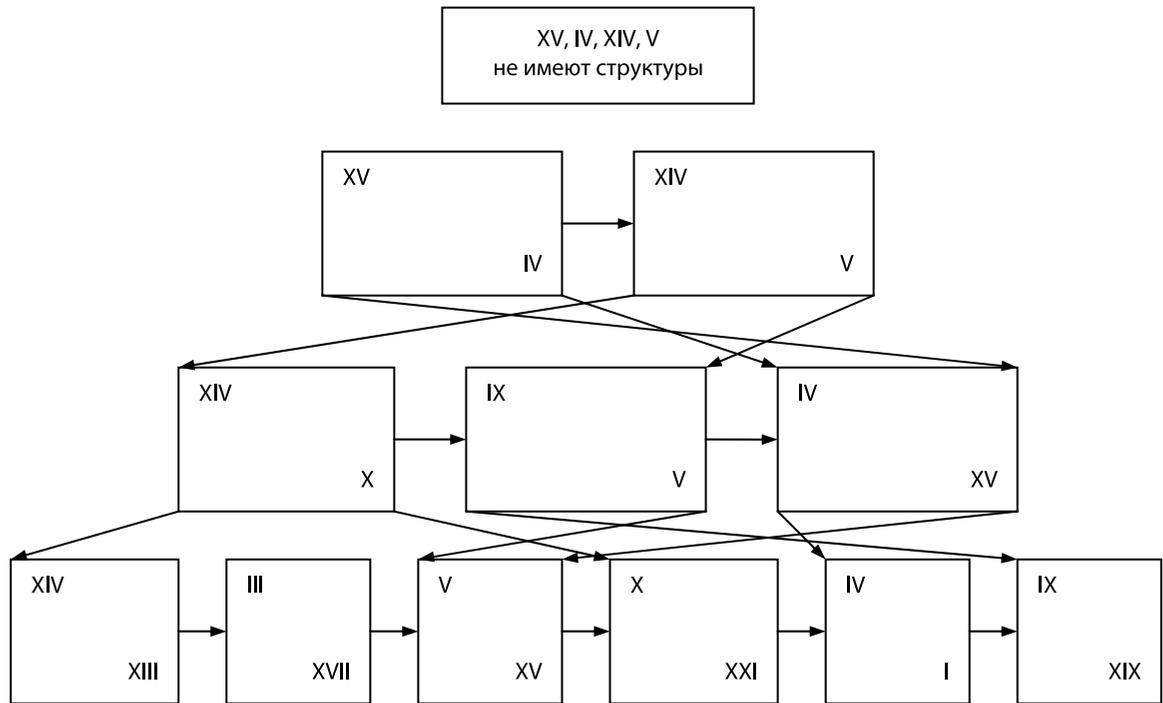


Рис. Синергетические взаимоотношения подсистем целостных характеристик рейтинговых оценок деловой активности субъектов РФ

можно использовать не только для принятия решений, но и для прогнозирования.

В подсистеме второго порядка присутствует три элемента, активизация происходит вследствие сдвига характеристики «нагрузка на элемент подсистемы», ее итогом является «взаимозависимость структур „процесс”».

Модель функционирования подсистемы для заключительного элемента имеет следующий вид:

$$Y_{20} = 1,42 + 0,08 \cdot X_3 - 0,000003 \cdot X_6, \quad (2)$$

где  $Y_{20}$  — взаимозависимость структур «процесс»;  $X_3$  — нагрузка на элемент подсистемы;  $X_6$  — адекватность фактической модели.

В целом, согласно критерию Фишера, модель деятельности подсистемы, направленная на увеличение варибельности взаимозависимости структур «процесс», неадекватна ( $F = 0,57, p - level = 0,58$ ) и не может использоваться для каких-либо целей.

Наилучшую модель в связи с несовершенством итога деятельности подсистемы построить не удалось.

В подсистеме третьего порядка присутствует три элемента, активизация происходит вследствие сдвига характеристики «варибельность элементов подсистем», ее итогом является «различие структур “объект”».

Модель функционирования подсистемы для заключительного элемента имеет следующий вид:

$$Y_{15} = 0,72 + 0,05 \cdot X_5 - 0,52 \cdot X_{12}, \quad (3)$$

где  $Y_{15}$  — различие структур «объект»;  $X_5$  — варибельность элементов подсистем;  $X_{12}$  — различие между подсистемами.

В целом, согласно критерию Фишера, модель деятельности подсистемы, направленная на увеличение различия между структурами «объект» подсистем, неадекватна ( $F = 1,15, p - level = 0,36$ ) и не может использоваться для каких-либо целей.

В наилучшей модели в связи с несовершенством была удалена характеристика «варибельность элементов подсистем», однако модель осталась неадекватной ( $F = 1,57, p - level = 0,24$ ) и не может использоваться для каких-либо целей.

В подсистеме четвертого порядка присутствует три элемента, активизация происходит вследствие сдвига характеристики «эффективность деятельности подсистемы», ее итогом является «активность структур „объект”».

Модель функционирования подсистемы для заключительного элемента имеет следующий вид:

$$Y_{18} = -111,7 + 1,47 \cdot X_{10} + 66,6 \cdot X_{21}, \quad (4)$$

Таблица 2

Системообразующие и системоразрушающие элементы на втором эшелоне целостных характеристик рейтинговых оценок деловой активности субъектов РФ\*

№	Наименование	<i>e</i>	Место
1	Количество элементов в подсистеме	1,492	VII
2	Нагрузка на элемент подсистемы	1,778	IX
3	Отклонения подсистемы от нормального распределения	0,116	IV
4	Вариабельность элементов подсистем	0,989	V
5	Реализация цели в наилучшей модели	-0,115	II
6	Эффективность деятельности подсистемы	-1,125	I
7	Различие структур «ресурс — продукт»	3,289	XII
8	Различие структур «процесс»	1,458	VI
9	Различие структур «объект»	3,110	XI
10	Активность структур «ресурс — продукт»	0,084	III
11	Активность структур «объект»	2,185	X
12	Взаимозависимость структур «процесс»	1,523	VIII
	Индекс (отрицательные/ положительные корреляции)		0,08

\* Рассчитано авторами.

где  $Y_{18}$  — активность структур «объект»;  $X_{10}$  — эффективность деятельности подсистемы;  $X_{21}$  — взаимозависимость структур «объект».

В целом, согласно критерию Фишера, модель деятельности подсистемы, направленная на увеличение активности структур «объект» подсистемы, неадекватна ( $F = 3,62, p - level = 0,07$ ) и не может использоваться для каких-либо целей.

В наилучшей модели были сохранены все независимые элементы, изменился только порядок их влияния на итог деятельности подсистемы.

В подсистеме пятого порядка присутствует три элемента, отражающих внешнее состояние структуры. Активизация происходит вследствие сдвига характеристики «отклонение подсистемы от нормального распределения», ее итогом является «количество элементов в подсистеме».

Модель функционирования подсистемы для заключительного элемента имеет следующий вид:

$$Y_1 = 3,68 + 0,01 \cdot X_4 + 0,57 \cdot X_{11}, \quad (5)$$

где  $Y_1$  — количество элементов в подсистеме;  $X_4$  — отклонение подсистемы от нормального распределения;  $X_{11}$  — энергоёмкость подсистемы.

В целом, согласно критерию Фишера, модель деятельности подсистемы, направленная на увеличение количества элементов в подсистеме, неадекватна ( $F = 0,07, p - level = 0,93$ ) и не может использоваться для каких-либо целей.

Наилучшую модель в связи с несовершенством итога деятельности подсистемы построить не удалось.

В подсистеме шестого порядка присутствует пять элементов; активизация происходит вследствие сдвига характеристики «реализация цели в наилучшей», ее итогом является «активность структур „ресурс — продукт“».

Модель функционирования подсистемы для заключительного элемента имеет следующий вид

$$Y_{16} = 78,39 + 0,13 \cdot X_9 + 0,58 \cdot X_{17} + 0,0000000013 \cdot X_7 - 0,23 \cdot X_8, \quad (6)$$

где  $Y_{16}$  — активность структур «ресурс — продукт»;  $X_9$  — реализация цели наилучшей модели;  $X_{17}$  — активность структур «процесс»;  $X_7$  — адекватность наилучшей модели;  $X_8$  — реализация цели в фактической модели.

В целом, согласно критерию Фишера, модель деятельности подсистемы, направленная на увеличение активности структур «ресурс — продукт» подсистемы, неадекватна ( $F = 0,74, p - level = 0,59$ ) и не может использоваться для каких-либо целей.

В наилучшей модели в связи с несовершенством были удалены характеристики «адекватность наилучшей модели» и «реализация цели в фактической модели», однако модель осталась неадекватной ( $F = 1,58, p - level = 0,25$ ) и не может использоваться для каких-либо целей.

На втором эшелоне выделенной системы системообразующими свойствами обладают две характеристики, или 16,7% их общего числа (табл. 2). Максимально это осуществляет характеристика «эффективность деятельности подсистемы» (-1,125), минимально — «реализация

цели в наилучшей модели»  $(-0,115)$ . Индекс различия составил 9,78 раза.

Системоразрушающими являются десять характеристик, или 83,3% их общего числа. Минимальное влияние выражено наблюдается у «активность структур „ресурс — продукт”»  $(0,084)$ , максимальное присуще показателю «различие структур „ресурс — продукт”»  $(3,289)$ . Индекс различия между ними составил 39,2 раза.

Индекс стабильности второго эшелона составил всего 0,08, свидетельствуя о значительном снижении устойчивости уровня пирамиды в 2,88 раза в сравнении с нижележащим уровнем.

Во втором эшелоне выделенной системы располагались три подсистемы. В первой содержалось четыре элемента. Ее активизация осуществлялась элементом «Различие структур «процесс», итогом стала величина» Эффективность деятельности подсистемы».

Модель функционирования подсистемы для заключительного элемента имеет следующий вид:

$$Y_{10} = 53,36 + 0,49 \cdot X_{14} - 2,97 \cdot X_{20} - 2,61 \cdot X_1, \quad (7)$$

где  $Y_{10}$  — эффективность деятельности подсистемы;  $X_{14}$  — различие структур «процесс»;  $X_{20}$  — взаимозависимость структур «процесс»;  $X_1$  — количество элементов в подсистеме.

В целом, согласно критерию Фишера, модель деятельности подсистемы, направленная на увеличение эффективности деятельности подсистемы, неадекватна  $(F = 1,55, p - level = 0,27)$  и не может использоваться ни для каких целей.

В наилучшей модели ввиду математического несовершенства были удалены независимые элементы «различие структур „процесс”» и «взаимозависимость структур „процесс”». После модель, согласно критерию Фишера, становится адекватной  $(F = 5,04, p - level = 0,046)$ , коэффициент регрессии значим. Модель может использоваться не только для принятия решений, но и для прогнозирования.

В подсистеме второго уровня содержалось три элемента, характеризующие только внешние свойства структуры. Активизация происходила за счет изменения характеристики «реализация цели в наилучшей модели», итогом был элемент «вариабельность элементов подсистемы».

Модель функционирования подсистемы для заключительного элемента имеет следующий вид:

$$Y_5 = 23,8 - 0,12 \cdot X_9 + 2,93 \cdot X_3, \quad (8)$$

где  $Y_5$  — вариабельность элементов подсистемы;  $X_9$  — реализация цели в наилучшей модели;  $X_3$  — нагрузка на элемент в подсистеме.

В целом, согласно критерию Фишера, модель деятельности подсистемы, направленная на увеличение вариабельности элементов подсистемы, неадекватна  $(F = 2,97, p - level = 0,10)$  и не может использоваться ни для каких целей.

В наилучшей модели были сохранены все независимые элементы, изменился только порядок их влияния на итог деятельности подсистемы.

В подсистеме третьего порядка присутствует пять элементов. Активизация осуществляется вследствие сдвига характеристики «отклонение подсистемы от нормального распределения», итогом — «различие структур „объект”».

Модель функционирования подсистемы для заключительного элемента имеет следующий вид:

$$Y_{15} = -0,03 + 0,009 \cdot X_4 + 0,002 \cdot X_{16} + 0,012 \cdot X_{18} + 0,619 \cdot X_{13}, \quad (9)$$

где  $Y_{15}$  — различие структур «объект»;  $X_4$  — отклонение подсистемы от нормального распределения;  $X_{16}$  — активность структур «ресурс — продукт»;  $X_{18}$  — активность структур «объект»;  $X_{13}$  — различие структур «ресурс — продукт».

В целом, согласно критерию Фишера, модель деятельности подсистемы, направленная на снижение различий структур «объекта» между подсистемами, адекватна  $(F = 4,10, p - level = 0,04)$ , но поскольку часть коэффициентов регрессии не достоверна, ее можно использовать лишь для принятия некоторых решений, но не для прогнозирования.

В наилучшей модели ввиду математического несовершенства были удалены независимые элементы «отклонение подсистемы от нормального распределения» и «активность структур „ресурс — продукт”». После модель, согласно критерию Фишера, хотя и становится более адекватной  $(F = 9,91, p - level = 0,004)$ , но некоторые коэффициенты регрессии остаются не значимыми. В связи с чем модель может использоваться только для принятия некоторых решений, но не для прогнозирования.

На третьем эшелоне системы системообразующими свойствами обладают три внешние характеристики или 50,0% их общего числа (табл. 3). Максимально это осуществляет характеристика «реализация цели в наилучшей мо-

Таблица 3

Системообразующие и системоразрушающие элементы в третьем эшелоне целостных характеристик рейтинговых оценок деловой активности субъектов РФ\*

№	Наименование	<i>e</i>	Место
1	Отклонения подсистемы от нормального распределения	0,106	IV
2	Вариабельность элементов подсистем	-0,181	III
3	Реализация цели в наилучшей модели	-1,014	I
4	Эффективность деятельности подсистемы	-0,483	II
5	Различие структур «процесс»	0,653	VI
6	Различие структур «объект»	0,402	V
	Индекс (отрицательные/ положительные корреляции)		1,44

\* Рассчитано авторами.

дели» (-1,014), минимально — «вариабельность элементов подсистем» (-0,181). Индекс различия составил 5,6 раза.

Системоразрушающими являются три характеристики, или 50,0% их общего числа. Минимальное влияние выражено наблюдается у «отклонение подсистемы от нормального распределения» (0,106), максимальное присуще показателю «различие структур „процесс”» (0,653). Индекс различия между ними составил 6,16 раза.

Индекс стабильности третьего эшелона составил 1,44, свидетельствуя о значительном повышении устойчивости уровня пирамиды в 18 раз, в сравнении с нижележащим уровнем.

В третьем эшелоне выделенной системы предполагались две подсистемы. В первой содержалось три элемента. Ее активизация осуществлялась элементом «различие структур „объект”», итогом стала величина «отклонения подсистемы от нормального распределения».

Модель функционирования подсистемы для заключительного элемента имеет следующий вид

$$Y_4 = 41,0 + 1,95 \cdot X_6 - 0,48 \cdot X_9, \quad (10)$$

где  $Y_4$  — отклонение подсистемы от нормального распределения;  $X_6$  — различие структур «объект»;  $X_9$  — реализация цели наилучшей модели.

В целом, согласно критерию Фишера, модель деятельности подсистемы, направленная на увеличение величины отклонения подсистемы от нормального распределения, адекватна ( $F = 4,66, p - level = 0,04$ ), но поскольку ряд коэффициентов регрессии незначим, ее можно использовать только для принятия некоторых решений, но не для прогнозирования.

В наилучшей модели в связи с несовершенством удалена характеристика «различие струк-

тур „объекта”», после модель, согласно критерию Фишера, стала более адекватной ( $F = 8,72, p - level = 0,01$ ), коэффициент регрессии значим. В связи с чем данная модель может использоваться не только для принятия решений, но и для прогнозирования.

Во второй содержалось три элемента, активизации происходит вследствие изменения характеристики «эффективность деятельности подсистемы», ее итогом является «различие структур „процесс”».

Модель функционирования подсистемы для заключительного элемента имеет следующий вид:

$$Y_5 = 39,2 + 2,03 \cdot X_{14} - 0,53 \cdot X_{10}, \quad (11)$$

где  $Y_5$  — вариабельность элементов подсистем;  $X_{14}$  — различие структур «процесс»;  $X_{10}$  — эффективность деятельности подсистем.

В целом, согласно критерию Фишера, модель деятельности подсистемы, направленная на увеличение величины вариабельности подсистемы, адекватна ( $F = 6,32, p - level = 0,02$ ), но поскольку ряд коэффициентов регрессии не значим, ее можно использовать только для принятия некоторых решений, но не для прогнозирования.

В наилучшей модели сохранились все коэффициенты регрессии, они поменялись местами своего влияния на заключительный элемент подсистемы.

На четвертом уровне все элементы третьего эшелона: «различие структур „объект”», «отклонение подсистемы от нормального распределения», «различие структур „процесс”» и «вариабельность элементов подсистемы» не имеют структуры, в связи с чем они не могут обмениваться потоками веществ, энергии и информации. Несомненно, это обусловлено слабостью объекта в целом, организующей систему целостных характеристик.

Необходимо обратить внимание на следующие особенности системы целостных характеристик рейтинговых оценок экономического развития субъектов РФ:

— целостные характеристики представлены трехэшелонной пирамидой с объемом  $V = 31,3 \text{ см}^3$ , что в 1,34 раза меньше теоретического возможного;

— четвертый уровень пирамиды: «различие структур “объект”», «отклонение подсистемы от нормального распределения», «различие структур „процесс”» и «вариабельность элементов подсистемы» структурно не организован;

— третий и второй эшелоны пирамиды полностью охватывают нижележащий уровень;

— основными запускаящими элементами системы целостных характеристик являются внешние «различие структур “процесс”» и «различие структур „объект”», итогом — «отклонение подсистемы от нормального распределения» и «вариабельность элементов подсистемы»;

— большинство итогов подсистем пирамиды (90,1%) свидетельствуют о необходимости повышения величины целостных характеристик;

— в эшелонах пирамиды устойчивость системы целостных характеристик отраслей РФ резко изменяется: первый (0,23) → второй (0,08) → третий (1,44);

— у 27,3% моделей подсистем верхних эшелонов пирамиды, согласно критерию Фишера,

присутствует адекватность, что позволяет считать их пригодными для использования;

— при создании наилучших моделей для заключительных элементов подсистем были исключены как математически несовершенные в первом эшелоне «различие структур „процесс”» и «взаимозависимость структур „ресурс — продукт”», «вариабельность элементов подсистем», «адекватность наилучшей модели» и «реализация цели в фактической модели». На втором эшелоне «различие структур „процесс”» и «взаимозависимость структур „процесс”», «отклонение подсистемы от нормального распределения» и «активность структур „ресурс — продукт”». На третьем эшелоне «различие структур „объект”»;

— с увеличением уровня пирамиды происходит улучшение состояния эшелонов в виде роста адекватности моделей и уменьшения числа математически несовершенных элементов подсистем.

Использование предлагаемого алгоритма системного анализа на основе целостных характеристик рейтинговых оценок развития субъектов РФ позволяет не только обнаружить проблемные регионы, но и показывает возможность управления их состоянием путем формирования оптимальных взаимоотношений между выделенными подсистемами.

### Список источников

1. Захарчук Е. А., Пасынков А. Ф. Признаки и свойства саморазвивающихся социально-экономических систем // Экономика региона. — 2010. — № 4. — С. 32-39.
2. Романова О. А. Условия и факторы структурной модернизации региональной промышленной системы // Экономика региона. — 2011. — № 2. — С. 40-49.
3. Смотаев А. А. Применение системы обобщающих характеристик для оценки состояния объекта природного и неприродного характера // Информатика и системы управления. — 2008. — № 2(16). — С. 44-46.
4. Смотаев А. А. Целостные характеристики оценок эффективности деятельности предприятий // Достижения науки — агропромышленному производству : мат. XLVII международной научно-технической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения И. Е. Ульянова. Ч. I. — Челябинск : ЧГАУ, 2008. — С. 148-152.
5. Симчера В. М. Методы многомерного анализа статистических данных. — М.: Финансы и статистика, 2008. — 400 с.
6. Черешнев В. А., Куклин А. А., Черепанова А. В. Теоретико-методический подход к прогнозированию социально-демографического развития региона // Экономика региона. — 2010. — № 2. — С. 38-46.

### Информация об авторах

**Гизатуллин Хамид Нурисламович** (Уфа) — член-корреспондент РАН, доктор экономических наук, профессор, советник Российской академии наук (450054, Республика Башкортостан, г. Уфа, пр. Октября, 71, к. 301, e-mail: gizatullin@anrb.ru).

**Смотаев Александр Александрович** (Троицк) — доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и экологии, Уральская государственная академия ветеринарной медицины (457100, Троицк, Челябинская область, ул. Гагарина, 13, e-mail: Samotaew@mail.ru).

**Дорошенко Юрий Анатольевич** (Челябинск) — кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и организации сельскохозяйственного производства, Челябинский государственный агроинженерный университет (454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 75, e-mail: ua-doroshenko@yandex.ru).

**Kh. N. Gizatullin, A. A. Samotaev, Yu. A. Doroshenko**

## **Complete characteristics of rating estimations economic development of subjects of the Russian Federation**

*This paper allocates complete characteristics of indicators of economic development of subjects of the Russian Federation. Their system representation has appeared more informative, than system of simple social and economic indexes as allows reflecting variety of communications between them, providing preserving and development of researched objects. It is established that at deterioration of state of the economy of regions of their structure change the role in formation of base indicators. At the first stage it is expressed by change of a vector of development with an opposite direction; on the second — in transition from an optimum condition of available structures on periphery; on the third — in the termination of their participation in forming of under laying echelons.*

*At transition of subsystems of social and economic indexes from the first on the second echelon the contribution of the moved potential from structures «resource-product» and «process» for elements of activization increases, for structures «object», on the contrary, decreases, while for final elements the opposite situation is observed. As approaching the top echelon there is a reduction of interaction of base indicators from structures «resource-product» and «process», and on the contrary, growth to structures «object». The conclusion is drawn that successful social and economic activity of regions is determined by synchronous interaction of all allocated structures («resource-product», «process» and «object»).*

*Use of the offered algorithm on the basis of complete characteristics allows not only to find out problem regions, but also shows possibility of management on the basis of revealed statistical regularities their condition by forming of optimum mutual relations between the allocated subsystems and, finally, creation of the big possibilities for realization of the having potential.*

*Keywords:* complete characteristics, the system approach, system formation and system destruction elements, system, subsystems, echelons, development model

### **References**

1. Zakharchuk E. A., Pasyukov A. F. (2010). Priznaki i svoystva samorazvivayushchikhsya sotsial'no-ekonomicheskikh sistem [Characteristics and properties of self-developing socio-economic systems]. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 4, 32-39.
2. Romanova O. A. (2011). Usloviya i faktory strukturnoy modernizatsii regional'noy promyshlennoy sistemy [Conditions and factors of structural modernization of the regional industrial system]. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 2, 40-49.
3. Samotaev A. A. (2008). Primenenie sistemy obobshchayushchikh kharakteristik dlya otsenki sostoyaniya ob'ekta prirodno i neprirodno kharaktera [Application of a system of generalizing characteristics for the assessment of condition of the objects of natural and unnatural character]. *Informatika i sistemy upravleniya [Informatics and Management Systems]*, 2 (16), 44-46.
4. Samotaev A. A. (2008). Tselostnye kharakteristiki otsenok effektivnosti deyatel'nosti predpriyatiy [Integral characteristics of evaluations on the effectiveness of business activity of the enterprises]. *Dostizheniya nauki — agropromyshlennomu proizvodstvu: mat. XLVII mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii, posvyashchennoy 100-letiyu so dnya rozhdeniya I. E. Ul'mana. Ch. I. [Achievements of science — to the agro-industrial production: proceedings of the XLVII international scientific conference devoted to the 100th anniversary of the birth of I. E. Ullman. Part I.] Chelyabinsk: ChGAU [Chelyabinsk State Agrarian University]*, 148-152.
5. Simchera V. M. (2008). Metody mnogomernogo analiza statisticheskikh dannykh [Methods of multivariate analysis of statistical data]. Moscow: *Finansy i statistika [Finances and Statistics]*.
6. Chereshnev V. A., Kuklin A. A., Cherepanova A. V. (2010). Teoretiko-metodicheskiy podkhod k prognozirovaniyu sotsial'no-demograficheskogo razvitiya regiona [Theoretical and methodological approach to forecasting the socio-demographic development of the region]. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 2, 38-46.

### **Information about the authors**

**Gizatullin Khamid Nurislamovich** (Ufa) — Corresponding Member of the RAS, Doctor of Economics, Professor, advisor of the Russian Academy of Sciences (450054, the Republic of Bashkortostan, Ufa, pr. Oktjabrja, 71 - 301, e-mail: gizatullin@anrb.ru).

**Samotaev Aleksandr Aleksandrovich** (Troitsk) — Doctor of Biology, Professor at the Department of Biology and Ecology, Ural State Academy of Veterinary Medicine (457100, Troitsk, Chelyabinskaya oblast', Gagarina st. 13, e-mail: Samotaew@mail.ru).

**Doroshenko Yuriy Anatol'evich** (Chelyabinsk) — Ph.D. in Economics, Associate Professor, head of the Department of economics and agricultural production, Chelyabinsk State Agroengineering University (454080, Chelyabinsk, pr. Lenina 75, e-mail: ua-doroshenko@yandex.ru).