

They should suggest it (him) most rational for him a path of knowledge.

Central link SRT is the means of telecommunication and their transport ground. They are used for maintenance of educational processes:

- Indispensable educational and methodical materials,
- Feedback between the teacher and schoolboy,
- Exchange of the administrative information inside system UP TO.
- Output in international time-shadings, and also for hooking up in SRT of the foreign users.

For creation domestic SRT it is necessary to execute following in the field of progressing a telecommunication and information infrastructure:

- To create the all-Russian web on-line of a television. Composed from central and regional educational telestudios, joint satellite channels of communication (connection);
- To realise federating and is advanced, first of all, in locales of systems of computer telecommunication of a higher school RUNNET. UNICOR. RELARN To supply (ensure) interplay of branch and other webs, existing in Russia, with SRT;
- To create the distributed system of information resources of educational purpose, accessible with computer telecommunications:

- To realise progressing the system of electronic libraries.

The remote teaching has built up a reputation for itself as most effective when it is required to cover a maximum audience at restricted resources. The remote teaching can be described as the modern form of correspondence teaching on the basis of new information technologies and systems multimedia. The modern means of telecommunication and means multimedia, methodology of remote teaching allow to overcome defects of the traditional correspondence form of teaching, saving thus all of its dignity: mass scope of an audience, absence of housing problems and ... Ensuring thus padding economies on travelling and living expenses teaching, that results in considerable decrease of cost of teaching.

It is important to point out, that SRT is not other in the attitude to existing promotes and correspondence systems of teaching. She by a natural image is integrated in these systems, supplementing and developing them, and promotes creation of mobile educational environment. RT be by the most perspective form of formation in Russia, promotes beefing-up of federating of educational patterns and progressing of continuous formation of the citizens.

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ДИНАМИКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЯВЛЕНИЯ

<http://edoc.bseu.by/>

Н.В. Водополова

Кафедра информационных технологий, Гомельский государственный технический университет им.П.О.Сухого, пр. Октября, 48, Гомель, 246746, БЕЛАРУСЬ, тел.: (0232) 48-35-80

Для принятия объективных экономических решений немаловажно изучение объекта во времени, которое предполагает решение следующих проблем: выбор исходной информации и построение временного ряда; формирование системы показателей; выбор итогового показателя и обобщение информации.

В практике экономического анализа традиционно используются следующие показатели динамики: базисный и цепной абсолютные приросты показателя, базисный и цепной темпы роста и прироста, коэффициенты роста и прироста. Для обобщенной характеристики явления используют средние величины перечисленных показателей, их среднее квадратичное отклонение и коэффициент вариации. Такая методика изучения динамики чревата существенными недостатками: она не дает объектив-

ного представления об устойчивости изучаемого явления. Например, для временных рядов 2: 7; 8; 9; 16 и 7; 8; 16; 9; 2 коэффициент вариации один и тот же. Однако, в первом случае можно говорить о стабильном повышении, а во втором – неустойчивости процесса. Кроме того, на значение коэффициента вариации влияют даже единичные значительные отклонения от среднего.

Предлагаемая методика экспертной оценки динамики и выявления тенденций развития экономического явления, основана на получении диагностических (качественных) показателей динамики.

Изучение экономического объекта осуществляется на основе матрицы исходных данных $|x_{it}|_{N \times T}$, матрицы первичных показателей

$|y_{it}|_{\text{MxT}}$ или значений вторичных показателей, полученных за период времени T .

Уровни временного ряда могут выражаться абсолютными и относительными величинами. В первом случае дело имеют с исходным временным рядом, во втором – с производным. Наиболее объективную оценку дают относительные величины. Значения уровней производного ряда могут быть получены двумя способами.

- Путем соотнесения уровней исходного ряда с одним и тем же уровнем или эталоном, взятым за базу (как правило, за базу сравнения принимают начальный уровень временного ряда). В этом случае имеют дело с *базисными* показателями и производный ряд имеет то же количество уровней, что и исходный.
- Путем последовательных сопоставлений уровней исходного ряда с предыдущим уровнем, получая тем самым *цепные* показатели, а количество уровней производного ряда будет $T-1$.

В качестве значений уровней производного временного ряда Z , будем использовать цепные темпы прироста, т.е. $Z = \{z_1, \dots, z_t, \dots, z_{T-1}\}$, которые выражают относительную величину прироста значения признака (показателя) за период времени t .

Для обобщения информации используются следующие функции агрегирования:

- средний темп прироста \bar{z} ;
- коэффициент вариации темпа прироста v ;
- коэффициент интенсивности $K_{\text{инт}}$;
- коэффициент устойчивости $K_{\text{уст}}$;
- позволяющие рассчитывать значения соответствующих показателей.

С помощью *среднего темпа прироста* значений \bar{z} определяют направление и величину изменений значения изучаемого явления во времени. Его абсолютное значение дает среднюю величину изменений для исследуемого временного ряда, а о направлении изменений говорит его знак: если $\bar{z} > 0$ имеет место рост, в противном случае – снижение.

Коэффициент вариации темпа прироста v характеризует степень разбросанности значений временного ряда от его средней величины.

Коэффициент интенсивности

$$K_{\text{инт}} = \frac{\sum_{t=1}^{T-1} z_t}{T-1}$$

где

$$z_t = \begin{cases} 1, \text{ если } \left| \frac{z_t - \bar{z}}{\bar{z}} \right| > \varepsilon; \\ 0, \text{ иначе} \end{cases}$$

ε – некоторое пороговое значение. В его качестве можно использовать значение предельно допустимой вариации значений признака в однородной группе, которое равно 33%.

Коэффициент устойчивости характеризует устойчивость развития процесса.

$$K_{\text{уст}} = \frac{\sum_{t=2}^T z_t^*}{T-2}$$

где

$$z_t^* = \begin{cases} 1, \text{ если } (z_t - z_{t-1}) > 0 \text{ и } \bar{z} > 0 \text{ или } (z_t - z_{t-1}) < 0 \text{ и } \bar{z} < 0; \\ 0, \text{ иначе,} \end{cases}$$

условие (1) выбирается в соответствии со знаком среднего темпа прироста значений изучаемого явления.

Очевидно, что если $\varepsilon \leq K_{\text{уст}} < 1 - \varepsilon$, то наблюдается неустойчивость в развитии процесса; для $0 \leq K_{\text{уст}} < \varepsilon$ имеют место единичные случаи, а если $1 - \varepsilon < K_{\text{уст}} \leq 1$ массовость роста ($z_t - z_{t-1} \geq 0$) или снижения ($z_t - z_{t-1} \leq 0$).

С помощью среднего темпа прироста значений изучаемого показателя и коэффициента его устойчивости выявляется тенденция развития изучаемого явления (рост, снижение, неустойчивость), а коэффициенты вариации темпов прироста и интенсивности изменения позволяют определить его характер: интенсивность изменения значений, случайность.

Обобщение значений показателей динамики осуществляется с помощью экспертной методики интерпретации ситуации. Основой данной методики является экспертно-распознающий подход. Для его реализации необходимо выполнить ряд действий.

1. Выделить множество классов состояний объекта r . Т.е. выделяются различные качественные характеристики динамики изучаемого явления. Они могут быть такими, как описаны в Табл. 1.

Таблица 1. Множество классов состояний объекта r

Класс	Состояние объекта
1	Стабильный значительный рост
2	Неустойчивый значительный рост
3	Стабильный незначительный рост
4	Неустойчивый незначительный рост
5	Отсутствие динамики
6	Неустойчивое незначительное снижение
7	Стабильное незначительное снижение
8	Неустойчивое значительное снижение
9	Стабильное значительное значение

2. Формально описать каждый класс K_r . Для этого множество значений показателя i разбивается на ряд интервалов $[a_r^i; b_r^i]$. Таким образом, начальная информация о каждом классе K_r задается в виде интервалов допустимых значений некоторого набора показателей $([a_r^1; b_r^1], \dots, [a_r^i; b_r^i], \dots, [a_r^N; b_r^N])$. В Табл.2 описаны выделенные интервалы

значений для всех четырех показателей динамики, которые могут использоваться самостоятельно для оценки временного ряда по отдельному показателю. Табл.3 может быть использована для интегрированной оценки временного ряда одновременно по всем четырем показателям динамики.

Таблица 2. Выделенные интервалы значений для всех четырех показателей

Показатель	Ранжирование значений показателя	Интервалы значений
Средний темп прироста значений изучаемого явления	Значительный рост	5; 100
	Незначительный рост	0; 5
	Отсутствие динамики	0; 0
	Незначительное снижение	-5; 0
	Значительное снижение	-100; -5
Коэффициент устойчивости темпов изменения	Массовость роста (снижения) значений	0,67; 1
	Единичные случаи роста (снижения) значений	0 ; 0,33
	Неустойчивость процесса	0,33; 0,67
Коэффициент вариации темпов изменения	Незначительный разброс значений	0 ; 20
	Значительный разброс значений	20 ; 100
Коэффициент интенсивности изменений	Однородная группа	0 ; 0
	Массовые случаи отклонений	0,05; 1
	Единичные случаи отклонений	0 ; 0,05

Таблица 3. Интервалы значений показателей

Класс	Интервалы значений показателей								Порог
	\bar{z}	вес	$K_{уст.}$	вес	v	вес	$K_{инт.}$	вес	
1	5;100	1	0,67;1	1	20;100	1	0;005	1	4
2	5;100	1	0,33;0,67	1	20;100	1	0,05;1	1	4
3	0;5	1	0,67;1	1	0;20	1	0;0,05	1	4
4	0;5	1	0,33;0,67	1	0;20	1	0,05;1	1	4
5	0;0	1	0;0,33	1	0;20	1	0;0,05	1	4
6	-5;0	1	0,33;0,67	1	0;20	1	0;0,05	1	4
7	-5;0	1	0,67;1	1	0;20	1	0,05;1	1	4
8	-100;-5	1	0,33;0,67	1	20;100	1	0;0,05	1	4
9	-100;-5	1	0,67;1	1	20;100	1	0,05;1	1	4

3. Классифицировать состояние изучаемого объекта, т.е. определить в какой интервал допустимых значений показателей попадает значение признака i . Результат сопоставления – матрица оценок, элементами δ_r которой являются 0 и 1, характеризующие непопадание или попадание значения показателя исследуемого объекта в интервал его допустимых значений для класса r

$$\delta_r = \begin{cases} 1, & \text{если } x_i \in [a_r^i; b_r^i]; \\ 0, & \text{иначе,} \end{cases}$$

а выбор класса K_r объекта осуществляется по результату работы порогового решающего правила : считается что состояние объекта относится к классу r , если

$$\sum_{r=1}^N \alpha_r \delta_r \geq \gamma_r$$

где

α_r – вес показателя для отнесения объекта к классу r ;

γ_r – пороговое значение, определяемое экспертом.

Проиллюстрируем предложенную методику примером.

Временной ряд	2; 7; 8; 9; 16	7; 8; 16; 9; 2
Цепные темпы прироста	2,5; 0,14; 0,13; 0,78	0,14; 1; -0,44; -0,78
Средний темп прироста	0,89	-0,02
Коэффициент вариации	1,06	23
Коэффициент интенсивности	0,75	1
Коэффициент устойчивости	0,33	0,67

На основании Табл.3 строим матрицу оценок для обоих временных рядов (Табл.4 и 5 соответственно).

Таблица 4. Матрица оценок первого временного ряда

Класс	Матрица оценок первого временного ряда								Порог
	\bar{z}	вес	$K_{уст.}$	вес	ν	вес	$K_{инт.}$	вес	
1	0	1	0	1	1	1	0	1	4
2	0	1	1	1	0	1	1	1	4
3	1	1	0	1	1	1	0	1	4
4	1	1	1	1	1	1	1	1	4
5	0	1	0	1	1	1	0	1	4
6	0	1	1	1	1	1	0	1	4
7	0	1	0	1	1	1	1	1	4
8	0	1	1	1	0	1	0	1	4
9	0	1	0	1	0	1	1	1	4

Таблица 5. Матрица оценок второго временного ряда

Класс	Матрица оценок второго временного ряда								Порог
	\bar{z}	вес	$K_{уст.}$	вес	ν	вес	$K_{инт.}$	вес	
1	0	1	1	1	1	1	0	1	4
2	0	1	0	1	1	1	1	1	4
3	0	1	1	1	0	1	0	1	4
4	0	1	0	1	0	1	1	1	4
5	0	1	0	1	0	1	0	1	4
6	1	1	0	1	0	1	0	1	4
7	1	1	1	1	0	1	1	1	4
8	0	1	0	1	1	1	0	1	4
9	0	1	1	1	1	1	1	1	4

Для первого временного ряда пороговое правило работает для класса состояния «Неустойчивый незначительный рос», а для второго – «Стабильное значительное снижение».

Следует особо подчеркнуть, что границы интервалов при описании классов состояний подбираются с помощью экспертов. Чтобы не загромождать текст, в данном примере взяты укрупненные значения, отсюда возможны и неточности.

Предлагаемая система показателей анализа динамики развития явления и методика многокритериальной оценки позволяет выявлять тенденцию (рост, снижение, неустойчивость) и характер (интенсивность изменения значений, случайность). Система показателей может быть полезна в практике как экономического, так и статистического анализа, а также при создании систем поддержки принятия решений, экспертных систем, систем автоматизации аналитических решений.

ЭКСПЕРТНО-РАСПОЗНАЮЩАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Н.В. Водополова¹, О.Я. Потехина²

¹ - Кафедра информационных технологий, Гомельский государственный технический университет им.П.О.Сухого, пр. Октября, 48, Гомель, 246746, БЕЛАРУСЬ, тел. (0232) 48-35-80

² - Кафедра экономических теорий, Гомельский государственный технический университет им.П.О.Сухого, пр. Октября, 48, Гомель, 246746, БЕЛАРУСЬ, тел. (0232) 78-00-18

Контролируемое экологическое развитие предполагает, прежде всего, биосоциальную оценку результатов общественного производства. Цель ее – предупреждение или макси-

мальное сокращение отрицательного воздействия общественного производства на природу. Проблема минимизации влияния общественного производства на окружающую среду и эф-