

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ОЦЕНКИ СОБСТВЕННЫХ СОСТОЯНИЙ В СТАТИСТИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

Н.С. Колотова, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск,
Российская Федерация

В данной статье представлены результаты статистического анализа устойчивого экономико-экологического развития предприятий. Целью анализа является выявление основных тенденций изменения исследуемых признаков экономических объектов. В настоящей работе проведен сравнительный анализ с использованием метода «Анализ среды функционирования» (АСФ) и метода оценки собственных состояний, ориентированного на выделение состояний.

Ключевые слова: экономико-экологическое развитие; предприятие; показатели; метод оценки собственных состояний.

Введение

Предприятия базовых отраслей (видов деятельности) промышленного производства в России являются экономикообразующими и влияющими на уровень экономического развития национальной экономики в целом. В связи с этим, необходимость поиска путей, направленных на устойчивое развитие предприятий очень актуальна. Одним из инструментов определения уровня устойчивого развития предприятий является анализ по фактическим результатам.

Следует отметить, что математико-статистические методы, которых существует большое количество и доступные информационные ресурсы, в том числе электронные, позволяют исследователям осуществлять среднестатистический анализ различной степени сложности в зависимости от целей исследования и наличия информации [1].

При проведении настоящего исследования в качестве теоретической базы и методологической основы использовались труды отечественных ученых в области экономической теории и методов анализа, связанных с экономической устойчивостью предприятий. В отечественной экономической литературе известны такие авторы как В.В. Мокеев, М.П. Степанова, А.В. Шмидт и другие [2–4].

1. Методы и материалы

Методы статистического анализа отличаются комплексностью подхода, системой показателей, аналитическими приемами и другими характеристиками. В данной статье представлен сравнительный анализ экономико-экологического развития предприятий двумя статистическими методами:

- методом «Анализа среды функционирования» (АСФ);
- методом оценки собственных состояний.

Метод «Анализ среды функционирования» (АСФ) представляет собой способ оценки предприятий путем анализа соотношения суммы всех выходных параметров на сумму всех входных параметров. Метод оценки собственных состояний был разработан на основе метода главных компонент, главной целью которого является уменьшение размерности исходных данных с потерей, при этом, наименьшего количества информации, позволяющий построить модель устойчивого развития исследуемых объектов.

2. Конструирование моделей

Оценку провели по четырем условным промышленным предприятиям в условный период с 2014 – 2017 годы:

1. Предприятие № 1;
2. Предприятие № 2;
3. Предприятие № 3;
4. Предприятие № 4.

Статистическая оценка экономико-экологического развития приведенных выше предприятий проведена на основе групп основных экономических и экологических показателей. В расчетах были использованы условные данные.

В качестве интегрального коэффициента экономико-экологического развития предприятий условно введен коэффициент (K) как отношение экономических показателей к экологическим

$$K = \frac{O_n}{O_v + O_o}, \quad (1)$$

где K – интегральный коэффициент экономико-экологического развития предприятия (в дальнейшем, коэффициент K), O_n – объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами (в дальнейшем, объем производства), O_v – объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, O_o – объем образования отходов.

Значение коэффициента K стремится к максимальным абсолютным значениям за счет увеличения объемов производства, либо за счет снижения объема выбросов и объема образования отходов.

I. На первом этапе статистическая оценка экономико-экологического развития условных предприятий была проведена методом анализа среды функционирования (АСФ), смысл которого заключается в максимизации выходных данных, т.е. мы стремимся при максимальных уровнях объема производства иметь минимальные объемы выбросов и отходов. Для проведения расчетов были построены 2 модели, различающиеся количеством экономических показателей. Сравнение итогов по обеим моделям показало, что при увеличении числа наблюдений в группу эффективных объектов включаются практически все исследуемые объекты, т.е. все предприятия в обеих моделях сгруппировались как эффективные, что маловероятно в реальности.

II. На втором этапе статистический анализ устойчивого экономико-экологического развития условных предприятий был проведен методом оценки собственных состояний.

Цель данного исследования заключается в разработке модели, реализация которой приведет к увеличению эффективности экономико-экологического развития предприятий в рамках одной отрасли (вида деятельности). Для проведения анализа с применением метода оценки собственных состояний набор исходных данных был увеличен, использовались показатели, описывающие производственную, финансовую, экономическую, социальную и экологическую деятельность предприятий.

Для проведения анализа были построены 3 различные модели, различающиеся количеством экономических показателей, на основании которых для создания эталонной модели для всех предприятий произвели расчеты собственных состояний для выбора удовлетворяющей условиям оценки уровня развития. На полученные результаты коэффициента K были наложены критерии, в рамках которых была определена модель для дальнейшего анализа.

1. Модель, построенная по матрице начальных вторых моментов с переменным числом собственных состояний.

При сравнении фактического значения показателя коэффициента K с полученным эталонным значением в ходе исследования каждой главной компоненты выяснили, что в группу собственных состояний с отрицательными главными компонентами попадает только 1 собственное состояние, в группу собственных состояний с положительными главными компонентами – 3 собственных состояния. Был произведен расчет коэффициента K для каждого собственного состояния и сопоставление его с фактическими значениями. Далее выделены фактические значения, превышающие значения эталонных. Конкретно, у предприятия № 3 с 2014 года по 2017 год и у предприятия № 4 за 2014 год значение фактического показателя выше эталонного.

2. Модель, построенная по матрице начальных вторых моментов с переменным числом собственных состояний при условии выборки.

При сравнении фактических и эталонных значений коэффициента K в рамках полученных результатов данной модели эталонные значения коэффициента K по всем предприятиям оказались больше фактических значений показателя.

3. Модель, построенная по внутриклассовым различиям с переменным числом собственных состояний. Данная модель строится с учетом разделения на классы, которые сформированы по предприятиям за весь период. В итоге сформировалось 4 класса: № 1, № 2, № 3, № 4. В условиях класса рассчитаны эталонные значения именно для каждого предприятия с учетом периода времени.

Для определения наиболее эффективной эталонной модели экономико-экологического развития предприятий сопоставлены фактические значения коэффициента K и значения эталонной модели, рассчитанные по трем различным моделям.

При сравнении результатов отметим, что значения коэффициента K , рассчитанного по первой модели наиболее отличаются от фактических значений. Это означает, что предприятия уже достигли наивысшего уровня эффективного развития и на общем рынке занимают лидирующую позицию, то есть данная модель является обобщающей для всех предприятий в целом, но не является эталоном для каждого предприятия. Вторая модель построена на основе выборки предприятий с завышен-

ным фактическим уровнем эффективного развития. Данная модель позволила создать эталон как для предприятий с высоким уровнем фактического значения, так и для остальных. Третья модель позволила сформировать эталонные значения для каждого предприятия, но отметим, что значения по предприятиям в целом не очень значимы.

В результате, оценив количество превышений фактических значений над эталонными, выбрана вторая модель, которая позволяет осуществить оценки фактических значений предприятий с учетом эталонных значений.

В нижеприведенной таблице представлены данные по исследуемым предприятиям за рассматриваемый период по значениям коэффициента экономико-экологического развития K .

Таблица
Значения предприятий по коэффициенту
экономико-экологического развития K

2014		2015	
Предприятие №2	0,38	Предприятие №2	0,34
Предприятие №3	0,21	Предприятие №3	0,22
Предприятие №4	0,20	Предприятие №4	0,19
Предприятие №1	0,07	Предприятие №1	0,07

2016		2017	
Предприятие №4	0,25	Предприятие №3	0,26
Предприятие №2	0,22	Предприятие №4	0,26
Предприятие №3	0,21	Предприятие №2	0,26
Предприятие №1	0,08	Предприятие №1	0,08

В таблице представлен рейтинг предприятий по коэффициенту экономико-экологического развития K . Самые низкие значения коэффициента экономико-экологического развития по сравнению с остальными предприятиями за весь период имеет предприятие № 1.

Заключение

Проведенный анализ направлен на разработку моделей оценки устойчивого экономико-экологического развития условных предприятий, с условно заданными значениями показателей. Для поставленной задачи был применен метод оценки собственных состояний с наборами параметров и методиками расчетов, позволяющими оценить уровень устойчивости и эффективности экономических и экологических факторов развития предприятий. Была разработана наиболее подходящая заданным условиям эталонная модель, на базе которой проведена оценка уровней экономико-экологического развития предприятий. Результаты показали, что метод оценки собственных состояний направлен не на нахождение показателей одного предприятия, а определение единого критерия, то есть построение эталонной модели для группы предприятий, с которой происходит сравнение фактических данных.

Практическая значимость данной работы заключается в том, что использование метода оценки собственных состояний возможно для решения задач по статистическом анализу устойчивого развития предприятий различных отраслей (видов деятельности) в реальных условиях.

Работа выполнена при поддержке Правительства РФ (Постановление № 211 от 16.03.2013 г.), соглашение № 02.А03.21.0011.

Литература

1. Колотова, Н.С. Сравнительный анализ методик оценки экономического развития предприятия / Н.С. Колотова, А.А. Грицай // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Роль государственной статистики в развитии современного общества. – Иваново, 2018. – С. 136–142.
2. Мокеев, В.В. О построении рейтинга устойчивого развития предприятий методом собственных состояний / В.В. Мокеев, М.С. Нелюбина // Вестник ЮУрГУ. Серия: Вычислительная математика и информатика. – 2016. – Т. 5, № 1. – С. 69–84.
3. Степанова, М.П. Методические подходы к диагностике функционирования и экономического развития предприятий / М.П. Степанова, Ф.К. Туктарова // Управление экономическими системами. – 2010. – № 24. – С. 60–63.
4. Шмидт, А.В. Современные методические подходы к оценке и прогнозированию показателей экономической устойчивости промышленных предприятий / А.В. Шмидт // Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. – 2010. – № 20 (196). – С. 37–41.

Надежда Самуиловна Колотова, кандидат экономических наук, доцент, кафедра «Математическое и компьютерное моделирование», Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск, Российская Федерация), kolotovans@susu.ru.

Поступила в редакцию 6 сентября 2019 г.

MSC 68U20

DOI: 10.14529/mmp190410

APPLICATION OF THE METHOD OF ASSESSING OWN STATES IN A STATISTICAL ANALYSIS OF SUSTAINABLE ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL DEVELOPMENT OF ENTERPRISES

N.S. Kolotova, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation, kolotovans@susu.ru

The article presents the results of statistical analysis of sustainable economic and ecological development of enterprise. The purpose of the analysis is to identify the main trends in the studied features of economic objects. In this paper, we present a comparative analysis of the data using the method “Analysis of the functioning environment” (ASF) and the method of assessing own states, focused on the allocation of states corresponding to the standard, that is, certain criteria.

Keywords: economic and ecological development; enterprise; indicators; method of estimation of own states.

References

1. Kolotova N.S., Gricaj A.A. [Comparative Analysis of Methods for Assessing the Economic Development of an Enterprise]. *Sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii "Rol' gosudarstvennoj statistiki v razvitii sovremennogo obshhestva"*. Ivanovo, 2018, pp. 136–142. (in Russian)
2. Mokeev V.V., Neljubina M.S. [On Determining of Rating of Sustained Enterprise Development by Eigenstate Method]. *Bulletin of South Ural State University. Series: Computational Mathematics and Software Engineering*, 2016, vol. 5, no. 1, pp. 69–84. (in Russian)
3. Stepanova M.P. [Methodical Approaches to Diagnostics of Functioning and Economic Development of Industrial Enterprises]. *Management of Economic Systems*, 2010, no. 24, pp. 60–63. (in Russian)
4. Shmidt A.V. [Modern Methodological Approaches to Assessing and Forecasting Indicators of Economic Sustainability of Industrial Enterprises]. *Bulletin of South Ural State University. Series: Economics and Management*, 2010, no. 20 (196), pp. 37–41.

Received September 6, 2019