

*Все, что познается, имеет число,  
ибо невозможно ни понять ничего,  
ни познать без него.  
Пифагор*

# Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці

УДК 658.5;338.1;519.2

JEL Classification: M11; D01; C81

## **ФОРМИРОВАНИЕ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ**

***Виниченко Е. Н.***

Использование информационных технологий для более достоверной оценки эффективности предприятия позволяет производить оценку на основании большого массива статистических данных.

При обработке большого массива статистических данных, необходимых для оценки эффективности предприятия, возникает проблема количественной оценки качественных показателей. Такую проблему легко решить, прибегая к квалиметрической оценке деятельности предприятия.

Разработана методика построения квалиметрической модели интегральной количественной оценки качественного состояния социально-экономического развития предприятий.

В основу методики построения квалиметрической модели интегральной количественной оценки качественного состояния объектов заданной группы положены подходы к построению нечетко-множественной модели, предложенные А. О. Недосекиным.

Алгоритм получения интегрального показателя оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятий предполагает выполнение пяти итерационных шагов на каждом уровне свертки.

В ходе проведенных исследований автор расширяет области применения нечетко-множественной модели Недосекина А. О., то есть развивает предложенную им методику, позволяющую в результате одного этапа свертки получить интегрированную оценку состояния предприятия, на возможность проведения многоуровневого процесса свертки двух групп показателей (социальных и экономических) и построения квалиметрической модели, определяющей оценку состояния социально-экономического развития предприятия. Таким образом, в результате исследований:

получил дальнейшее развитие алгоритм построения квалиметрической модели интегральной количественной оценки качественного состояния социально-экономического развития предприятий. Предложенная новация предполагает не только получение одного интегрированного показателя деятельности предприятия, но и построение квалиметрической модели на основании четырехуровневой свертки показателей с учетом динамики изменения их значений во времени и при наличии предельных (нормативных) значений отдельных индикаторов;

на основании реализации предложенного алгоритма формирования интегрального показателя E&S получена квалиметрическая модель, характеризующая относительную степень влияния входящих в нее элементов на состояние социально-экономического развития предприятий.

*Ключевые слова:* предприятие, квалиметрическая модель, оценка, состояние, развитие.

## ФОРМУВАННЯ КВАЛІМЕТРИЧНОЇ МОДЕЛІ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ

***Вінченко О. М.***

Використання інформаційних технологій для більш вірогідного оцінювання ефективності підприємства дозволяє дати оцінку на основі великого масиву статистичних даних.

У ході опрацювання великого масиву статистичних даних, необхідних для оцінювання ефективності підприємства, виникає проблема кількісного оцінювання якісних показників. Таку проблему легко вирішують, застосовуючи кваліметричне оцінювання діяльності підприємства.

Розроблено методику побудови кваліметричної моделі інтегрального кількісного оцінювання якісного стану соціально-економічного розвитку підприємств.

В основу методики побудови кваліметричної моделі інтегрального кількісного оцінювання якісного стану об'єктів визначеної групи покладено підходи до побудови нечітко-множинної моделі, запропоновані О. О. Недосекіним.

Алгоритм визначення інтегрального показника оцінки стану соціально-економічного розвитку підприємств передбачає виконання п'яти ітераційних кроків на кожному рівні згортання.

У ході проведених досліджень автор розширяє сферу застосування нечітко-множинної моделі Недосекіна О. О., тобто розвиває запропоновану ним методику, що дозволяє в результаті одного етапу згортання дати інтегровану оцінку стану підприємства, до можливості здійснення багаторівневого процесу згортання двох груп показників (соціальних та економічних) і побудови кваліметричної моделі, яка дозволяє оцінити стан соціально-економічного розвитку підприємства. Таким чином за результатами дослідження:

набув подальшого розвитку алгоритм формування побудови кваліметричної моделі інтегрального кількісного оцінювання якісного стану соціально-економічного розвитку підприємств. Запропонована новація передбачає не тільки визначення одного інтегрованого показника діяльності підприємства, але й побудови кваліметричної моделі на основі чотирирівневого згортання показників, урахування динаміку змін їх значення в часі, за наявності граничних (нормативних) значень окремих індикаторів;

на основі реалізації запропонованого алгоритму формування інтегрального показника E&S визначено кваліметричну модель, що характеризує відносний ступінь впливу елементів, що входять до неї, на стан соціально-економічного розвитку підприємств.

*Ключові слова:* підприємство, кваліметрична модель, оцінювання, стан, розвиток.

## THE FORMATION OF A QUALITY METERING MODEL FOR EVALUATING THE ENTERPRISE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT

***O. Vinichenko***

Information technologies provide an opportunity to evaluate the efficiency of the enterprise operation based on a statistical data bulk.

The problem of quantity assessment of quality indicators arises when there is a necessity to process a statistical data bulk concerning the enterprise effectiveness. A solution to this problem is a quality metering model designed to assess the enterprise activities.

A methodology has been developed with a view to working out a quality metering model for completing an integral quantity assessment of the state of the enterprise socio-economic development.

The methodology of developing a quality metering model of the integral quantity evaluation of the qualitative state of the objects of the given group is based on the approaches to the development of a fuzzy set model proposed by A. O. Nedosekin.

The algorithm of receiving the integral indicator of the evaluation of the present state and dynamics of the socio-economic development of enterprises includes five iterative steps on every convolution level.

The research findings have made it possible to apply the fuzzy set model developed by A. O. Nedosekin to a wider field. Thus, the author has developed the methodology by A. O. Nedosekin, allowing an integral assessment of the enterprise state as a result of a single convolution phase to apply it to a multiple-tier convolution of two groups of indicators (social and economic ones) as well as develop a quality metering model to assess the state of the enterprise socio-economic development.

The results of the research are presented below:

the algorithm of formation of the quality metering model of the integral quantity evaluation of the qualitative state of the socio-economic development of enterprises has been given further development. The suggested novation includes both getting an integral parameter of the enterprise activities and developing the a quality metering model based on the four-tier indices convolution, which considers the dynamics of their changes within a particular period of time and has ultimate (normative) values of certain parameters;

basing on the implementation of the proposed algorithm of the formation of the integral E&S indicator, a quality metering model has been built to characterize the relative degree of influence of its elements on the state of the enterprise socio-economic development.

*Keywords:* enterprise, quality metering model, evaluation, state, development.

В настоящее время предприятие рассматривают как открытую социально-экономическую систему, в которой осуществляется управление различными социально-экономическими процессами, важнейшим из которых является развитие. Правильный выбор направлений социально-экономического развития определяет эффективность работы предприятия.

Оценка эффективности работы предприятия является одним из актуальных и перспективных направлений исследований в практической и научной деятельности. Существует определенное количество методик оценки эффективности предприятий: от самых простых и стандартных, таких как анализ на основе вычисления финансовых коэффициентов, до оценки эффективности предприятия с применением статистических методик.

Использование информационных технологий позволяет производить оценку на основании большого массива статистических данных. Это, в свою очередь, предполагает разработку методик, которые более точно оценивают работу предприятия.

Для более достоверной оценки эффективности предприятия наличие такого инструмента, как информационные технологии, является основанием для разработки методики оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятия, предполагающей реализацию алгоритма обработки многоуровневой системы статистических данных о деятельности представительной выборки предприятий.

Предлагаемая методика оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятий состоит из следующих двух этапов:

Этап 1. Формирование квалиметрической модели оценки состояния социально-экономического развития промышленных предприятий.

Этап 2. Оценка состояния и динамики социально-экономического развития конкретных промышленных предприятий на основе анализа интегральных показателей, сформированных на основании построенной на этапе 1 квалиметрической модели.

При обработке большого массива статистических данных, необходимых для оценки эффективности предприятия, возникает проблема количественной оценки качественных показателей. Такую проблему легко решить, прибегая к квалиметрической оценке деятельности предприятия. Таким образом, в основе предлагаемой методики оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятия лежит формирование квалиметрической модели.

Вопросам квалиметрического моделирования, прогнозирования, количественной оценки качественных показателей уделяет внимание значительное количество современных исследователей, среди которых: Донгак Б. В., Дунченко Н. И., Жарина Н. А., Костенко С. А., Максимов О. Б., Недосекин А. О., Роскладка А. А., Тяпкина М. Ф., Филатова Т. А., Чернов В. Г. [1 – 11]. В рамках затронутой в статье проблемы наиболее интересный результат по данному вопросу определен Недосекиным А. О. Интерес вызывает предложенный им подход к построению нечетко-множественной модели. При проведении комплексной оценки финансового состояния предприятия Недосекин А. О. предлагает применение нечетко-множественной модели, позволяющей в результате одного этапа свертки получить интегрированную оценку состояния предприятия.

Однако для оценки состояния социально-экономического развития предприятия необходимо проведение многоэтапного (многоуровневого) процесса свертки двух групп показателей (социального и экономического). Таким образом, предоставляется возможность получения не только одного интегрированного показателя деятельности предприятия, но и представленной в виде формулы квалиметрической модели оценки состояния промышленных предприятий, содержащей информацию о структуре и степени влияния экономических и социальных факторов на общее состояние и развитие предприятия.

Разработана методика построения квалиметрической модели интегральной количественной оценки качественного состояния социально-экономического развития промышленных предприятий, предполагающая реализацию алгоритма обработки многоуровневой системы статистических данных о деятельности представительной выборки промышленных предприятий по двум группам динамических показателей (экономическим и социальным) с учетом временной компоненты.

В основе предлагаемой методики оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятий лежит следующая система научных гипотез:

*Гипотеза 1.* Состояние социально-экономического развития предприятия может быть адекватно оценено с помощью интегрального показателя, выведенного в результате применения специального инструментария обработки многоуровневой системы статистических данных о деятельности представительной выборки промышленных предприятий, разделенных на две группы показателей: экономические и социальные.

*Гипотеза 2.* Эффективным инструментарием формирования интегрального показателя оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятий является методика построения квалиметрической модели интегральной количественной оценки качественного состояния объектов заданной группы, а именно подходы к построению нечетко-множественной модели, предложенной А. О. Недосекиным [6].

*Гипотеза 3.* Использование при построении интегрального показателя оценки состояния социально-экономического развития предприятий на нижнем уровне иерархии статистических данных показателей деятельности предприятий за различные периоды времени (временной ряд с интервалом 1 год) позволяет учесть в результирующем показателе не только статическую, но и временную компоненту количественной оценки качественного состояния предприятия.

*Гипотеза 4.* Динамика социально-экономического развития предприятий может быть адекватно выявлена на основании оценки временного ряда количественных значений интегрального показателя, характеризующих состояние социально-экономического развития предприятия за различные периоды времени.

*Гипотеза 5.* Эффективным инструментом качественной оценки динамики социально-экономического развития различных предприятий отрасли является метод многомерного шкалирования, позволяющий изобразить выявленные сходства/отличия объектов/предприятий в пространственной карте.

В данной статье рассматривается первый этап разработки методики оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятий, а именно, формирование квалиметрической модели оценки состояния социально-экономического развития предприятия.

Для сбора репрезентативной статистической информации в ходе исследования была произведена экспертная оценка, определяющая степень важности социальных и экономических показателей для работы предприятия. Поскольку эксперты хорошо знают предприятие изнутри, им не составляет труда выделить именно те факторы, которые наиболее полно характеризуют деятельность предприятия. По результатам экспертной оценки составлена таблица показателей деятельности предприятия по группам (табл. 1).

Таблица 1

Социальные и экономические показатели деятельности предприятий  
[Social and economic indicators of enterprise performance]

Экономические показатели		Социальные показатели	
Показатели финансовой устойчивости	<ul style="list-style-type: none"> <li>коэффициент автономии;</li> <li>коэффициент концентрации привлеченного капитала;</li> <li>коэффициент финансирования;</li> <li>коэффициент финансового риска;</li> <li>коэффициент маневренности собственного капитала;</li> <li>коэффициент обеспеченности оборотными средствами;</li> <li>коэффициент обеспеченности запасами;</li> <li>коэффициент реальной стоимости имущества;</li> <li>коэффициент реальной стоимости основных средств в имуществе;</li> <li>коэффициент накопленной амортизации;</li> <li>коэффициент соотношения оборотных и необоротных активов</li> </ul>	Показатели, характеризующие человеческие ресурсы	<ul style="list-style-type: none"> <li>количество персонала (чел.);</li> <li>средняя зарплата (грн/год);</li> <li>производительность труда (стоимость продукции в тыс. грн/год на 1 чел.);</li> <li>фонд оплаты труда (в тыс. грн/год);</li> <li>задолженность по оплате труда (тыс. грн);</li> <li>доля оплаты труда в затратах, %;</li> <li>сумма взносов в социальные фонды (в тыс. грн);</li> <li>уровень образования специалистов (в %) – высшее;</li> <li>уровень образования специалистов (в %) – среднее;</li> <li>уровень образования специалистов (в %) – среднее специальное;</li> <li>количество принятых человек (чел.);</li> <li>количество уволенных человек (чел.);</li> <li>сумма денежных средств на повышение квалификации (курсы, семинары) (в тыс. грн);</li> <li>средний возраст персонала (годы)</li> </ul>
Показатели рентабельности и себестоимости реализованной продукции	<ul style="list-style-type: none"> <li>общая рентабельность (убыточность) капитала (%);</li> <li>чистая рентабельность (убыточность) капитала (%);</li> <li>общая рентабельность (убыточность) собственного капитала (%);</li> <li>чистая рентабельность (убыточность) собственного капитала (%);</li> <li>общая рентабельность (убыточность) фондов (%);</li> <li>чистая рентабельность (убыточность) фондов (%);</li> <li>себестоимость реализованной продукции (товаров, работ, услуг) (тыс. грн)</li> </ul>	Показатели, характеризующие управление и организационную структуру предприятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>эффективность системы документооборота (в %);</li> <li>эффективность системы мотивации сотрудников (в %);</li> <li>процент соответствия выполнения функциональных обязанностей должностным инструкциям (в %);</li> <li>эффективность взаимодействия между подразделениями предприятия (в %);</li> <li>адаптация к изменяющимся условиям рынка (в %);</li> <li>эффективность организационной структуры управления (в %);</li> <li>количество структурных подразделений/отделов (в шт.);</li> <li>уровень децентрализации (в %);</li> <li>гибкость системы управления (в %);</li> <li>количество нововведений с положительным экономическим эффектом (в шт.)</li> </ul>
Показатели результатов деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>доход (выручка) от реализации продукции (товаров, работ, услуг) (тыс. грн);</li> <li>чистый доход (выручка) от реализации продукции (товаров, работ, услуг) (тыс. грн);</li> <li>операционные расходы (тыс. грн);</li> <li>валовая прибыль (убыток) (тыс. грн);</li> <li>финансовые и инвестиционные доходы (тыс. грн);</li> <li>финансовые и инвестиционные расходы (тыс. грн);</li> <li>чистая прибыль (убыток) (тыс. грн);</li> <li>административные расходы (тыс. грн);</li> <li>расходы на сбыт (тыс. грн);</li> <li>прочие операционные расходы (тыс. грн)</li> </ul>	Показатели, характеризующие культуру предприятий (в баллах от 1 до 100)	<ul style="list-style-type: none"> <li>наличие корпоративных традиций;</li> <li>формальная организационная структура;</li> <li>неформальная организационная структура;</li> <li>формальные источники информации;</li> <li>неформальные источники информации;</li> <li>уровень конфликтности;</li> <li>авторитет руководителей;</li> <li>потеря и преобразование информации;</li> <li>имидж предприятия (положительный)</li> </ul>

В результате анализа используемых для формирования квалиметрической модели многоуровневой системы статистических данных о деятельности предприятий, а также на основе анализа существующих разработок в области квалиметрии автором предлагается следующий алгоритм формирования квалиметрической модели оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятий с учетом временной компоненты:

1. Определяем иерархическую систему обозначений выбранных для построения квалиметрической модели статистических показателей социально-экономического развития предприятий:

**уровень 1:**

показатели экономического  $X_1$  и социального  $X_2$  блоков;

**уровень 2:**

показатели групп экономического блока  $X_{1i}$  ( $g = 1; i = 1, 3$ ) – показатели финансовой устойчивости  $X_{11}$ , показатели рентабельности и себестоимости реализованной продукции  $X_{12}$ , показатели деятельности  $X_{13}$ ;

показатели групп социального блока  $X_{2i}$  ( $g = 2; i = 1, 3$ ) – показатели, которые характеризуют человеческие ресурсы предприятий  $X_{21}$ ; показатели, которые характеризуют управление и организационную структуру предприятий  $X_{22}$ ; показатели, которые характеризуют культуру предприятий  $X_{23}$ , где  $g$  – номер блока показателей,

$i$  – порядковый номер группы показателей в блоке;

**уровень 3:**

показатели групп второго уровня экономического блока:

$X_{11j}$  ( $j = 1, 12$ );  $X_{12j}$  ( $j = 1, 7$ );  $X_{13j}$  ( $j = 1, 11$ );

показатели групп второго уровня социального блока:

$X_{21j}$  ( $j = 1, 14$ );  $X_{22j}$  ( $j = 1, 10$ );  $X_{23j}$  ( $j = 1, 9$ ),

где  $j$  – порядковый номер показателя в группе показателей;

**уровень 4:**

показатели по предприятиям групп третьего уровня экономического блока:

$X_{11jk}$  ( $j = 1, 12; k = 6$ );  $X_{12jk}$  ( $j = 1, 7; k = 6$ );  $X_{13jk}$  ( $j = 1, 11; k = 6$ );

показатели по предприятиям групп третьего уровня социального блока:

$X_{21jk}$  ( $j = 1, 14; k = 6$ );  $X_{22jk}$  ( $j = 1, 10; k = 6$ );  $X_{23jk}$  ( $j = 1, 9; k = 6$ ),

где  $k$  – количество предприятий, на которых проводило исследование;

**уровень 5:**

показатели по годам (2008 – 2014) групп четвертого уровня экономического блока:

$X_{11jky}$  ( $j = 1, 12; k = 6; y = 1, 7$ );  $X_{12jky}$  ( $j = 1, 7; k = 6; y = 1, 7$ );

$X_{13jky}$  ( $j = 1, 11; k = 6; y = 1, 7$ );

показатели по годам (2008 – 2014) четвертого уровня социального блока:

$X_{21jky}$  ( $j = 1, 14; k = 6; y = 1, 7$ );  $X_{22jky}$  ( $j = 1, 10; k = 6; y = 1, 7$ );

$X_{23jky}$  ( $j = 1, 9; k = 6; y = 1, 7$ ),

где  $y$  – количество лет, за которые была предоставлена статистическая информация по 6 предприятиям.

2. Для построения квалиметрической модели оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятий используем следующие принципы и положения:

2.1. Алгоритм получения интегрального показателя E&S (экономической и социальной оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятий) (рис. 1) предполагает последовательную свертку показателей, начиная с пятого и заканчивая первым уровнем (уровни свертки, соответственно,  $p = 1 \dots p = 4$ ):

**$p = 1$ : уровень 4 ← уровень 5 (свертка данных по годам):**

подгруппа интегральных индикаторов экономического блока по **предприятиям**:

$X_{11jk}$  ( $j = 1, 12; k = 6$ ) ←  $X_{11jky}$  ( $j = 1, 12; k = 6; y = 1, 7$ );

$X_{12jk}$  ( $j = 1, 7; k = 6$ ) ←  $X_{12jky}$  ( $j = 1, 7; k = 6; y = 1, 7$ );

$X_{13jk}$  ( $j = 1, 11; k = 6$ ) ←  $X_{13jky}$  ( $j = 1, 11; k = 6; y = 1, 7$ );

подгруппа интегральных индикаторов социального блока по **предприятиям**:

$X_{21jk}$  ( $j = 1, 14; k = 6$ ) ←  $X_{21jky}$  ( $j = 1, 14; k = 6; y = 1, 7$ );

$X_{22jk}$  ( $j = 1, 10; k = 6$ ) ←  $X_{22jky}$  ( $j = 1, 10; k = 6; y = 1, 7$ );

$X_{23jk}$  ( $j = 1, 9; k = 6$ ) ←  $X_{23jky}$  ( $j = 1, 9; k = 6; y = 1, 7$ );

**$p = 2$ : уровень 3 ← уровень 4 (свертка данных по предприятиям):**

подгрупп интегральных индикаторов экономического блока по **показателям** третьего уровня:

$X_{11j}$  ( $j = 1, 12$ ) ←  $X_{11jk}$  ( $j = 1, 12; k = 6$ );

$X_{12j}$  ( $j = 1, 7$ ) ←  $X_{12jk}$  ( $j = 1, 7; k = 6$ );

$X_{13j}$  ( $j = 1, 11$ ) ←  $X_{13jk}$  ( $j = 1, 11; k = 6$ );

подгрупп интегральных индикаторов социального блока по **показателям** третьего уровня:

$X_{21j}$  ( $j = 1, 14$ ) ←  $X_{21jk}$  ( $j = 1, 14; k = 6$ );

$X_{22j}$  ( $j = 1, 10$ ) ←  $X_{22jk}$  ( $j = 1, 10; k = 6$ );

$X_{23j}$  ( $j = 1, 9$ ) ←  $X_{23jk}$  ( $j = 1, 9; k = 6$ );

**$p = 3$ : уровень 2 ← уровень 3 (свертка данных по показателям):**

подгрупп интегральных индикаторов основных трех подгрупп экономического блока по **показателям** второго уровня:

$X_{11}$  ←  $X_{11j}$  ( $j = 1, 12$ );

$X_{12}$  ←  $X_{12j}$  ( $j = 1, 7$ );

$X_{13}$  ←  $X_{13j}$  ( $j = 1, 11$ );

подгрупп интегральных индикаторов основных трех подгрупп социального блока по **показателям** второго уровня:

$X_{21}$  ←  $X_{21j}$  ( $j = 1, 14$ );

$X_{22}$  ←  $X_{22j}$  ( $j = 1, 10$ );

$X_{23}$  ←  $X_{23j}$  ( $j = 1, 9$ );

**$p = 4$ : уровень 1 ← уровень 2 (свертка данных по показателям):**

подгрупп интегральных индикаторов экономического блока по **показателям** второго уровня:

$X_1$  ←  $X_{1i}$  ( $i = 1, 3$ );

подгрупп интегральных индикаторов социального блока по **показателям** второго уровня:

$X_2$  ←  $X_{2i}$  ( $i = 1, 3$ );



Рис. 1. Алгоритм получения интегрального показателя E&S  
[The algorithm for obtaining the integral indicator E&S]

Необходимо указать, что:

$E\&S_1$  – показатель оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятий 1-го уровня;

$E\&S_2$  – показатель оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятий 2-го уровня;

$E\&S_3$  – показатель оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятий 3-го уровня;

$E\&S_4$  – показатель оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятий 4-го уровня.

2.2. Выборку, используемую для анализа состояния и динамики социально-экономического развития предприятий будем считать квазистатистикой. По Недосекину А. О., квазистатистикой считается выборка наблюдений, представленных по каждому показателю, которая не может считаться достаточной для идентификации вероятностного закона распределения с точно определенными параметрами, но признается достаточной для того, чтобы с определенной субъективной степенью достоверности обосновать закон наблюдений [6, с. 45].

2.3. Для описания законов распределения квазистатистических показателей состояния и динамики социально-экономического развития предприятий используются нечеткие классификаторы. По Недосекину А. О., ключевым модельным формализмом является функция принадлежности нечеткого подмножества лингвистической переменной, заданной на соответствующем вещественном носителе [6, с. 48].

2.4. С этой целью для каждого показателя и индикатора строится лингвистическая переменная со своим термножеством.

Лингвистическая переменная U "Уровень показателя X" обладает термножеством значений: предельным, низким, средним, высоким, очень высоким.

2.5. Распознавание уровня показателей будет выполняться с использованием таблицы 2 [7].

Таблица 2

Уровни принадлежности показателей нечетким множествам  
[The levels of the indicators belonging to fuzzy sets]

Наименования показателей	Результаты классификации по подмножествам				
	предельный	низкий	средний	высокий	очень высокий
$X_1$	$\lambda_{11}$	$\lambda_{12}$	$\lambda_{13}$	$\lambda_{14}$	$\lambda_{15}$
...	...	...	...	...	...
$X_i$	$\lambda_{i1}$	$\lambda_{i2}$	$\lambda_{i3}$	$\lambda_{i4}$	$\lambda_{i5}$
...	...	...	...	...	...
$X_N$	$\lambda_{N1}$	$\lambda_{N2}$	$\lambda_{N3}$	$\lambda_{N4}$	$\lambda_{N5}$

$\lambda_{ij}$  – уровень принадлежности  $x_i$  подмножеству  $U_j$ ;

$\lambda_{ij}$  равно 1, если текущий уровень показателя соответствует конкретному словесному значению лингвистической переменной *уровня показателя X*, и равно 0 во всех остальных случаях.

2.6. Процесс распознавания выполняется путем построения классификатора текущих значений  $x$  показателей X как критерия разбиения полного множества их значений на нечеткие подмножества U.

В качестве алгоритма формирования границ классификатора распознавания уровня показателей будем использовать результаты анализа гистограмм, построенных по имеющейся квазистатистике (табл. 3) [7]. В результате данного анализа для каждого показателя:

определяется наибольшее (*очень высокое*) значение фактора (*max*);

определяется наименьшее (*предельное*) значение фактора (*min*);

рассчитывается шаг ( $\Delta$ ) изменения границ уровня показателя от наименьшего до наибольшего  $\Delta = \frac{\max + \min}{4}$ ;

рассчитываются значения границ уровня показателя *низкий* ( $low = \min + \Delta$ ), *средний* ( $middle = low + \Delta$ ), *высокий* ( $high = middle + \Delta$ );

Таблица 3

Классификатор распознавания уровня показателей  
[Classifier of recognition of the indicator level]

Наименования показателей	Уровни показателей				
	предельный	низкий	средний	высокий	очень высокий
$X_1$	$x_1 \leq b_{11}$	$b_{11} < x_1 \leq b_{12}$	$b_{12} < x_1 \leq b_{13}$	$b_{13} < x_1 \leq b_{14}$	$b_{14} < x_1$
...	...	...	...	...	...
$X_N$	$x_N \leq b_{N1}$	$b_{N1} < x_1 \leq b_{N2}$	$b_{N2} < x_1 \leq b_{N3}$	$b_{N3} < x_1 \leq b_{N4}$	$b_{N4} < x_N$

2.7. Ранг (уровень значимости каждого показателя) определяется по правилу Фишберна, позволяющему формировать оценки, которые отвечают максимуму энтропии наличной информационной неопределенности об объекте исследования [6, 7, 12]:

$$r_i = \frac{2(N - i + 1)}{(N + 1)N} \quad (1)$$

2.8. При ранжировании показателей считаем, что рост отдельного показателя сопряжен с положительной динамикой состояния и динамики социально-экономического развития предприятия:

$$r_1 \geq r_2 \geq \dots \geq r_N \quad (2)$$

Если для данного показателя наблюдается противоположная тенденция, то в анализе его следует трансформировать в сопряженный (обратный).

Исходя из сказанного, алгоритм получения интегрального показателя E&S оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятия предполагает выполнение следующих итерационных шагов на каждом уровне свертки:

Шаг 1. Определение уровня значимости каждого показателя (правило Фишберна).

Шаг 2. Формирование нечеткого пятиуровневого классификатора на 01 носителе распознавания уровня значимости показателя. Узловыми точками в данном классификаторе являются числа  $g_i = \{0, 1; 0, 3; 0, 5; 0, 7; 0, 9\}$ .

Шаг 3. Распознавание уровня показателей оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятия на основе набора классификаторов.

Для получения матричной свертки (табл. 4) дополняем таблицу распознавания показателей (табл. 1) столбцом уровней значимости показателей к интегральной оценке (этап 1) и строкой узловых точек пятиуровневого классификатора (этап 2).

Таблица 4

Матричная форма свертки  
для получения интегрального значения  
[The matrix form of the convolution  
for obtaining the integral index]

Уровни значимости	Наименования показателей	Результаты классификации по подмножествам				
		предельный	низкий	средний	высокий	очень высокий
$r_1$	$X_1$	$\lambda_{11}$	$\lambda_{12}$	$\lambda_{13}$	$\lambda_{14}$	$\lambda_{15}$
	...	...	...	...	...	...
$r_i$	$X_i$	$\lambda_{i1}$	$\lambda_{i2}$	$\lambda_{i3}$	$\lambda_{i4}$	$\lambda_{i5}$
	...	...	...	...	...	...
$r_n$	$X_N$	$\lambda_{N1}$	$\lambda_{N2}$	$\lambda_{N3}$	$\lambda_{N4}$	$\lambda_{N5}$
		$g_1$	$g_2$	$g_3$	$g_4$	$g_5$

Шаг 4. Построение интегрированного показателя оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятия  $p$ -го уровня путем двойной свертки данных табл. 3 [7]:

$$E \& S_p = \sum_{j=1}^5 g_j \sum_{i=1}^N r_i \lambda_{ij} \quad (3)$$

В ходе свертки используем две системы весовых коэффициентов:

*относительные* уровни значимости показателей, которые позволяют:

- учесть временную компоненту изменения показателей по годам на 1 уровне свертки ( $p = 1$ : *уровень 4*—*уровень 5*);
- оценить относительную степень влияния конкретного показателя на интегральный индикатор  $p$ -го уровня свертки;
- оценить *абсолютные* качественные уровни данных показателей (предельный, низкий, средний, высокий, очень высокий).

Шаг 5. Диагностика качественного состояния полученных интегрированных показателей оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятия  $p$ -го уровня на основе разработанного универсального классификатора (табл. 5).

Таблица 5

**Универсальный классификатор  
[A universal classifier]**

ЗаклЮчения о состоянии показателей	Интервалы значений E&S	
Предельное значение (ПЗ)	0	0,2
Низкое (Н)	0,2	0,4
Среднее (С)	0,4	0,6
Высокое (В)	0,6	0,8
Очень высокое (ОВ)	0,8	1

Представим результаты проведенного исследования на примере первого уровня свертки.

**Уровень свертки  $p = 1$**

Шаг 1. Определение уровня значимости каждого показателя (на примере коэффициента автономии  $X_{1111}$  (табл. 6)).

Таблица 6

**Уровни значимости показателей коэффициента автономии, проранжированные по годам  $r_{11jk_y}$   
[The significance levels of the autonomy coefficient ranked by years  $r_{11jk_y}$ ]**

Названия предприятий	Годы						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	2	3	4	5	6	7	8
ПАО "Днепро-тяжбуммаш им. Артема" (П1)	0,2500	0,2143	0,1786	0,1429	0,1071	0,0714	0,0357
ПАО "Павлоградский завод автоматических линий и машин" (П2)	0,2500	0,2143	0,1786	0,1071	0,1429	0,0714	0,0357
Криворожский завод по ремонту агрегатов "Промагрегат" ПАО "Металлург-трансремонт" (П3)	0,0357	0,0714	0,1786	0,1429	0,2143	0,2500	0,1071
Ингулецкий завод по ремонту дизелей "Промдизель" ПАО "Металлург-трансремонт" (П4)	0,2143	0,1786	0,2500	0,1071	0,1429	0,0714	0,0357

Окончание табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8
Днепропетровский завод по ремонту тепловозов "Промтепловоз" ПАО "Металлург-трансремонт" (П5)	0,0714	0,2143	0,2500	0,0357	0,1429	0,1786	0,1071
ПАО "Днепро-тяжмаш" (П6)	0,1786	0,2500	0,2143	0,1071	0,1429	0,0357	0,0714

Очевидно, что значения уровней значимости позволяют отследить не только степень влияния, но и динамику изменения показателя по каждому предприятию во времени:

$$r_{11jk_1} \geq r_{11jk_2} \geq \dots \geq r_{11jk_7} \quad (4)$$

где ( $k = 6$ ;  $y = 1, 7$ ).

Шаг 2. Формирование нечеткого пятиуровневого классификатора на 01 носителе распознавания уровня значимый показателя.

Поскольку на данном уровне свертки рассматривается динамика изменения одного и того же показателя по различным предприятиям за 7 лет (2008 – 2014), то формирование классификатора распознавания уровней будет иметь следующую особенность: предлагается использовать единый набор значения  $\lambda_{ij}$  (уровень принадлежности  $x_i$  подмножеству  $U_j$ ) для всех предприятий, используя для его формирования квазистатистику по всем 6 предприятиям за 7 лет (табл. 6).

Кроме того, поскольку ряд коэффициентов экономического блока также имеют определенные ограничения по уровню (должны превышать/не превышать нормативное значение), при построении классификатора распознавания для таких показателей использовались не только гистограммы частот, но и учитывалось указанное ограничение (например, для коэффициента автономии предельным значением является 0,5) (табл. 7).

Таблица 7

**Уровни принадлежности показателей нечетким множествам  
[The levels of the indicators' belonging to fuzzy sets]**

Наименования показателей	Результаты классификации по подмножествам							
	предельный	низкий	средний	высокий	очень высокий			
$X_{1111y}$ , $X_{1116y}$	-0,23	-0,23	0,35	0,35	0,60	0,60	0,80	0,80

Шаг 3. Распознавание уровня показателей оценки состояния и динамики социально-экономического развития каждого предприятия на основе набора классификаторов представим на примере одного предприятия (табл. 8).

Таблица 8

**Распознавание уровней показателей  
[Recognition of the level of indicators]**

ПАО "Днепро-тяжбуммаш им. Артема"	Уровни значимости $r_{11jk_y}$	Уровни показателей				
		предельный	низкий	средний	высокий	очень высокий
2008	0,2500	0	0	1	0	0
2009	0,2143	0	0	1	0	0
2010	0,1786	0	0	1	0	0
2011	0,1429	0	0	1	0	0
2012	0,1071	0	1	0	0	0
2013	0,0714	0	1	0	0	0
2014	0,0357	1	0	0	0	0
Узловые точки пятиуровневого классификатора		0,1	0,3	0,5	0,7	0,9

Аналогичным образом процедура выполняется для остальных исследуемых предприятий.

Шаг 4. Построение комплексного показателя оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятий 1-го уровня (табл. 9).

Таблица 9

**Показатели оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятий 1-го уровня**  
[Evaluation of the present state and dynamics of the socio-economic development of the enterprises of the 1st level]

№ п/п	Предприятия	Показатели	предельный	низкий	средний	высокий	очень высокий	E&S <sub>1</sub>
1	ПАО "Днепрогэжбуммаш им. Артема"		0,00	0,05	0,39	0,00	0,00	X <sub>1111</sub> = 0,450
2	ПАО "Павлоградский завод автоматических линий и машин"		0,00	0,03	0,45	0,00	0,00	X <sub>1112</sub> = 0,479
3	Криворожский завод по ремонту агрегатов "Промагрегат" ПАО "Металлургтрансремонт"		0,00	0,00	0,00	0,03	0,87	X <sub>1113</sub> = 0,893
4	Ингулецкий завод по ремонту дизелей "Промдизель" ПАО "Металлургтрансремонт"		0,00	0,01	0,09	0,23	0,42	X <sub>1114</sub> = 0,743
5	Днепропетровский завод по ремонту тепловозов "Промтепловоз" ПАО "Металлургтрансремонт"		0,00	0,00	0,00	0,38	0,42	X <sub>1115</sub> = 0,793
6	ПАО "Днепрогэжмаш"		0,00	0,06	0,39	0,00	0,00	X <sub>1116</sub> = 0,457

Обобщенные результаты выполнения свертки  $p = 1$  уровня на примере блока экономических показателей

группы коэффициентов финансовой устойчивости приведены в табл. 10.

Таблица 10

**Обобщенные результаты выполнения свертки  $p = 1$  уровня на примере коэффициентов финансовой устойчивости**  
[The generalized results of convolution of the  $p = 1$  level based on the financial stability coefficients]

E&S <sub>1</sub>		X <sub>11j1</sub> (j = 1,12)	X <sub>11j2</sub> (j = 1,12)	X <sub>11j3</sub> (j = 1,12)	X <sub>11j4</sub> (j = 1,12)	X <sub>11j5</sub> (j = 1,12)	X <sub>11j6</sub> (j = 1,12)
Коэффициент автономии	X <sub>111k</sub> (k = 1,6)	0,45	0,48	0,89	0,74	0,79	0,46
Коэффициент концентрации привлеченного капитала	X <sub>112k</sub> (k = 1,6)	0,47	0,44	0,17	0,32	0,30	0,45
Коэффициент финансирования	X <sub>113k</sub> (k = 1,6)	0,49	0,49	0,87	0,59	0,59	0,50
Коэффициент финансового риска	X <sub>114k</sub> (k = 1,6)	0,67	0,59	0,30	0,51	0,30	0,55
Коэффициент маневренности собственного капитала	X <sub>115k</sub> (k = 1,6)	0,44	0,60	0,90	0,68	0,90	0,88
Коэффициент обеспеченности оборотными средствами	X <sub>116k</sub> (k = 1,6)	0,19	0,43	0,89	0,70	0,75	0,59
Коэффициент обеспеченности запасами	X <sub>117k</sub> (k = 1,6)	0,30	0,49	0,81	0,49	0,89	0,50
Коэффициент маневренности собственных оборотных средств	X <sub>118k</sub> (k = 1,6)	0,30	0,29	0,35	0,35	0,71	0,68
Коэффициент реальной стоимости имущества	X <sub>119k</sub> (k = 1,6)	0,90	0,83	0,83	0,90	0,74	0,79
Коэффициент реальной стоимости основных средств в имуществе	X <sub>1110k</sub> (k = 1,6)	0,90	0,86	0,69	0,90	0,43	0,48
Коэффициент накопленной амортизации	X <sub>1111k</sub> (k = 1,6)	0,83	0,59	0,75	0,74	0,75	0,63
Коэффициент соотношения оборотных и необоротных активов	X <sub>1112k</sub> (k = 1,6)	0,30	0,50	0,66	0,46	0,86	0,84

Аналогичным образом обобщены результаты выполнения свертки  $p = 1$  уровня групп: показателей рентабельности, результатов деятельности, человеческих ресурсов, управленческой и организационной структуры предприятия, культуры предприятия.

Шаг 5. Диагностика качественного состояния полученных интегрированных показателей оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятия 1-го уровня свертки представлена на примере коэффициентов финансовой устойчивости (табл. 11).



Таблица 11

Окончание табл. 11

**Диагностика качественного состояния  
на примере коэффициентов финансовой устойчивости  
[Quality diagnostics based  
on the financial stability coefficients]**

Коэффициенты	П1	П2	П3	П4	П5	П6
1	2	3	4	5	6	7
Коэффициент автономии	С	С	ОВ	В	В	С
Коэффициент концентрации привлеченного капитала	С	С	ОН	Н	Н	С
Коэффициент финансирования	С	С	ОВ	С	С	С
Коэффициент финансового риска	В	С	Н	С	Н	С
Коэффициент маневренности собственного капитала	С	С	ОВ	В	ОВ	ОВ
Коэффициент обеспеченности оборотными средствами	ОН	С	ОВ	В	В	С
Коэффициент обеспеченности запасами	Н	С	ОВ	С	ОВ	С
Коэффициент маневренности собственных оборотных средств	Н	Н	Н	Н	В	В

1	2	3	4	5	6	7
Коэффициент реальной стоимости имущества	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	В	В
Коэффициент реальной стоимости основных средств в имуществе	ОВ	ОВ	В	ОВ	С	С
Коэффициент накопленной амортизации	ОВ	С	В	В	В	В
Коэффициент соотношения оборотных и необоротных активов	Н	С	В	С	ОВ	ОВ

Аналогичным образом проведена диагностика качественного состояния полученных интегрированных показателей оценки состояния и динамики социально-экономического развития предприятия 1-го уровня свертки групп: показателей рентабельности, результатов деятельности, человеческих ресурсов, управленческой и организационной структуры предприятия, культуры предприятия.

По представленному алгоритму проведены еще три уровня свертки.

Результаты четырехуровневой свертки представлены в табл. 12.

Таблица 12

**Компоненты квалиметрической модели  
[The components of the quality metering model]**

Блок экономических показателей	Коэффициенты финансовой устойчивости	Г <sub>11</sub>	Г <sub>111</sub>	Г <sub>112</sub>	Г <sub>113</sub>	Г <sub>114</sub>	Г <sub>115</sub>	Г <sub>116</sub>	Г <sub>117</sub>	Г <sub>118</sub>	Г <sub>119</sub>	Г <sub>1110</sub>	Г <sub>1111</sub>	Г <sub>1112</sub>		
		Г <sub>1</sub>	0,3647	0,08	0,01	0,05	0,04	0,14	0,06	0,09	0,03	0,15	0,13	0,12	0,10	
0,667	Показатели рентабельности	Г <sub>12</sub>	Г <sub>121</sub>	Г <sub>122</sub>	Г <sub>123</sub>	Г <sub>124</sub>	Г <sub>125</sub>	Г <sub>126</sub>	Г <sub>127</sub>							
	0,2980	0,21	0,11	0,18	0,14	0,04	0,07	0,25								
0,667	Результаты деятельности субъектов	Г <sub>13</sub>	Г <sub>131</sub>	Г <sub>132</sub>	Г <sub>133</sub>	Г <sub>134</sub>	Г <sub>135</sub>	Г <sub>136</sub>	Г <sub>137</sub>	Г <sub>138</sub>	Г <sub>139</sub>	Г <sub>1310</sub>				
	0,3371	0,15	0,15	0,16	0,07	0,15	0,04	0,02	0,18	0,07	0,09					
Блок социальных показателей	Человеческие ресурсы	Г <sub>21</sub>	Г <sub>211</sub>	Г <sub>212</sub>	Г <sub>213</sub>	Г <sub>214</sub>	Г <sub>215</sub>	Г <sub>216</sub>	Г <sub>217</sub>	Г <sub>218</sub>	Г <sub>219</sub>	Г <sub>2110</sub>	Г <sub>2111</sub>	Г <sub>2112</sub>	Г <sub>2113</sub>	Г <sub>2114</sub>
		Г <sub>2</sub>	0,3756	0,05	0,07	0,13	0,04	0,03	0,12	0,12	0,06	0,09	0,12	0,02	0,01	0,08
0,333	Управленческая и организационная структура предприятия	Г <sub>22</sub>	Г <sub>221</sub>	Г <sub>222</sub>	Г <sub>223</sub>	Г <sub>224</sub>	Г <sub>225</sub>	Г <sub>226</sub>	Г <sub>227</sub>	Г <sub>228</sub>	Г <sub>229</sub>	Г <sub>2210</sub>				
	0,3253	0,05	0,07	0,18	0,04	0,02	0,15	0,11	0,05	0,05	0,09					
0,333	Культура предприятия	Г <sub>23</sub>	Г <sub>231</sub>	Г <sub>232</sub>	Г <sub>233</sub>	Г <sub>234</sub>	Г <sub>235</sub>	Г <sub>236</sub>	Г <sub>237</sub>	Г <sub>238</sub>	Г <sub>239</sub>					
	0,2990	0,04	0,16	0,20	0,18	0,02	0,07	0,13	0,11	0,09						

Данную квалиметрическую модель также можно представить в виде уравнения:

$$E\&S = 0,667 \times X_1 + 0,333 \times X_2$$

где  $X_1 = 0,3647871 \times (0,08 \times X_{111} + 0,01 \times X_{112} + 0,05 \times X_{113} + 0,04 \times X_{114} + 0,14 \times X_{115} + 0,06 \times X_{116} + 0,09 \times X_{117} + 0,03 \times X_{118} + 0,15 \times X_{119} + 0,13 \times X_{1110} + 0,12 \times X_{1111} + 0,10 \times X_{1112}) + 0,2980832 \times (0,21 \times X_{121} + 0,11 \times X_{122} + 0,18 \times X_{123} + 0,14 \times X_{124} + 0,04 \times X_{125} + 0,07 \times X_{126} + 0,25 \times X_{127}) + 0,3371296 \times (0,15 \times X_{131} + 0,15 \times X_{132} + 0,16 \times X_{133} + 0,07 \times X_{134} + 0,15 \times X_{135} + 0,04 \times X_{136} + 0,02 \times X_{137} + 0,18 \times X_{138} + 0,07 \times X_{139} + 0,09 \times X_{1310})$

$X_2 = 0,3756355 \times (0,05 \times X_{211} + 0,07 \times X_{212} + 0,13 \times X_{213} + 0,04 \times X_{214} + 0,03 \times X_{215} + 0,12 \times X_{216} + 0,12 \times X_{217} + 0,06 \times X_{218} + 0,09 \times X_{219} + 0,12 \times X_{2110} + 0,02 \times X_{2111} + 0,01 \times X_{2112} + 0,08 \times X_{2113} + 0,12 \times X_{2114}) + 0,3253533 \times (0,05 \times X_{221} + 0,07 \times X_{222} + 0,18 \times X_{223} + 0,04 \times X_{224} + 0,02 \times X_{225} + 0,15 \times X_{226} + 0,11 \times X_{227} + 0,05 \times X_{228} + 0,05 \times X_{229} + 0,09 \times X_{2210}) + 0,2990112 \times (0,04 \times X_{231} + 0,16 \times X_{232} + 0,20 \times X_{233} + 0,18 \times X_{234} + 0,02 \times X_{235} + 0,07 \times X_{236} + 0,13 \times X_{237} + 0,11 \times X_{238} + 0,09 \times X_{239})$ .

Представленная функциональная зависимость позволяет определить степень влияния отдельных факторов на общее состояние и развитие промышленных предприятий.

В ходе проведенных на первом этапе исследования автор расширяет области применения нечетко-множественной модели Недосекина А. О., то есть, развивает предложенную им методику, позволяющую в результате одного этапа свертки получить интегрированную оценку

состояния предприятия, на возможность проведения многоуровневого процесса свертки двух групп показателей (социальных и экономических) и построения квалиметрической модели, определяющей оценку состояния социально-экономического развития предприятия. Таким образом, в результате исследований:

получил дальнейшее развитие алгоритм построения квалиметрической модели интегральной количественной оценки качественного состояния социально-экономического развития предприятий. Новизна предложенного алгоритма состоит в применении при построении квалиметрической модели четырехуровневой свертки показателей с учетом динамики изменения их значений во времени и наличием предельных (нормативных) значений отдельных индикаторов; на основании реализации предложенного алгоритма формирования интегрального показателя E&S получена квалиметрическая модель, характеризующая относительную степень влияния входящих в нее элементов на состояние социально-экономического развития предприятий.

Предложенные новации позволяют определить степень влияния экономических и социальных показателей на деятельность промышленных предприятий. Такой подход дает возможность менеджменту предприятий установить факторы, влияющие на деятельность предприятия, и правильно определить направления развития предприятия.

Дальнейшие исследования по данному направлению позволяют оценить состояние и динамику социально-экономического

развития конкретных предприятий машиностроительной отрасли на основе анализа интегральных показателей, сформированных на основании построенной квалиметрической модели. Целью данного этапа является проведение оценки и выявление динамики социально-экономического развития предприятий путем:

формирования временного ряда количественных значений интегрального показателя качественного состояния социально-экономического развития предприятия за различные периоды времени;

выявление динамики социально-экономического развития различных предприятий отрасли и ее качественная пространственная оценка.

**Литература:** 1. Донгак Б. В. Квалиметрическая модель количественной оценки гудвила предприятия / Б. В. Донгак // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. – 2011. – № 4. – С. 75–78. 2. Донгак Б. В. Количественная оценка гудвила предприятия на основе иерархической модели / Б. В. Донгак // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. – 2011. – № 3. – С. 129–133. 3. Дунченко Н. И. Квалиметрическое прогнозирование показателей при разработке инновационных продуктов / Н. И. Дунченко, И. Н. Игонина // Компетентность. – 2013. – № 8 (109). – С. 38–41; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.asms.ru/upload/iblock/d72/d72a075baf665da6e840b46742c770d5.pdf>. – Название с экрана. 4. Жарина Н. А. Эффективный метод внутрифирменного планирования производства на основе количественной оценки качества продукции / Н. А. Жарина, Л. Р. Муллина // Теория и практика общественного развития. – 2013. – № 12. – С. 171–174; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/effektivnyy-metod-vnutrifirmennogo-planirovaniya-proizvodstva-na-osnove-kolichestvennoy-otsenki-kachestva-produktsii>. – Название с экрана. 5. Костенко С. А. Сравнительный анализ существующих технологий оценки эффективности предприятий / С. А. Костенко // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2012. – № 42 (4). – С. 241–248; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://vernadsky.tstu.ru/pdf/2012/06/38.pdf>. – Название с экрана. 6. Недосекин А. О. Методологические основы моделирования финансовой деятельности с использованием нечетко множественных описаний : дис. докт. экон. наук : спец. 08.00.13 – "Математические и инструментальные методы экономики" / А. О. Недосекин ; Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов. – Санкт-Петербург, 2003. – 280 с. ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docviewer.yandex.ua/?url=ya-serp%3A%2F%2Fwww.mirkin.ru%2Fdocs%2Fdoctor005.pdf&name=doctor005.pdf&c=55e6b54a06d4>. – Название с экрана. 7. Недосекин А. О. Простейшая комплексная оценка финансового состояния предприятия на основе нечетко-множественного подхода [Электронный ресурс] / А. О. Недосекин, О. Б. Максимов. – Режим доступа : <http://1120-bal.ru/bank/13573/index.html>. – Название с экрана. 8. Роскладка А. А. Формування номінальних значень показників процесу в умовах нечітко-стохастичної невизначеності / А. А. Роскладка // Актуальні проблеми економіки. – 2015. – № 8 (170). – С. 461–466. 9. Тяпкина М. Ф. Квалиметрическая модель оценки инвестиционной привлекательности предприятия / М. Ф. Тяпкина, Е. А. Ильина // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 9. – С. 11–13. 10. Филатова Т. А. Оптимизационно-квалиметрическая модель закупок в сервисной организации / Т. А. Филатова // Проблемы современной экономики. – 2012. – № 4 (44). – С. 240–245. 11. Чернов В. Г. Методология оцінювання інноваційного розвитку з використанням нейро-нечіткого моделювання / В. Г. Чернов, О. В. Дорохов // Економіка розвитку. – 2015. – № 3 (75). – С. 88–95. 12. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений / П. Фишберн. – М. : Наука, 1978. – 352 с.

**References:** 1. Dongak B. V. *Kvalimetriceskaya model kolichestvennoy otsenki gudvilla predpriyatiya* [A qualimetric model of quantitative assessment of the enterprise goodwill] / B. V. Dongak // *Ekonomika, statistika i informatika. Vestnik UMO*. – 2011. – No. 4. – P. 75–78. 2. Dongak B. V. *Kolichestvennaya otsenka gudvilla predpriyatiya na osnove ierarkhicheskoy modeli* [Quantitative assessment of goodwill based on a hierarchical model] / B. V. Dongak // *Ekonomika, statistika i informatika. Vestnik UMO*. – 2011. – No. 3. – P. 129–133. 3. Dunchenko N. I. *Kvalimetriceskoe prognozirovanie pokazateley*

*pri razrabotke innovatsionnykh produktov* [Qualimetric forecasting of indicators in the development of innovative products] / N. I. Dunchenko, I. N. Igonina // *Kompetentnost*. – 2013. – No. 8 (109). – P. 38–41; [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.asms.ru/upload/iblock/d72/d72a075baf665da6e840b46742c770d5.pdf>. – Title from the screen. 4. Zharina N. A. *Effektivnyy metod vnutrifirmennogo planirovaniya proizvodstva na osnove kolichestvennoy otsenki kachestva produktsii* [An effective method of corporate production planning based on the quantitative assessment of product quality] / N. A. Zharina, L. R. Mullina // *Teoriya i praktika obschestvennogo razvitiya*. – 2013. – No. 12. – P. 171–174; [Electronic resource]. – Access mode : <http://cyberleninka.ru/article/n/effektivnyy-metod-vnutrifirmennogo-planirovaniya-proizvodstva-na-osnove-kolichestvennoy-otsenki-kachestva-produktsii>. – Title from the screen. 5. Kostenko S. A. *Sravnitelnyy analiz sushchestvuyushchikh tekhnologiy otsenki effektivnosti predpriyatiy* [Comparative analysis of current technologies of evaluation of the enterprise effectiveness] / S. A. Kostenko // *Voprosy sovremennoy nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo*. – 2012. – No. 42 (4). – P. 241–248; [Electronic resource]. – Access mode : <http://vernadsky.tstu.ru/pdf/2012/06/38.pdf>. – Title from the screen. 6. Nedosekin A. O. *Metodologicheskie osnovy modelirovaniya finansovoy deyatelnosti s ispolzovaniem nechetko mnozhestvennykh opisaniy* [Methodological bases of modelling financial activity by using fuzzy set descriptions] : dis. dokt. ekon. nauk : spets. 08.00.13 – "Matematicheskie i instrumentalnye metody ekonomiki" / A. O. Nedosekin ; Sankt-Peterburgskiy gosudarstvennyy universitet ekonomiki i finansov. – Sankt-Peterburg, 2003. – 280 p. ; [Electronic resource]. – Access mode : <https://docviewer.yandex.ua/?url=ya-serp%3A%2F%2Fwww.mirkin.ru%2Fdocs%2Fdoctor005.pdf&name=doctor005.pdf&c=55e6b54a06d4>. – Title from the screen. 7. Nedosekin A. O. *Prosteyshaya kompleksnaya otsenka finansovogo sostoyaniya predpriyatiya na osnove nechetko-mnozhestvennogo podkhoda* [The simplest complex assessment of the company financial condition on the basis of a fuzzy-set approach] [Electronic resource] / A. O. Nedosekin, O. B. Maksimov. – Access mode : <http://1120-bal.ru/bank/13573/index.html>. – Title from the screen. 8. Roskladka A. A. *Formuvannya nominalnykh znachen pokaznykiv protsesu v umovakh nechtiko-stokhastichnoi nevyznachenosti* [Formation of nominal values of the process indicators under fuzzy-stochastic uncertainty] / A. A. Roskladka // *Aktualni problemy ekonomiky*. – 2015. – No. 8 (170). – P. 461–466. 9. Tyapkina M. F. *Kvalimetriceskaya model otsenki investitsionnoy privlekatelnosti predpriyatiya* [A qualimetric model of the assessment of the enterprise investment appeal] / M. F. Tyapkina, E. A. Ilina // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. – 2013. – No. 9. – P. 11–13. 10. Filatova T. A. *Optimizatsionno-kvalimetriceskaya model zakupok v servisnoy organizatsii* [An optimization-based qualimetric model of purchases in a service organization] / T. A. Filatova // *Problemy sovremennoy ekonomiki*. – 2012. – No. 4 (44). – P. 240–245. 11. Chernov V. H. *Metodolohiia otsiniuvannya innovatsiynoho rozvytku z vykorystanniam neuro-nechtikoho modeliuвання* [The methodology of innovation development evaluation using the neuro-fuzzy modelling] / V. H. Chernov, O. V. Dorokhov // *Ekonomika rozvytku*. – 2015. – No. 3 (75). – P. 88–95. 12. Fishbern P. *Teoriya poleznosti dlya prinyatiya resheniy* / P. Fishbern. – M. : Nauka, 1978. – 352 p.

#### Информация об авторе

**Виниченко Елена Николаевна** – канд. экон. наук, доцент кафедры учета и аудита, докторант Днепропетровского университета имени Альфреда Нобеля (ул. Набережная Ленина, 18, г. Днепропетровск, Украина, 49000, e-mail: helen\_v@email.ua).

#### Информация про автора

**Вініченко Олена Миколаївна** – канд. экон. наук, доцент кафедры обліку і аудиту, докторант Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля (вул. Набережна Леніна, 18, м. Дніпропетровськ, Україна, 49000, e-mail: helen\_v@email.ua).

#### Information about the author

**O. Vinichenko** – PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Accounting and Audit, doctoral student of Alfred Nobel Dnipropetrovsk University (18 Lenin Embankment St., Dnipropetrovsk, Ukraine, 49000, e-mail: helen\_v@email.ua).

Стаття надійшла до ред.  
26.11.2015 р.