



Математическое моделирование экономических систем

Текущие научные проблемы

Восточной Европы

РЕДАКЦИЯ:

Марек Милош

М
О
Н
О
Г
Р
А
Ф
И
Е

Математическое моделирование
экономических систем
Текущие научные проблемы
Восточной Европы

Monografie – Politechnika Lubelska



Politechnika Lubelska
Wydział Elektrotechniki i Informatyki
ul. Nadbystrzycka 38A
20-618 Lublin

Математическое моделирование экономических систем Текущие научные проблемы Восточной Европы

Редакция:
Марек Милош



Politechnika Lubelska
Lublin 2013

Рецензенты:

Станислав Гжегурски

Васа Лашло

Publikacja wydana za zgodą Rektora Politechniki Lubelskiej

© Copyright by Politechnika Lubelska 2013

ISBN: 978-83-63569-95-2

Wydawca: Politechnika Lubelska

ul. Nadbystrzycka 38D, 20-618 Lublin

Realizacja: Biblioteka Politechniki Lubelskiej

Ośrodek ds. Wydawnictw i Biblioteki Cyfrowej

ul. Nadbystrzycka 36A, 20-618 Lublin

tel. (81) 538-46-59, email: wydawca@pollub.pl

www.biblioteka.pollub.pl

Druk: TOP Agencja Reklamowa Agnieszka Łuczak

www.agencjatop.pl

Elektroniczna wersja książki dostępna w Bibliotece Cyfrowej PL www.bc.pollub.pl

Nakład: 100 egz.

Оглавление

Введение	7
(Милош М.)	
1. Структурные модели для исследования экономических рынков в условиях кризиса и последующие периоды	9
(Лопатин А.К., Черненко О.Б.)	
2. Формирования современной экономической модели Украины	19
(Соскин О.И.)	
3. Совершенствование оценки региональной продовольственной обеспеченности с помощью кластерного ранжирования регионов	31
(Германенко Л.Н.)	
4. Формирование кластерной модели для определения стратегии и последствий развития отрасли растениеводства	45
(Витряк Т.Б.)	
5. Социальный капитал и коррупция: исследование экономических систем	57
(Другопольский А.В., Иваишук Ю.П.)	
6. Структурные изменения валовой добавленной стоимости в экономике Украины	67
(Черненко А.Л.)	
7. Прогнозирование объема затрат на инновационную деятельность с учетом факторов влияния	77
(Гвоздю С.Ю.)	
8. Практические аспекты применения методологии декомпозиции неравенства в Украине	89
(Вильчинская О.Н.)	

9. Инновационные аспекты совершенствований процедур оценивания стоимости банковского капитала: нечетко-множественный подход	99
<i>(Сорокина Л.В.)</i>	
10. Моделирование процессов управления интеллектуальным капиталом предприятия	113
<i>(Чайковская И.И.)</i>	
11. Теоретическая основа финансового моделирования при построении системы бюджетирования	131
<i>(Замогильный П.В.)</i>	
12. Использование теории нечетких множеств в принятии маркетинговых решений	143
<i>(Григорук П.М.)</i>	
Список авторов	157

ВВЕДЕНИЕ

В 2012 году состоялись две научные конференции, организованные Национальной академией управления из Киева и Люблинским техническим университетом:

- «Современные проблемы информатики в области экономики, менеджмента, образования и экологии», город Свитязь, Украина;
- VI Международная научная конференция «Актуальные проблемы экономики», город Киев, Украина.

На этих конференциях докладывались результаты научных работ в области экономики и информатики. Эти две дисциплины наук сильно связаны с собой. На пересечении их находится математическое моделирование экономических систем. Модели, построенные исследователями, с одной стороны отображают экономические системы, а с другой – стонуются основанием для построения компьютерных программ для их решения.

Отобранные доклады, обсуждаемые на конференциях, после расширения превратились в главы этой монографии. Монография входит в состав серии книг, которые связывает общее название: *Текущие научные проблемы Восточной Европы*. Серия представляет достижения учёных стран Восточной Европы. Эта книга содержит работы учёных из Украины. В ней находятся результаты исследований учёных из разных научных школ из Киева, Львова, Хмельницкого, Тернополя и Черкасс.

Все главы монографии содержат ценные результаты научных исследований с различной степенью практической значимости. Две из них были названы на сессиях конференции самими лучшими. Это работы: *Формирования современной экономической модели Украины* доцента Соскина О.И. из Национальной академии управления в Киеве и *Использование теории нечётких множеств в принятии маркетинговых решений* доцента Григорука П. М. из Хмельницкого национального университета.

Надеюсь, что исследования в области математического моделирования экономических систем и вытекающие из них выводы, будут способствовать развитию экономики Украины, а также могут быть полезны для учёных из других стран Восточной Европы.

Монография является результатом работы многих соавторов, которые были готовы поделиться со всеми читателями результатами своих исследований. Всем тем, кто внес вклад в книгу, особенно: авторам и рецензентам выражаю свою глубокую благодарность.

Марек Милош
Редактор

Структурные модели для исследования экономических рынков в условиях кризиса и последующие периоды

В главе в качестве основной структурной модели для исследования рынков выбран диффузионный индекса деловой активности PMI_EURO. Проведен анализ статистических циклов и получено пять статистических циклов (в скобках указана числовая характеристика периода – величина локального показателя Херста):

- предкризисный период: август 2006 – август 2007 г.г. (0,4527);
- начало кризиса: август 2007 – август 2008 г.г. (0,4649);
- разгар кризиса: август 2008 – февраль 2010 г.г. (1,4201);
- начало восстановления: февраль 2010 – февраль 2011 г.г. (0,2483);
- стабильное восстановление: февраль 2011 – ноябрь 2012 г.г. (0,476).

1.1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Современная экономическая теория вступила в новую фазу своего развития. Это обусловлено несколькими факторами. Во-первых, усложнением и глобализацией мировой экономики. Во-вторых, вторжением в науку математических методов нелинейной динамики. И, наконец, рождением новейших компьютерных технологий, сделавших возможным исследование сложных явлений и процессов.

Постановка задачи:

- Разработать эффективную экономическую модель для исследования экономических процессов в кризисные периоды на примере финансового кризиса 2007 – 2009 годов.
- Проанализировать диффузионные индексы деловой активности развитых стран мира и выбрать основной (эталонный) индекс.
- Выделить статистические циклы в эталонном диффузионном индексе на основе метода нормированного размаха Херста.

- Провести анализ структурного поведения показателей Херста, характеризующих состояние и динамику изучаемого рынка на выделенных статистических циклах.
- На основе полученных данных дать количественные характеристики динамики поведения мировых фондовых и финансовых рынков предкризисный, кризисный и пост кризисный периоды с целью построения точных прогнозов. Оценить перспективы развития этих рынков на ближайшее будущее.

1.2. ФРАКТАЛЬНЫЕ ВРЕМЕННЫЕ РЯДЫ - ПОКАЗАТЕЛЬ ХЕРСТА

Оценка показателя Херста

Неравномерность усвоения информации на рынке может стать причиной смещенных случайных блужданий. Последние широко изучались Херстом в 40-х гг. [1] и Мандельбротом в 60-70-х гг. [2, 3]. Мандельброт назвал их обобщенным броуновским движением. Теперь можно назвать их фрактальными временными рядами. Для сравнения различных типов временных рядов Херст ввел понятие „нормированный размах”:

$$\frac{R}{S}(N) = a * N^H \quad (1.1)$$

где:

$\frac{R}{S}(N)$ – нормированный размах,

N – число наблюдений,

a – константа,

H – показатель Херста.

В соответствии со статистической теорией показатель H должен был равняться 0,5, если ряд представляет собой случайное блуждание. Когда H отличается от 0,5, то это значит, что наблюдения не являются независимыми. Каждое наблюдение несёт память о всех предшествующих событиях. Прологарифмируем соотношение (1.1):

$$\log\left(\frac{R}{S}(N)\right) = H * \log(N) + \log(a) \quad (1.2)$$

Если в двойных логарифмических координатах найти наклон R/S как функцию от N , то тем самым получим оценку H (тангенс угла наклона линии регрессии). Эта оценка не связана с какими – либо предположениями относительно лежащего в основе распределения

Метод изучения статистических циклов на основе метода нормированного показателя Херста

Основные свойства метода Херста:

- Метода Херста обнаруживает периодические, квазипериодические и хаотические циклы и определяет их длину.
- Метода Херста устойчив к зашумлению данных.

Итак, под статистическим циклом понимается участок на кривой Херста с трендом близким к прямой, который иллюстрирует явление персистентности (антиперсистентности) Херста и резко меняет свое направление и длину.

Для точного выделения циклов построим статистику: показатель Херста пошаговый HESS (анг. *Herst Exponent Step-by-Step*). Статистика была введена в работе под другим названием [8, 9]. HESS-статистика определяется формулой:

$$\begin{aligned}\tan \alpha &= \frac{\text{delta}Y}{\text{delta}X} \\ \text{delta}Y &= \text{Log} \frac{R}{S}(i+1) - \text{Log} \frac{R}{S}(i) \\ \text{delta}X &= \text{Log}(i+1) - \text{Log}(i)\end{aligned}\tag{1.3}$$

где: $i = 1, \dots, N$.

1.3. АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ФИНАНСОВЫХ РЫНКОВ В ПЕРИОДЫ МИРОВОГО ФИНАНСОВОГО КРИЗИСА И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЭКОНОМИКИ ПОСЛЕ ЕГО

Диффузионные индексы деловой активности развитых стран мира

В работе исследуются следующие индексы за период январь 2004 – ноябрь 2012 (рис. 1.1) [14].

Для численной оценки характера поведения траекторий собственно в кризисный период август 2007 – февраль 2010 была построена матрица корреляции (см. табл. 1.1).

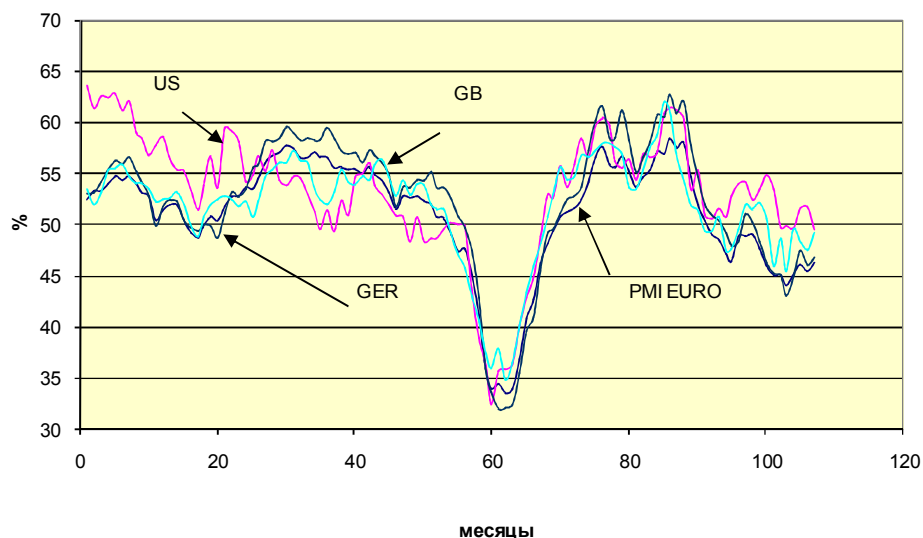


Рис. 1.1. Диффузионные индексы индекса PMI (Еврозона – EURO, Германия – GER, Великобритания – GB) и индекса ISM (США – US) за период 2004 – 2012 гг.

Источник: собственная разработка

Таблица 1.1. Матрица корреляции диффузионных индексов: PMI (Еврозона – EURO, Германия – GER, Великобритания – GB) и индекса ISM (США – US) за собственно кризисный период август 2007 – февраль 2010 г.г.

	<i>EURO</i>	<i>GER</i>	<i>GB</i>	<i>USA</i>
<i>EURO</i>	1			
<i>GER</i>	0,989212	1		
<i>GB</i>	0,973611	0,939279	1	
<i>USA</i>	0,921149	0,894586	0,945297	1

Источник: собственная разработка

Из табл. 1.1 видно, что поведение исследуемых диффузионных индексов за собственно кризисный период август 2007 – февраль 2010 г.г. идентично.

В качестве эталонного индекса выберем индекс PMI (Еврозона) по двум причинам, так как он:

- характеризует европейскую зону, куда входит Украина,
- имеет высокую корреляцию со всеми другими индексами (0,95 – 0,99).

Выделение статистических циклов в эталонном диффузионном индексе PMI (Еврозона) на основе метода нормированного размаха Херста

Выделение статистических циклов проводилось на основе построения статистики HESS. Результат приведен на рисунке 1.2. В основу алгоритма положено два наблюдения: первое, статистический цикл начинается с аномального отклонения локальных показателей Херста от нуля; второе, характер поведения изучаемой переменной на цикле зависит от симметричности колебаний около нуля. Например, для периодов CD и DE (рис. 1.2) амплитуды колебаний локальных показателей Херста около нуля носят явно выраженный асимметричный характер.

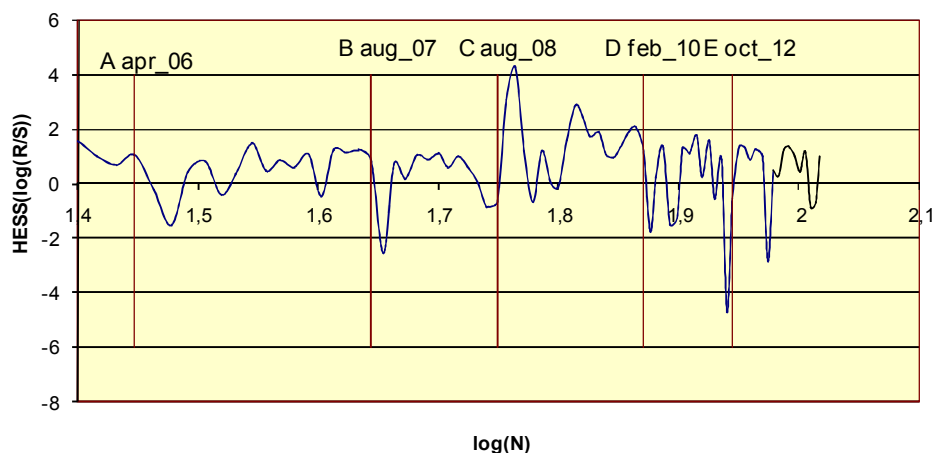


Рис. 1.2. Кривая локальных показателей Херста для диффузионного индекса PMI (Еврозона)
 Источник: собственная разработка

Если к кривой показателя Херста применить сглаживание по формуле:

$$\mu(t) = \frac{t-1}{t} \sum_{i=1}^t X_i \quad (1.4)$$

и по сглаженной кривой построить HESS-статистику, то получим более наглядный результат (см. рис. 1.3).

Как видно из рисунка 1.3 точки локальных минимумов и максимумов кривой соответствуют изменениям показателя Херста (структурным изменениям в изучаемой системе). Все имеющиеся статистические циклы укрупнены в пяти интервалах. На каждом из укрупненных интервалов прослеживается возрастающий или убывающий тренд.

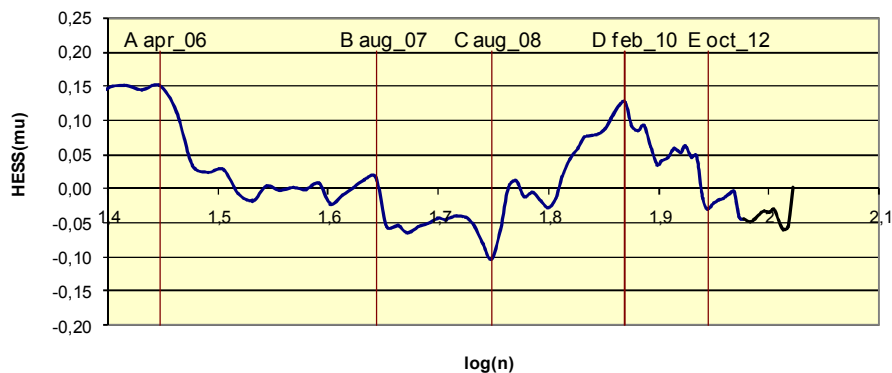


Рис. 1.3. Кривая локальных показателей Херста для сглаженной кривой Херста диффузионного индекса PMI (Еврозона)

Источник: собственная разработка

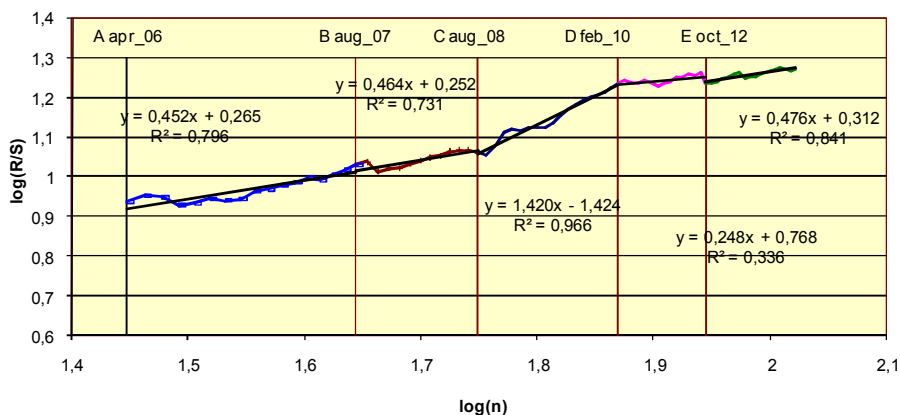


Рис. 1.4. Кривая нормированного размаха Херста разбита на 5 циклов

Источник: собственная разработка

Выделенные укрупненные интервалы нанесены на исходную диаграмму кривой Херста. (см. рис. 1.4) и представлены в табл. 1.2.

Имеющиеся данные по индексу PMI за период с февраля 2010 г.г. по ноябрь 2012 говорят об устойчивом росте экономики в режиме близком к совершенному рынку с показателем Херста 0,476. Можно уверенно говорить о восстановлении экономики после кризиса. Все результаты можно перенести на диффузионные индексы Великобритании, Германии и США ввиду их высокой корреляции с индексом PMI EURO.

Таблица 1.2. Циклы развития финансовых рынков

Цикл	Временной период	Показатель Херста
AB	предкризисный период август 2006 – август 2007 г.г.	0,4527
BC	начало кризиса август 2007 – август 2008 г.г.	0,4649
CD	разгар кризиса август 2008 – февраль 2010 г.г.	1,4201
DE	начало восстановления февраль 2010 – февраль 2011 г.г.	0,2482
E-> н.в	стабильное восстановление февраль 2010 – настоящее время	0,476

Источник: собственная разработка

Анализ динамики индексов в США

На рис. 1.5 представлены индексов Dow Jones Industrial Average, Standard and Poors 500, Nasdaq Composite данные за период 2004 – 2011 гг. [15].

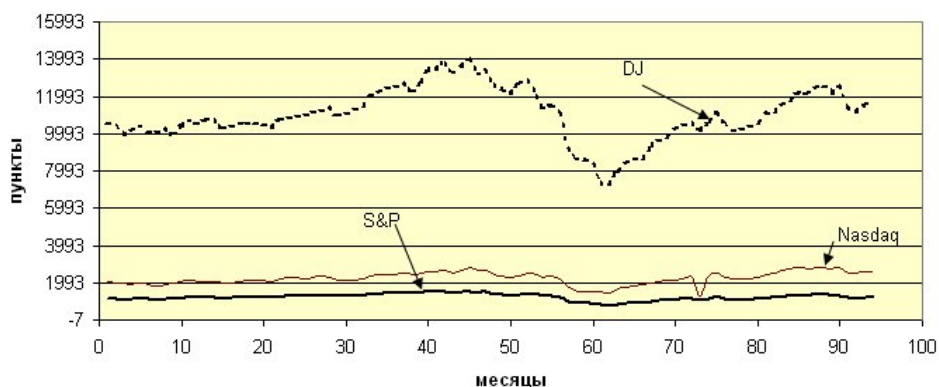


Рис. 1.5. Динамика индексов Dow Jones Industrial Average (DJ), Standard and Poors 500 (S&P), Nasdaq Composite (Nasdaq) в пред кризисный, кризисный и после кризисный периоды за период 2004 – 2011

Источник: [15]

Для численной оценки характера поведения траекторий собственно в кризисный период август 2007 – февраль 2010 была построена матрица корреляции для изучаемых дан-ных (см. табл. 1.3). Как видно из таблицы 1.3 существует хорошая корреляция между индексом PMI_EURO и динамики индексов Dow Jones Industrial Average, Standard and Poors 500, Nasdaq Composite и PMI_EURO (соответственно: 0,81, 0,81 и 0,77).

Таблица 1.3. Матрица корреляции индексов Dow Jones Industrial Average (DJ), Standard and Poors 500 (SP500), Nasdaq Composite (Nasdaq) и PMI_EURO в собственно кризисный период август 2007 – февраль 2010 г.г.

	DJ	SP500	Nasdaq	PMI_EURO
DJ	1			
SP500	1	1		
Nasdaq	0,91	0,92	1	
PMI_EURO	0,81	0,81	0,77	1

Источник: собственная разработка

Для численной оценки характера поведения траекторий собственно период стабильного восстановления май 2011 – декабрь 2011 г.г. была построена матрица корреляции для изучаемых данных (см. рис. 1.4). Как видно из таблицы 1.4 существует хорошая корреляция между индексом PMI_EURO и динамики индексов Dow Jones Industrial Average, Standard and Poors 500, Nasdaq Composite и PMI_EURO (соответственно: 0,69, 0,79 и 0,74).

Таблица 1.4. Матрица корреляции индексов Dow Jones Industrial Average (DJ), Standard and Poors 500 (SP500), Nasdaq Composite (Nasdaq) и PMI_EURO в стабильное восстановление май 2011 – декабрь 2011г.г.

	DJ	SP500	Nasdaq	PMI_EURO
DJ	1			
SP500	0,98	1		
Nasdaq	0,94	0,98	1	
PMI_EURO	0,69	0,79	0,74	1

Источник: собственная разработка

Таким образом, динамика индексов Dow Jones Industrial Average, Standard and Poors 500, Nasdaq Composite в пред кризисный, кризисный и после кризисный периоды на временном интервале 2004 – 2011 г.г. в целом следует закономерностям мирового кризиса. На этапе стабильное восстановление май – декабрь 2011 г. время имеются также хорошая корреляция поведением с диффузионным индексом деловой активности. Индекс корреляции здесь порядка 0,7 – 0,8, что говорит о стабильности восстановления фондовых рынков на этом периоде.

1.4. Выводы

Метод нормированного размаха Херста является мощным инструментом исследования числовых рядов. Он дает объективную основу построения статистических циклов, т.е., исследования фрактальных систем.

В качестве основной модели для исследования экономических процессов в после кризисный период мирового финансового кризиса 2007 – 2009 г.г. в качестве эталонной выбрана модель диффузионного индекса деловой активности PMI_EURO. Для него построены статистические циклы Херста (на основе метода нормированного размаха Херста).

Далее исследуемый числовой ряд разбивается на эти циклы и проводится анализ его поведения, в том числе, и путем сопоставления с эталонным индексом.

На основе анализа диффузионного индекса деловой активности Еврозоны, США, Германии, Великобритании в качестве эталонного выбран индекс PMI (Евროзона) по двум причинам, так как он:

- характеризует европейскую зону, куда входит Украина
- имеет высокую корреляцию со всеми другими индексами (0,95 – 0,99)

Проведен анализ статистических циклов индекс PMI_EURO и получен интересный результат. Фондовые и финансовые рынки США и Еврозоны в пред кризисный, кризисный и после кризисный периоды на временном интервале 2004 – 2012 г.г. в целом следуют закономерностям мирового кризиса. На этапе: стабильное восстановление февраль 2010 г.г. – ноябрь 2012 г.г. также имеется хорошая корреляция в поведении по сравнению с диффузионным индексом деловой активности. Индекс корреляции здесь порядка 0,7 – 0,8. На пятом цикле: стабильное восстановление февраль 2010 – ноябрь 2012 показатель Херста равен 0,476. Можно уверенно говорить о восстановлении экономики после кризиса ввиду хорошей корреляции с исследованными данными порядка 0,7 – 0,8.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hurst H. E.: *Long-term Storage of Reservoirs*. Transactions of the American Society of Civil Engineers 116, 1951.
2. Mandelbrot B.B: *Fractals, forms, chance and dimensions*. Freeman. San-Francisco. 1977.
3. Мандельброт Б. Б.: *Фрактальная геометрия природы*. Москва.: Институт компьютерных исследований. 2002 г., 656 с.
4. Федер Е.: *Фракталы*. Москва, Мир, 1991.
5. Кузнецов С.П.: *Динамический хаос*. Москва, Физматлит, 2001.
6. Петерс Э.: *Хаос и порядок на рынках капитала. Новый аналитический взгляд на циклы, цены и изменчивость рынка*. Москва, Мир, 2000.
7. Петерс Э.: *Фрактальный анализ финансовых рынков: Применение теории Хаоса в инвестициях и экономике*. Москва, Интернет-трейдинг, 2004.

8. Лопатин А.К., Черненко О.Б.: *Статистические свойства финансового рынка Украины*. Actual Problems of Economics, No. 10(64), 2006, с. 136–149
9. Лопатин А.К.: *Статистическая периодичность числовых рядов и их качественная классификация*. Искусственный интеллект, 2007, No. 3, с. 93–104
10. Лопатин А.К., Черненко О.Б.: *Статистические циклы числовых рядов курса USD-UAH и их качественная характеристика*. Actual Problems of Economics, 2007, No. 10, с. 142–150
11. Лопатин А.К.: *Системный анализ мирового финансового кризиса 2007–2008 (статистические аспекты)*. Искусственный интел., 2008, No. 3, с. 179–186
12. Лопатин А.К., Черненко О.Б.: *Системный анализ экономических циклов Украины, России, Германии, США на фоне мирового финансового кризиса 2007-2009 г.г. (статистические аспекты)*. Искусственный интеллект, 2010, No. 3, с. 494–500
13. Данные. Режим доступа: <http://www.ereport.ru/>
14. *Статистические данные индекса DJI, S&P 500*. Режим доступа: <http://finance.yahoo.com/>

Формирования современной экономической модели Украины

В главе рассматриваются характеристики модели национального капитализма в его современной интерпретации. Автор описал подходы, касающиеся теоретических основ этой модели и сделал сравнительный анализ моделей, которые нацелены на развитие «национальной экономики». Проанализированы объективные и субъективные факторы, которые влияют на состояние процесса принятия решений, касающихся конкретной национальной модели экономического развития, формирования или ее изменения. В главе доказано модель национального капитализма является наиболее стабильной и способной адаптироваться к любым вызовам, и в частности, мировому финансовому кризису.

Так очень быстро развиваются цивилизации как системные организмы (духовные, экономические, ментальные, хозяйственные, финансовые и т.д.). В связи с этим между цивилизациями усиливается конкуренция, это следующая признак новой системы. Конкуренция усиливается между всеми цивилизационными структурами и есть базовые цивилизационные системы: цивилизация, мусульманская, евроатлантическая (имеет две части европейскую и североамериканскую), латиноамериканская и евразийская (центром которой является Россия), индусская, иудейская цивилизация. Каждой стране важно понять, к какой цивилизации она себя относит. Украина лежит на срезе европейской и евразийской цивилизаций. Поэтому для нас это чрезвычайно сложное определение. Мы движемся то в одну, то в другую сторону. Во времена президента Кучмы у нас была многовекторность, а сегодня мы вроде определились, что наша цель европейская интеграция, а теперь уже идем в Таможенный союз, то есть к евразийской цивилизации.

Поскольку есть базовые цивилизационные центры, а есть так называемые страны серой зоны. Страны серой зоны – это депрессивные, рецессионные, транзитивные страны, которые не определились в своих системных механизмах, в которых многообразие в укладах, и не могут определиться к какой модели они принадлежат.

2.1. ВВЕДЕНИЕ

Если мы анализируем современную ситуацию в мировой системе хозяйства, то должны говорить о том, что ее характерными признаками являются глобализация, и суверенизация. Глобализация нарастает во всех областях финансового и экономического бытия. Это высшая форма интернационализации хозяйственной жизни, международного разделения труда, кооперации и т.п. Это первый признак. Второй признак нашего бытия от двухполюсного мира, функционирование двух геополитических и геоэкономических надсистем (США и Советский Союз) мы перешли к естественного развития человеческого бытия и соответственно хозяйственных и других систем, это так называемая цивилизационная конкуренция.

2.2. Волны КОНДРАТЬЕВА А УКРАИНА

Для современного этапа развития человеческой цивилизации характерна одна вещь. Как известно, есть циклы, волны Кондратьева. К сожалению, весь мир сейчас попал в падающей части большой волны Кондратьева. Каждая волна обычно длится 50 – 70 лет. По моему мнению, наша волна началась после последнего глобального кризиса 1982 год и это была ее восходящая часть. В 2008 году началась нисходящая часть большой волны. Очень плохо, если страна принадлежит к серой зоне, если она энтропическая, рецессионных и попала в нисходящую часть большой волны.

Проблема Украины в том, что на сегодня имеем 65% от материально-вещественного объема ВВП уровня 1989 года. Таким образом, Украина фактически не воспользовалась восходящей частью большого цикла. Поэтому для Дкак страны серой зоны очень сложным будет функционирование в нисходящей части большого цикла, который будет длиться минимум 25 лет. Он состоит из двух частей – это падение к оси матрицы и потом еще может быть падение под ось. Поэтому это будет очень сложное время для экономики Украины. Это тоже один из процессов, с которым мы сейчас столкнулись. Поэтому, когда мы говорим о кризисе 2008 года, это не циклическая имела кризис, это глобальная структурная макро кризис, который характеризуется тем, что происходит накопление условий для перехода к новым технологическим высших укладов – пятого и шестого. Должна произойти смена так называемого капитального богатства. Это означает, что должны основные средства производства структурироваться под пятый, шестой и начале седьмого технологических укладов. Во нанотехнологии и высшие уровни. Плюс должен произойти переход рабочей силы в качественно более высокого уровня квалификационно-интеллектуальной способности освоить новые уклады.

Страны, ведущие карнавальный способ бытия, где элита, правящая слой по своему характеру гедонистическое, паразитической, где основная часть населения живет по принципу карнавального субстрата, биомассы, эти страны не способны к современных вызовов и перехода на высший уровень соответствующей струк-

туры. Они не конкурентоспособны, и они должны стать соответствующим питательным материалом для переваривания центровыми ядровым системами цивилизаций.

Мусульманская, китайский, индусская, латиноамериканская цивилизации чрезвычайно экспансивные и агрессивные. Они пытаются захватить как можно больше жизненное пространство, они ищут страны, которые пригодны для переваривания. В частности Украины, потому что в условиях научно-технологического прорыва наибольшую ценность имеют территории, которые имеют землю, воду, воздух, леса, соответствующие рекреационные ареалы, транзитный потенциал и плюс мягкую человеческую биомассу, которая очень легко подвергается мутации для поглощения чужеземными цивилизациями через соответствующие финансово-экономические, духовно-ментальные, культурные, религиозные механизмы экспансии. Украина в этом плане чрезвычайно привлекательна для поглощения ядровыми цивилизациями. Такое поглощение возможно если не сформирован целостный развит суверенитет. Именно такая ситуация сложилась в Украине.

2.3. ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКОЙ УКРАИНЫ

В связи с глобальным качественным изменением экономической реальности для всех стран стоит стратегическая задача формирования новой модели управления национальной экономикой. Переход к многоцивилизационной системе в условиях нисходящей части большого цикла Контратьева характеризуется тем, что по сути становления высших технологических укладов предусматривает, что основной движущей силой становится интеллектуальный капитал. Любая национальная экономика должна предоставлять основной приоритет развития человека, потому что творческий человек становится основным продуцентом прибавочной стоимости как таковой. Оказывается, что КПД интеллекта минимум 300 – 400%, если это не карнавальная масса, а он относится к продуцента высших научно-технологических укладов. Чем больше страна вкладывает в развитие человеческого капитала и в его интеллектуальную составляющую, тем более качественного уровня ресурсного потенциала она приобретает и тем успешнее и богаче становится. Наибольшего ресурса человеческий капитал достигает после 40 – 50 лет.

В Украине продолжительность жизни мужчин на сегодняшний день фактически почти на уровне 60 лет. Мужской интеллектуальный потенциал Украины фактически уже должен был бы достигать своего наиболее активного уровня в 55 лет, но когда это происходит, большинство мужчин уже отправляются в мир иной. Поэтому женщины начинают играть большую роль, потому что они живут дольше, лучше за собой следят.

Нации, которые имеют наибольшую продолжительность жизни (Скандинавские страны, Япония, Канада, Австрия, Швеция), страны с наиболее развитым интеллектуальным капиталом и именно они лучше готовы к новым условиям кон-

курентоспособного развития управления страны. Те, которые движутся в другом направлении, не смогут достичь и выполнить жесткие современные условия развития конкуренции.

Почему роль человеческого капитала и его интеллектуальной составляющей является чрезвычайно важным? Потому что в условиях перехода к высшим технологическим систем инновационности, многообразия и конкуренции, глобализации и багатогранных процессов полностью себя исчерпала модель так называемого иерархически вертикального детерминированного функционирования общества и хозяйства етатистской модели экономики. Следовательно система концентрации и централизации управления на верхних этажах и ссылки вниз соответствующих директивных внеэкономических, командных импульсов управления в модели нынешнего развития не работает.

Мы переходим к системе неуправляемого хаоса, к горизонтально-сетевых систем управления, которая предусматривает существенное сокращение етатистского фактора. К ним практически никто сегодня не готов. Зародыши таких моделей функционируют в Скандинавских странах, Швейцарии и Австрии. Этой модели определенным образом движется Германия. В тоже время, Франция, Италия, Португалия, Испания, Греция вообще оказались не готовы к новым процессам. Сейчас закончилось китайское чудо, заканчивается бразильское и индусское чудо. Все фантазии о господстве желтой расы уходят в небытие. Не может функционировать в условиях хаоса китайский тоталитарная, командная модель, где есть монополярная надстройка, которую рвет разнообразный базис. Такая система не функциональна, она в условиях глобального кризиса и нисходящей части большого цикла должна за 3–4 года разорваться на части.

В хаосе функционируют соответствующие мейнстримы, которым присущи следующие качественные характеристики:

- Креативный мейнстрим, где происходит структурирование животворных сил, роста и процветания.
- Нулевой мейнстрим, где энергия находится в состоянии нулевого потенциала.
- Разрушительный (некрофильный) мейнстрим, где преобладают энергии разрушения и распада.

Если страна попадает в разрушительный мейнстрим, то модель управления национальной экономикой приобретает руйнаторско-энтропийного характера. Тогда такая страна становится увядающей (рецессионной), перманентно транзитивной и находится в процессе постоянных аналоговых изменений, которые никуда не ведут. Классическим примером является Российская Федерация.

Главная проблема Украины заключается в том, что экономика функционирует по модели управления, которая не направлена на формирование жизненной, креативной, растущей экономики и богатого и процветающего среднего класса. Существующая модель управления национальной экономикой привела к формированию в Украине наиболее паразитической и загнивающей системы кланово-олигархического государственно-монополистического капитализма. По сути нас сносит с нулевого в некрофильный мейнстрим среды хаоса.

О ложности нынешней социально-экономической модели Украины свидетельствует социальная структура, сложившаяся в украинском обществе. Сейчас

она выглядит следующим образом: 1% – богачи-мультимиллионеры, 19% – условно средний класс, 80% – бедные. В составе 80% бедных есть 20% охлоса (люмпенов), это субстрат, который полностью перешел на принципы функционирования биомассы, т.е. удовлетворение примитивных жизненных инстинктов. В Украине это 20% населения, они не поддаются социальные реновации. В случае краха этой системы и бунта, именно охлос (люмпен) выйдет на улицы, он перейдет в атаку и будет стремиться к формированию модели охлократии. Это худший процесс, который можно себе представить, ведь он пройдет в условиях нарастания нестабильности мирового хозяйства в целом и усиление распада стран, которые не способны перейти к высшим цивилизационным форм.

Чем характеризуется модель, которая существует в Украине? Она уничтожает любое развитие среднего класса до становления модели народного капитализма. Наибольшую способность к переходу к высочайших технологических укладов и функционирования в условиях хаоса имеют именно страны, в которых мощный средний класс. Наличие кланово-олигархической буржуазии формирует паразитическую, ростовщическую модель, когда правящая прослойка стремится получать все большие богатства для удовлетворения гедонистического, эпикурейских потребностей, которые разрушают общество и способствуют его деградации. Если брать Украину, у нас нет условий для формирования среднего класса. О неконкурентоспособности построенной в Украину экономической модели свидетельствуют показатели международных рейтингов. Например, по индексу экономической свободы Украина занимает 163 место в мире и оценивается как репрессивная, по рейтингу восприятия коррупции – 152 место.

Одним из критических показателей для Украины валовой внешний долг (государственный и корпоративный), который, по итогам 2011 года, составил \$126,23 млрд. [1], что сопоставимо с годовым объемом ВВП Украины. На 1 октября 2012 года его сумма составляла 132,45 млрд. долларов. По экспертным оценкам, на начало 2013 года объем валового внешнего долга Украины превысит \$134 млрд. (рис. 2.1).

В дальнейшем увеличивается отрицательное сальдо внешней торговли товарами с Россией: по итогам 2011 года составил \$9,31 млрд., за январь – октябрь 2012 года – \$8,3 млрд. Отрицательное сальдо внешней торговли товарами с Беларусью за январь – октябрь 2012 г. составляет \$2,54 млрд. (по итогам 2011 года – \$2,28 млрд.), с Китаем: по итогам 2011 года – \$4,08 млрд., за январь – октябрь 2012 г. – \$4,99 млрд.

Не лучшие показатели внешнеторговых связей с европейскими странами: отрицательное сальдо внешней торговли товарами по итогам 2011 года составил \$14,1 млрд., за январь-октябрь 2012 года – \$8,31 млрд. [5].

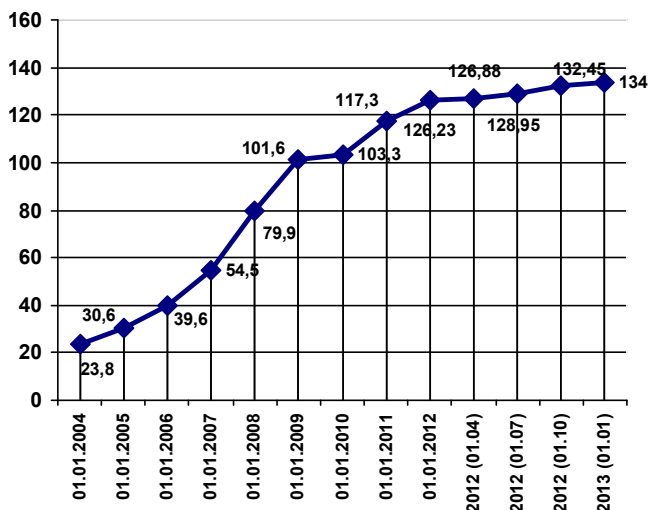


Рис. 2.1. Валовой внешний долг Украины (государственный и корпоративный), 2004 – 2012 гг млрд. дол. США

Источник: [1]

Государственный и гарантированный государством долг (внутренний и внешний), по итогам 2011 года, составил \$59,21 млрд. По состоянию на 31 октября 2012 г. – \$61,68 млрд., по экспертным оценкам на начало 2013 года составит \$64 млрд (рис. 2.2) [2].

Внутренний долг государства образовался путем выпуска облигаций внутреннего государственного займа (рис. 2.3). В марте 2008 года, когда к власти пришел Кабинет Министров во главе с Ю. Тимошенко, сумма ОВГЗ составила 8,2 млрд. гривен, на конец 2009 г. их объем увеличился до 71,05 млрд. грн. ОВГЗ - это финансовые обязательства Правительства, которое, по сути, выполняет функцию суррогатного эмиссионного центра гривны. Подобную эмиссию, к сожалению, потом освящает НБУ, выкупая косвенно ОВГЗ. Таким образом, Правительство в течение 2008 – 2009 г.г. существенно подрывал покупательную способность гривны, спродуцировал девальвацию и инфляцию. Как видим, сегодня правительство Николая Азарова продолжает порочную практику своего предшественника выпускать ОВГЗ и таким образом подрывает стабильность гривны и национальную экономику.

По данным Национального банка Украины, на 27.12.2012 г. в обращении находятся ОВГЗ на сумму 187,4 млрд. грн. Кто является держателем ОВГЗ в Украине? Из выпущенных на сумму 187,4 млрд. грн. облигаций внутреннего государственного займа 107,2 млрд. грн. находится у Национального банка Украины [5].

Золото-валютные резервы Украины на сегодня опустились до критического уровня. В январе-ноябре 2012 года золото-валютные резервы уменьшились на 20,3% (на 6,44 млрд. долларов) с 31,794 млрд. долларов до 25,355 млрд. долларов.

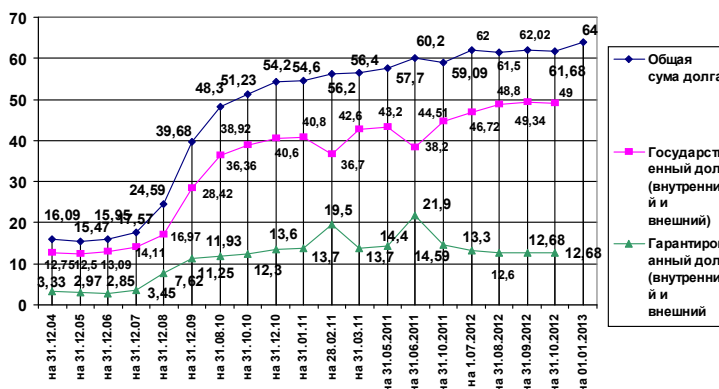


Рис. 2.2. Государственный и гарантированный государством (внутренний и внешний) долг Украины, 2004 – 2012 гг млрд. дол. США
Источник: [2]

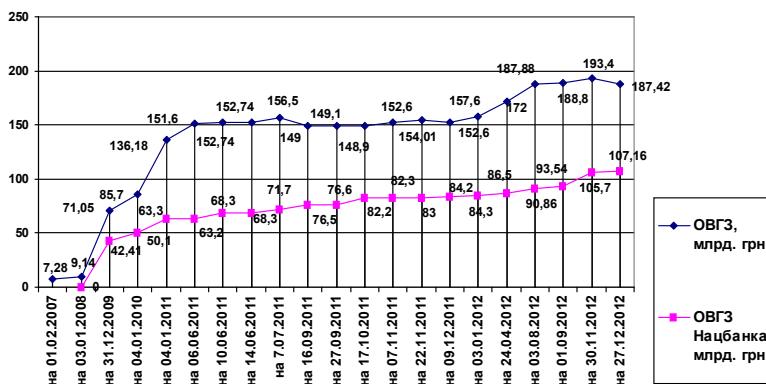


Рис. 2.3. Динамика ОВГЗ Украины, 2007 – 2012 гг, млрд. грн
Источник: [2]

В течение последних трех лет Украина покинуло 14 банков с иностранным капиталом. В частности в 2012 SEB Group (Швеция), Volksbank (Австрия), Банк Форум (Commerzbank), Германия и Societe Generale (Франция).

В рамках действующей модели управления украинская экономика обречена на обвал и разрушение.

2.4. НАПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ НОВОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКОЙ УКРАИНЫ

Учитывая это следует изменить экстенсивный, энтропийный и рецессионное характер экономики Украины на креативно-растущий, интенсивно инновационно-технологический с мощной экологической составляющей, движущей силой которого должен стать человеческий капитал и его интеллектуальная составляющая. Необходимо:

- Осуществить деэтатизацию, уменьшить вмешательство государственного аппарата во все сферы экономической, социальной и финансовой жизни физических и юридических лиц.
- Сломать государственную монополию и расширить поле свободной конкуренции; предоставить капитала возможность свободного перетока в различные отрасли хозяйства для выравнивания нормы прибыли.
- Ликвидировать лишние управленческие командные структуры.
- Осуществить реформу местного самоуправления и максимально передать финансы, ресурсы и полномочия местным общинам ввести статус свободных городов.
- Изменить модель налогообложения, осуществив стерилизацию уголовно-полицейских функций в системе налогообложения. Ввести в налоговую систему управления позитивно-стимулирующий механизм деятельности ее кадрового потенциала. На практике это означает ликвидацию штрафов и взысканий с субъектов хозяйствования и замена ее на систему поощрения и стимулирования работников налоговой службы в случае увеличения дохода, рабочих мест и заработной платы у субъектов предпринимательской деятельности, которые за ними закреплены.
- Ликвидировать налоговую милицию, осуществить демилитаризацию налоговой службы.
- Упростить условия внешнеэкономической деятельности для всех субъектов хозяйствования.
- Ввести модель уведомительного принципа о начале предпринимательской деятельности.
- Ввести одноразовую отчетность субъектов предпринимательской деятельности (один раз в конце календарного года).

Существующую в Украине кланово-олигархическую модель экономики следует заменить на модель народного капитализма, ведь именно ее внутренняя сущность приспособлена к жизнедеятельности в условиях нарастающего хаоса. Лучший опыт преодоления стратегического кризиса и функционирования в ее условиях показывают именно те страны, где народный капитализм сложился и приобрел коренного, структурного и системного развития. На сегодняшний день следует выбирать косвенные формы государственного регулирования. Для развития модели народного капитализма надо переходить к публичному регулированию. Это означает, что нужно ужесточить регулирование на уровне

общин. И здесь очень важно, чтобы государственное регулирование способствовало развитию муниципального, коммунального регулирования. Все это можно объединить под дефиницию "публичное регулирование".

Как известно, существует два вида собственности – публичная и частная. Публичная собственность делится на государственную и муниципальную (коммунальную) собственность. Поэтому и власть является публичная, это власть двух уровней. Она делится на государственную власть, которая оперирует вопросами, связанные с жизнедеятельностью государственных форм собственности, и занимается государственными отношениями собственности, а также отношениями, возникающими в результате управления этой собственностью, но имеет отношение и к муниципально-коммунальной формы собственности и соответственно возникает муниципальное регулирование. Для модели народного капитализма приобретает огромное значение именно муниципально-коммунальное регулирования, поскольку народный капитализм, средний класс, предпринимательство очень тесно связаны с регулированием на уровне жизнедеятельности общин. Государственное регулирование должно способствовать развитию конкуренции.

В условиях хаоса и формирование кружево-горизонтальной системы очень важной становится системная глобальная конкуренция. Здесь нужно говорить о переходе к новой модели структурирования Украины. Целью публичного государственного и социального регулирования должно стать содействие изменению существующей в Украине социально-экономической модели и переход к сетевой децентрализации даже дезинтеграции. Особенно экономической и самоуправляющейся. На уровне местного самоуправления необходимо ликвидировать делегированные полномочия, тендерную палату, казначейства. Вместо 25 областей и 490 районов необходимо создать 13-14 краев.

Публичное и коммунальное регулирования могут способствовать формированию краев как самодостаточных социально-экономических структур и их конкуренции. Есть оставлять как можно больше дохода, создаваемого на уровне этих краев, в их собственности, чтобы они могли использовать эти ресурсы для реализации собственных интересов и формирование единого предпринимательской среды. Публичное регулирование должно способствовать развитию инновационно-инвестиционной модели развития.

В условиях развития местного самоуправления усиливается конкуренция между различными краями и общинами. И края, и города хотят стать конкурентоспособными. Как следствие возникает мировое движение – создание и развитие креативного города/региона. Страна становится более развитой, если формирует условия для развития высших технологических укладов. В промышленности страны должно преобладать 4 Технологический уклад, однако наряду с этим нужно развивать 5 и 6 технологические уклады и зародыши седьмого.

В странах с развитой рыночной экономикой, высоким уровнем конкуренции и эффективной системой управления применяются различные механизмы поощрения как предпринимателей, так и ученых, для реализации новых бизнес-проектов, способствующих лучшему развитию территорий. С этой целью создаются специальные структуры и сети, главными задачами которых является

развитие инновационности экономики и ее информационной, маркетинговой составляющих, активизация малого предпринимательства, повышения инвестиционной привлекательности региона или города.

Региональная система инноваций – это публично-правовая форма сотрудничества бизнеса, самоуправления и государственной администрации, научно-исследовательских, учебных институтов и неправительственных организаций. Главная цель региональных систем инноваций – развитие предпринимательства и инновационности в регионе на принципах маркетингового менеджмента с использованием информационных технологий, их основа – ячейки инновации, малые и средние предприятия.

Инновационно-технологические парки это одна из наиболее совершенных форм, которая способствует развитию инновационной модели. Это центры, которые существенно ускоряют инновации и предпринимательство. Сегодня Польша очень быстро развивает эту форму. В рамках технопарка объединены несколько функций по поддержке и структурирования предприятий. Цель технопарка – способствовать развитию инновационных предпринимательских структур.

Задачи технопарка:

- Предоставление инфраструктуры предпринимателям, которые хотят заниматься инновационным предпринимательством, с соответствующим комплексом консалтинговых услуг;
- Предоставление офисных и производственных площадей, что особенно важно для компаний, находящихся на стадии развития;
- Предоставление оборудования и площади компаниям, ноу-хау, которое позволяет им привлечь внешних инвесторов, чтобы начать производить экспортно-ориентированную технологически сложную продукцию с высокой долей стоимости.

Технопарк является сердцевиной формирования высокотехнологичных укладов и существенно влияет на развитие региональной экономики и региона в целом.

В структуре технологического парка обычно присутствует бизнес-инкубатор. Бизнес малых и средних городов европейских стран, не говоря о крупных городах, уже длительное время ориентируется на новейшие инвестиционные модели - это залог их успешности и процветания. Город, где создан бизнес-инкубатор или иная форма региональной системы инновации, лишает себя шансов стать конкурентоспособным, креативным городом. Бизнес-инкубаторы – требование времени и инструмент развития региона и города.

Факторы успеха ячеек инновации в городах:

- **Консолидация** (сотрудничество местных властей, ученых, малых предпринимателей и негосударственных организаций).
- **Синергизм** (формирования региональной системы инноваций, создания совместных проектов несколькими территориальными единицами).
- **Мотивация** (четкое понимание необходимости организации инновации для города и информационная работа с ключевой аудиторией).

- **Маркетинг** (использование всех функций маркетинга, а прежде всего - анализ потребностей города, его конкурентных преимуществ, сильных и слабых сторон с целью выбора правильной специализации ячейки инновации).
- **Информационные технологии** (позволяют упростить и сделать маловидатковым процесс управления системой, с одной стороны, и обеспечить доступ к информации и сервисам большему количеству пользователей - с другой).
- **Финансовая** поддержка (со стороны местной власти, государства, частного бизнеса, венчурных и благотворительных фондов, международных организаций).
- **Инвестиционный климат** (создание благоприятного правового и экономического климата, соблюдения прав инвесторов).
- **Профессиональные кадры** (квалифицированные проектные менеджеры помогают создавать успешные инновации и бизнеса).
- **Ориентация на результат** (достижение целей и объемов согласно разработанному бизнес-плану).

Агентства развития, бизнес-инкубаторы, технологические парки позволяют нарастить предпринимательский потенциал. Они формируют частное предпринимательство, основанное на трудовой частной собственности, способствующих развитию конкуренции, подрывают любую монополию, направленные на формирование технологического, сложного продукта, товара. В конце концов все это способствует развитию среднего класса, основой которого является малая и средняя национальная буржуазия.

Региональные системы инновации формируют предпринимателей и представителей среднего класса среди молодежи, ориентированной на получение сложных знаний, связанных с научно-техническим прогрессом, технологическими достижениями, внедрение новых технологий в производстве. Как следствие, появляется конкурентоспособность, увеличивается производство продукта и соответственно увеличиваются доходы.

Развитие бизнес-инкубаторов, технологических парков ведет к тому, что молодые люди и специалисты высокого уровня остаются в малых и средних городах, а не бегут оттуда. А это соответственно большой импульс для развития малых и средних общин, и как следствие регионов и страны в целом.

К сожалению, в Украине не сформирована, даже на законодательном уровне, условий для свободных экономических зон, агентств экономического развития, бизнес-инкубаторов.

2.5. Выводы

Ради процветания и конкурентоспособности экономика Украины должна функционировать в рамках модели управления, которая нацелена на интенсивный тип развития, уменьшение экстенсивных факторов и использования природных ресурсов,

которые становятся неприемлемыми в условиях структурирования и развития высокотехнологичных укладов, переход к нанотехнологиям. Таким образом, национальная экономика Украины стоит перед решением проблемы коренного изменения своих сущностных характеристик, что возможно лишь благодаря качественной трансформации модели управления и перехода к геному, базирующаяся на развитии человеческого капитала и его интеллектуальной составляющей в постоянно нарастающем ареале хаоса и выделение в нем животворных мейнстримов, а также подготовке управленцев высокого уровня, способных функционировать в качественно новых условиях трансформации глобальной системы экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валовий зовнішній борг України // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.bank.gov.ua/doccatalog/document?id=63734>
2. Географічна структура зовнішньої торгівлі України товарами за січень-серпень 2012 року // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua/>
3. Інформаційна довідка щодо державного та гарантованого державою боргу України (станом на 30.11.2012) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.minfin.gov.ua/control/uk/publish/archive/main?cat_id=34952
4. Модель народного капіталізму: стійкість та адаптивність до будь-яких викликів (на прикладі Австрії) / Соскін О.І. // Науковий економічний журнал „Актуальні проблеми економіки”. 2012, № 6(132), с. 16-29.
5. Можливості реалізації моделі народного капіталізму в Україні/ Соскін О.І. // Економічні науки Серія „Економічна теорія та економічна історія”. Збірник наукових праць. Луцький національний технічний університет. Випуск 7(28) Ч.2. Редкол.: відп. ред. д.е.н., професор Герасимчук З.В. Луцьк, 2010.
6. ОВДП, які знаходяться в обігу за сумою основного боргу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://bank.gov.ua/files/T-bills_debt.xls
7. Основні складові посткризової економічної моделі України/ Соскін О.І. // Науковий журнал "Економіка ринкових відносин". 2011, № 7, с. 23-32.
8. Платіжний баланс України за січень-листопад 2012 року // Офіційний сайт Національного банку України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.bank.gov.ua/doccatalog/document?id=76453>
9. Структурування економіки і модель економічного розвитку: анатомія взаємозв'язку/ Соскін О.І. // Науковий журнал «Інвестиції: практика та досвід». 2010. № 226 с. 16-21.
10. Теоретико-методологічні аспекти аналізу національної економічної моделі/ Соскін О.І.// Журнал "Актуальні проблеми економіки". 2011. № 3. с. 36-45.
11. Трансформація інтегративної економічної моделі України в контексті швейцарського досвіду/ Соскін О.І // Збірник наукових праць „Формування ринкових відносин в Україні”. 2011. № 6(121). с. 7–12.

Совершенствование оценки региональной продовольственной обеспеченности с помощью кластерного ранжирования

Рассчитаны интегральные таксонометрические показатели уровня продовольственного потребления по регионам Украины, определены однородные группы (кластеры) регионов со сходными характеристиками потребления продуктов питания. Проведена оценка наличия и значимости взаимосвязи между проранжированными значениями региональных показателей продовольственного потребления, самообеспечения и платежеспособности населения. Определены основные направления повышения уровня продовольственной обеспеченности населения региона, в частности Черкасской области.

3.1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Основной задачей продовольственной обеспеченности как страны в целом, так и отдельных ее регионов, является удовлетворение потребностей общества в продуктах питания. Для его достижения необходимо создать устойчивую и эффективную систему взаимоотношений между производством, распределением, обменом и обслуживанием, которая совмещала бы рыночные отношения и законодательное регулирование. Выдающийся экономист Дж. Гэлбрейт утверждал, что лучшей экономической системой можно считать ту, которая максимально обеспечивает людей тем, в чем они имеют наибольшую потребность [13].

Анализ ежегодных отчетов о продовольственной безопасности страны [2, 3] свидетельствует о наличии в Украине проблемы недостаточности питания. Значительное количество населения не имеет возможности покупать необходимый объем продуктов питания для обеспечения активного и здорового образа жизни, а некоторая его часть может потреблять только более дешевые и низкокалорийные продукты, что формирует преимущественно углеводный тип питания вместо белково-витаминного. Поэтому необходимо осуществлять постоянный мониторинг

количественного аспекта региональной продовольственной обеспеченности и исследовать возможные пути ее совершенствования. Повысить эффективность оценки уровня обеспеченности регионов Украины продуктами питания можно путем их классификации по степени однородности.

В Украине в последнее время активно внедряется система рейтинговой оценки регионов, отраслей национальной экономики, субъектов хозяйствования [5]. Обобщающая оценка экономических явлений с целью дальнейшего ранжирования и группировки их объектов осуществляется с использованием методов математической статистики: дисперсионного, корреляционного, регрессионного, факторного анализа, кластер-анализа, распознавания образов, таксономии и др. [1, 7, 8].

3.2. МЕТОДЫ МНОГОМЕРНОГО АНАЛИЗА

Методы многомерной классификации являются действенным количественным инструментом исследования социально-экономических процессов, которые характеризуются значительной численностью признаков. Задача такого исследования – распределение заданной совокупности объектов на определенное количество однородных классов (групп, кластеров, таксонов).

Методы многомерного анализа позволяют:

- классифицировать объекты с учетом признаков, отражающих сущность, природу объектов;
- проверить выдвинутые предположения о наличии определенной структуры в изучаемой совокупности объектов, т.е. выявить существующую структуру;
- построить новые классификации для малоизученных явлений, когда необходимо установить наличие связей внутри совокупности.

При осуществлении комплексной оценки территорий в экономическом анализе широко применяется таксонометрический метод (метод эвклидовых расстояний). Составленные с использованием этого метода рейтинги дают комплексную оценку объектов исследования, позволяя выявить лучшие из целого ряда показателей, набор которых, в свою очередь, может меняться в зависимости от конкретной поставленной задачи. Методы многомерного анализа позволяют также решить проблему обобщения показателей потребления продуктов питания по регионам, методологическая сложность которого заключается в необходимости сопоставления натуральных показателей потребления (килограммы, штуки, калории). При осуществлении такого анализа одинаковые показатели различных объектов могут быть выражены в сопоставимых величинах.

3.3. ОЦЕНКА РЕГИОНАЛЬНОЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ТАКСОНОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Исходными параметрами для расчета интегрального показателя продовольственного потребления нами принят уровень потребления основных групп продуктов питания домохозяйств Украины и калорийность среднесуточного рациона питания в расчете на одного человека за 2005 – 2010 гг. На их основании сформирована матрица наблюдений, элементами которой являются значения показателей, по которым проводится оценка. Каждый j -й показатель на i -м объекте задан величиной x_{ij} . Таким образом задана матрица X , каждую строку которой можно интерпретировать как точку или вектор, расположенный в i -мерном пространстве с координатами, которые равны значениям j -признаков для каждого рассматриваемого региона. В матрице наблюдений i – это количество объектов классификации (областей), j – число признаков объектов (показателей потребления); x_{ij} – значение признака j для i региона.

Исходные данные матрицы наблюдений по 25-ти регионам Украины приведены в табл. 3.1.

Поскольку показатели продовольственного потребления имеют несоразмерные значения, необходимо осуществить стандартизацию (нормирование) элементов матрицы, для чего матрица X заменена нами на матрицу Z . Процедура стандартизации позволяет не только элиминировать единицы измерения, но и выровнять значения признаков. Допуская, что все группы продуктов имеют равноценное значение для полноценного питания, расчеты проведены без учета коэффициентов иерархии, выделяющих признаки по степени важности. В таком случае элементы нормированной матрицы Z определяются по формуле:

$$Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_{x_j}} \quad (3.1)$$

где:

$\bar{x}_j$ – среднее арифметическое всех уровней показателя j (столбца матрицы X);

σ_{x_j} – среднеквадратическое (стандартное) отклонение признака j ;

Z_{ij} – стандартизированное значение j -го показателя для i -го региона.

В свою очередь, эти параметры рассчитывались по формулам:

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij} \quad (3.2)$$

$$\sigma_{x_j} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2} \quad (3.3)$$

где:

$i = \overline{1, n}$ и $j = \overline{1, m}$.

Таблица 3.1. Средние показатели продовольственного потребления в домохозяйствах регионов Украины на одного человека в год, 2005 – 2010 гг., кг

Регионы	Мясо и мясные продукты	Молоко и молочные продукты	Яйца, штук	Рыба и рыбопродукты	Сахар	Растительное масло и др. растит. жиры	Картофель	Овощи и бахчевые	Фрукты, ягоды, орехи, виноград	Хлеб и хлебные продукты	Среднесуточная калорийность, ккал
АР Крым	36,64	178,92	265	15,96	36,38	14,52	87,64	108,78	42,66	116,68	2782
Области:											
Винницкая	46,08	223,16	276	15,8	43,08	15,94	167,72	134,46	50,18	131,76	3251
Волынская	47,54	255,06	213	12,28	34,3	13,1	180,18	127,84	34,28	124,02	3000
Днепропетровская	51,48	188,64	267	16,84	39,66	15,78	107,26	143,54	51,14	111,18	2922
Донецкая	55,56	190,36	286	18,9	41,86	15,26	109,32	139,9	49,04	111,14	2961
Житомирская	40,7	257,26	282	15,2	39,16	14,44	177,16	118,6	33,14	117,6	3033
Закарпатская	43,28	250,72	259	10,08	36,7	12,56	156,98	117,14	38,98	132,02	3068
Запорожская	46,96	181,6	263	16,92	40,5	14,58	96,8	141,14	39,82	103,82	2761
Ивано-Франковская	38,38	278,9	238	9,82	36,12	13,78	184,28	92	33,74	127,24	3073
Киевская	59,8	206,2	285	19,56	35,92	15,76	104,06	123,34	60,8	93,12	2792
Кировоградская	47,44	214,88	261	11,72	38,28	14,26	138,86	149,22	32,58	118,38	2966
Луганская	40,22	174,12	250	14,38	41,98	15,04	124,38	117,6	32,44	119,28	2856
Львовская	42,56	234,28	240	12,26	35,42	14,72	156,98	124,62	41,04	115,68	2926
Николаевская	42,7	236,92	250	18,08	41,9	16,52	97,3	131	41,18	127,08	3061
Одесская	39,6	197,48	258	19,22	37,92	15,18	101,6	129,08	52,4	110,26	2807
Полтавская	47,18	234,4	277	14,88	39,16	13	139,24	148,98	39,22	121,26	3020
Ровенская	45,32	256,36	263	11,42	34,2	12,22	177,02	110,18	31,42	113,8	2897
Сумская	44,9	218,14	264	11,42	39,32	12,96	186,26	130,6	30,84	126,7	3054
Тернопольская	41,6	255,52	239	10,84	31,14	14,12	171,88	115,96	31,56	119,86	2928
Харьковская	49,38	214,64	242	13,8	38,2	13,06	113,48	119,9	42,1	114,58	2858
Херсонская	44,52	198,12	258	15,58	44,12	14,46	134,36	177,34	40,1	122,96	3050
Хмельницкая	40	262,02	237	11,1	39,38	13,32	175,62	113,12	39,4	116,44	3008
Черкасская	49,1	232,24	260	18,24	43,96	15,62	152,14	151,96	39,44	130,04	3229
Черновицкая	39,02	255,56	275	12,28	36,36	14,76	148,3	138,58	47,18	127,96	3081
Черниговская	43,52	259,12	263	13,86	43,38	13,82	171,88	152,96	33,94	120,28	3118
Рациональные нормы потребления	80,0	380,0	290	20,0	38,0	13,0	124,0	161,0	90,0	101,0	-
Среднее значение	44,94	226,18	259	14,42	38,74	14,35	142,43	130,31	40,34	118,93	2980,08
Среднеквадратическое отклонение	5,306	28,96	17,013	2,965	3,3	1,127	31,858	17,751	7,636	8,824	126,923

Источник: собственная разработка на основе данных [12]

Для расчета матрицы нормированных значений было использовано программное обеспечение пакета STATISTICA 6.0, результаты сведены в таб. 3.2.

Таблица 3.2. Матрица нормированных данных показателей потребления

Регионы	Мясо и мясные продукты	Молоко и молочные продукты	Яйца, штук	Рыба и рыбопродукты	Сахар	Растительное масло и др. растит. жиры	Картофель	Овощи и бахчевые	Фрукты, ягоды, орехи, виноград	Хлеб и хлебные продукты	Среднесуточная калорийность, ккал
	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅	Z ₆	Z ₇	Z ₈	Z ₉	Z ₁₀	Z ₁₁
АР Крым	-1,564	-1,577	0,353	0,519	-0,715	0,151	-1,720	-1,213	0,304	-0,255	-1,561
Области:											
Винницкая	0,215	-0,101	0,999	0,465	1,315	1,411	0,794	0,234	1,289	1,454	2,135
Волынская	0,490	0,964	-2,703	-0,722	-1,345	-1,109	1,185	-0,139	-0,794	0,577	0,157
Днепропетровская	1,233	-1,253	0,470	0,816	0,279	1,269	-1,104	0,745	1,415	-0,878	-0,458
Донецкая	2,002	-1,196	1,587	1,511	0,945	0,807	-1,039	0,540	1,139	-0,883	-0,150
Житомирская	-0,799	1,037	1,352	0,263	0,127	0,080	1,090	-0,660	-0,943	-0,151	0,417
Закарпатская	-0,313	0,819	0,000	-1,464	-0,618	-1,588	0,457	-0,742	-0,178	1,483	0,693
Запорожская	0,381	-1,488	0,235	0,843	0,533	0,204	-1,432	0,610	-0,068	-1,712	-1,726
Ивано-Франковская	-1,236	1,760	-1,234	-1,551	-0,794	-0,506	1,314	-2,158	-0,864	0,942	0,732
Киевская	2,801	-0,667	1,528	1,734	-0,855	1,251	-1,204	-0,393	2,680	-2,925	-1,482
Кировоградская	0,471	-0,377	0,118	-0,911	-0,139	-0,080	-0,112	1,065	-1,016	-0,062	-0,111
Луганская	-0,890	-1,738	-0,529	-0,013	0,982	0,612	-0,567	-0,716	-1,035	0,040	-0,978
Львовская	-0,449	0,270	-1,117	-0,728	-1,006	0,328	0,457	-0,321	0,092	-0,368	-0,426
Николаевская	-0,422	0,358	-0,529	1,234	0,958	1,925	-1,417	0,039	0,110	0,924	0,638
Одесская	-1,006	-0,958	-0,059	1,619	-0,248	0,736	-1,282	-0,069	1,580	-0,983	-1,364
Полтавская	0,422	0,274	1,058	0,155	0,127	-1,198	-0,100	1,052	-0,147	0,264	0,315
Ровенская	0,072	1,007	0,235	-1,012	-1,376	-1,890	1,086	-1,134	-1,168	-0,581	-0,655
Сумская	-0,008	-0,268	0,294	-1,012	0,176	-1,233	1,376	0,016	-1,244	0,881	0,582
Тернопольская	-0,629	0,979	-1,175	-1,207	-2,303	-0,204	0,924	-0,808	-1,150	0,105	-0,410
Харьковская	0,837	-0,385	-0,999	-0,209	-0,164	-1,145	-0,909	-0,586	0,231	-0,493	-0,962
Херсонская	-0,079	-0,937	-0,059	0,391	1,630	0,098	-0,253	2,649	-0,031	0,457	0,551
Хмельницкая	-0,931	1,196	-1,293	-1,120	0,194	-0,914	1,042	-0,968	-0,123	-0,282	0,220
Черкасская	0,784	0,202	0,059	1,288	1,582	1,127	0,305	1,220	-0,118	1,259	1,961
Черновицкая	-1,116	0,981	0,940	-0,722	-0,721	0,364	0,184	0,466	0,896	1,023	0,795
Черниговская	-0,268	1,099	0,235	-0,189	1,406	-0,470	0,924	1,276	-0,838	0,153	1,087
Эталон	2,801	1,76	1,587	1,734	-2,303	-1,89	-1,72	2,649	2,68	-2,925	2,135

Источник: собственная разработка

Таблица 3.3. Ранжирование регионов по уровню таксонометрического показателя потребления

Регионы	Эвклидово расстояние	Таксонометрическ ий показатель	Ранг региона
	C_{i0}	d_i	R
АР Крым	9,208	0,528	12
Области:			
Винницкая	8,915	0,543	9
Волынская	10,008	0,487	19
Днепропетровская	7,823	0,599	4
Донецкая	7,589	0,611	3
Житомирская	9,442	0,516	14
Закарпатская	10,320	0,471	23
Запорожская	8,837	0,547	8
Ивано-Франковская	11,510	0,410	25
Киевская	7,276	0,627	1
Кировоградская	9,676	0,504	17
Луганская	10,885	0,442	24
Львовская	9,305	0,523	13
Николаевская	9,773	0,499	11
Одесская	8,798	0,549	6
Полтавская	7,569	0,612	2
Ровенская	9,481	0,514	15
Сумская	10,027	0,486	20
Тернопольская	10,281	0,473	22
Харьковская	8,622	0,558	5
Херсонская	9,091	0,534	10
Хмельницкая	10,047	0,485	21
Черкасская	8,798	0,549	6
Черновицкая	9,539	0,511	16
Черниговская	9,091	0,534	10
Среднее расстояние $C_0 = 8,11$			
Среднеквадратическое отклонение $\sigma_0 = 4,464$			

Источник: собственная разработка

Важным этапом таксонометрического анализа является формирование точки эталона. Для выбора "эталонного" объекта, в данном случае – "эталонного региона", с координатами вектора которого сравниваются соответствующие параметры остальных регионов, определяется оптимальное значение

нормализованных j -х показателей по всем объектам. Выбираются, соответственно, максимальные или минимальные значения в зависимости от направления влияния на результирующий показатель. С этой целью все показатели делятся на стимуляторы и дестимуляторы [7]. На наш взгляд, те группы продуктов питания, по которым наблюдается дефицит потребления (мясо-, рыбо- и молокопродукты, яйца, овощи, фрукты), а также калорийность рациона, могут быть отнесены к стимуляторам, поскольку увеличение их фактических значений оказывает положительное, стимулирующее влияние на уровень питания в целом. И наоборот, те продуктовые группы, уровень потребления которых превышает рекомендуемые нормы (сахар, масло, картофель, хлеб), отнесены к дестимуляторам, поскольку они имеют обратную взаимосвязь с интегральным показателем исследуемого объекта. Таким образом, эталоном будет считаться точка P_0 с координатами $Z_{01}, Z_{02}, Z_{03}, \dots, Z_{0n}$, полученными таким способом (табл. 3.2):

$$Z_{0j} = \max Z_{ij}, \text{ если } j \in I \text{ (где } I \text{ – множество показателей-стимуляторов);}$$

$$Z_{0j} = \min Z_{ij}, \text{ если } j \in J \text{ (где } J \text{ – множество показателей-дестимуляторов).}$$

Сопоставление значений j -х показателей исследуемых объектов по их "эталонным" значениям осуществляется путем расчета евклидова расстояния по формуле:

$$C_{i0} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (z_{ij} - z_{0j})^2} \quad (3.4)$$

где:

z_{ij}, z_{0j} – нормированные координаты исследуемого и эталонного региона соответственно.

На основании полученных расстояний рассчитывается таксонометрический показатель потребления i -го региона:

$$d_i = 1 - \frac{C_{i0}}{C_o} \quad (3.5)$$

где:

$$C_o = \overline{C_o} + 2\sigma_o$$

$$\overline{C_o} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m C_{io}$$

$$\sigma_o = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (C_{io} - \overline{C_o})^2}$$

Экономическая интерпретация таксонометрического показателя следующая: чем ближе его значение к единице, тем меньше расхождение между значениями характеристик и их эталонными значениями и выше уровень продовольственного потребления соответствующего региона. Поскольку наименьшее расстояние соответствует высшему месту, ранжирование регионов предлагается осуществлять в такой последовательности, которая соответствует уменьшению обобщенного

интегрального показателя, с присвоением в зависимости от занимаемого в этой последовательности места соответствующих рейтингов (R). Как видим по результатам ранжирования (табл. 3.3), ближайшим к эталону, а следовательно лучшим, является уровень продовольственного потребления в Киевской области – ее таксонометрический показатель является максимальным и составляет 0,627. Худшим из представленных показателей является уровень потребления в Ивано-Франковской области – таксонометрический показатель составляет 0,410.

На следующем этапе целесообразно, на наш взгляд, определить однородные группы (кластеры) регионов, имеющие сходные характеристики продовольственного потребления. Это позволит оптимизировать и обосновывать выбор подходов и механизмов продовольственного обеспечения для различных групп регионов. Существуют различные подходы к группировке территориальных единиц по уровню их развития. В частности, выделяют методы блочного (кластерного) ранжирования [4], которое может проводиться путем деления суммарной (общей) величины значений экономического показателя совокупности пополам (МБР 1) или путем определения среднего выборочного значения совокупности (МБР 2).

Таблица 3.4. Кластерное ранжирование по таксонометрическому показателю потребления

Кластеры	Административные регионы (области)	d_i	Средний таксонометрический показатель по кластеру	Уровень продовольственного потребления
11	Киевская	0,627	0,612	Достаточный
	Полтавская	0,612		
	Донецкая	0,611		
	Днепропетровская	0,599		
12	Харьковская	0,558	0,543	Удовлетворительный
	Черкасская	0,549		
	Одесская	0,548		
	Запорожская	0,547		
	Винницкая	0,543		
	Черниговская	0,534		
	Херсонская	0,533		
	АР Крым	0,528		
21	Львовская	0,523	0,505	Неудовлетворительный
	Житомирская	0,516		
	Ровенская	0,514		
	Черновицкая	0,511		
	Кировоградская	0,504		
	Николаевская	0,499		
	Волынская	0,487		
	Сумская	0,486		
22	Хмельницкая	0,485	0,456	Критический
	Тернопольская	0,473		
	Закарпатская	0,471		
	Луганская	0,442		
	Ивано-Франковская	0,410		

Источник: собственная разработка

Использование этих методов (т.е. МБР 1 и МБР 2) позволяет построить необходимое количество кластеров, расположенных на максимальных расстояниях друг от друга. В результате проведенного ранжирования с использованием МБР 2 выделено 4 кластера регионов (табл. 3.4).

В кластер 11 вошли Киевская, Полтавская, Донецкая, Днепропетровская области, которые имеют высокие показатели продовольственного потребления. Средний таксонометрический показатель по кластеру составляет 0,612. Кластер 12 включает 8 регионов Украины со средним таксонометрическим показателем 0,543, первые места в нем занимают Харьковская и Черкасская области. Кластер 21 также составляют восемь регионов, средний таксонометрический показатель по кластеру – 0,505. Самым удаленным от эталона является кластер 22, в который вошли 5 областей, средний таксонометрический показатель по кластеру самый низкий среди всей совокупности административных регионов Украины – 0,456.

3.4. ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ А ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ

Продовольственное потребление зависит, в первую очередь, от достаточного уровня платежеспособности населения, который должен обеспечивать доступ всех групп населения к продовольствию на уровне качественного и полноценного питания. Это обуславливает необходимость исследования взаимосвязи между платежеспособностью населения и уровнем продовольственного потребления. Платежеспособность населения как экономическая категория выражает его способность оплачивать необходимые товары и услуги в соответствии с размером наличных денежных средств [6].

Уровень платежеспособности населения по приобретению продовольственных товаров определяется величиной денежных доходов (расходов) домохозяйств, которые являются основной конечной потребительской единицей, и уровнем цен на продовольственном рынке. По рассмотренной выше методике нами проведен таксонометрический анализ платежеспособности населения с использованием таких показателей (в расчете на одного человека):

- денежный доход;
- среднемесячная заработная плата штатных работников;
- денежные расходы на продовольственные товары;
- удельный вес расходов на продовольственные товары в денежных затратах;
- удельный вес населения со среднедушевыми денежными доходами ниже прожиточного минимума;
- индекс потребительских цен на продукты питания.

Приведенные показатели, на наш взгляд, разносторонне характеризуют количественные и качественные параметры платежеспособности потребителей на продовольственном рынке с учетом социального расслоения населения. На осно-

вании рассчитанных таксонометрических показателей за 2005 – 2010 гг. проведено кластерное ранжирование регионов Украины по уровню платежеспособности населения (табл. 3.5).

Таблица 3.5. Кластерное ранжирование по уровню платежеспособности населения

Кластеры	Административные регионы (области)	d_i	Средний таксонометрический показатель по кластеру
11	Киевская	0,861	0,844
	Днепропетровская	0,858	
	Полтавская	0,857	
	Одесская	0,849	
	Донецкая	0,820	
	Харьковская	0,817	
12	Запорожская	0,815	0,782
	АР Крым	0,792	
	Черкасская	0,789	
	Николаевская	0,769	
	Винницкая	0,746	
21	Львовская	0,735	0,715
	Черниговская	0,730	
	Херсонская	0,724	
	Житомирская	0,722	
	Сумская	0,722	
	Черновицкая	0,716	
	Хмельницкая	0,713	
	Закарпатская	0,687	
	Кировоградская	0,686	
22	Луганская	0,682	0,627
	Ровенская	0,664	
	Ивано-Франковская	0,627	
	Тернопольская	0,598	
	Волынская	0,566	

Источник: собственная разработка на основе данных [10, 11]

Оценить наличие и значимость взаимосвязи между проранжированными значениями показателей потребления основных групп продуктов питания и платежеспособности населения можно с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена [9]. Коэффициент корреляции рангов – непараметрический критерий показателей тесноты связи, при отсутствии связанных рангов его вычисляют по формуле:

$$r_p = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)} \quad (3.6)$$

где:

d – разница между величинами рангов в сравниваемых рядах;

n – количество наблюдений (объем совокупности объектов).

Коэффициент r_p может принимать значения в интервале от -1 до +1 и характеризует направленность и уровень связи между двумя признаками в ранговой шкале.

Коэффициент корреляции рангов по рассчитанным выше региональным значениям уровня платежеспособности и продовольственного потребления составляет $r_p=0,8965$. Для проверки рассчитанного значения r_p применяется таблица критических значений коэффициента ранговой корреляции Спирмена [9]. Достоверность (вероятность) коэффициентов корреляции зависит от принятого уровня значимости α и объема выборки n . В нашем случае для $n=25$ табличное значение $r_{кр}$ составляет:

- 0,336 для $\alpha \leq 0,05$;
- 0,400 для $\alpha \leq 0,025$;
- 0,475 для $\alpha \leq 0,01$;
- 0,526 для $\alpha \leq 0,005$.

Таким образом, полученное значение коэффициента ранговой корреляции $r_p=0,8965$ свидетельствует о наличии тесной прямолинейной связи между уровнем платежеспособности населения и показателями потребления продуктов питания. Поскольку $r_{факт} > r_{0,005}$ ($0,8965 > 0,526$), значимость связи оценивается на уровне $\alpha=0,005$, то есть с вероятностью 0,995. Это достаточно высокий показатель.

3.5. ВЫВОДЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Проведенный анализ подтверждает вывод о том, что первостепенное значение для полноценного удовлетворения потребностей в питании имеет повышение жизненного уровня населения, уменьшение степени его расслоения по уровню доходов и, как следствие, увеличение платежеспособного спроса различных социальных групп населения.

Особое значение для увеличения денежных доходов населения имеют [6]:

- разработка и реализация государственной программы стимулирования занятости населения;
- создание дополнительных рабочих мест в наиболее конкурентоспособных секторах экономики;
- восстановление государственного надзора за нормированием труда во всех отраслях народного хозяйства, а также за соблюдением законодательства в этой сфере;
- реорганизация и рационализация сферы подготовки и переподготовки кадров с целью обеспечения потребности в них и повышения конкурентоспособности рабочей силы на рынке труда;
- установление обоснованного уровня минимальной заработной платы не ниже прожиточного минимума;
- развитие инфраструктуры рынка труда;

- легализация всех видов доходов;
- внедрение эффективной системы пенсионного обеспечения.

Довольно часто проблема продовольственной безопасности ассоциируется с наличием продуктов питания, основным источником которого является собственное производство сельскохозяйственной продукции. С помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена можно исследовать также зависимость уровня потребления продуктов питания от продовольственного самообеспечения. С этой целью проведен таксонометрический анализ производства продукции сельского хозяйства и рыболовства регионов Украины. Рассчитанный на его основании коэффициент корреляции рангов r_p составляет 0,573 и свидетельствует о менее значимом, но существенном влиянии на уровень продовольственного потребления объемов собственного сельскохозяйственного производства в регионах. Произведен также расчет ранговой корреляции показателей платежеспособности и сельскохозяйственного производства, коэффициент которой ($r_p=0,529$) позволяет утверждать о наличии связи между уровнем развития сельского хозяйства в регионах и покупательной способностью населения относительно продуктов питания.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что важным фактором удовлетворения потребностей общества в продовольствии является дальнейшее развитие сельскохозяйственного сектора в регионах. Среди основных задач повышения сельскохозяйственного потенциала Черкасской области на период до 2015 г. можно выделить следующие:

- повышение эффективной загрузки производственных мощностей предприятий и использование собственных сырьевых ресурсов для насыщения внутреннего рынка;
- увеличение объемов производства продукции животноводства. С этой целью в области действуют программы развития отраслей молочного скотоводства и свиноводства, которыми предусматривается реконструкция и ремонт свиноферм, молочно-товарных ферм, строительство свинокомплексов и животноводческих помещений, а также выделение средств из областного и местного бюджетов на приобретение и выращивание КРС;
- уменьшение распаханности сельскохозяйственных угодий, прекращение деградационных процессов и сохранение плодородия почв;
- увеличение производства овощной и плодово-ягодной продукции и глубины ее переработки. Для этого необходимо расширить площади под плодовыми и орехоплодовыми насаждениями по новым технологиям, создать сеть заготовительных пунктов с целью закупки фруктов от населения с последующей реализацией на рынках области. Областной программой развития овощеводства предусмотрено строительство и ввод в эксплуатацию двух фрукто-овощехранилищ в Жашковском и Христиновском районах, строительство холодильников с регулируемой газовой средой для долгосрочного хранения фруктов и ягод; планируется расширение площадей посева сахарной свеклы;

- стимулювання розвитку інфраструктури аграрного ринку путем створення сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів, оптово-розничних ринків сільськогосподарської продукції і т.п.

Реалізація пропонує заходів дозволить підвищити ефективність функціонування агропромислового комплексу області і, як наслідок, рівень продовольчої забезпеченості населення регіону.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорук П. М. Багатомірне економіко-статистичне моделювання: Р навч. посіб. / П. М. Григорук. Львів. Новий Світ-2000, 2006. 148 с.
2. Звіт про стан продовольчої безпеки України у 2009 році / Міністерство економіки України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.me.gov.ua/file/link/149977/file/Zvit_2009.doc
3. Звіт про стан продовольчої безпеки України у 2011 році / Міністерство економіки України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.me.gov.ua/file/link/187457/file/zvit2011.doc>
4. Карпінський Б. А. Макроекономіка: зростання і сталий розвиток: Р навч. посіб. / Б. А. Карпінський, С. М. Божко, О. Б. Карпінська. К.: Р ВД “Професіонал”, 2006. 282 с.
5. Концепція створення системи рейтингової оцінки регіонів, галузей національної економіки, суб’єктів господарювання, схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 1 квітня 2004 р. № 208-р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/208-2004-%D1%80>
6. Петришин Л. П. Платоспроможність населення і ефективність сільськогосподарського виробництва: Р автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: Р спец. 08.07.02 “Економіка сільського господарства і АПК” / Л. П. Петришин. Львів, 2006. 20 с.
7. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в экономических исследованиях: Методы таксономии и факторного анализа / В. Плюта // пер. с пол. В. В. Иванова; науч. ред. В. М. Жуковской. Москва. Статистика, 1980. 151 с.
8. Пятакова Ф. С. Региональное прогнозирование потребления товаров и услуг / Ф. С. Пятакова. Киев. Техника, 1991. 215 с.
9. Руденко В. М. Математична статистика: Р навч. посіб. / В. М. Руденко. Киев. Центр учбової літератури, 2012. 304 с.
10. Статистичний збірник “Регіони України” 2011. Ч. I. / За ред. Осауленка О. Г. / Державна служба статистики України. Киев., 2010. 358 с.
11. Статистичний збірник “Регіони України” 2011. Ч. II. / За ред. Осауленка О. Г. / Державна служба статистики України. Киев. 2011. 783 с.

12. Статистичний збірник “Сільське господарство України” за 2010 р. / За ред. Ю. М. Остапчука / Державна служба статистики України. Київ. 2011. 384 с.
13. Черевко Г. Споживання сільським населенням продуктів харчування / Г. Черевко, Л. Дуфанець [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/Vldau/APK/2010_2/files_10ggsbrp.pdf

Формирование кластерной модели для определения стратегии и последствий развития отрасли растениеводства

В главе рассмотрена методика кластерного анализа и возможности его использования в отрасли растениеводства. Исследованы основные показатели хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий и проведено кластерное ранжирование на основе таксонометрического показателя по агроклиматическим зонам, как важное условие для определения стратегии развития отрасли растениеводства Украины.

4.1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Рыночные преобразования отечественного аграрного сектора носят противоречивый характер и пока остаются незавершенными. Характерные для последних лет широкомасштабные трансформации в экономике, недостаточная обоснованность интеграционных процессов, "необоснованность идеологии, непоследовательность в реализации намеченного, неправильный выбор направления и времени «старта» реформ, непрофессионализм и ошибки власти" – по мнению В.К. Симоненко [12], экс-председателя Счетной палаты Украины, привели к ряду негативных тенденций, что свидетельствует о снижении эффективности традиционных и институциональных механизмов государственного регулирования регионального развития. В частности, традиционное бюджетное выравнивание депрессивных регионов в условиях адаптации к рыночным условиям не привели к ожидаемым результатам: регионы-лидеры за счет сокращения ресурсного потенциала замедляют темпы экономического развития, а регионы, которые имеют статус «депрессивных», не имеют стимулов к снижению уровня ротации [4]. Причинами сложившейся ситуации является отсутствие типологии регионов, эффективных механизмов согласования синхронизации стратегий, которая не позволяет сформировать государственную политику регионального развития. Эту

проблему в значительной степени можно, на наш взгляд, решить методом кластерного анализа.

4.2. МЕТОДЫ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА В ЭКОНОМИКЕ

Кластерный анализ – это совокупность методов, позволяющих классифицировать многомерные наблюдения, каждое из которых описывается набором исходных переменных. Целью кластерного анализа является образование групп сходных между собой объектов, которые принято называть кластерами [7].

Методы кластерного анализа позволяют решать следующие задачи [5]:

- проведение классификации объектов с учетом признаков, отражающих сущность, природу объектов;
- проверка выдвинутых предположений о наличии некоторой структуры в изучаемой совокупности объектов;
- построение новых классификаций для слабоизученных явлений, с целью установления наличия связей внутри совокупности и попытаться привести в нее определенную структуру.

В этой работе предлагается алгоритм группировки административных регионов по уровню использования ресурсов и полученными результатами в отрасли растениеводства сельскохозяйственных предприятий Украины. Схема алгоритма приведен на рис. 4.1. Реализация предлагаемого алгоритма позволит выделить кластеры регионов с аналогичными тенденциями развития отрасли растениеводства.

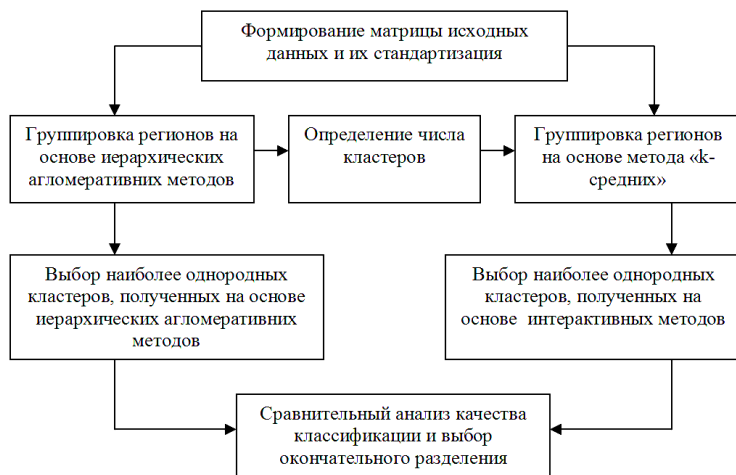


Рис. 4.1. Алгоритм группировки регионов отрасли растениеводства сельскохозяйственных предприятий Украины

Источник: собственная разработка

Преимуществом иерархических агломеративных методов, а именно метод Уорда, является наглядность результатов группировки. При использовании метода Уорда внутри кластеров оптимизируется минимальная дисперсия, в результате чего создаются кластеры примерно равных размеров.

Главным итогом иерархического кластерного анализа является дендрограмма. При ее интерпретации исследователи сталкиваются с проблемой того же рода, что и толкования результатов факторного анализа – отсутствием однозначных критериев выделения групп. В качестве главных рекомендуется использовать два способа: визуальный анализ дендрограммы и сравнение результатов кластеризации, выполненной различными методами.

Визуальный анализ дендрограммы предусматривает «обрезание» дерева на оптимальном уровне сходства элементов выборки. «Виноградную ветвь» целесообразно «обрезать» на отметке 5 шкалы Rescaled Distance Cluster Combine, таким образом будет достигнуто 80% уровень сходства. Такая методика предлагается Олдендерфером и Блешфилдом [9].

4.3. КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ОТРАСЛИ РАСТЕНИЕВОДСТВА УКРАИНЫ

Для проведения кластерного анализа использовались данные Государственного комитета статистики Украины [13] за период 2006 – 2010 гг. (табл. 4.1).

С помощью программы STATISTICA получили графический анализ в виде дендрограммы (рис. 4.2), который позволяет сделать вывод, что исследуемая совокупность регионов может быть разделена на четыре группы объектов, сходных по характеру развития отрасли растениеводства.

Важным условием успеха является устойчивость принятого кластерного решения. По сути, проверка устойчивости кластеризации сводится к проверке ее достоверности. Существует эмпирическое правило – устойчивая типология сохраняется при изменении методов кластеризации. Результаты иерархического кластерного анализа можно проверять итеративным кластерным анализом по методу *k*-средних. Характерной его особенностью является то, что кластеры формируются исходя из поставленных условий разграничения (параметров), которые в процессе работы алгоритма могут быть изменены пользователем для достижения желаемого качества.

Итеративные методы относятся к быстродействующим, что позволяет использовать их для обработки больших массивов исходной информации.

Метод *k*-средних относится к группе итеративных методов эталонного типа. В отличие от иерархических процедур метод *k*-средних не требует вычисления и хранения матрицы расстояний или сходства между объектами. Алгоритм этого метода предполагает использование только исходных значений. Для начала процедуры классификации должны быть заданы *k* случайно выбранных объектов, которые используются, как эталоны – центры кластеров [9].

Таблица 4.1. Средние показатели деятельности сельскохозяйственных предприятий Украины за 2006-2010 гг. по административным регионам

Административные регионы	Площадь сельскохозяй- ственных угодий, тыс.га	Наличие тракторов, тыс.шт.	Внесены минеральные удобрения, кг/га	Внесены органические удобрения, т/га	Валовая продукция растениеводства, млн.грн.
АР Крым	1430,12	7,42	40,6	0,84	1826,92
Винницкая	1779,56	12,38	71,4	0,64	3897,94
Волынская	794,44	4,55	74,0	2,72	1423,62
Днепропетровская	2188,6	10,57	41,6	0,20	3469,08
Донецкая	1699,34	8,88	38,6	0,52	2691,02
Житомирская	1253,66	6,63	52,6	1,16	1759,4
Закарпатская	365,26	1,37	75,0	0,56	1020,2
Запорожская	2083,26	9,10	30,4	0,14	2318,24
Ивано-Франковская	463,92	2,07	74,6	1,30	985,0
Киевская	1479,74	9,95	67,8	1,24	3290,42
Кировоградская	1755,42	9,45	37,0	0,10	2574,24
Луганская	1640,24	6,17	34,4	0,20	1630,74
Львовская	975,56	4,43	105,8	0,76	2171,08
Николаевская	1756,62	7,33	29,6	0,12	2086,36
Одесская	2195,46	12,08	35,6	0,14	2925,44
Полтавская	1851,62	11,48	58,0	1,26	3759,94
Ровенская	793,64	3,78	95,2	1,34	1655,1
Сумская	1383,38	7,20	52,8	0,98	1899,88
Тернопольская	929,18	4,80	95,4	0,52	1898,7
Харьковская	2104,46	10,08	47,0	0,52	3200,76
Херсонская	1735,48	6,33	33,2	0,08	2668,46
Хмельницкая	1403,18	8,48	72,0	1,06	2619,86
Черкасская	1297,54	8,63	75,4	1,12	2841,34
Черновицкая	425,8	2,13	52,2	0,96	1046,66
Черниговская	1655,1	8,15	60,4	1,18	2289,24

Источник: [13]

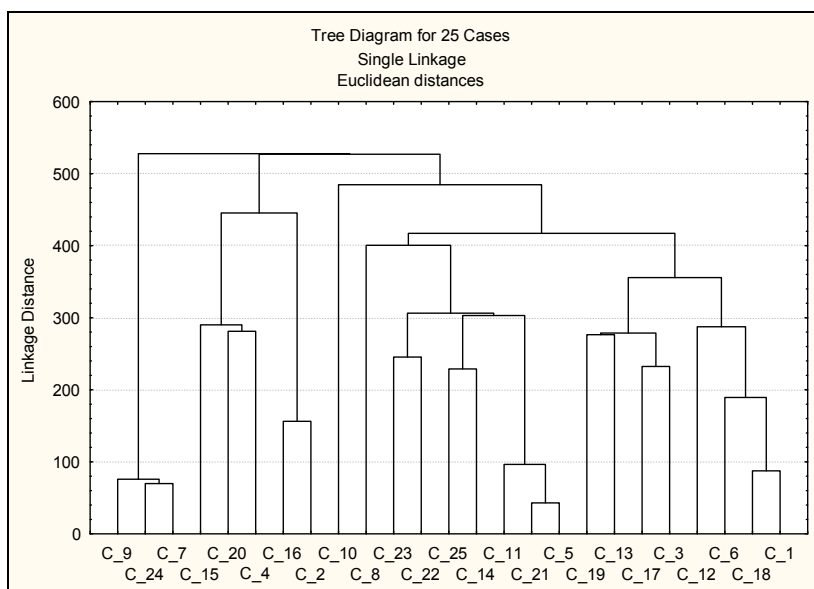


Рис. 4.2. Результаты группировки на основе иерархических агломеративных методов
 Источник: собственная разработка

Возможны две модификации метода k-средних. Первая предусматривает перерасчет центра тяжести кластера после каждого изменения его состава, а вторая – только после того, как будет завершено просмотр всех данных. В обоих случаях итеративный алгоритм этого метода минимизирует дисперсию внутри каждого кластера, хотя в таком виде критерий оптимизации не используется.

Метод k-средних допускает в качестве исходного распределения использовать группирование, полученное одним из методов иерархического кластерного анализа. Такой подход можно использовать для сокращения времени обработки в том случае, когда совокупность объектов достаточно большая и пользователь не может спрогнозировать количество кластеров, которые будут созданы.

Вычислительные процедуры большинства итеративных методов классификации сводятся к выполнению следующих шагов:

- выбор числа кластеров, на которые должна быть разбита совокупность, задача начального распределения объектов и определения центров тяжести кластеров;
- согласно избранным мерам сходства определения нового состава каждого кластера;
- после полного просмотра всех и распределения их по кластерам осуществляется перерасчет центров тяжести кластеров.

Для поиска оптимальной конфигурации необходимо сравнить значения потенциальных совокупных результатов всех участников кластера при всех воз-

жных вариантах, определить эталонную конфигурацию, выгодную для всех участников, и выбирать реальный состав кластера, ориентируясь на найденный образец. Эти задачи возможно решить с помощью таксонометрического метода.

В основу таксонометрического метода (метода евклидовых расстояний) заложен выбор эталона, в данном случае – «эталонной конфигурации» и сравнение оптимальных параметров (координат) его вектора, с соответствующими параметрами векторов других возможных конфигураций, т.е. нахождение евклидовых расстояний, по которым и производится ранжирование возможных структур кластера: наименьшее расстояние соответствует высшему месту [15].

Принцип данной методики заключается в представлении всех данных за желаемыми преимуществами участия в кластере в виде матрицы, где отдельная строка является вектором преимуществ варианта конфигурации, координатами которого являются те же значения совокупных результатов [9]. Поскольку показатели деятельности отрасли растениеводства имеют разную природу и несопоставимые значения, проводится нормирование элементов матрицы. Для этого следует заменить исходные данные на матрицу K . Элементы матрицы K рассчитываются по формуле:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_j} \quad (4.1)$$

где:

$j = 1, 2, 3, 4$ – номер показателя,

$i = 1, 2, \dots, n$ – номер наблюдения;

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij} \quad (4.2)$$

где:

σ_j – среднее квадратичное отклонение j -того показателя, который рассчитывается по формуле:

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2} = \sqrt{(x_{ij}^2) - (\bar{x}_j)^2} \quad (4.3)$$

Для формирования точки – эталона среди элементов матрицы избираются максимальные значения. Таким образом, эталоном считается точка E_0 с координатами $K_{01}, K_{02}, K_{03}, K_{04}, K_{05}$, полученными таким способом:

$$K_{0j} = \max k_{ij} \quad (4.4)$$

Поскольку матрица K состоит из нормированных значений, каждый столбец матрицы представляет собой вектор, координаты которого в сумме равны нулю.

Сравнение возможных вариантов конфигурации кластера с показателями эталонной конфигурации осуществлялось посредством определения евклидового расстояния по формуле:

$$C_{i0} = \sqrt{\sum_{j=1}^N (k_{ij} - k_{0j})^2} \quad (4.5)$$

где:

k_{0j} , k_{ij} – нормированные координаты по эталонной и исследуемой конфигурации.

Среднее расстояние по всей совокупности определялось по формуле:

$$C_0 = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m C_{i0} \quad (4.6)$$

Среднее квадратическое отклонение по всей совокупности определялось:

$$\sigma_0 = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (C_{i0} - C)^2} \quad (4.7)$$

Таксонометрический показатель исследуемой конфигурации составляет:

$$d_i = 1 - C_{i0}/C^* \quad (4.8)$$

где:

$$C^* = C_0 + 2\sigma_0. \quad (4.9)$$

Чем ближе значение таксонометрического показателя к единице, тем совершеннее конфигурация, т.е. тем с большей вероятностью учтены интересы всех потенциальных участников. По таксонометрическому показателю построен рейтинг возможных конфигураций и составлены кластеры (табл. 4.2).

В результате кластерного ранжирования ближайшим к эталону оказались предприятия отрасли растениеводства кластера 1.1, в который входят Полтавская, Киевская, Винницкая, Черкасская, Одесская и Днепропетровская области, средний таксонометрический показатель является самым высоким среди всей совокупности административных регионов Украины и составляет 0,463. В кластер 1.2 вошли семь административных регионов, их средний таксонометрический показатель составляет 0,310 и лидерами являются Харьковская и Николаевская области. Шесть административных регионов со средним таксонометрическим показателем 0,228 составляют кластер 2.1. Наиболее удаленный от эталона является кластер 2.2, в его составе шесть административных регионов со средним таксонометрическим показателем 0,091.

По методике анализа рангов рассчитан коэффициент корреляции рангов:

$$r_p = 1 - \frac{6 \cdot 177}{25(25^2 - 1)} = 1 - \frac{1062}{15600} = 0,932 \quad (4.10)$$

Коэффициент корреляции рангов свидетельствует о наличии тесной связи между эффективностью предприятий отрасли растениеводства (определенной по методу ДЕА-анализа) и таксонометрическим показателем кластерного ранжирования. Вероятность коэффициента корреляции рангов проверяем по таблице Фишера [8]. Табличное значение коэффициента корреляции при $\alpha=0,05$ и $k=n-m=25-2=23$ составляет $r_p = 0,396$. Поскольку $r_{\text{факт}} > r_{0,01}$ ($0,932 > 0,396$), можно сделать вывод о том, что распределение предприятий отрасли растениеводства административных районов Украины на четыре кластера может быть принято к рассмотрению.

Таблица 4.2. Кластерное ранжирование регионов на основе таксонометрического показателя

Кластеры	Административные регионы	d_i	Средний таксонометрический показатель по кластеру
1.1	Полтавская	0,530	0,463
	Киевская	0,515	
	Винницкая	0,456	
	Черкасская	0,450	
	Одесская	0,428	
	Днепропетровская	0,400	
1.2	Харьковская	0,343	0,310
	Николаевская	0,324	
	Хмельницкая	0,323	
	Донецкая	0,320	
	Житомирская	0,291	
	Запорожская	0,287	
	Херсонская	0,283	
2.1	Сумская	0,259	0,228
	Черниговская	0,242	
	АР Крым	0,241	
	Тернопольская	0,226	
	Кировоградская	0,221	
	Волынская	0,184	
2.2	Львовская	0,146	0,091
	Ровенская	0,141	
	Ивано-Франковская	0,109	
	Луганская	0,105	
	Черновицкая	0,037	
	Закарпатская	0,008	

Источник: собственная разработка

Для наглядного представления расположения кластеров к эталонной конфигурации нами построена лепестковая диаграмма (рис. 4.3).

Рекомендации для каждого кластера и стратегии развития предприятий предоставлено на рис. 4.4.

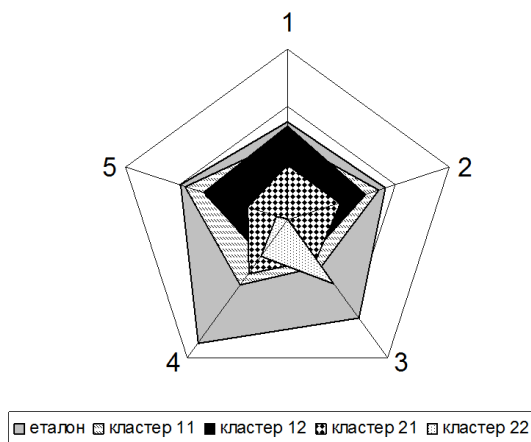


Рис. 4.3. Соотношение показателей кластеров к эталону

Источник: собственная разработка

Рис. 4.4. Рекомендации по формированию стратегии использования ресурсов предприятий отрасли растениеводства Украины

Источник: собственная разработка

4.4. СОЦИАЛЬНАЯ КОМПОНЕНТА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Следующей весомой компонентой феномена устойчивого развития территориальных единиц является обеспечение высокого уровня жизни населения, то есть социальной сферы. Удовлетворение потребностей человека выступает целью экономического развития, что в сочетании с экологической безопасностью общества создает возможности устойчивого развития. Социализация экономики подразумевает определенный вид экономических трансформаций, базирующихся на сочетании личностных и общественных интересов. Социализация экономики связана с социальной направленностью процесса производства, гуманизацией труда и жизни людей, с уменьшением социальной дифференциации и превалированием значения социальной сферы в массовых общественных явлениях и процессах. Социализация должна пронизывать все сферы экономической деятельности. Центром распределения социально-экономического развития страны должна быть личность вместе с ее разнообразными потребностями. Результатом социализации экономики являются качественные сдвиги в совокупности потребностей, структуре спроса и потребления, способе и качества жизни, условиях развития человека. Главным признаком социальной направленности политики государства является рост доходов населения и национального благосостояния.

Относительно современного состояния социальной сферы Украины, то справедливо замечает Иртышева И.А., что, несмотря на отдельные позитивные изменения, достигнутые в результате реформирования экономики, происходит упадок и разрушение украинских населенных пунктов. Состояние рынка труда характеризуется обострением проблем занятости и безработицы, низким профессионально-квалификационным уровнем незанятых лиц, отсутствием новых рабочих мест. Эти и другие факты представляют угрозу демографическому воспроизводству, создают социальное напряжение [9].

4.5. АДАПТАЦИЯ УКРАИНСКОЙ ПОЛИТИКИ К ТРЕБОВАНИЯМ ЕВРОСОЮЗА

Для Украины процесс евроинтеграции должен сопровождаться адаптацией к требованиям совместной экологической и социальной политики Европейского Союза (ЕС). Как показывает опыт других постсоциалистических стран, которые уже являются членами ЕС, это одна из самых сложных задач. Соглашения о вступлении в ЕС предусматривают в течении непродолжительного переходного периода полный переход к реализации экологической и социальной политики, которая определяется в Директивах ЕС (нормативных актах, решениях и стратегиях). Интерпретация этого условия означает согласование, точнее полное соответствие национального законодательства требованиям законодательства ЕС, причем не только теоретически, но и, безусловно, практически. Поэтому запланированное вступление в ЕС предусматривает гармонизацию внутреннего законодательства Украины с экологическими и социальными директивами Европейского Союза

и создание административного потенциала для контроля неукоснительного соблюдения норм и требований.

Украине необходимо выполнять постепенное приближение своей политики к стандартам ЕС. Политика развития Украины должна осуществляться с учетом национальных интересов, условий и возможностей, а главное – ориентироваться на новые, перспективные эколого-экономические механизмы, которые сейчас реализуются в ЕС в рамках его стратегии устойчивого развития и модели рыночной экономики. Правительство Украины пытается обеспечить экологическое и социальное развитие экономики. Приняты некоторые правовые акты, направленные на обеспечение устойчивого развития. Было одобрено Постановление «О Концепции устойчивого развития населенных пунктов» [2], рассчитанное на длительную перспективу. На решение проблем охраны окружающей среды и устойчивого развития в отдельных сферах направлено Постановление Верховной Рады Украины «Об основных направлениях государственной политики Украины в области охраны окружающей среды, использования природных ресурсов и обеспечения экологической безопасности» [3], Закон Украины «Об охране окружающей природной среды» [1]. Действуют законодательные акты о социальной защите различных слоев населения и другие. Не взирая на существующие достижения устойчивого развития украинской экономики, на сегодняшний день отсутствует действенный механизм обеспечения экологической безопасности и социализации территориальных единиц Украины, что доказывает необходимость и актуальность дальнейших исследований данной тематики.

4.6. Выводы

Анализируя вышеизложенный материал, можно сделать следующие выводы:

- В результате исследования генезиса экологической и социальной компонент устойчивого развития, можно признать важность данных феноменов для территориальных единиц Украины. Устойчивое развитие территорий – это социально-ориентированный процесс экономического развития с обеспечением экологической и социальной безопасности, а также эффективного воспроизводства природных ресурсов.
- Экономическое развитие, социальный рост и научно-технический прогресс должны сочетаться с процессом воспроизводства природных ресурсов и устойчивостью экосистемы.
- Устойчивое развитие территориальных единиц в контексте евроинтеграции является безоговорочной стратегической задачей для правительства Украины и для отечественных ученых, выполнение которой позволит, с одной стороны, разработать и внедрить новую модель эко-социальной экономики населенных пунктов, направленную на всестороннее улучшение качества человеческой жизни. А с другой стороны, это будет служить фундаментом евроинтеграционного процесса Украины, поскольку критерии устойчивого развития и экологической безопасности будут первоочередными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» Редакція від 18.11.2012, підстава 5456-17 – [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>
2. Постанова Верховної Ради України «Про Концепцію сталого розвитку населених пунктів» N 1359-XIV від 24 грудня 1999 року – [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1359-xiv>
3. Постанова Верховної Ради України «Про основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки» N 188/98-ВР від 5 березня 1998 року – [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/188/98-%D0%B2%D1%80>
4. Доклад Всемирной комиссии по вопросам окружающей среды и развития: «Наше общее будущее» / ООН. Генеральная Ассамблея. Сессия (42Ж1987). Нью-Йорк: ООН, 1987. 411 с.
5. Программа действий: Повестка дня на 21 век и другие документы конференции в Рио-де-Жанейро в популярном изложении / Центр «За наше общее будущее» / Майкл Китинг (сост.). Женева, 1993. 70 с.
6. Аврелий М. Наедине с собой. Размышления / Аврелий М. М., 1914. 214 с.
7. Вахович І.М. Фінансова політика сталого розвитку регіону: методологія формування та механізми реалізації [монографія] / Вахович І.М. Луцьк, Настир'я, 2007. 496 с.
8. Герасимчук А.А. Філософські основи менеджменту і бізнесу [Навч. посібник] / Герасимчук А.А., Тимошенко З.І., Шейко С.В. - К.: Вид-во Укр.-фін. ін-ту менедж. і бізнесу, 1999. 111с.
9. Іртищева І.О. Концептуальні засади сталого розвитку сільських територій/ Іртищева, І.О., Потапенко О.М.// Сталий розвиток та екологічна безпека суспільства в економічних трансформаціях // Матеріали Третьої Всеукраїнської наук.-практ. конф. м. Бахчисарай, 15-16 вересня 2011 р. / НДІ сталого розвитку та природокористування, ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України», Кримський економічний інститут ДВНЗ «КНЕУ ім. Вадима Гетьмана». Сімферополь: ПП «Підприємство Фенікс», 2011. с. 111-113
10. Руссо Жан Жак. Об общественном договоре. Трактаты: Пер с фр. / Жан Жак Руссо – М.: КАНОН-пресс-Ц, 1998. 416 с.
11. Pears D. Turner K., Bateman I. *Environmental Economics. An Elementary Introduction*. The John Hopkins University Press, Baltimore, 1993.
12. http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=SSIS_BSC&Lang=en

Социальный капитал и коррупция: исследование экономических систем

В главе рассмотрены подходы к трактовке категории «социальный капитал». Исследована динамика развития социального капитала в развитых странах и в странах с формирующимися рынками. Построены корреляционно-регрессионные модели взаимосвязи уровня развития социального капитала и коррупции за 2009-2011 гг. Обоснованы проблемы развития социального капитала в странах с формирующимися рынками.

5.1. СОЦИАЛЬНЫЙ КАПИТАЛ И РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВА

Главной проблемой развивающихся стран в контексте формирования институциональной среды, которая бы способствовала развитию экономики в долгосрочном периоде, является некачественный социальный капитал, исследованию которого как российской, так и украинской наукой уделено недостаточно внимания.

«Триаду социального капитала» принято определять через совокупность норм поведения, доверия и сетевой деятельности [17]. Социальный капитал является совокупностью отношений, порождающих действия [11, 12, 15, 20 и 21], и эти отношения связаны с ожиданиями того, что другие экономические агенты будут выполнять свои обязательства без применения санкций. Эту одновременную концентрацию ожиданий и обязательств принято обобщать категорией «доверие» (чем больше обязательств накоплено в обществе, тем выше уровень взаимности и, соответственно, уровень социального капитала). Именно через социальный капитал в обществе поддерживается порядок на основе доверия, взаимоуважения, учета индивидами не только частных, но и общественных интересов [2, 8] (своеобразная институциональная альтернатива государству, при помощи чего осуществляются вклад в экономическое развитие в «горизонтальном направлении»). Кроме того, от запасов социального капитала зависят эффективность функционирования формальных институтов и качество государственного управления (влия-

ние на экономику в «вертикальном направлении»). Социальный капитал и формальные институты взаимодополняют друг друга, поскольку призваны решать общие задачи, а при достаточном запасе первого из них потребность в государственном регулировании значительно сокращается (минимальное применение политико-административного капитала, связанного со способностью одних агентов регулировать доступ к ресурсам и видам деятельности других).

Важнейшей функцией социального капитала является защита формальных институтов от их нецелевого использования (получения частной выгоды за общественный счет) [16].

А. Токвиль впервые обратил внимание на важность социального капитала для развития общества, называя его «искусством объединения». Ученый сравнивал особенности объединения в добровольные организации граждан во Франции и США (литературные и спортивные клубы, религиозные организации, профсоюзы, комитеты борьбы с рабством, насилием в семье и т.п.), полагая, что в США они более распространены и активны, а это не может не способствовать развитию демократии. Благодаря развитию социального капитала в США немало социальных услуг предоставляются негосударственными организациями, тогда как во многих европейских странах их обеспечение — исключительная компетенция государства. Р. Солоу, из-за сложности измерения и идентификации социального капитала, предлагал называть его «общественными отношениями», а Ф. Фукуяма [3] понимает под ним нормы и ценности (формальные и неформальные), которые делают возможными коллективные действия в группах людей.

Э. Бенфилд [1] в исследованиях ценностей и ориентаций сельских общин Южной Италии (так называемого «морального базиса») применил концепцию этоса (ethos), который он определяет как «сумму характерных навыков, идей, стандартов и кодов, придающих группе отличительный и индивидуальный характер по сравнению с другими группами» [18]. Анализируя обычаи южно-итальянских общин, ученый делает акцент на сосредоточенности на материальных интересах семьи и нежелании действовать вместе для общего блага. Такой тип социальных ориентаций исследователь характеризует как «аморальную семейственность» (amoral familism), под которой понимает нормы поведения, согласно которым «...ты должен сотрудничать лишь с членами своей основной семьи и пытаться использовать всех остальных, поскольку если ты первым не будешь использовать их, то они это будут делать с тобой» [1]. Доминирование такого принципа сосуществования влечет за собой неспособность индивидов совместно решать общественные дела и разрыв связи между какими-либо абстрактными принципами (идеологиями) и поведением в повседневных ситуациях.

Некоторые гипотезы в отношении практического функционирования этоса «аморальной семейственности» подтверждаются практикой социально-экономического развития не только южных регионов Италии, но и большого количества развивающихся стран (в том числе Украины) [1]:

- 1) если государственный служащий является носителем этоса «аморальной семейственности», то он наверняка будет брать взятки;
- 2) в обществе «аморальной семейственности» слабая общественная воля поощряет режим, поддерживающий порядок «сильной рукой».

Известный исследователь феномена социального капитала и его роли в экономическом развитии Р. Патнэм понимает под ним способность объединений индивидов к коллективным действиям ради достижения общей цели [6, 9], а одним из индикаторов его положения в обществе считает «уважение к закону». Правовое сознание и правовая культура [18] – интегральные и многомерные феномены, связанные с традициями, ценностями, устоявшимися обычаями граждан и сообществ в отношении к закону и институциям справедливости, а также с соотношением между обычным правом (неформальными нормативными установками и практиками) и формальной системой права. Проблема коллективных действий возникает в связи с предотвращением возможных «фиаско рынка» вследствие несогласованности частной и общественной выгод, когда действия участников исключительно в собственных интересах не обеспечивают Парето-оптимального использования имеющихся ресурсов (но могут способствовать равновесию по Нэшу). «Рыночных фиаско» помогает избежать согласованная координация действий, при которой каждый участник отказывается от индивидуально лучшего решения ради общего блага, в результате чего получает более высокий уровень выгод, чем в случае отсутствия такой координации. Фактически эта неформальная часть институциональной среды в качестве общественного ресурса «подпитывает» «модернизацию снизу», тогда как формальные нормы и правила способны содействовать «модернизации сверху».

Исследования социального капитала нередко сталкиваются с той проблемой, что «количественные исследования этого феномена «страдают» от несовершенства методологии и качества данных» [14]. И хотя учеными уже сформирован приблизительный перечень показателей социального капитала в контексте инклюзии индивидов в социальную сеть и ее определяющие черты [7, 17, 22] (например, распространенность практик донорства, волонтерства, благотворительности; уровень коррупции; уклонение от уплаты налогов; степень привлечения общественности в процесс принятия политических решений; количество объединений граждан; активность избирателей; количество зарегистрированных преступлений; количество абонентов сети Интернет или мобильной связи), которые позволяют оценить благоприятность той или иной институциональной среды, все же все они связаны преимущественно с внешними факторами влияния на мотивацию (такими, как осуждение общественности за уклонение от благотворительных пожертвований в пользу больных и бедных; угроза санкций за несоблюдение налогового и антикоррупционного законодательства; государственная поддержка доноров; «подкуп» избирателей).

На наш взгляд, больший интерес представляет проблема внутренней мотивации в стимулировании развития социального капитала. Некоторые ученые [5] приводят случаи нарушения дипломатами правил парковки автомобилей в стране пребывания в качестве классических примеров недостатка внутренней мотивации. Дискриминация мигрантов по разным признакам (расе, религии, языку, этнической принадлежности и гражданству) [19] также может служить примером недостаточного развития социального капитала в той или иной стране.

5.2. ИЗМЕРЕНИЕ СОЦИАЛЬНОГО КАПИТАЛА

С 2008 – 2009 гг. масштабные исследования социального капитала проводятся институтом Легатум (Legatum Institute) по таким индикаторам как: уровень доверия; масштабы пожертвований; степень развития волонтерства; распространение практики помощи посторонним лицам; социальная поддержка близких; развитие института брака; религиозность в обществе; социальная сплоченность и взаимодействие в семье и общине. Статистические данные и результаты опросов обобщаются в единый индекс развития социального капитала, который является составляющей индекса процветания (Legatum Prosperity Index). Согласно таблице 5.1, где приведен индекс развития социального капитала за 2009 – 2011 гг., его наихудшее состояние наблюдается в Пакистане (-5,1 балла в 2009 г. и -2,01 балла в 2011 г.), а наилучшее – в Норвегии (+4,47 балла в 2009 – 2011 гг.).

Если сравнивать темпы изменения социального капитала, то его существенное улучшение отмечено в Пакистане (+3,09 балла), Аргентине (+0,74 балла), Мексике (+0,73 балла), Китае (+0,64 балла), Швеции (+0,6 балла), Украине (+0,59 балла) и Беларуси (+0,52 балла). Но, поскольку большинство из этих стран относятся к государствам с развивающимися экономиками, то уровень развития социального капитала остается у них незначительным (от 2,01 балла в Пакистане до 1,36 балла в Беларуси) по сравнению с развитыми экономиками (4,47 балла в Норвегии, 4,23 балла в Новой Зеландии, 3,89 балла в Австралии, 3,79 балла в Нидерландах и т. д.).

Ухудшение социального капитала касается, прежде всего, стран с развитыми экономиками, где его уровень сократился на 0,73 балла в Швейцарии, на 0,58 балла в Венгрии, на 0,44 балла в Австрии, на 0,36 балла в Италии и на 0,12 балла в США. Этому в немалой степени способствовал мировой финансово-экономический кризис, «подорвавший» доверие граждан не только к государственным и финансовым институтам, но и к благотворительной мотивации и взаимной поддержке.

В развивающихся странах, наоборот, уровень социального капитала рос, что обуславливалось не только его общим низким индексом, но и стремлением граждан найти новые способы решения социально-экономических проблем «в обход» государства. Именно поэтому особенный интерес вызывает взаимосвязь уровня развития социального капитала и коррупции.

5.3. СОЦИАЛЬНЫЙ КАПИТАЛ И КОРРУПЦИЯ

Для выявления взаимосвязи уровня развития социального капитала и коррупции были проведены исследования этих показателей в 2009 – 2011 гг. по 36 странам мира (как с развитыми экономиками, например: Норвегия, Финляндия, США, так и с формирующимися рынками, например: Россия, Украина).

Таблица 5.1. Динамика развития социального капитала в странах мира в 2009–2011 гг.

Страны	Годы			Изменения
	2009	2010	2011	
Аргентина	–0,35	0,01	0,39	+0,74
Австралия	3,73	3,73	3,89	+0,16
Австрия	2,45	2,45	2,01	–0,44
Беларусь	0,84	1,05	1,36	+0,52
Бельгия	1,51	1,51	1,50	–0,01
Бразилия	–0,51	–0,18	–0,12	+0,39
Великобритания	2,93	3,04	3,08	+0,15
Венгрия	–0,18	–0,18	–0,76	–0,58
Германия	2,12	1,97	2,04	–0,08
Греция	–1,42	–1,90	–1,15	+0,27
Дания	4,16	4,16	4,32	+0,16
Эстония	0,58	0,13	0,13	–0,45
Израиль	0,76	1,78	1,11	+0,35
Индия	–2,19	–2,30	–2,49	–0,30
Ирландия	3,12	2,86	3,21	+0,09
Испания	0,78	0,49	0,86	+0,08
Италия	0,25	0,77	–0,11	–0,36
Канада	3,31	3,28	3,34	+0,03
Китай	0,32	0,85	0,96	+0,64
Мексика	–0,02	0,29	0,71	+0,73
Нидерланды	3,64	3,64	3,79	+0,15
Новая Зеландия	4,03	4,03	4,23	+0,20
Норвегия	4,47	4,47	4,47	0,00
Пакистан	–5,10	–4,98	–2,01	+3,09
Польша	1,01	1,01	1,21	+0,20
Португалия	–0,38	–0,38	–0,14	+0,24
Россия	–0,24	–0,10	0,12	+0,36
США	3,34	2,76	3,22	–0,12
Украина	–0,10	–0,58	0,49	+0,59
Финляндия	3,42	3,42	3,58	+0,16
Франция	0,60	0,14	0,56	–0,04
Чехия	0,64	0,64	0,61	–0,04
Чили	–0,80	–0,40	–0,27	–0,53
Швеция	2,84	2,84	3,44	+0,60
Швейцария	3,60	3,60	2,87	–0,73
Япония	0,84	0,68	1,04	+0,20

Источник: [10]

Результаты корреляционно-регрессионного анализа приведены на рис. 5.1. Из него наглядно видно, что с вероятностью в 64–68% связь между факторами описывается найденными уравнениями регрессии ($y = 5,074 - 0,938x$ в 2009 г., $y = 5,031 - 0,937x$ в 2010 г., $y = 4,629 - 1,077x$ в 2011 г.).

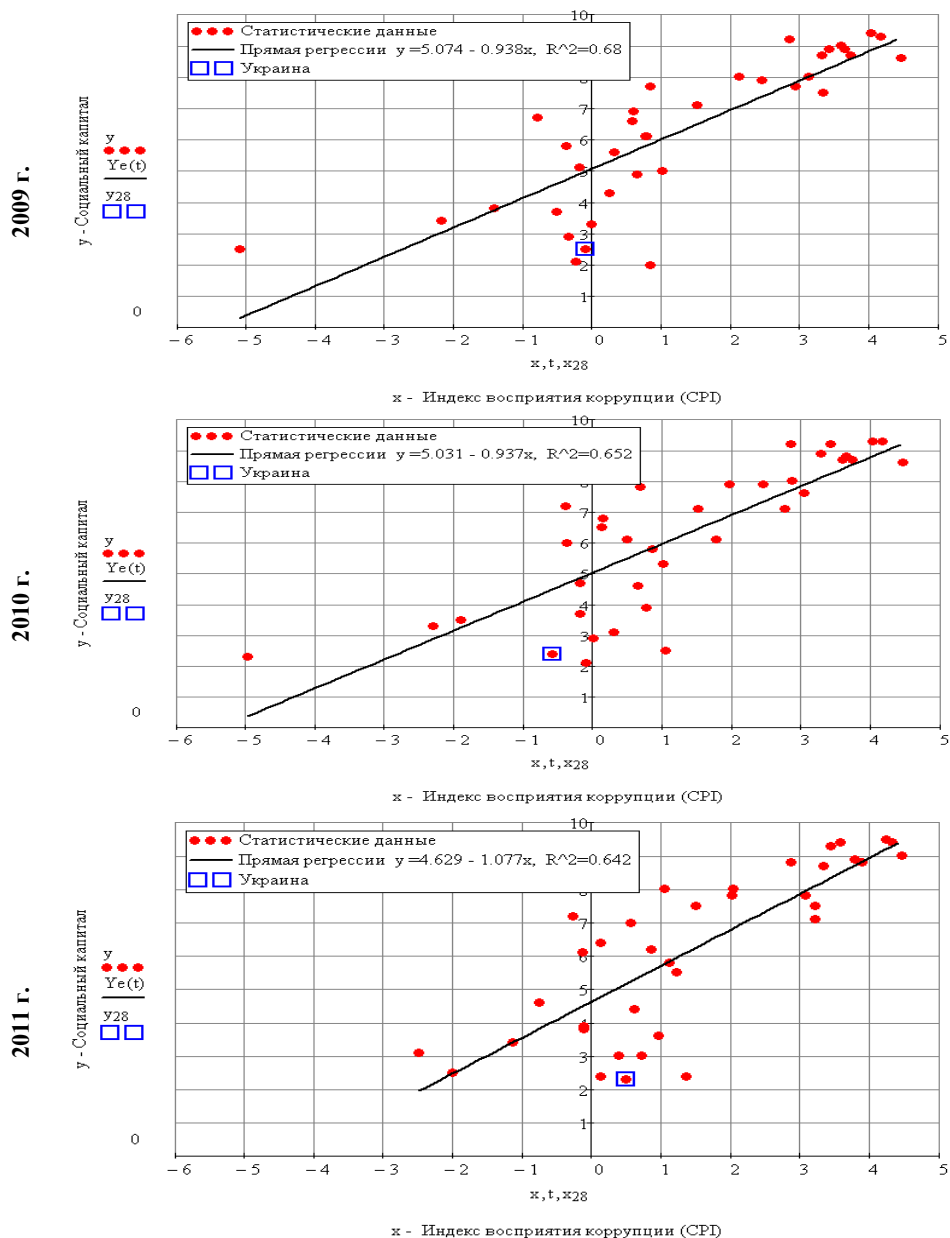


Рис. 5.1. Корреляционно-регрессионная модель взаимосвязи уровня коррупции и уровня развития социального капитала в странах мира (2009 – 2011 гг.)

Источник: собственная разработка

В таблице 5.2 приведены значения отдельных составляющих социального капитала

Таблица 5.2. Социальный капитал в странах мира, 2010 – 2011 гг.

Страны	Уровень доверия в обществе (1-10)	Чувство справедливости (1-10)	Уровень поддержки (1-10)	Социальные контакты (1-7)	Возможность обсуждения проблем (0-1)	Гражданская активность (1-5)
Дания	6,92	7,27	6,20	4,42	0,93	1,95
Норвегия	6,62	6,89	6,04	4,48	0,93	1,94
Финляндия	6,45	6,78	5,74	4,09	0,92	1,76
Швеция	6,35	6,66	6,10	4,38	0,92	1,94
Нидерланды	5,89	6,33	5,45	4,42	0,92	1,85
Швейцария	5,70	6,37	5,58	4,22	0,95	1,71
Ирландия	5,45	5,98	6,05	3,87	0,92	1,75
Эстония	5,44	5,80	4,89	3,54	0,85	1,48
Великобритания	5,27	5,68	5,62	3,99	0,92	1,73
Израиль	5,25	5,50	4,87	4,22	0,82	1,68
Бельгия	5,13	5,91	4,77	4,16	0,88	1,71
Испания	4,90	5,29	4,44	4,35	0,95	1,62
Германия	4,84	5,92	5,01	3,71	0,94	1,72
Чехия	4,67	5,28	4,29	3,74	0,81	1,52
Кипр	4,58	4,86	4,39	3,25	0,89	1,69
Франция	4,45	5,80	4,50	4,22	0,88	2,03
Литва	4,41	4,73	3,91	2,85	0,83	1,60
Словения	4,32	4,99	4,82	3,49	0,92	1,62
Хорватия	4,17	4,44	3,52	4,45	0,89	1,49
Польша	4,17	4,90	3,67	3,28	0,89	1,57
Венгрия	4,15	4,62	4,31	2,76	0,93	1,44
Латвия	4,12	5,27	4,98	3,69	0,83	1,60
Словакия	3,99	4,58	4,07	3,57	0,87	1,47
Украина	3,98	4,33	3,63	3,52	0,85	1,92
Россия	3,94	5,03	4,03	3,38	0,91	1,59
Греция	3,92	3,68	3,32	3,21	0,92	1,83
Румыния	3,79	3,67	3,36	2,81	0,69	1,45
Португалия	3,65	4,96	3,81	4,39	0,86	1,43
Болгария	3,43	4,28	3,13	3,87	0,88	1,97
Турция	2,29	3,18	2,98	3,67	0,59	1,47
Средний уровень	4,74	5,30	4,58	3,80	0,88	1,68

Источник: [4]

Если оценивать связь отдельных составляющих социального капитала (табл. 5.2) с уровнем развития коррупции, то наибольшее влияние индекс восприятия коррупции имеет на индикаторы «чувство справедливости» ($R^2 = 0,767$), «чувство поддержки» ($R^2 = 0,739$) и «уровень доверия в обществе» ($R^2 = 0,713$), в то время как индикаторы «социальные контакты» ($R^2 = 0,363$), «возможность обсуждения проблем» ($R^2 = 0,211$) и «гражданская активность» ($R^2 = 0,178$) практически не обуславливаются коррупционной составляющей. Страны с развитой экономикой являются лидерами практически по всем показателям развития социального капитала (например, Дания, Норвегия, Финляндия, Нидерланды, Швейцария, Швеция), тогда как Турция, Болгария, Румыния, Греция существенно отстают по уровню его развития даже от среднестатистических данных.

Украина только по показателю гражданской активности (1,92 балла) удерживает лидерство среди стран постсоветского пространства, тогда как в России, например, более высокими являются индикаторы чувства справедливости (5,03 балла) и возможности обсуждения проблем (0,91 балла).

Вообще проблемами исследования социального капитала занимаются научные и общественные учреждения. В Италии, например, функционируют European Research Institute on Cooperative and Social Enterprises (Euricse), а в Бельгии – International Centre of Research and Information on the Public, Social and Cooperative Economy (CIRIEC), задача которых заключается в поиске диалога между учеными и практиками в вопросах обеспечения социально-экономического благосостояния, поддержки гражданской инициативы, расширения сотрудничества и укрепления доверия. А специально созданный сайт Social Capital Gateway (SCG) содержит научные материалы для изучения социального капитала (публикации исследований, анонсы конференций, грантов и вакансий). В Украине в 2010 г. создана общественная организация «Институт исследований социального капитала», задачами которой являются специальное изучение и популяризация концепции социального капитала; содействие развитию демократии и гражданского общества в Украине; развитие социальной активности населения. В течение 2011 г. уже было проведено несколько научных мероприятий, посвященных развитию социального капитала в Украине («Социальный капитал и политическое участие»; «Социальный капитал: современные аспекты исследования и развития»). Ввиду существующего уровня коррупции наиболее проблемным аспектом формирования социального капитала в Украине является социальный капитал элит.

5.4. Выводы

Резюмируя, надо подчеркнуть, что в развивающихся странах (в том числе в Украине), чрезмерная централизация политической системы и жесткая «вертикаль власти» нередко сужают пространство для общественной инициативы, уменьшают возможности применения социального капитала для улучшения показателей уровня жизни населения и для стимулирования экономического роста.

В Украине особенно остро встает проблема «дефицита социального капитала элит», когда чиновники высших ступеней государственного управления используют имеющийся социальный капитал исключительно для удовлетворения личных интересов или же руководствуются принципом «аморальной семейственности» в коммуникациях с социумом. Модернизация экономики блокируется также отсутствием доверия граждан к органам власти и их уверенности в том, что коллективные или индивидуальные усилия по защите нарушенных прав могут принести положительные результаты. Поэтому для формирования благоприятных институциональных ожиданий в странах со «слабыми» институтами первоочередной задачей реформаторов должно стать увеличение прослойки среднего класса, заинтересованного в совершенствовании институтов, с одновременным ослаблением стимулов к поведению, отклоняющемуся от желаемого («проблема фрирайдера», коррупция, «диссертационная ловушка» и т.п.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Banfield E. The Moral Basis of a Backward Society. Chicago, The Free Press Glencoe, 1958
2. Coleman J. S. Foundations of Social Theory. Cambridge, Harvard University Press, 1990, 320 p.
3. Fukuyama F. Trust: The Social Virtues and The Creation of Prosperity. New York, 1996, 306 p.
4. Fidrmuc J. How Persistent is Social Capital? / J.Fidrmuc // CEDI Working Paper. 2012. №12-04 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://cedi.org.uk>
5. Fisman R., Miguel E. Corruption, Norms and Legal Enforcement: Evidence from Diplomatic Parking Tickets. «Journal of Political Economy» Vol.115, №6, 2007, pp. 1020–1048
6. Helliwell J.F., Putnam R. Economic Growth and Social Capital in Italy. «Eastern Economic Journal» Vol.21, 1995, pp. 295–307
7. Knack S. Social Capital and the Quality of Government: Evidence from the States. «American Journal of Political Science» Vol.16, №4, 2002, pp. 772–783
8. Loury G. A Dynamic Theory of Racial Income Differences. In: Women, Minorities and Employment Discrimination. Lexington, Lexington Books, 1977, 310 p.
9. Putnam R. Making Democracy Work: Civic Tradition in Modern Italy. Princeton, Princeton University Press, 1993, 368 p.
10. The 2011 Legatum Prosperity Index: an Inquiry Into Global Wealth and Wellbeing (<http://www.prosperity.com>)
11. Бузгалин А.В. «Социальный капитал» как превратная форма генезиса посткапиталистических отношений. «Альтернативы», №4, 2010, с. 4–32
12. Бурдые П. Социальное пространство и генезис «классов». М., «Socio-Logos», 1993, 458 с.

13. Васильева Е.Н. Асимметричность институциональной и технологической структур экономики: проблемы взаимосвязи и взаимовлияния. «Вопросы регулирования экономики» Т. 2, №1, 2011, с. 56–68
14. Гуриев С. Три источника – три составные части экономического империализма. «Общественные науки и современность» №3, 2008, с. 18–32.
15. Коулман Дж. Капитал социальный и человеческий. «Общественные науки и современность» №3, 2001, с. 122–139
16. Полищук Л. Нецелевое использование институтов: причины и следствия. «Вопросы экономики» №8, 2008, с. 38–44
17. Полищук Л., Меняшев Р. Экономическое значение социального капитала. «Вопросы экономики» №12, 2011, с. 46–65
18. Степаненко В.П. Національні закони та регіональні етоси: правова культура в українських регіональних вимірах. «Наукові записки Національного університету «Києво-Могилянська Академія» Т.58: соціологічні науки, 2006, с. 48–58
19. Степанова О.В. Накопичення соціального капіталу в системі інтеграції мігрантів. «Ефективна економіка» №2, 2012 (<http://www.economy.nauka.com.ua>)
20. Сысоев С.А. К вопросу происхождения категории «социальный капитал». «Научные труды ДонНТУ». Серия: экономическая. Вып.40-2, 2011, с. 213–218
21. 21. Сысоев С.А. К проблеме измерения социального капитала. «Теоретическая экономика» №2, 2012, с. 42–50
22. Янишівський В.М. Методичні підходи до інтегральної оцінки інтелектуального капіталу регіону. «Демографія та соціальна економіка» №2, 2010, с. 16–25

Структурные изменения валовой добавленной стоимости в экономике Украины

В главе представлена математическая регрессионная модель, которая характеризует структурные изменения валовой добавленной стоимости в разрезе основных 12 видов экономической деятельности в Украине. В результате анализа построенной модели было установлено, что наибольший вклад в общий рост доли валовой добавленной стоимости по экономике Украины в целом совершили промышленность, транспорт и связь и частично сельское хозяйство.

6.1. ПРОБЛЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЭКОНОМИКИ

Современное состояние экономики Украины характеризуется наличием структурных диспропорций. К ним относится преобладание видов экономической деятельности с высоким содержанием промежуточного потребления в общем объеме выпуска продукции, в экспорте и в структуре поступления инвестиций в основной капитал [10]. Для того чтобы уменьшить общую долю промежуточного потребления возникла необходимость выявить те виды экономической деятельности, которые вносят наиболее весомый вклад в рост доли валовой добавленной стоимости по экономике в целом, при этом руководствуясь математически обоснованным подходом.

Вопросы оценивания и прогнозирования структурных изменений в межотраслевом разрезе (с применением показателей валовой добавленной стоимости, выпуска, и других данных из межотраслевого баланса) освещены в работах отечественных и российских ученых: А. Акаева, А. Сарыгулова и В. Соколова [1], В. Беседина [2], С. Ерохина [4], В. Крючковой [5], Н. Овандера [6], О. Фещенко [11], О. Чмирь, О. Михайленко и С. Захарина [8, 12], Б. Щукина [7] и других авторов.

Существует устоявшееся мнение, что прогрессивные структурные сдвиги в национальной экономике должны вести к увеличению в производстве доли продукции с высоким содержанием валовой добавленной стоимости [3, 8]. Одним из способов достижения этой цели является поддержка развития тех видов экономической деятельности, которые вносят наиболее существенный вклад в рост доли валовой добавленной стоимости в экономике в целом. Для их выявления необходимо провести анализ структурных изменений валовой добавленной стоимости в межотраслевом разрезе, что и обуславливает актуальность данного исследования.

6.2. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ АНАЛИЗА СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ВАЛОВОЙ ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТИ

В таблице 6.1 приведен перечень переменных, которые применяются при построении модели, в качестве которых выступают основные 12 видов экономической деятельности Украины.

Статистические показатели межотраслевых балансов Украины, лишь с 2000 года группируются в межотраслевом разрезе в соответствии с Классификацией видов экономической деятельности (которая гармонизирована с европейским стандартом ISIC rev.4), следовательно, в качестве входных данных взят период 2000 – 2010 гг.

Таблица 6.1. Виды экономической деятельности

№	Название по КВЭД	Обозначение
1	Сельское хозяйство, лесное хозяйство и рыбное хозяйство	A ₁
2	Промышленность	A ₂
3	Строительство	A ₃
4	Ремонт автомобилей, бытовых изделий и предметов личного потребления	A ₄
5	Деятельность гостиниц и ресторанов	A ₅
6	Деятельность транспорта и связи	A ₆
7	Финансовая деятельность	A ₇
8	Операции с недвижимым имуществом, аренда, инжиниринг и предоставление услуг предпринимателям	A ₈
9	Предоставление коммунальных и индивидуальных услуг, деятельность в сфере культуры и спорта	A ₉
10	Государственное управление	A ₁₀
11	Образование	A ₁₁
12	Здравоохранение и социальная помощь	A ₁₂

Источник: собственная разработка

В таблице 6.2 представлены статистические данные о валовой добавленной стоимости по видам экономической деятельности а также ее суммарные значения по годам.

Таблица 6.2. Валовая добавленная стоимость по видам экономической деятельности (млрд. грн.)

ВЭД	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
A ₁	23,4	29,4	29,4	29,1	37,3	40,5	41,0	47,4	64,3	66,0	82,9
A ₂	45,3	55,3	61,8	72,8	89,1	120,0	150,1	198,4	247,9	214,4	259,0
A ₃	6,1	7,9	7,7	10,3	14,5	16,4	21,2	30,5	29,2	21,5	32,5
A ₄	14,6	22,4	24,6	31,6	41,1	56,0	68,6	95,2	131,3	130,0	164,8
A ₅	0,8	1,2	1,3	1,6	2,3	2,4	5,4	6,8	9,7	8,0	10,3
A ₆	19,8	24,6	27,5	35,1	42,7	47,4	56,1	70,1	87,1	97,1	111,0
A ₇	3,1	5,3	6,2	9,4	21,3	19,8	25,4	42,4	69,0	66,7	70,5
A ₈	8,3	12,7	15,0	16,9	23,5	30,5	38,9	63,7	85,3	95,6	99,7
A ₉	1,9	2,7	3,7	4,5	5,3	7,5	10,3	13,3	18,2	17,3	19,1
A ₁₀	6,5	7,4	8,8	10,2	14,1	20,5	26,2	33,5	45,0	46,9	52,2
A ₁₁	7,2	8,9	10,8	13,8	16,3	20,9	26,2	32,9	43,5	49,2	55,7
A ₁₂	4,3	6,0	7,3	9,1	11,0	14,0	17,7	22,5	29,2	34,6	42,2
Всего	141,3	183,8	204,2	244,4	318,2	395,8	487,0	656,7	859,7	847,3	1000,0

Источник: собственная разработка на основе ежегодных таблиц «затраты-выпуск»
Государственной службы статистики Украины

Для того, чтобы можно было сравнивать валовую добавленную стоимость между разномасштабными группами видов экономической деятельности и без необходимости учета влияния инфляции, предлагается применять показатель доли валовой добавленной стоимости в структуре общего объема выпуска продукции. Для его расчета берем аналогичные данные о выпуске продукции по видам экономической деятельности, которые приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3. Выпуск продукции по видам экономической деятельности (млрд. грн.)

ВЭД	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
A ₁	54,4	66,3	66,4	66,1	85,7	94,8	98,4	113,1	156,1	158,8	195,0
A ₂	175,5	224,1	243,9	292,1	389,5	476,9	550,2	706,7	920,9	792,5	1033,2
A ₃	14,4	18,3	19,2	25,8	37,7	46,0	64,2	94,3	117,4	77,6	98,9
A ₄	29,2	39,0	42,6	54,9	71,5	99,7	122,4	173,1	240,1	239,3	293,5
A ₅	2,0	2,7	3,0	3,7	5,5	6,4	11,7	14,8	20,6	18,4	22,6
A ₆	33,4	41,3	46,9	60,0	75,2	91,2	107,6	135,1	172,3	182,9	209,4
A ₇	5,6	8,5	9,9	15,0	31,8	30,0	36,9	59,0	92,6	91,2	95,3
A ₈	13,8	19,9	23,6	27,0	38,9	53,6	70,2	113,4	146,8	174,9	182,1
A ₉	4,0	5,3	6,8	8,3	10,7	14,8	19,7	26,4	33,7	34,0	37,0
A ₁₀	10,1	12,2	14,4	16,7	22,5	29,5	35,9	46,5	63,0	61,2	72,9
A ₁₁	10,6	12,4	14,7	18,6	22,1	29,4	36,2	46,1	62,2	70,7	83,9
A ₁₂	8,4	10,0	12,1	15,0	18,5	22,9	28,3	35,9	45,9	54,1	64,3
Всего	361,4	460,1	503,6	603,3	809,5	995,1	1181,6	1564,5	2071,4	1955,7	2388,3

Источник: собственная разработка на основе ежегодных таблиц «затраты-выпуск»
Государственной службы статистики Украины

Существует мнение, что рост доли валовой добавленной стоимости в структуре выпуска продукции определенного вида экономической деятельности свидетельствует о прогрессивных структурных изменениях как для него самого так и для экономики в целом [8].

Для того чтобы рассчитать долю валовой добавленной стоимости в структуре выпуска продукции введем статистику (т.е. мерную числовую функцию от выборки, которая не зависит от неизвестных параметров распределения) и обозначим ее как «Р». Расчеты значений статистики приведены по формуле:

$$P_{A_i}^t = \frac{ВДС_{A_i}^t}{B_{A_i}^t}, \quad t = 1, \dots, 11 \quad (6.1)$$

где:

$ВДС_{A_i}^t$ – валовая добавленная стоимость вида экономической деятельности A_i в году t .

Чтобы оценить темп роста доли валовой добавленной стоимости в выпуске продукции вида экономической деятельности A_i в году t введем статистику Gr_i^t :

$$Gr_i^t = \frac{P_{A_i}^t}{P_{A_i}^{t-1}} \times 100\%, \quad t = 1, \dots, 10 \quad (6.2)$$

Статистики, сформированные по формулам (6.1) и (6.2) отражают лишь качественное представление о вкладе каждого вида экономической деятельности в совокупную валовую добавленную стоимость.

Для получения количественных характеристик мы вводим две другие статистики: $SumP^t$ и $SumGr^t$.

По формуле (6.3) вычислим значения долей суммарной валовой добавленной стоимости в суммарном выпуске продукции за соответствующие годы:

$$SumP^t = \frac{\sum_{i=1}^{i=12} ВДВ_{A_i}^t}{\sum_{i=1}^{i=12} B_{A_i}^t}, \quad t = 1, \dots, 10 \quad (6.3)$$

По формуле (6.4) вычислим годовой темп роста доли валовой добавленной стоимости в выпуске продукции по экономике в целом:

$$sumGr^t = \frac{sumP^t}{sumP^{t-1}} \times 100\%, \quad t = 1, \dots, 10 \quad (6.4)$$

Приведем расчеты в таблице 6.4.

Таблица 6.4. Темпы роста доли валовой добавленной стоимости в выпуске продукции, %

ВЭД	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Gr ₁ ^t	102,9	99,8	99,2	99,0	98,3	97,4	100,6	98,3	100,9	102,2
Gr ₂ ^t	95,6	102,6	98,3	91,7	110,0	108,4	102,9	95,9	100,5	92,7
Gr ₃ ^t	102,2	92,4	99,7	96,5	92,7	92,7	97,9	77,0	111,5	118,6
Gr ₄ ^t	114,4	100,4	99,8	99,7	97,9	99,7	98,1	99,4	99,4	103,4
Gr ₅ ^t	103,1	99,2	99,9	97,0	88,5	123,7	100,2	102,6	92,8	104,3
Gr ₆ ^t	100,8	98,5	99,8	97,0	91,6	100,1	99,6	97,4	105,0	99,9
Gr ₇ ^t	113,3	100,7	100,1	107,0	98,9	104,3	104,3	103,6	98,2	101,1
Gr ₈ ^t	106,0	99,6	98,6	97,0	94,1	97,1	101,5	103,5	94,0	100,2
Gr ₉ ^t	106,1	109,7	98,9	89,9	102,7	103,7	96,6	107,1	94,0	101,3
Gr ₁₀ ^t	94,4	100,7	99,9	102,5	110,9	105,0	98,8	99,1	107,2	93,5
Gr ₁₁ ^t	104,7	103,0	100,2	99,5	96,6	102,1	98,4	98,0	99,5	95,3
Gr ₁₂ ^t	118,6	100,6	101,0	97,1	103,0	102,5	100,2	101,5	100,4	102,6
SumGr ^t	102,1	101,5	99,9	97,0	101,2	103,6	101,9	98,9	104,4	96,6

Источник: собственная разработка

Обозначим переменные в последней строке таблицы 6.4 как: $V_1 = sumGr^1$, $V_2 = sumGr^2$, ..., $V_{10} = sumGr^{10}$.

По формуле 6.5 введем вектор $\vec{V}$, как вектор темпа роста доли валовой добавленной стоимости в выпуске продукции по экономике в целом:

$$\vec{V} = (V_1, V_2, \dots, V_{10})^T \quad (6.5)$$

где:

T – знак транспонирования.

Компоненты вектора $\vec{V}$ являются результирующими параметрами V_i (функциями отклика), поэтому вектор $\vec{V}$ будем называть результирующим вектором или вектором отзвов.

Соответственно, для темпов роста доли валовой добавленной стоимости в выпуске продукции по каждому виду экономической деятельности введем вектор переменных $\vec{V}_i$ и вычислим его по формуле (6.6):

$$\vec{V}_i = (V_i^1, V_i^2, \dots, V_i^{10})^T \quad (6.6)$$

где:

T – знак транспонирования и $V_i^1 = Gr_1^i$, $V_i^2 = Gr_2^i$, ..., $V_i^{10} = Gr_{10}^i$

Вектор $\vec{V}_i$ будем называть вектором влияющих факторов. Как видно из формул (6.5) и (6.6) исходная таблица транспонируется.

Если построить регрессионную модель и выделить на базе этой модели статистически значимые коэффициенты, то мы получаем ряд видов экономической деятельности, которые определяют собой в данной модели суммарный годовой темп роста доли валовой добавленной стоимости в выпуске продукции по экономике в целом с вероятностью, близкой к 100 процентам. Тогда можно утвер-

ждать, что эти виды экономической деятельности играют решающую роль в формировании темпов роста доли валовой добавленной стоимости во всей экономике. Также необходимо подтвердить или опровергнуть качество построенной регрессионной модели через комплексную проверку гипотез относительно правомерности применения регрессии.

Построим линейную регрессионную модель:

$$\vec{V} = b_0 + b_1 \vec{V}_1 + \dots + b_{12} \vec{V}_{12} \quad (6.7)$$

где:

$b_0, b_1, \dots, b_{12}$ – постоянные числа, связывающие результирующий вектор $\vec{V}$ (вектор отклика) с вектором влияющих факторов $\vec{V}_i$.

Векторное уравнение (6.7) можно представить в виде системы уравнений:

$$\begin{aligned} V_1 &= b_0 + V_1^1 b_1 + V_2^1 b_2 + \dots + V_{12}^1 b_{12} \\ V_2 &= b_0 + V_1^2 b_1 + V_2^2 b_2 + \dots + V_{12}^2 b_{12} \\ V_{10} &= b_0 + V_1^{10} b_1 + V_2^{10} b_2 + \dots + V_{12}^{10} b_{12} \end{aligned} \quad (6.8)$$

Приведем в таблице 6.5 итоговую матрицу.

Таблица 6.5. Матрица векторов

t	$\vec{V}_1$	$\vec{V}_2$	$\vec{V}_3$	$\vec{V}_4$	$\vec{V}_5$	$\vec{V}_6$	$\vec{V}_7$	$\vec{V}_8$	$\vec{V}_9$	$\vec{V}_{10}$	$\vec{V}_{11}$	$\vec{V}_{12}$	$\vec{V}$
1	102,9	95,6	102,2	114,4	103,1	100,8	113,3	106,0	106,1	94,4	104,7	118,6	102,1
2	99,8	102,6	92,4	100,4	99,2	98,5	100,7	99,6	109,7	100,7	103,0	100,6	101,5
3	99,2	98,3	99,7	99,8	99,9	99,8	100,1	98,6	98,9	99,9	100,2	101,0	99,9
4	99,0	91,7	96,5	99,7	97,0	97,0	107,0	97,0	89,9	102,5	99,5	97,1	97,0
5	98,3	110,0	92,7	97,9	88,5	91,6	98,9	94,1	102,7	110,9	96,6	103,0	101,2
6	97,4	108,4	92,7	99,7	123,7	100,1	104,3	97,1	103,7	105,0	102,1	102,5	103,6
7	100,6	102,9	97,9	98,1	100,2	99,6	104,3	101,5	96,6	98,8	98,4	100,2	101,9
8	98,3	95,9	77,0	99,4	102,6	97,4	103,6	103,5	107,1	99,1	98,0	101,5	98,9
9	100,9	100,5	111,5	99,4	92,8	105,0	98,2	94,0	94,0	107,2	99,5	100,4	104,4
10	102,2	92,7	118,6	103,4	104,3	99,9	101,1	100,2	101,3	93,5	95,3	102,6	96,6

Источник: собственная разработка

Переход к исследованию темпа роста доли валовой добавленной стоимости в выпуске продукции по экономике в целом (формула (6.5)), как нелинейной функции темпов роста валовой добавленной стоимости в выпуске продукции в виде экономической деятельности A_t за каждый год t (формула (6.6)) соответствует переходу от линейной задачи к нелинейной. В результате линейное приближение – формула (6.7) или формула (6.8) – в этой нелинейной задаче дает нетривиальный результат, который невозможно получить в чисто линейной модели. Кроме того, такой подход дает возможность сформулировать в будущем нелинейную регрессионную модель.

Выбор переменных в регрессию осуществляется путем анализа всех подмножеств переменных $V_i^1, V_i^2, \dots, V_i^{10}$, $i = 1, \dots, 12$. Анализ заключается в нахождении параметров регрессии для каждого подмножества и оценки значимости коэффициентов этой регрессии (например, по р-значениям). Много внимания при этом уделяется классификации перечня $\vec{V}_i$ переменных с приоритетами [9].

В результате применения вышеописанного подхода, мы получили регрессионную модель темпов роста доли валовой добавленной стоимости в выпуске продукции по экономике в целом каждый год t , формула (6.9) в которой за исследуемый период (2000-2010 гг.) статистически значимыми оказались два коэффициента:

$$\vec{V}' = 0.3796\vec{V}_2 + 0.4476\vec{V}_6 \quad (6.9)$$

где:

$\vec{V}_i = (V_i^1, V_i^2, \dots, V_i^{10})^T$ – вектор темпа роста доли валовой добавленной стоимости в выпуске продукции по экономике в целом за каждый год t ,

$\vec{V}_2 = (95,6; 102,6; 98,3; 91,7; 110,0; 108,4; 102,9; 95,9; 100,5; 92,7)^T$ – вектор темпа роста доли валовой добавленной стоимости в выпуске продукции промышленности (A_2) за каждый год t ;

$\vec{V}_6 = (100,8; 98,5; 99,8; 97,0; 91,6; 100,1; 99,6; 97,4; 105,0; 99,9)^T$ – вектор темпа роста доли валовой добавленной стоимости в выпуске продукции транспорта и связи (A_3) за каждый год t .

Статистический вывод установлен на уровне 5%, то есть уровень значимости составляет 95%. Уравнения регрессии действительно объясняет значимую долю вариации темпа роста по экономике в целом. Регрессионная статистика приведена в таблице 6.6.

Таблица 6.6. Регрессионная статистика

Показатель	Значение
Множественный R	0,915822
R-квадрат	0,83873
Нормированный R-квадрат	0,792652
Стандартная ошибка	1,178473

Источник: собственная разработка

Коэффициенты регрессии и их р-значения приведены в таблице 6.7.

Таблица 6.7. Значения коэффициентов регрессии и их р-значение

	Коэффициент	р-значение
b_2	0.379671	0.002522
b_6	0.447675	0.018735

Источник: собственная разработка

Точность расчетов по формуле регрессионной модели (6.9) составляет 1,2% при уровне значимости 95%. Уровень значимости показывает вероятность попадания случайной величины $\bar{V}$ в доверительный интервал.

Построенная модель демонстрирует, что с вероятностью 95% промышленность (A_2), транспорт и связь (A_6) играют решающую роль в формировании темпов роста доли валовой добавленной стоимости в структуре выпуска продукции экономики Украины за период 2000 – 2010 гг. Причем большее значение у транспорта и связи A_6 ($b_6=0,447675$), по сравнению с промышленностью A_2 ($b_2=0,379671$).

На основе описанной методики были найдены статистически значимые коэффициенты за 5 различных периодов (2000 – 2006, 2000 – 007, 2000 – 2008, 2000 – 2009, 2000 – 2010 гг.) в соответствующе построенных регрессионных моделях. Результаты вычислений коэффициентов приведены в таблице 6.8.

Таблица 6.8. Значения коэффициентов регрессии и р-значения за 5 периодов (с 2006 по 2010 гг.)

Годы	Переменные	Коэффициенты	Р-значения
2001-2010	A_1	0,176558	0,571815
	A_2	0,379671	0,002522
	A_6	0,447675	0,018735
2001-2009	A_1	0,444783	0,035268
	A_2	0,338091	0,000308
	A_6	0,387175	0,002553
2001-2008	A_1	0,442558	0,052509
	A_2	0,331384	0,001257
	A_6	0,343766	0,020143
2001-2007	A_1	0,503538	0,072008
	A_2	0,349808	0,005365
	A_6	0,349884	0,035758
2001-2006	A_1	0,572839	0,074898
	A_2	0,368587	0,013636
	A_6	0,37095	0,047807

Источник: собственная разработка

Мы видим, что при различных временных параметрах в список переменных с р-значением менее 0,05 попадает переменная A_1 (сельское хозяйство), это также говорит о ее роли в обеспечении темпа роста доли валовой добавленной стоимости в выпуске продукции по экономике в целом.

На рисунке 6.1 приведена динамика коэффициентов при уровне значимости регрессионных моделей 95% а на рисунке 6.2 – 90%.

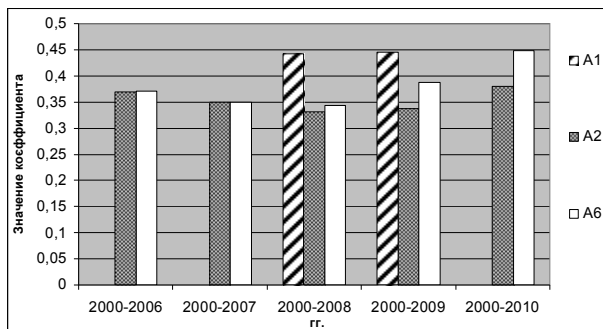


Рис. 6.1. Динамика изменения коэффициентов регрессионных моделей по уровню значимости 95%

Источник: собственная разработка

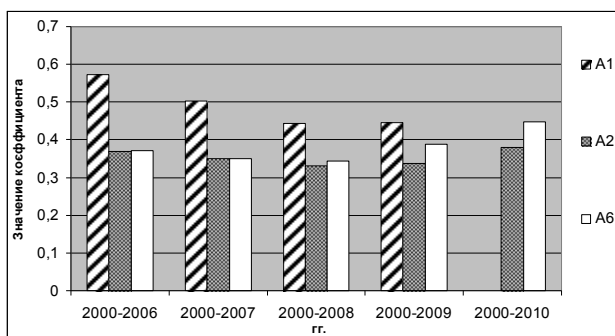


Рис. 6.2. Динамика изменения коэффициентов регрессионных моделей по уровню значимости 90%.

Источник: собственная разработка

6.3. Выводы

Путем моделирования и анализа структурных изменений валовой добавленной стоимости в межотраслевом разрезе определенные виды экономической деятельности, которые осуществили наибольший вклад в рост доли валовой добавленной стоимости в экономике Украины за период 2000 – 2010 гг., это промышленность, транспорт и связь и частично сельское хозяйство.

Приведенные регрессионные модели, в которых с вероятностью 95% можно утверждать, что в течение периодов 2000 – 2006, 2000 – 2007, 2000 – 2008, 2000 – 2009 и 2000 – 2010 гг. статистически значимыми коэффициентами в обеспечении темпа роста доли валовой добавленной стоимости в структуре выпуска продукции экономики Украины является промышленность, транспорт и связь и только на периодах 2000 – 2008, 2000 – 2009 в группу попадает сельское хозяйство.

С вероятностью 90% можно утверждать, что на протяжении 2000 – 2006, 2000 – 2007, 2000 – 2008 и 2000 – 2009 гг. в регрессионных моделях статистически значимыми коэффициентами является сельское хозяйство, промышленность, транспорт и связь и лишь в период 2000 – 2010 гг. с этой группы выбывает сельское хозяйство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акаев А. Линейные аттракторы как мера оценки структурных изменений / Акаев А. А., Сарыгулов А. И Соколов В. И., Экономическая политика № 4, 2010, с. 40
2. Беседін В.Ф. Моделювання структурних зрушень в економіці держави / В.Ф. Беседін, А.В. Циганюк. Тенденції і пропорції розвитку економіки України [монографія / ред. В.Ф. Беседіна]. Київ, НДЕІ, 2005, 458 с.
3. Ермолаев С.А. Структурная политика государства в механизме экономического роста учебное пособие / С.А. Ермолаев, С.Г. Капканщиков. Ульяновск: УлГТУ, 2005, 72 с.
4. Єрохін С.А. Структурна трансформація національної економіки (теоретико-методологічний аспект). Київ, Світ знань, 2002, 528 с.
5. Крючкова І. В. Структурні чинники розвитку економіки України / ред. Б.Є. Кваснюка, Київ, Наукова думка, 2004, 320 с.
6. Овандер Н.Л. Методика проведення якісного економіко-математичного аналізу оптимального плану моделі для обґрунтування структурної політики України / Н. Л. Овандер. Вісник Житомирського державного технологічного університету, Вип. 3 (57), Житомир, 2011, с. 343–351
7. Прогнозування та моделювання структурних зрушень на середньострокову перспективу на основі міжгалузевої динамічної моделі [Текст] / Науково-дослідний економічний інститут, Київ, 2010. 259 с., № ДР 0111U002822
8. Розроблення пропозицій щодо формування державної інвестиційної політики та механізму її реалізації відповідно до визначених пріоритетів [Текст] звіт про НДР (закл.), 1.3-11 / Науково-дослідний економічний інститут; керівн. О.Ф. Михайленко; викон., О.С. Чмир [та ін.]. Київ, 2011, 277 с.
9. Сигел Э. Практическая бизнес-статистика / Э. Сигел. – Москва, Издательский дом "Вильямс", 2008, 1056 с.
10. Структурні диспропорції в економіці України/Структурні диспропорції в економіці України (за даними таблиць «витрати-випуск» 2001-2008 pp.), Київ 2010, Режим доступа: http://me.kmu.gov.ua/file/link/161267/file/SD_2010.pdf
11. Фещенко О.Л. Оцінка ефективності та регулювання структурних зрушень промислового виробництва: дис. кандидата ек. наук: 08.07.01 / Фещенко Олена Леонідівна, Київ, 2004, 177 с.
12. Чмир О.С. Комплексне оцінювання структурних зрушень в економіці / С.В. Захарін, О.Ф. Михайленко, О.С. Чмир. // Формування ринкових відносин, 2011, № 9, с. 3–7

Прогнозирование объема затрат на инновационную деятельность с учетом факторов влияния

В главе проанализировано основные факторы влияние на инновационную деятельность и инновационные расходы машиностроительных предприятий. Проведен опрос руководителей и ведущих специалистов предприятий машиностроительной отрасли с целью определения факторов влияния на затраты на инновационную деятельность.

7.1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ И ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Особенностью функционирования промышленных предприятий является их зависимость от ряда факторов, влияющих на конкурентоспособность и приводят к изменению объема расходов на инновационную деятельность. Инновационная продукция машиностроительных предприятий позволяет занять новые рыночные ниши или увеличить долю на уже существующем рынке, но проблемы, которые возникают на пути к этой цели становятся весомым сдерживающим фактором. Руководство предприятий стремится учитывать и минимизировать их влияние на свою деятельность.

На объем финансирования инновационной деятельности влияет большое количество факторов, учет которых поможет систематизировать финансовый менеджмент на предприятии и обеспечить эффективное функционирование предприятия.

Основными целями данного исследования является разработка модели прогнозирования инновационной деятельности и объема объем инновационных затрат с учетом факторов влияния на примере машиностроительных предприятиях.

7.2. АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Инновационная деятельность исследуется в многочисленных отечественных и зарубежных работах, в частности в работах Ильяшенко С. М. [4], Лапко А. [5], Меркулова Н.Н. [6], Собко А.Н. [9], а тоже Гееца В.М., Семиноженко В.П., Кваснюка Б.Е. [10]. В работах этих авторов раскрываются аспекты инновационной теории, рассматриваются проблемы установления и развития инновационной деятельности в Украине. Такие ученые, как Антонюк Н.А. [1], Гринева В.М., Козырева О. В. [3], Свидрик Т.И. [8] характеризуют основные факторы влияния на инновационную деятельность и определяют основные проблемы, которые существуют в инфор-мационном обществе. С целью определения самых влиятельных факторов необходимо провести опрос экспертов в области.

В трудах Белова В., Чумакова В. [2], Тищенко А., Норика Л. [11] охарактеризованы применения математических моделей для прогнозирования экономических процессов.

Критический анализ литературных источников показал, что в настоящее время еще не достаточно практически исследованы факторы влияния на инновационную деятельность и объем инновационных затрат на машиностроительных предприятий и модель прогнозирования затрат с учетом этих факторов.

7.3. ФАКТОРЫ ВЛИЯНИЯ НА ИННОВАЦИОННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В общем все факторы влияния на инновационную деятельность можно разделить на внутренние и внешние.

К внешним факторам по инновационной деятельности можно отнести недостоверную оценку эффективности инноваций, существование ограничений со стороны государства для укрепления конкурентоспособности экономики, постоянные изменения в законодательстве, незначительную государственную финансовую поддержку, отсутствие действенных стимулов для предприятий, внедряющих инновации, отток научных кадров за границу. Негативное влияние на инновационную деятельность внешних факторов усиливается действием внутренних недостатков хозяйствования. Это несовершенство системы управления, отставание организации производства от развития условий и потребностей рыночной среды.

К внутренним факторам можно отнести: недостаточность собственных денежных средств, высокая стоимость инноваций и привлечения заемных ресурсов, высокий экономический риск, низкая платежеспособность предприятий, недооценка инновационного проекта или явное занижение стоимости инновационного проекта разработчиком.

Согласно другой классификации выделяют экономические, организационные, законодательные и социальные факторы. К первой группе факторов относятся: наличие резерва финансовых, материально-технических средств, прогрессивных

технологий, необходимой хозяйственной и научно-технической инфраструктуры, материальное поощрение за инновационные идеи.

К организационным факторам влияния на инновационную деятельность можно отнести: гибкость организационной структуры, демократический стиль управления, преобладание горизонтальных потоков информации над вертикальными, самопланирование, коррективы в деятельности, децентрализация, автономия, формирование целевых проблемных групп.

К законодательным факторам можно отнести: законодательные меры (особенно льготы), поощряющие инновационную деятельность, государственная поддержка инноваций.

К социальным факторам влияния на инновационную деятельность можно отнести: моральное поощрение, общественное признание, обеспечение возможностей самореализации, возможность реализации своих творческих идей, нормальный психологический климат в трудовом коллективе.

Среди других факторов влияния на объем финансирования выделяют стимулирующие и сдерживающие. Стимулирующие факторы влияния помогают развитию инновационной деятельности на предприятии. Сдерживающие факторы препятствуют этой деятельности. Предприятия машиностроения выпускают инновационную продукцию для всех других отраслей промышленности, поэтому особую актуальность приобретает определение факторов влияния на инновационные расходы.

7.4. МЕТОДИКА И ИССЛЕДОВАНИЯ

Для получения оптимального результата от финансирования, необходимо учитывать не только объемы и структуру расходов, но и влияние факторов, которые могут привести к их изменению. С этой целью разработана методика определения наиболее весомых факторов влияния на инновационную деятельность и объем инновационных расходов субъектов хозяйствования в виде анкетирования руководителей высшего звена управления на машиностроительных предприятиях, то есть лиц, которые способны адекватно оценить изучаемую проблему.

Опрос проводился на основе анонимности во избежание социально желательных ответов на вопросы. Был избран отрасль машиностроения, так как именно эта отрасль создает основную часть производственных фондов и существенно влияет на темпы и направления научно-технического прогресса в других отраслях хозяйства.

Респондентами анкетирования были 10 руководителей и ведущих специалистов отделов предприятий машиностроительной промышленности Львовской области. Общее количество машиностроительных предприятий Львовской области в 2011 г. составляла 100, из них 19 предприятий занимались инновационной деятельностью. Таким образом исследование было проведено на 53% иннова-

ционно-активных предприятий Львовской области, удостоверяющий репрезентативность выборки.

Исследование проводилось на предприятиях различных форм собственности и разных размеров. Распределение респондентов в зависимости от формы собственности предприятия был таким: 4 общества с ограниченной ответственностью – 40% от общего числа опрошенных предприятий, 1 закрытое акционерное общество – 10%, 2 государственных (20%), 1 частное, 1 публичное, 1 предприятие с дополнительной ответственностью (по 10% каждое). Если характеризовать респондентов в зависимости от размера предприятия, то в исследовании принимало участие 1 малое предприятие (10% от общего числа опрошенных предприятий), 4 крупных предприятий (40%) и 5 средних предприятий (50%).

Таблица 7.1. Характеристика выборки при проведении анкетирования машиностроительных предприятий

№	Наименование показателя	Количество	Доля, %
1	Вид деятельности:		
	производство машин и оборудования	5	50
	производство электрического, электронного и оптического оборудования	3	30
	производство транспортных средств и оборудования	2	20
2	Объем реализованной инновационной продукции:		
	менее 0,5 млн.грн.	5	50
	0,5-3,5 млн.грн.	2	20
	3,5-10 млн.грн.	2	20
	более 10 млн.грн.	1	10
3	Численность сотрудников:		
	менее 50	1	10%
	51-100	0	-
	101-250	3	30%
	251-500	2	20%
	501-1000	1	10%
	более 1000	3	30%

Источник: собственная разработка

Из табл. 7.1 видно, что 50% выборки составляют предприятия по производству машин и оборудования, 30% – по производству электрического, электронного и оптического оборудования и по 20% – по производству транспортных машин. Все они осуществляют инновационную деятельность и реализуют инновационную продукцию. Доход от реализации инновационной продукции на 5 предприятиях является менее 0,5 млн. грн., на 4 предприятиях он колеблется в диапазоне от 0,5 млн. грн. до 3,5 млн. грн. В исследовании также участвовало одно предприятие, объем реализации инновационной продукции составлял более

10 млн. грн. Итак, для исследования были выбраны средние и крупные предприятия машиностроительной отрасли, осуществляющих инновационную деятельность и реализующих инновационную продукцию.

На вопрос «Какие факторы, по Вашему мнению, влияют на развитие инновационной деятельности предприятия?» респонденты имели возможность выбрать 3 варианта ответов. Определено, что наиболее весомым является финансовый фактор (32%), а затем уровень коррупции (29%), стабильность законодательства (24%), человеческий фактор (19%), сверхвысокие риски инновационной деятельности (17%), политическая стабильность (14%), слабость материально- и научно-технической базы, устаревшая технология, отсутствие резервных мощностей (14%), отставание организации производства от развития условий и потребностей рыночной среды (11%), уровень технологического развития экономики страны (7%), несовершенство системы управления (5%) (рис. 7.1) есть наибольшее влияние имеет финансовый фактор и уровень коррупции.

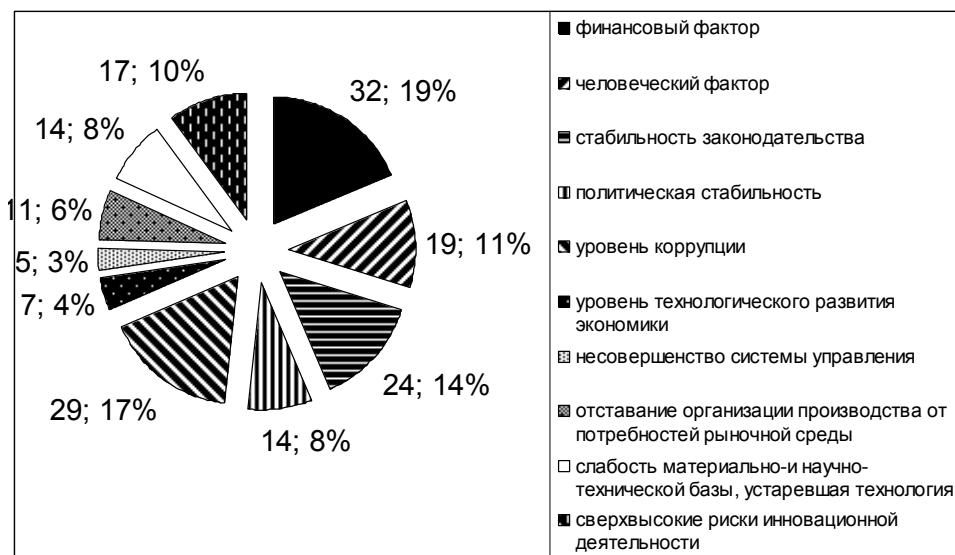


Рис. 7.1. Динамика изменения коэффициентов регрессионных моделей по уровню значимости 95%

Источник: собственная разработка

Среди руководителей предприятий 88,5% респондентов заинтересованы во внедрении инноваций, значительно более высоким показателем по сравнению с удельным весом промышленных предприятий, которые внедряли инновации. Это означает, что организации, которые приняли участие в опросе являются хорошими кандидатами в организации совместных инновационных проектов.

На вопрос «Какого типа инновационные предложения необходимы для развития Вашего предприятия» мы получили такие ответы: технологические – 48,5%, вывод на рынок нового продукта (услуги) – 26,2%, организационно-управленческие – 25,3%, ничего не нужно – 4,9%.

На предприятии существует ряд факторов, которые невозможно предусмотреть, однако использование теории нечетких множеств для принятия управленческих решений позволит выявить наиболее существенные из них и минимизировать их. На рис. 7.2 отражена функциональная модель факторов влияния на активизацию инновационной деятельности машиностроительного предприятия, где $ID = f(Y_1, Y_2) = f(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16})$, где Y_1 – объем финансирования инновационной деятельности, Y_2 – затраты на инновационную деятельность, X_1 – собственные денежные средства, X_2 – финансовая поддержка со стороны государства, X_3 – спрос на новую продукцию, X_4 – высокая стоимость нововведений, X_5 – степень риска и неопределенности, X_6 – инфляция, X_7 – период окупаемости нововведений, X_8 – инновационный потенциал предприятия, X_9 – квалификационный персонал, X_{10} – осведомленность о новых технологиях, X_{11} – осведомленность о рынках сбыта продукции, X_{12} – адаптация организации к нововведениям, X_{13} – возможность кооперации с другими предприятиями и научными организациями, X_{14} – спрос потребителей на инновационную продукцию или услуги, X_{15} – законодательная база, X_{16} – развитие инновационной инфраструктуры и технологий.

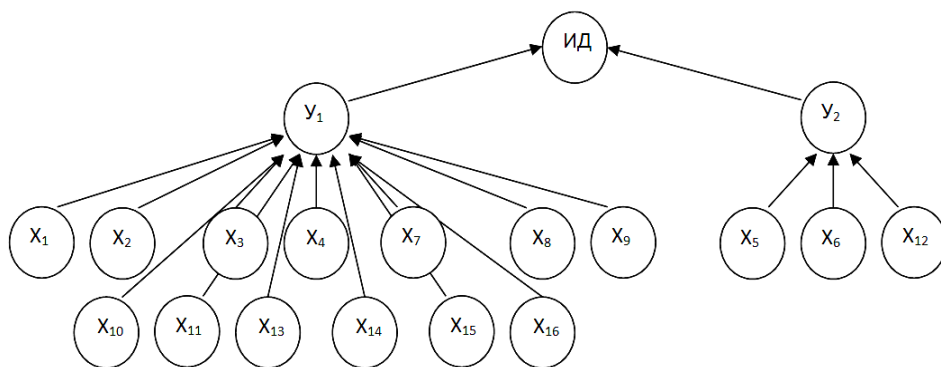


Рис. 7.2. Функциональная модель факторов влияния на инновационную деятельность машиностроительного предприятия

Источник: собственная разработка

Руководство каждого опрошиваемого машиностроительного предприятия должно было оценить, какой именно фактор больше всего влияет активизацию инновационной деятельности и объем инновационных затрат. С целью облегчения опроса респондент мог оценить один фактор как высокой, средней или низкой значимости, выбирая один из этих вариантов на основании этого мнения о характере влияния каждого критерия на инновационную активность

предприятия. Эксперты предприятий предоставили каждому фактору воздействия определенную качественную оценку с помощью балльной шкалы (табл. 7.2):

1. Низкий уровень значимости находится в пределах от 0 до 3 баллов.
2. Средний уровень значимости в пределах от 4 до 7 баллов.
3. Высокий уровень значимости в пределах от 8 до 10 баллов.

Таблица 7.2. Матрица баллов оценки факторов влияния на объем финансирования инновационной деятельности и расходы

Факторы	Эксперты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	7	10	8	9	6	9	9	6	9
2	8	9	6	9	10	6	7	9	5	8
3	3	7	8	7	5	8	8	5	3	4
4	6	8	3	8	9	6	8	8	9	7
5	9	6	9	8	9	10	6	9	10	3
6	8	8	8	6	7	8	9	8	9	9
7	6	3	5	8	8	5	8	8	3	7
8	8	2	9	6	6	8	7	8	6	8
9	5	8	6	7	2	4	8	7	6	7
10	6	5	3	8	4	5	3	5	3	8
11	8	3	7	8	8	7	9	8	7	7
12	3	4	8	2	2	5	5	4	8	5
13	6	8	6	6	5	3	9	3	6	8
14	8	3	6	5	2	5	4	2	5	8
15	8	3	8	9	8	8	7	6	9	9
16	8	4	5	8	6	8	6	3	8	6

Источник: собственная разработка

С целью определения объективности мнений экспертов, необходимо рассчитать коэффициент конкордации. Для этого превращаем матрицу баллов в матрицу рангов оценки факторов влияния на объем финансирования инновационной деятельности и расходы (табл. 7.3).

Для оценки обобщенной степени согласованности мнений экспертов используется коэффициент конкордации [7], определяется по формуле:

$$K_{\text{кон}} = \frac{\sum_{j=1}^n d_j^2}{\frac{1}{12} \left[m^3 (n^3 - n) - m \sum_{i=1}^m T_i \right]} \quad (7.1)$$

где:

m – количество экспертов,

n – количество факторов влияния,

d_j – отклонение суммы от средней суммы,

T_i – результаты промежуточных расчетов, определяются по формуле:

$$T_i = \sum_{l=1}^L (t_l^3 - t_l) \quad (7.2)$$

где:

L – количество групп связанных рангов,

t_l – количество связанных рангов в каждой группе.

Таблица 7.3. Матрица рангов оценки факторов влияния на объем финансирования и затраты на инновационную деятельность

Факторы	Эксперты										S_j	отклонения от средней суммы	D_j^2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	1,5	6,5	1	6	3	9	2,5	2	9,5	2	43	-41,50	1722,25
2	6	1	10,5	1,5	1	9	10	2	12,5	6	59,5	-25,00	625,00
3	15,5	6,5	5,5	10,5	11,5	4	6,5	11,5	15	15	101,5	17,00	289,00
4	11,5	3,5	15,5	6	3	9	6,5	6	3	10,5	74,5	-10,00	100,00
5	1,5	8	2,5	6	3	1	12,5	2	1	16	53,5	-31,00	961,00
6	7	3,5	5,5	13	8	4	2,5	6	3	2	54,5	-30,00	900,00
7	11,5	13,5	13,5	6	6	12,5	6,5	6	15	10,5	101	16,50	272,25
8	6	16	2,5	13	9,5	4	10	6	9,5	10,5	87	2,50	6,25
9	14	3,5	10,5	10,5	15	15	6,5	9	9,5	10,5	104	19,50	380,25
10	11,5	9	15,5	6	13	12,5	16	11,5	15	6	116	31,50	992,25
11	6	13,5	8	6	6	7	2,5	6	7	10,5	72,5	-12,00	144,00
12	15,5	10,5	5,5	16	15	12,5	14	13	5,5	14	121,5	37,00	1369,00
13	11,5	3,5	10,5	13	11,5	16	2,5	14,5	9,5	6	98,5	14,00	196,00
14	6	13,5	10,5	1,5	15	12,5	15	16	12,5	6	108,5	24,00	576,00
15	6	13,5	5,5	1,5	6	4	10	10	3	2	61,5	-23,00	529,00
16	6	10,5	13,5	6	9,5	4	12,5	14,5	5,5	13	95	10,50	110,25
Вместе											1352	-	9172,50
Среднее значение											84,5	-	-

Источник: собственная разработка

По формуле (7.1) находим результаты промежуточных расчетов, для определения коэффициента конкордации: $T_1 = (2^3 - 2) + (7^3 - 7) + (4^3 - 4) + (2^3 - 2) + (4^3 - 4) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (4^3 - 4) + (2^3 - 2) + (4^3 - 4) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (7^3 - 7) + (2^3 - 2) + (3^3 - 3) + (3^3 - 3) + (3^3 - 3) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (3^3 - 3) + (5^3 - 5) + (3^3 - 3) + (4^3 - 4) + (4^3 - 4) + (4^3 - 4) + (3^3 - 3) + (2^3 - 2) + (3^3 - 3) + (5^3 - 5) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (3^3 - 3) + (2^3 - 2) + (4^3 - 4) + (2^3 - 2) + (3^3 - 3) + (3^3 - 3) + (5^3 - 5) + (4^3 - 4) = 1968$

Коэффициент конкордации равен:

$$K_{кон} = \frac{9172,5}{\frac{1}{12} [10^2 (16^3 - 16) - 10 * 1968]} = 0,3 \quad (7.3)$$

Данное значение является средним и свидетельствует о том, что эксперты соглашаются однозначно с некоторыми факторами влияния на инновационную деятельность, однако в отношении других факторов существует определенное расхождение во мнениях. Все факторы, которые дестимулирует инновационной

деятельности, можно классифицировать на экономические, производственные и другие, связанные со степенью развития рыночной конъюнктуры, правовой базы в области инновации и инновационной инфраструктуры. Обобщенные мнения относительно этих факторов представлены в табл. 7.4

Таблица 7.4. Факторы влияния на инновационную деятельность и объем расходов

Факторы	Количество предприятий, которые оценивают отдельные факторы, как		
	Высокой	Средней весомости	Низкой весомости
Экономические факторы			
Недостаточность собственных денежных средств	7	3	0
Недостаточность финансовой поддержки со стороны государства	6	4	0
Низкий спрос на новую продукцию	3	5	2
Высокая стоимость нововведений	6	3	1
Степень риска и неопределенности	7	3	1
Инфляция	8	2	0
Длительный период окупаемости нововведений	4	4	2
Производственные факторы			
Низкий инновационный потенциал предприятия	5	4	1
Недостаточность квалификационного персонала	2	7	1
Недостаточность информации о новых технологиях	2	5	3
Недостаточность информации о рынке сбыта продукции	5	4	1
Неспособность организации адаптироваться к нововведениям	2	5	3
Недостаточность возможности для кооперации с другими предприятиями и научными организациями	3	5	2
Другие факторы			
Низкий спрос потребителей на инновационную продукцию или услуги	2	5	3
Несовершенство законодательных и нормативно-правовых документов, регулирующих и стимулирующих инновационную деятельность	6	3	1
Неразвитость инновационной инфраструктуры и технологий	4	5	1

Источник: собственная разработка

По результатам исследования, основными экономическими факторами, которые мешают развитию инновационной деятельности в Львовской области, является недостаточность собственных денежных средств (данный фактор оценили как основной 7 руководителей предприятий), финансовой поддержки со

стороны государства (6), высокая стоимость нововведения (6), степень риска и неопределенности (7 респондентов), инфляция (8).

Среди производственных факторов можно отметить низкий инновационный потенциал предприятия, недостаточность информации о рынке сбыта продукции. Данные факторы оценили как основные 5 предприятий.

Среди других факторов наиболее важными являются неразвитость инновационной инфраструктуры и рынка технологий (4), а также недостаточность законодательных и нормативно-правовых документов, регулирующих и стимулирующих инновационную деятельность (6 респондентов).

Степень риска и инфляция, которые являются факторами влияния на объем затрат на инновационную деятельность, являются самыми влиятельными по мнению экспертов, поэтому необходимо учитывать их при определении прогнозного значения расходов. В целом прогнозное значение затрат на разработку и реализацию инновационного продукта можно отобразить по формуле:

$$TC_{inn} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m TC_{ij} \times k_{r_i} \times k_{inf_i} \quad (7.4)$$

где:

TC_{inn} – прогнозное значение общих затрат на разработку и реализацию инновационного продукта,

TC_{ij} – затраты i -го года на j -й стадии инновационного процесса,

k_{r_i} – коэффициент риска и неопределенности в i -м году,

k_{inf_i} – коэффициент инфляции в i -м году,

$i=1...n$ – количество лет, необходимое для разработку и реализацию инновационного продукта,

$j=1...m$ – соответствующая стадия инновационного процесса.

Целевую функцию эффективной деятельности инновационно-активного предприятия можно отобразить следующим образом:

$$\begin{cases} Pr_{inn} \\ TC_{inn} = \sum_{i=1}^n TC_i \cdot q_i \end{cases} \rightarrow optimum \quad (7.5)$$

где:

Pr_{inn} – это прибыль получена в результате осуществления инновационной деятельности,

TC_{inn} – общие затраты от инновационной деятельности,

TC_i – затраты на i -й стадий жизненного цикла инновационной продукции,

q_i – количество ресурсов, необходимых для осуществления на i -ой стадий жизненного цикла инновационной продукции,

i – стадия жизненного цикла инновационной продукции.

7.5. ВЫВОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате проведенного исследования можно отметить, что при финансировании инновационной деятельности и формировании инновационных затрат, машиностроительные предприятия сталкиваются с многочисленными факторами воздействия. Их вычисления позволят руководству принимать эффективные управленческие решения относительно формирования затрат на инновационную деятельность. В процессе исследования была предложена формула для определения прогнозного объема общих затрат на инновационную деятельность, что позволит определить, стоит ли внедрять предложенный инновационный проект в свою деятельность.

В дальнейшем планируется разработка программного обеспечения для определения объема расходов с учетом факторов влияния на инновационную деятельность машиностроительных предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антонюк Н. А. Управління інноваційним процесом на підприємстві на основі регулювання структури його витрат: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами» / Н. А. Антонюк. Суми, 2010. 23 с.
2. Белов В., Чумаков В. Векторна методика кількісної оцінки узгодженості думок експертів/ В. Белов, В. Чумаков // Вісник КНТЕУ. 2011. № 6. с. 114–119
3. Гриньова В. М. Соціально-економічні проблеми інноваційного розвитку підприємств: монографія / В. М. Гриньова, О. В. Козирева. Харків, ВД «ІНЖЕК», 2006. 192 с.
4. Ілляшенко С. М. Управління інноваційним розвитком: навч. посіб. / С.М. Ілляшенко - 2-ге вид., перероб. і доп. Суми: ВТД «Університетська книга»; К.: Видавничий дім «Княгиня Ольга», 2005. 324 с.
5. Лапко О. Інноваційна діяльність у системі державного регулювання: монографія /О. Лапко. К.: Інститут економ. прогнозування НАН України, 1999. 342 с.
6. Меркулов Н. Н. Научно-технологическая деятельность: инновационный аспект: монографія / Н. Н. Меркулов/Одеса: Изд-во «Астропринт», 2007
7. Панов В.С., Суслов А.Е. Автоматизация расчета коэффициента конкордации и выявления согласованности мнений экспертов [Электронный ресурс] / В.С. Панов, А.Е. Суслов. – Режим доступа: http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2011/thesis/s3/s3_081.pdf
8. Свідрик Т. І. Формування системи діагностування витрат машинобудівних підприємств: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами» / Т. І. Свідрик. Львів, 2011. 24 с.

9. Собко О.М. Активізація інноваційної діяльності промислових підприємств (на прикладі машинобудівних підприємств Західного регіону України): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08. 06. 01 «Економіка підприємства й організація виробництва» / О. М. Собко. Тернопіль, 2002. 20 с.
10. Стратегічні виклики ХХІ століття суспільству та економіці України: монографія./ за ред.. В.М.Гейця, В.П.Семиноженка, Б.Є.Кваснюка. – Т.2. Інноваційно-технологічний розвиток економіки. К.: Вид-во «Фенікс», 2007
11. Тищенко О. М. Використання теорії нечітких множин у процесі діагностики стану підприємства / О.М. Тищенко, Л.О. Норік // Вісник «Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку». Львів, Вид-во Львівської політехніки, 2009. № 647. с. 610–617

Практические аспекты применения методологии декомпозиции неравенства в Украине

В главе рассмотрены подходы к оценке неравенства в распределении доходов домохозяйств, оценено неравенство распределения составляющих доходов между домохозяйствами Украины. Согласно осуществленным вычислениям обнаружено вес составляющих дохода в неравенстве распределения дохода домохозяйств и пути ее ослабления

8.1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ И ЕЕ СВЯЗЬ С НАУЧНЫМИ И ПРАКТИЧЕСКИМИ ЗАДАЧАМИ

В процессе создания условий для функционирования рыночного хозяйства возникают проблемы, пути решения которых требуют тщательного обоснования. Это невозможно без знания принципов и методов соответствующих исследований, помогающие исследователям глубже понять сущность явлений, происходящих согласовывать текущую работу с перспективными задачами и принимать оптимальные решения.

Трансформация экономической системы Украины направлена на интеграцию в глобальные социально-экономических процессов, развитие эффективной социально ориентированной экономики, обеспечение достойного уровня жизни населения. Неотъемлемым спутником реформ в нашей экономике есть такие негативные социальные явления как распространение бедности и роста неравенства в распределении доходов в обществе, которые препятствуют экономическому росту, приводят к социальному напряжению.

Чрезмерный рост неравенства в распределении доходов населения сегодня является одной из острейших проблем не только Украины, но и стран Европы, Америки и Центральной Азии. Такая ситуация требует углубленного исследования данной проблемы, поиска эффективных рычагов регулирования неравенства

в доходах населения путем их распределения и перераспределения. Это требует выявления основных факторов, вызывающих высокий уровень неравенства в распределении доходов, определения влияния каждой структурной составляющей доходов на общую их дифференциацию.

Декомпозиция неравенства – это стандартная процедура для определения вклада каждой из составляющих дохода в общую неравенство. Новаторами в данном направлении исследований были Ф. Боргуньон, Ф.Коул.

Большое внимание данной проблематике уделяют также российские и отечественные ученые. Декомпозицию коэффициента Джини в своих работах описывает Л. Ниврожкина [7], обоснование целесообразности разделения неравенства в доходах населения на общую и избыточную находим в работах А. Суринова, А. Шевякова, И. Кируты [10, 11, 2]. В ИДСИ НАН Украины ученые исследуют проблемы декомпозиции неравенства [5]. Однако в современной экономической литературе Украине недостаточно внимания уделено выявлению причин роста неравенства в распределении доходов в разрезе структуры доходов.

Цель проведенного исследования заключается в подробном описании метода декомпозиции коэффициента Джини относительно составляющих дохода, метода разложения неравенства в доходах населения на нормальное и избыточное и, соответственно, применения данных методов на статистических данных распределения домохозяйств Украины по уровню доходов.

8.2. МЕТОДИКА ОЦЕНКА СТЕПЕНИ НЕРАВЕНСТВА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДОХОДОВ

Для оценки степени неравенства распределения доходов среди домохозяйств чаще всего используют систему оценок Парето-Лоренца-Джини. Парето В. (1848-1923) установил, что между уровнем доходов и количеством тех, кто их получает существует обратная связь. Эту закономерность названо законом с его именем. Парето считал, что распределение доходов между домохозяйствами не зависит ни от системы налогообложения, ни от социальных или политических институтов в стране. Это распределение подчиняется принципу неравенства, имеет приблизительно одинаковые пропорции во всех странах. Однако в жизни было найдено факты, которые отрицали этот постулат.

О. Лоренц (1876-1959) развил закон Парето и предложил его графическое изображение в виде кривой (лука) Лоренца. В статистическом анализе рядов распределения используют систему показателей неравенства. Первая такая группа получает наименьшие доходы, последняя – наибольшие. На рис. 8.1 представлена кривая Лоренца, построенная на основе децильных распределений домохозяйств по доходам. Биссектриса на рис. 8.1 указывает на абсолютно равномерное распределение доходов. В этом случае 10% самых бедных домохозяйств получили десятую часть всего дохода, 20% – пятую, 50% – половину и т.д. Таким образом, чем ближе кривая Лоренца к биссектрисе, тем равномернее распределены доходы.

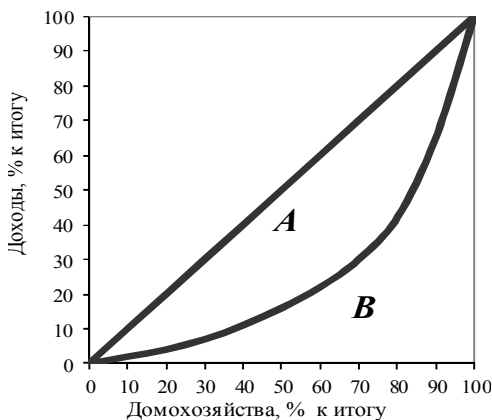


Рис. 8.1. Кривая Лоренца

Источник: собственная разработка

На ее основе рассчитывают коэффициент концентрации доходов Джини (G) как отношение площади фигуры, ограниченной диагональю и кривой фактического распределения (A), к площади фигуры под диагональю ($A + B$).

$$G = \frac{A}{A + B} \quad (8.1)$$

После математических преобразований формула для вычисления коэффициента Джини принимает вид:

$$G = 1 - 2 \sum_{i=1}^n P_i Q_i + \sum_{i=1}^n P_i Y_i \quad (8.2)$$

где:

- P_i — доля i -й группы домохозяйств в общей численности;
- Q_i — кумулятивная доля доходов i -й группы домохозяйств;
- Y_i — доля доходов i -й группы домохозяйств;
- n — число групп домохозяйств.

Если все домохозяйства разделены на децили и частоты доходов выраженные в процентах, формула для вычисления коэффициента такова:

$$G = 110 - 0,2 \sum_{i=1}^{10} Q_i \quad (8.3)$$

Коэффициент Джини равен 0, если распределение доходов между домохозяйствами является равномерное и кривая Лоренца совпадает с биссектрисой (рис. 8.2). Чем ближе значение этого коэффициента к 100%, тем неравномернее является распределение доходов. Если коэффициент Джини, исчисленный по децильным распределением, показывает абсолютную неравенство, тогда он приобретает значение 90%.

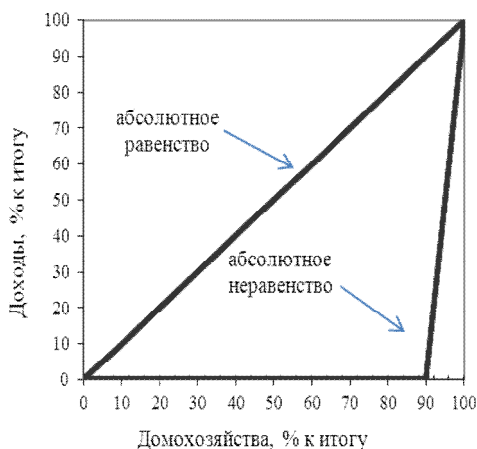


Рис. 8.2. Кривая Лоренца – абсолютное равенство и не равенство (коэффициент Джини)
 Источник: собственная разработка

Этот коэффициент можно использовать не только для оценки неравенства общего дохода, но и его составляющих [7].

Предположим, что Y – общий денежный доход домохозяйств, состоящий из K компонент. Тогда:

$$Y = \sum_{k=1}^K y_k \quad (8.4)$$

Распределение отдельного составляющей дохода может не соответствовать принципам распределения Лоренца. Доля бедного (по суммарному доходу) население не обязательно должна получать наименьший доход каждого вида. Доли составляющих дохода откладывают на графике напротив доли домохозяйств, упорядоченной согласно общего дохода. Например, доходы от продажи сельскохозяйственной продукции во домохозяйствах с низкими денежными доходами. В таком случае кривая концентрации лежит выше биссектрисы. Индекс концентрации такого распределения вычисляют так же, как и индекс Джини, при этом каждую часть площади над диагональю учитывается с отрицательным знаком.

Коэффициенты концентрации для компонент дохода связаны с коэффициентом Джини следующим соотношением:

$$G = \sum_{k=1}^K \frac{\overline{y_k}}{\overline{y}} G_k \quad (8.5)$$

где:

- G_k – коэффициент концентрации доходов Джини для k -й компоненты дохода;
- $\overline{y}$ – среднее значение общего дохода;
- $\overline{y_k}$ – среднее значение k -й компоненты дохода.

Эластичность индекса Джини по k -й компоненты дохода (ε_k) вычисляют так:

$$\varepsilon_k = \frac{\frac{\overline{y_k}}{\overline{y}}(G_k - G)}{G} \quad (8.6)$$

8.3. ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ РЕЗУЛЬТАТЫ

Описанный инструментарий декомпозиции позволяет корректно выявлять составляющие коэффициента Джини в структуре доходов с учетом как положительного так и отрицательного вклада различных компонентов дохода в общее неравенство, а также дает возможность его использования для регулирования степени неравенства доходов в обществе. Данный метод мы использовали для оценки степени неравенства распределения отдельных компонент денежного дохода домохозяйств Украины в первом полугодии 2012 года. Для этого были использованы данные выборочного обследования условий жизни домохозяйств.

Далее к анализу результаты вычислений коэффициентов концентрации для составляющих дохода домохозяйств представлены в табл. 8.1.

Таблица 8.1. Вклад компонентов дохода в неравенство его распределения, 2012г. расходы

Вид дохода	Коэффициент Джини	Эластичность коэффициента Джини, %	Вклад в общее неравенство
Оплата труда и доходы от предпринимательской деятельности	7,289	0,630	4,618
Доходы от продажи сельскохозяйственной продукции	-21,961	-0,226	-0,709
Доходы от продажи имущества и недвижимости	-26,412	-0,023	-0,073
Доходы от собственности	43,164	0,008	0,033
Пенсии	-4,500	-0,534	-1,076
Другие трансферы (стипендии, пособия)	-12,960	-0,116	-0,330
Другие денежные доходы (денежная помощь от родственников, алименты, др.)	18,041	0,260	1,191

Источник: [8]

Наиболее неравномерно среди домохозяйств распределены доходы от собственности (коэффициент концентрации – 43,16%), продажи имущества и недвижимости (коэффициент: -26,41%), причем видим, коэффициент концентрации доходов от продажи имущества и недвижимости имеет отрицательное значение, что означает неравенство наоборот – этих доходов больше получили бедные домохозяйства. Также отрицательное значение имеет коэффициент концентрации доходов от продажи сельскохозяйственной продукции (-21,96%) и пенсий (-4,5%),

нужно отметить, что распределение домохозяйств по объему полученных пенсий, является равномерным, причем сохраняет тенденцию к "неравенству наоборот".

Наибольший вклад в неравенство распределения вносят оплата труда и доходы от предпринимательской деятельности, продажи имущества и недвижимости, от собственности. Это обусловлено определенной степени достаточно большой долей этих составляющих дохода. Доходы от продажи сельскохозяйственной продукции, продажи имущества и недвижимости, а также пенсии уменьшают неравенство, их вклад имеет отрицательное значение. Представим распределения составляющих доходов графически – рис. 8.3.

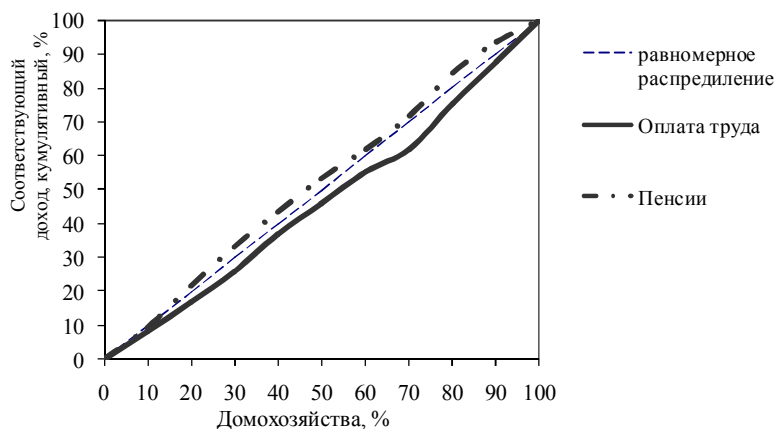


Рис. 8.3. Распределение домохозяйств по объему оплаты труда и пенсий

Источник: собственная разработка

Кривые концентрации оплаты труда и пенсий (рис. 8.3) Почти совпадают с биссектрисой, что свидетельствует о том, что данные два вида доходов почти равномерно распределены между всеми домохозяйствами. В частности, бедные 10% домохозяйств получают 7,98% доходов от оплаты труда, 20% домохозяйств – 16,87%, 30% домохозяйств – 25,94%, 90% домохозяйств – 87,67%. Кривая концентрации пенсий размещена над биссектрисой, что свидетельствует о том, что хотя данное деление приближается к равномерному, бедные домохозяйства получают несколько больше пенсий: бедные 10% домохозяйств получают 9,24% пенсий, 20%, 30%, 40% домохозяйств – 21,77%, 33,33%, 43,35% пенсий, соответственно.

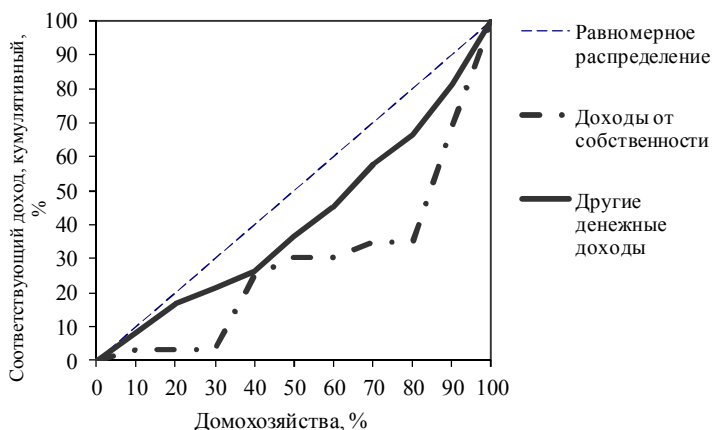


Рис. 8.4. Распределение домохозяйств по объему доходов от собственности и по объему других денежных доходов

Источник: собственная разработка

Распределения домохозяйств по объему доходов от собственности и по объему других денежных доходов (рис. 8.4) являются неравномерными в классическом понимании.

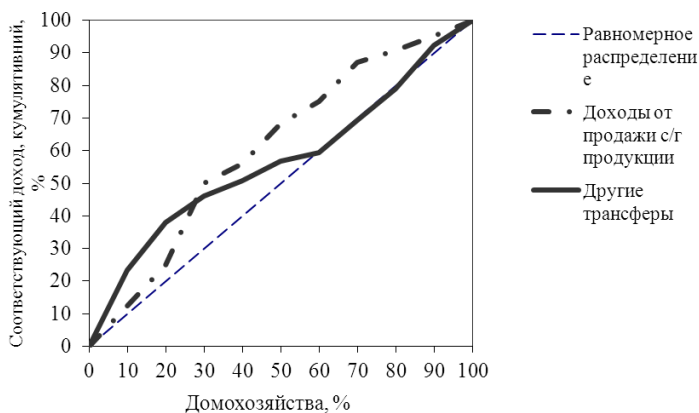


Рис. 8.5. Распределение домохозяйств по объему доходов от продажи сельскохозяйственной продукции и других трансферов

Источник: собственная разработка

Наибольшая неравномерность характерна именно для первого распределения – богатые домохозяйства получают этих доходов гораздо больше, чем бедные, более того первые 30% домохозяйств получают незначительную долю 3,32%

доходов от собственности (здесь кривая параллельна оси абсцисс), а 10% самых богатых домохозяйств – 75,1% доходов данного вида. Несколько равномернее являются распределенные домохозяйства по объему других денежных доходов (10% самых бедных за общим доходом домохозяйств получают 8,25% доходов, 10% самых богатых – 81,4%).

Зато распределение домохозяйств по объему от продажи сельскохозяйственной продукции и других трансферов (рис. 8.5) Характерезуются неравенством наоборот – этих доходов больше получают бедные домохозяйства. Так, 10% самых бедных за общим доходом домохозяйства получают 23,43% доходов от других трансфер, 20% домохозяйств – 37,88% доходов этого вида. Подобная характеристика присуща и для распределения доходов от продажи сельскохозяйственной продукции (10% самых бедных за общим доходом домохозяйств получают 12,29% доходов, 20% домохозяйств – 25,04% доходов, 30% домохозяйств – 50,09% доходов данного вида).

Еще одним способом декомпозиции коэффициентов Джини является разделение общего неравенства в распределении доходов населения на нормальное и избыточное.

В терминах статистики для определения нормального и избыточного неравенства используется понятие «черта бедности». Нормальное неравенство определяется как неравенство, которое соответствует ситуации, когда все доходы ниже черты бедности, повышены до этого предела, а все доходы, которые были не ниже черты бедности, остаются без изменений, а избыточная неравенство – как дополнение нормального неравенства в исходном общем неравенстве. Для лучшего понимания этого определения его можно описать в терминах индекса Джини.

Различные представления индекса Джини обычно строятся с помощью известной формулы:

$$G = 2 \text{cov}_F(X, F(X)) / m = \frac{2}{m} \int (x - m)(F(x) - F) dF(x) \quad (8.7)$$

где:

$\text{cov}_F(X, F(X))$ – ковариация между уровнем дохода X и долей $F(X)$ населения с доходом, не выше X ;

m – средний доход по совокупности.

Для непрерывной функции распределения общих доходов $F(x)$ ее среднее значение $F=0,5$.

При заданной черте бедности z для переменной X можно выделить компоненты, которые соответствуют доходам, не ниже и не выше z :

$$X = X^+(z) + X^-(z) - z \quad (8.8)$$

$$X^+(z) = \max\{z, X\}, \quad X^-(z) = \min\{z, X\} \quad (8.9)$$

Переменные $X^\pm(z)$ описывают распределения доходов, границы которых сверху и снизу ограничены чертой бедности. Используя формулу (8.8) индекс Джини можно разложить в сумму двух компонент:

$$G = \frac{2}{m} \text{cov}_F(X^-(z), F(X)) + \frac{2}{m} \text{cov}_F(X^+(z), F(X)) \quad (8.10)$$

Определим нормальное неравенство с помощью формул:

$$GN = \frac{2}{m^+} \text{cov}_F(X^-(z), F(X)) \quad (8.11)$$

$$m^+ = m + \Delta m, \Delta m = h(z - m_p) \quad (8.12)$$

$$h = F(z), m_p = h^{-1} \int_0^z x dF(x) \quad (8.13)$$

где:

Δm – прирост среднего дохода, который является результатом повышения всех доходов, ниже черты бедности к этой границе;

h – доля населения с доходом ниже определенную черту бедности;

m_p – средний доход данной группы населения.

Избыточное неравенство определим как разницу между общим неравенством и нормальным неравенством:

$$GE = G - GN = \frac{2}{m} \text{cov}_F(X^-(z), F(X)) + \frac{\Delta m}{m} GN \quad (8.14)$$

Проведенный анализ дает основания утверждать, что снижение избыточной неравенства является одним из ключевых факторов роста инновационного потенциала и производительности экономики.

Структурный анализ неравенства и бедности дает принципиально новый инструмент анализа актуальных социально-экономических проблем и открывает широкие перспективы для дальнейших исследований и разробленния практических рекомендаций по комплексному решению этих проблем на основе системной стратегии совершенствования экономической, социальной и институционной политики.

Применение этих теоретических выкладок на статистических данных о расходах домохозяйств Украины в первом полугодии 2012 г. [8] дает следующие результаты: в Украине в 2012 году нормальным должно считаться неравенство соответствующее коэффициенту Джини $GN=0,25$, избыточное неравенство характеризуется коэффициентом Джини $GE=0,43$, и, общее неравенство соответствует коэффициенту Джини $G=0,68$, что свидетельствует о достаточно высокой дифференциацию доходов.

8.4. Выводы

Таким образом, анализируя полученные результаты, видим, что различные составляющие доходов имеют разный вес в денежных доходах домохозяйств, соответственно, и разный вес в неравенстве распределения этого денежного дохода. Наибольший вклад в неравенство имеют оплата труда и доходы от предпринимательской деятельности, пенсии.

Сравнение весов составляющих доходов домохозяйств во времени показывает, что происходит их трансформация, при этом с изменением доли составля-

ющих доходов изменяется степень неравенства их распределения. Анализ соответствующих коэффициентов оплаты труда и трансфертов свидетельствует о следующем: начиная с 2000 г. доля оплаты труда в структуре денежных доходов домохозяйств снижалась, одновременно снижался вклад этой составляющей дохода в неравенство. Однако динамика показателя эластичности указывает на то, что изменения в оплате труда приводят к увеличению неравенства общего дохода.

Необходимо отметить, что полученные нами результаты показателей распределения по составляющим дохода среди домохозяйств Украины, хотя и отражают общие тенденции, но не являются достоверными. Чтобы получить достоверные результаты их нужно корректировать на объем скрытых доходов по каждой из составляющих.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жеребин В.М., Ермакова Н.А. Межгрупповые сопоставления уровня жизни населения. Вопросы статистики. – 2001. № 6, с. 3–10
2. Кирута И.Я. Избыточное неравенство, социально-экономическая поляризация общества и государственная политика. Доклад на VI международной конференции ассоциации исследователей экономики общественного сектора (ASPE). С-Пб, 2003
3. Колмаков И. Б. Методы и модели прогнозирования показателей уровня бедности. И.Б. Колмаков, Вопросы статистики. 2005. № 9, с. 44–54
4. Колмаков И. Б. Методы и модели прогнозирования показателей дифференциации денежных доходов населения. И. Б. Колмаков. Москва, «Институт микроэкономики», 2004. 168 с.
5. Людський розвиток в Україні: 2003 рік (колектив авторів): Щорічна науково-аналітична доповідь. К.: ІДСД НАН України, 2004. 268 с.
6. Марець О.Р. Застосування інструментарію Лоренца-Парето-Джині в оцінці розподілу складових доходів домогосподарств Львівської області. Оксана Марець, Оксана Вільчинська. Вісник Львівського університету. Серія економічна. Випуск 37 (2). с. 64–70
7. Ниворожкина Л. Способы декомпозиции коэффициента Джини по компонентам общего дохода. Вопросы статистики. 1998. №5, с. 61–67
8. Офіційні дані Державної служби статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
9. Политика доходов и качество жизни населения. Под ред. Н.А. Горелова. СПб.: Питер, 2003. 653с.
10. Лестер Туроу. Будущее капитализма. Новосибирск: Сибирский хронограф, 1999
11. Суринов А.Е. Доходы населения: опыт количественных измерений. Москва. Финансы и статистика, 2000. 423с.
12. Шевяков А., Кирута А. Измерение экономического неравенства. Москва: Лето, 2002

Инновационные аспекты совершенствований процедур оценивания стоимости банковского капитала: нечетко-множественный подход

В главе предложен инновационный подход к определению стоимости банковского капитала в рамках метода отраслевых коэффициентов с использованием алгоритма нечеткого вывода по схеме Сугено. С помощью предложенного подхода уточнена возможность расчета цены предложения активов украинских банков и рассмотрена возможность программной реализации подхода средствами MS Excel.

9.1. ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ СТОИМОСТИ БАНКОВСКОГО КАПИТАЛА

Актуальность проблемы интеграции банковского капитала обострилась в связи с усилением требований НБУ к размеру уставного капитала банков, а также по причине привлечения дополнительных финансовых ресурсов для покрытия своевременно невозвращенных кредитов. Несомненным преимуществом консолидации банковского капитала является возможность сокращения операционных затрат в результате уменьшения количества дублирующих подразделений и выплат на содержание персонала, а также накопить ресурсы для активных операций. При этом экономическая целесообразность объединения капитала банковских структур в результате слияний и поглощений зависит от точности определения стоимости присоединяемого банковского капитала. 2012 год продемонстрировал катастрофическое снижение стоимости банковского капитала, по оценкам специалистов-практиков, стоимость финучреждений оценивается на уровне 30 – 40% уставного капитала. Продажи иностранными собственниками украинских подразделений в значительной мере связаны с внедрением системы банковского надзора Базель III, которая предусматривает

новый этап повышения размера капиталов банков ЕС, на фоне обострения долгового кризиса мировой финансовой системы. Но покупка банковских активов отечественными финансово-промышленными группами по заниженным ценам создает предпосылки для активизации спекулятивных операций покупки-продажи банковских активов.

Все перечисленное, а также ограниченность доступа к бухгалтерской документации и финансовой отчетности участников фондового рынка и прочих лиц, заинтересованных в определении стоимости банковского капитала, значительно усложняет процесс оценивания банков.

Анализ публикаций, посвященных проблеме стоимостного оценивания банков, показал, что к проблематике оценки банковского капитала большее внимание проявляли зарубежные ученые, такие как А. Дамодаран [1], Т. Коупленд, Т. Коллер [4, 16], С. Гросс [17], М. К. Скотт [12], Т.Л. Уэст, Д.Д. Джонс [14]. Однако их разработки не могут применяться к украинским реалиям без соответствующей адаптации к украинской специфике: ведь украинский и мировой рынки слияний и поглощений находятся на разных этапах развития, и, кроме того, различия в оценочных процедурах связаны с различиями законодательства разных стран. Некоторые проблемы оценивания банков при слияниях и поглощениях раскрываются в работах российских и украинских ученых, таких как И.А. Никонова [5], К.А. Решоткин [10], В.М.Рутгайзер [11], И. Б. Ивасив [3], Л. Примостка [9], Р. Тиркало [13] и др.

Нерешенной частью исследуемой проблемы на данный момент является разработка удобного для практического использования метода определения стоимости банковского капитала, который основывался бы на известных методических подходах и позволял бы оперативно определить цену предложения банковских активов. Мы считаем, что при этом целесообразно использовать инновационный научно-методический инструментарий.

9.2. НЕЧЕТКО-МНОЖЕСТВЕННЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ БАНКОВСКОГО КАПИТАЛА

С целью усовершенствования процедуры стоимостной оценки банковского капитала предлагаем фаззи-алгоритм для определения мультипликатора Цена/Капитал, при помощи которого можно определить приблизительную стоимость активов коммерческого банку и величину котировок его акций на фондовом рынке, которая бы не приводила к раскачиванию рыночного курса таких ценных бумаг. Основные этапы алгоритма нечеткого вывода типа Сугено, который может быть реализован и в упрощенном варианте, приведены на рис. 9.1.

Перед проектированием фаззи-алгоритма, предназначенного для расчета экономически обоснованного мультипликатора Цена/Капитал, используемого в рамках метода отраслевых коэффициентов сравнительного подхода, был выполнен анализ ретроспективной информации о результатах работы банковской системы в 2008 – 2012 гг. Для анализа была использована ежемесячная информация

Ассоциации Украинских банков, доступная на сайте [18], о размере активов, капитала, чистой прибыли, кредитного и депозитного портфеля всех отечественных банков.



Рис. 9.1. Этапы выполнения алгоритма нечеткого вывода типа Сугено
Источник: собственная разработка на основе [2, 15]

На рисунке 9.1 использованы следующие обозначения:

u_1, u_2 — четкие количественные значения входящих лингвистических переменных β_1 и β_2 ;

$\varepsilon_1, \varepsilon_2$ — весовые коэффициенты линейных уравнений;

- γ_1 — некоторое значение-константа выходной переменной;
 Y_j — четкое значение выходной переменной в соответствии с j -м правилом;
 μ_{Y_j} — степень истинности j -го правила;
 m — количество правил нечеткой базы знаний.

Для определения типологических групп, сформированных по критерию подобия используемых экономико-управленческих механизмов, которые прежде всего проявляются общностью тенденций динамики финансовых результатов, к выборке наблюдений был применен кластерный анализ по методу k -средних. В роли критериев классификации мы выбрали два признака: порядковый номер места финучреждения в рейтинге НБУ по размеру чистой прибыли (profit_r) и рентабельность собственного капитала по чистой прибыли (ROA). Эти же переменные были использованы в роли входящих переменных предложенного фаззи-алгоритма. Выходящая переменная системы нечеткого вывода – величина мультипликатора Цена/Капитал. Результаты кластерного анализа наблюдений работы банковской системы с января 2008 по май 2012 представлены на графике (рис. 9.2).



Рис. 9.2. Результаты кластерного анализа наблюдений финансовых результатов банковской системы Украины за 2008 – 2012 гг.

Источник: собственная разработка

С точки зрения эффективности управления капиталом банков, ориентированного на максимизацию рыночной стоимости, последние тенденции покупки-продажи финучреждений оказались неутешительными. Так, в среднем, значение

мультипликатора Цена/Капитал для банков, акции которых размещены на мировых фондовых рынках, начиная с 2009 г., составляло 0,9 [7]. Для украинских банков на 2010 – 2011 г.г. эксперты прогнозировали значение этого мультипликатора на уровне 0,7 – 0,8. Основанием для таких прогнозов были значения мультипликаторов для капитала представленных в Украине в 2009 году иностранных финансовых групп. Например, мультипликатор Цена/Капитал у BNP Paribas (УкрСиббанк) в 2009 году составил 0,8, Intensa SanPaolo (ПравексБанк) – 0,7, Credit Agricole (Индэкс-Банк) и Swedbank (Сведбанк) – по 0,6. Это значит, что каждая гривна капитала банков оценивалась в размере 60 – 80 коп.

2012 г. внес в прогнозы экспертов дальнейшие пессимистические коррективы: примером может служить сделка о покупке 96% акций банку "Форум" "Смарт-Холдингом" у немеукой банковской группы, состоявшаяся 30 июля 2012 г. Хотя стоимость сделки сторонами не разглашается, по оценкам экспертов за 96% акций финучреждений было заплачено около 450 – 750 млн.грн. [6], при том, что собственный капитал банка на 01.07.2012 г.составлял 1,5 млрд.грн. Летом 2012 г. акции банка "Форум" котировались на фондовом рынке по \$0,11 за акцию, что свидетельствует о рыночной капитализации в \$65 млн. Путем несложных расчетов выявлено, что мультипликатор Цена/Капитал для банка "Форум" составил 0,36(=\$65 млн.*8\$/грн.*0,96/1500млн.грн.). Хотя сделка о покупке банка "Форум" может рассматриваться как совершенная при нетипичной мотивации покупателя и продавца, стоимость покупки, бесспорно, оказалась заниженной, учитывая долгосрочные цели и характер деятельности покупателя финучреждения. Ведь новый мажоритарный акционер банка "Форум" контролирует Юнекс Банк (94-е место в рейтинге НБУ по величине общих активов) и находится в процессе получения контроля над БМ Банком (57-е место в рейтинге НБУ по величине общих активов). Приведенный факт свидетельствует о правильности обоснования входящих переменных при проектировании фаззи-алгоритма: веде причиной продажи банка немецкими собственниками оказалась убыточность финучреждения, которое по итогам 2011 г "заработало" чистый убыток на сумму 777,2 млн. грн. и заняло 142-е место в рейтинге НБУ по величине чистой прибыли. При этом банк "Форум" занимал 14-ю рейтинговую позицию по величине общих активов.

С учетом вышесказанного, для выходящей переменной фаззи-алгоритма "Мультипликатор "Цена/Капитал"" были заданы такие константы-термножества:

- Высокий, $Y_1=1$, поскольку каждая гривна капитала банка, стабильно работающего в современных условиях, может быть оценена рынком без дисконта, т.е. в 1 грн. Конечно же, такая ситуация является гипотетической, но особенности расчетных процедур алгоритмов нечеткого вывода требуют более широкие значения универсальных множеств входящих переменных, по сравнению с получаемыми на выходе значениями [15]. Поэтому применение предложенного фаззи-алгоритма позволит получать значения мультипликатора капитала, не превышающие 1.
- Средний, $Y_2=0,63$, был определен как среднее арифметическое между максимальным и минимальным значениями. Хотя этот показатель оказался

несколько выше, чем прогнозы экспертов на ближайшую перспективу, мы считаем возможным применение именно значения 0,63, учитывая спекулятивный характер сделок о покупке банковских капиталов и недооценивание потенциального экономического эффекта от слияний банковских активов.

- Низкий, $Y_3=0,25$, его значение несколько ниже, чем прогнозы экспертов, что обосновывается необходимостью расширения универсального множества значений выходящей переменной.

Терм-множества входящих переменных были заданы при помощи гауссовых функций принадлежности, параметры которых соответствуют средним значениям и стандартным отклонениям кластеров наблюдений, полученных в результате выполнения кластерного анализа. Значительная схожесть средних значений кластеров по переменной ROA (рис. 9.2) свидетельствует о целесообразности объединения кластеров № 2 та № 3 в один, который включает все наблюдения прибыльной работы финучреждений, когда рентабельность имеет положительные значения. Таким образом, центр кластера "Прибыльный" обоснован на уровне 0,02, что определило параметр функции принадлежности терма "Прибыльная" (табл. 9.1). Кроме того, учитывая, что любой случай убыточности отрицательно влияет на рыночную стоимость капитала, в фаззи-алгоритме центр кластера "Убыточный" мы также несколько сместили: убыточность капитала в 20% и выше (по модулю) несомненно считается высокой. Более низкие показатели убыточности снижают меру уверенности в неэффективности финансового менеджмента того или иного банка, определяемую с помощью соответствующей функции принадлежности (табл. 9.1). Для входящей переменной "рентабельность капитала" стандартное отклонение по кластерам составило 0,07, что соответствует параметру гауссовых функций принадлежности обоих термов (рис. 9.1).

В соответствии с результатами кластерного анализа, рейтинг банка по размеру чистой прибыли следует считать высоким, если номер позиции финучреждения не превышает 26, если же номер позиции окажется более 130, рейтинг следует считать низким. По мере превышения номера позиции величины 26 мера уверенности в том, что рейтинг высокий будет снижаться. По мере снижения номера позиции менее 130 мера уверенности в том, что рейтинг низкий также будет снижаться. Банки с рейтинговой позицией около 78-й с высокой мерой уверенности могут характеризоваться средним рейтингом по размеру чистой прибыли. Стандартное отклонение показателя по каждому из кластеров составляет 15 единиц-позиций.

В предложенной системе нечеткого вывода неограниченность роста прибыльности или убыточности капитала, а также роста или сокращения номер рейтинговой позиции для терм-множеств "низкий" и "высокий" реализована с помощью S и Z-образных функций принадлежности, поэтому в табл. 9.1 представлены системы функциональных зависимостей. Функции принадлежности терм-множеств входящих переменных представлены в табл. 9.1. В табл. 9.2 приведены четыре правила нечеткого вывода, составленные с учетом таких соображений:

- высокие значения мультипликатора Цена/Капитал могут применятся исключительно в случае прибыльной работы банков, имеющих высокие

- позиции в рейтинге НБУ по величине чистой прибыли, при одновременном достижении высокой рентабельности капитала;
- прочие случаи прибыльности капитала, которые сопровождаются средними или низкими позициями банков в рейтинге по размеру чистой прибыли дают основание для использования средней величины мультипликатора Цена/Капитал;
 - капитал убыточных банков, с отрицательными значениями рентабельности, независимо от рейтинговой позиции должен оцениваться с использованием низкого значения мультипликатора Цена/Капитал.

Таблица 9.1. Функции принадлежности входящих переменных, использованные в алгоритме нечеткого вывода для оценивания капитала банков по методу отраслевых коэффициентов

Название терм-множества	Тип функции принадлежности	Аналитическое выражение функции принадлежности
Переменная «позиция финучреждения в рейтинге НБУ по размеру чистой прибыли» ($profit_r$)		
Высокая	Гауссова, S-образная	$\mu_{\text{высокая}}^{profit_r} = \begin{cases} 1, & \text{если } profit_r \leq 26 \\ e^{-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{profit_r - 26}{15} \right)^2}, & \text{если } profit_r > 26 \end{cases}$
Средняя	Гауссова, П-образная	$\mu_{\text{средняя}}^{profit_r} = e^{-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{profit_r - 78}{15} \right)^2}$
Низкая	Гауссова, Z-образная	$\mu_{\text{низкая}}^{profit_r} = \begin{cases} 1, & \text{если } profit_r \geq 130 \\ e^{-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{profit_r - 130}{15} \right)^2}, & \text{если } profit_r < 130 \end{cases}$
Переменная «рентабельность собственного капитала по чистой прибыли» (ROA)		
Прибыльная	Гауссова, Z-образная	$\mu_{\text{прибыльная}}^{ROA} = \begin{cases} 1, & \text{если } ROA \geq 0.02 \\ e^{-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{ROA - 0.02}{0.07} \right)^2}, & \text{если } ROA < 0.02 \end{cases}$
Убыточная	Гауссова, S-образная	$\mu_{\text{убыточная}}^{ROA} = \begin{cases} 1, & \text{если } ROA \leq -0.22 \\ e^{-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{ROA + 0.22}{0.07} \right)^2}, & \text{если } ROA > -0.22 \end{cases}$

Источник: собственная разработка

Таблица 9.2. Нечеткая база знаний для определения мультипликатора Цена/Капитал украинских банков

№	Если показатели прибыльности банка			то
	<i>profit_r</i>	$\ominus$	<i>ROA</i>	<i>multiplicator</i>
	«позиция финучреждения в рейтинге НБУ по размеру чистой прибыли»	логическая связка	«рентабельность собственного капитала по чистой прибыли»	«мультипликатор Цена/Капитал»
1	высокая	И	прибыльная	Высокий
2	средняя	И	прибыльная	Средний
3	низкая	И	прибыльная	Средний
4		НЕТ	прибыльная	Низкий

Источник: собственная разработка

9.3. ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА

Приведем пример использования разработанной системы нечеткого вывода для оценивания капитала в рамках метода отраслевых коэффициентов для банка "Форум", у которого, по состоянию на 01.04.2012, было получено [8] чистой прибыли в сумме 1,3 млн.грн., собственный капитал составил 1,490 млрд.грн., и при этом позиция банка в рейтинге НБУ по величине чистой прибыли была 57-й. Четкие значения входящих переменных равны: $profit_r=57$; $ROA=1,3/1490=0,0009$.

Фазификация позволяет установить соответствие между конкретным числовым значением каждой из входных переменных и значением ее функции принадлежности соответствующих им термов входных лингвистических переменных.

Входящая переменная "позиция финучреждения в рейтинге НБУ по размеру чистой прибыли" ($profit_r$):

- Значение функции принадлежности терм-множества «высокая» для 57-го места ($profit_r=57$) согласно функции (табл. 9.1):

$$\mu_{\text{высокая}}^{profit_r} = e^{-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{57-26}{15} \right)^2} = 0,118; \text{ поскольку } 57 > 26;$$

- Значение функции принадлежности терм-множества «средняя» для 57-го места ($profit_r=57$) согласно функции (табл. 9.1):

$$\mu_{\text{средняя}}^{profit_r} = e^{-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{57-78}{15} \right)^2} = 0,375;$$

- Значение функции принадлежности терм-множества «низкая» для 57-го места ($profit_r=57$) согласно функции (табл. 1):

$$\mu_{\text{низкая}}^{profit_r} = e^{-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{57-130}{15} \right)^2} = 0,000; \text{ поскольку } 57 < 130$$

Таким образом, с уверенностью 0% можно утверждать, что 57-я позиция финучреждения в рейтинге НБУ по размеру чистой прибыли является низкой,

с уверенностью в 37,5% она может быть названа средней, с уверенностью 11,8% – высокой. Сумма всех трех мер уверенности не равняется 100%, что соответствует положениям теории нечетких множеств и нечеткой логики.

Входящая переменная "рентабельность собственного капитала по чистой прибыли" (ROA):

- Значения функции принадлежности терм-множества «убыточная» для 0,09% рентабельности (ROA = 0,0009) согласно функции (табл. 9.1):

$$\mu_{убыточная}^{ROA} = e^{-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{0,0009 + 0,22}{0,07} \right)^2} = 0,007, \text{ поскольку } 0,0009 > -0,22$$

- Значения функции принадлежности терм-множества «прибыльная» для 0,09% рентабельности (ROA = 0,0009) согласно функции (табл. 1):

$$\mu_{прибыльная}^{ROA} = e^{-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{0,0009 - 0,02}{0,07} \right)^2} = 0,963, \text{ поскольку } 0,0009 < 0,02$$

Таким образом, рентабельность капитала в размере 0,09% с уверенностью 0,7% может быть охарактеризована как результат низкой эффективности финансового управления активами и с уверенностью 96,3% – как высокая, что соответствует современным реалиям нестабильной работы финансовой системы. Сумма обеих мер уверенности также не равняется 100%, что и не требуется

Определение степени выполнения предпосылок логических правил выполняется с использованием операции произведения по формуле для *t*-нормы:

$$\mu_j(\omega_i) = \prod_{k=1}^K \mu_{\beta_j^k}(u_i) \quad (9.1)$$

поскольку в нечеткой базе знаний (табл. 9.2) используется логическая связка "И".

Для банка "Форум" истинность правил нечеткого вывода составила:

1. Для правила 1 мера уверенности в правомерности использования высокого значения мультипликатора Цена/Капитал:

$$\mu_1(\text{multiplier}_{\text{высокий}}) = \mu_{\text{высокая}}^{\text{profit}_r} \cdot \mu_{\text{прибыльная}}^{ROA} = 0,118 \cdot 0,963 = 0,114 \quad (9.2)$$

2. Для правила 2 мера уверенности в правомерности использования среднего значения мультипликатора Цена/Капитал:

$$\mu_2(\text{multiplier}_{\text{средний}}) = \mu_{\text{средняя}_r}^{\text{profit}} \cdot \mu_{\text{прибыльная}}^{ROA} = 0,375 \cdot 0,963 = 0,361 \quad (9.3)$$

3. Для правила 3 мера уверенности в правомерности использования среднего значения мультипликатора Цена/Капитал:

$$\mu_3(\text{multiplier}_{\text{средний}}) = \mu_{\text{низкая}_r}^{\text{profit}} \cdot \mu_{\text{прибыльная}}^{ROA} = 0,000 \cdot 0,963 = 0,000 \quad (9.4)$$

4. Для правила 4 мера уверенности в правомерности использования среднего значения мультипликатора Цена/Капитал:

$$\mu_1(\overset{\wedge}{multiplier}_{\text{низкий}}) = 1 - \mu_{\text{прибытовая}}^{ROA} = 1 - 0,963 = 0,037 \quad (9.5)$$

Агрегация предпосылок правил и дефаззификация представляет собой расчет четкого значения выходной переменной – мультипликатора Цена/капитал, который выполняется по формуле (рис. 9.1, 4-й этап):

$$multiplier = \frac{0.114 \cdot 1 + 0.361 \cdot 0.63 + 0 \cdot 0.63 + 0.037 \cdot 0.2}{0.114 + 0.361 + 0 + 0.37} \approx 0.682 \quad (9.6)$$

Таким образом, стоимость капитала банка "Форум" в соответствии со сделкой, заключенной летом 2012 г., оказалась существенно заниженной: более адекватной была бы величина стоимости активов этого финучреждения в сумме 1016(=0,682•1490млн.грн.). Полученный результат следует учитывать на этапе перепродажи данного банка, которую эксперты прогнозируют в 2013 г.

В соответствии с разработанным алгоритмом были рассчитаны значения мультипликатора Цена/Капитал для всех украинских банков по итогам их работы за апрель 2012 г. В табл. 9.3 приводятся результаты расчетов мультипликатора и стоимости активов для большинства крупнейших, крупных и средних банков.

Как свидетельствуют результаты расчетов, при покупке банковского капитала возможны 3 варианта оценивания активов финучреждений в зависимости от их рентабельности, независимо от суммы общих активов:

1. Высокая рентабельность, дает возможность оценить каждую гривну собственного капитала банка в сумме около 70 коп.
2. Нулевая рентабельность, т.е. работа на уровне точки безубыточности приводит к тому, что каждая гривна собственного капитала может быть оцененной в сумме около 50 коп.
3. Каждая гривна капитала банков, работающих с убытком, может оцениваться в 20 коп.

9.4. КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА

Учитывая прозрачность вычислительных процедур фаззи-алгоритмов, что подтверждается вышеприведенными расчетами, а также возможность реализации алгоритма типа Сугено исключительно с использованием операций элементарной математики, представляется возможной реализация интеллектуальной системы оценивания капитала средствами MS Excel – рис. 9.3.

Таблица 9.3. Результаты расчетов мультипликаторов Цена/Капитал и оценочной стоимости капитала с использованием алгоритма нечеткого вывода

№ в рейтинге по величине общих активов	Название	Мульти-пликатор Цена/Капитал	Оценочная стоимость капитала, млн.грн.
	КРУПНЕЙШИЕ		
1	Приватбанк	0,717	10684,5
2	Ощадбанк	0,717	
5	Проминвестбанк	0,201	1064,5
6	Укрсоцбанк	0,700	889,1
7	ВТБ Банк	0,720	3896,7
8	Дельта	0,717	593,0
9	ПУМБ	0,717	2362,8
11	Альфа-Банк	0,717	3323,9
13	Сбербанк России	0,717	2146,5
14	Финансы и кредит	0,481	
17	Брокбизнесбанк	0,711	1443,4
	КРУПНЫЕ		
19	Кредитпромбанк	0,696	1835,1
20	ИНГ Банк Украина	0,724	529,2
22	Пивденный	0,717	685,8
23	Финансовая инициатива	0,478	883,7
24	Банк Кредит-Днепр	0,474	149,4
25	Хрещатик	0,680	563,3
26	Универсал-Банк	0,200	230,8
28	Родовид Банк	0,200	2475,6
29	Имексбанк	0,498	492,8
30	КИБ Креди Агриколь	0,729	126,0
31	Киевская Русь	0,202	84,0
33	БТА Банк	0,201	300,9
35	Уникредит Банк	0,717	468,5
36	Правекс-Банк	0,200	187,8
	СРЕДНИЕ		
37	Пивденкомбанк	0,672	201,6
39	Банк Таврика	0,479	143,6
41	Марфин Банк	0,202	88,0
42	Укринбанк	0,604	184,2
43	Мегабанк	0,686	343,1
45	Укрбизнесбанк	0,717	96,2
47	Кредобанк	0,201	385,1
46	Златобанк	0,477	125,2
48	Клиринговый дом	0,718	315,8
49	Индустриалбанк	0,717	435,5
50	Терра Банк	0,464	258,2
51	Платинум Банк	0,719	273,6
52	Союз	0,515	172,9
54	Украинский професси-ональный банк	0,717	358,5
55	Пиреус банк МКБ	0,715	1164,0
56	Актив-банк	0,478	149,6
57	Диамантбанк	0,714	150,0
58	БМ Банк	0,200	84,1

Источник: собственная разработка по состоянию на 01.05.2012 г.

Экспертная система												
Функции принадлежности входных переменных												
Переменная	Терм	Параметры			m _x							
Четкие значения входящих переменных	позиция финучреждения в рейтинге НБУ по размеру чистой прибыли (profit_1)	низкая	m=130	s=15.000	0.000							
		средняя	m=78	s=15.000	0.375							
		высокая	m=26	s=15.000	0.718							
	рентабельность собственного капитала по чистой прибыли (ROA)	прибыльная	m=0.02	s=0.070	0.963							
		убыточная	m=-0.22	s=0.070	0.007							
Коеффициенты-функции принадлежности выходной переменной												
Терм	константа											
высокий	1.00											
средний	0.63											
низкий	0.20											
Нечёткие правила												
Ядро	позиция финучреждения в рейтинге НБУ по размеру чистой прибыли (profit_1)			рентабельность собственного капитала по чистой	, то							
	Терм	μ _x			Мультипликатор Цена/Капитал эддно модели							
Правило № 1	высокая	0.118		НЕ	прибыльная	0.963	1.00	0.114	0.114			
Правило № 2	средняя	0.375			прибыльная	0.963	0.63	0.362	0.228			
Правило № 3	низкая	0.000			прибыльная	0.963	0.63	0.000	0.000			
Правило № 4					прибыльная	0.963	0.20	0.037	0.007			
					ΣY _i ·μ _{mi}		Σμ _{mi}		0.512			
							ΣY _i ·μ _{mi} /Σμ _{mi}		0.682			

Рис. 9.3. Реализация алгоритма нечеткого вывода для определения мультипликатора Цена/Капитал для оценивания стоимости банковского капитала средствами MS Excel

Источник: собственная разработка

Подобная реализация дает возможность использования алгоритма нечеткого вывода широким кругом пользователей – ведь в таком случае не требуется специального программного обеспечения и дополнительных финансовых и временных затрат на подготовку пользователей такого программного обеспечения. Например, использование FIS-редактора нечеткого вывода в среде MATLAB и прочих программных продуктов усложняется необходимостью приобретения, установки на компьютер, предварительной подготовки в области программирования, теории нечеткого вывода.

На рис. 9.3 приведен возможный вариант интеллектуальной системы расчета мультипликатора Цена/Капитал в программной среде MS Excel, при этом использованы математические и логические функции табличного редактора. Пользователю требуется только ввести значения экспертных оценок двух входящих переменных в выделенные цветом ячейки B2:C2. Программа автоматически вычисляет величину мультипликатора согласно формулы дефаззификации (рис. 9.1, 4-й этап) и выдает результат в выделенной цветом ячейке G1.

9.5. ВЫВОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Алгоритм нечеткого вывода и его программная реализация в среде MS Excel, разработанный по результатам эмпирических исследований, дает возможность не только оперативно определить величину мультипликатора банковского капитала, но и уточнить особенности использования метода отраслевых коэффициентов для оценивания украинских банков.

Предложенный фаззи-алгоритм может дополнительно настраиваться пользователями-оценщиками с учетом динамики макроэкономической ситуации и трансформации внутренних экономических механизмов банков – изменениям показателей рентабельности капитала, количества лицензированных финучреждений, экспертных оценок значений мультипликатора капитала, наконец активизацией или ослаблением спекулятивных тенденций фондового рынка, вызванных завышением или занижением стоимости банковских активов.

Среди перспектив научных исследований в данном направлении отметим разработку интеллектуальных систем для оценивания стоимости банковского капитала с использованием методов имущественного и доходного подходов, для согласования промежуточных результатов оценивания и расчета вероятной цены покупки банковских активов в условиях вынужденных продаж и нетипичной мотивации сторон сделки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дамодаран А. Инвестиционная оценка: Инструменты и методы оценки любых активов; Пер. с англ., 2-е изд., Москва. Альпина Бизнес Букс, 2005. 1341 с.

2. Демидова Л.А. Алгоритмы и системы нечеткого вывода при решении задач диагностики городских инженерных коммуникаций в среде MATLAB / Л.А. Демидова, В.В. Кираковский, А.Н. Пылькин. Москва. Радио и связь, Горячая линия, Телеком, 2005. 365 с.
3. Івасів І.Б. Управління вартістю банку. Монографія. К.: КНЕУ, 2008. 288 с.
4. Коупленд Т. Стоимость компаний: Оценка и управление / Т. Коупленд, Т. Коллер, Д. Мурин ; Москва. Олимп-Бизнес, 2008. 576 с.
5. Никонова И.А. Стратегия и стоимость коммерческого банка / Никонова И.А., Шамгунов Р.Н. Москваю Альпина Бизнес Букс, 2004. 302 с.
6. Лысенко Е. Умная покупка / Елена Лысенко // Деловая столица. № 32. с.586-587. 6.08.2012
7. Мошенец Е. Как оценить компанию в посткризисный период / Е. Мошенец, И. Чернявская // Инвестгазета. № 22. с. 34–38
8. Основные показатели украинских банков на 1 апреля 2012 г. / Рейтинг по величине общих активов (данные Национального банка, млн.грн) / Елена Лысенко // Деловая столица / банкомания. № 22. с. 576. 28.05.2012
9. Примостка Л. О. Фінансовий менеджмент у банку: Підручник. 2-ге вид., доп. і перероб. К.: КНЕУ, 2004. 468 с.
10. Решоткин К. А. Оценка рыночной стоимости коммерческого банкаю Москва. ТЕИС, 2002. 286 с.
11. Рутгайзер В. М., Будницкий А. Е. Оценка рыночной стоимости коммерческого банка. Методические разработки. Москва. Маросейка, 2007. 224 с.
12. Скотт М. К. Факторы стоимости: Руководство для менеджеров по выявлению рычагов создания стоимости / Марк К. Скотт. Москва. ЗАО "Олимп-Бизнес", 2005. 432 с.
13. Тиркало Р., Ткачук Н. Проблеми оцінки ринкової вартості капіталу банку. Світ фінансів. Вип. 3 (12). 2007. с. 144-154
14. Уэст Т. Л., Джонс Д. Д. Пособие по оценке бизнеса / Москва. Квинто-консалтингю 2003. 707 с.
15. Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB. Москва. Горячая линияю Телеком, 2007. 288 с.
16. Copeland T., Koller T., Murrin J. Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies. N.Y., 1995
17. Gross Stephanie. Banks and Shareholder Value. An Overview of Bank Valuation and Empirical Evidence on Shareholder Value for Banks. Wiesbaden: GWV Fachverlage GmbH, 2006. 277 p.
18. www.aub.org.ua

Моделирование процессов управления интеллектуальным капиталом предприятия

В главе излагается экономико-математическое моделирование процессов управления интеллектуальным капиталом (ИК). Разработана комплексная модель управления ИК предприятия, которая состоит из трех моделей: нечеткая модель комплексной оценки ИК, модель трансформации ИК в экономические результаты деятельности предприятия, модель подбора вектора необходимых значений показателей ИК. Предложенная модель позволяет определить необходимые изменения показателей ИК для достижения целевого значения экономического показателя при минимизации расходов.

10.1. ВВЕДЕНИЕ

Для принятия обоснованных управленческих решений в сфере ИК предприятия необходимо использование экономико-математического моделирования, которое позволяет количественно определить уровень ИК предприятия, его взаимосвязь с экономическими результатами, а также необходимые изменения в структуре ИК. Ученые Гавкалова [1], Кендюхов [2], Лукичева [4] и другие демонстрируют разнообразность подходов к решению данной задачи, но у них отсутствует комплексный подход с учетом особенностей ИК [13].

Анализируя структуру капитала предприятия, которая включает финансовый, материальный и интеллектуальный капитал, делаем вывод про особое значение в период технологических изменений и информационной эры именно ИК.

В нашем исследовании ИК выступает объектом управления, экономической категорией, трехэлементной системой, которая включает человеческий, структурный и клиентский капитал [5], поэтому ИК - интеллектуальные ресурсы предприятия, представленные человеческим и машинным интеллектом, а также интеллектуальными продуктами, связями с экономическими контрагентами как средства создания новой стоимости [7, 2].

Под управлением ИК понимается процесс внесения изменений в параметры формирования и использования ИК для достижения предприятием поставленных экономических целей [9].

Главной целью формирования ИК является позитивный синергетический эффект составляющих ИК. Основным методом – формирование, развитие и повышение интеллектуальной активности (способность к накоплению, обработке и генерации нового знания, которая невозможна без творческих свойств работника и направлена на удовлетворение интересов самого индивидуума [4]). Основным механизмом – система мотивации работников предприятия, которая учитывает факторы влияния на интеллектуальную активность, а иногда предполагает индивидуальный характер [6].

Главная цель управления ИК – достижение максимального результата от использования ИК при минимизации затрат на эти активы, возникающие на различных стадиях разработки и реализации наукоемкой продукции [1]. Основным методом – развитие и повышение интеллектуального труда (целенаправленная интеллектуальная деятельность человека для создания, сохранения или видоизменения продуктов, предоставления услуг, накопления и передачи, идущие на удовлетворение материальных и духовных потребностей [2]) и формирование информационных потоков [9] (информационные сообщения, циркулирующие внутри предприятия между сотрудниками, подразделениями, составляющими элементами ИК и вне его) с экономическими контрагентами. Основным механизмом – система мотивации работников предприятия, которая учитывает мотивационные факторы к интеллектуальному труду (уровень заработной платы, надлежащие условия труда, возможность саморазвития, индивидуальный подход).

Главными позитивными экономическими эффектами управления ИК могут быть: рост конкурентоспособности как отдельных товаров, так и всего предприятия; совершенствование рабочих процессов; рост объемов производства; рост доверия банков через улучшение формальных финансовых результатов; увеличение инвестиционной привлекательности предприятия; улучшение финансового состояния [3, 9].

Нами предложена комплексная модель управления ИК предприятия [15], которая позволяет комплексно оценить уровень ИК предприятия с учетом количественных и качественных показателей и синергетических эффектов составляющих ИК, определить взаимосвязь между уровнем ИК и экономическим результатом деятельности предприятия, а также определить вектор необходимых значений показателей ИК для достижения поставленной цели при минимизации расходов, что позволит принимать обоснованные решения в сфере ИК.

Входы в модель: показатели ИК; показатели эффективности использования ИК; показатели экономического результата; целевое значение экономического показателя; бюджет, который предприятие готово выделить на инвестиции в ИК.

Выход: необходимые изменения показателей ИК (вектор управленческих решений); экономический результат вследствие управления ИК; необходимые финансовые ресурсы для инвестиций в ИК (с учетом их минимизации).

Предлагаемая комплексная модель включает в себя следующие взаимосвязанные модели: модель комплексной оценки формирования ИК

предприятия; модель оценки влияния уровня формирования и эффективности использования ИК на изменение экономического показателя деятельности предприятия; модель определения вектора необходимых значений показателей ИК для достижения поставленной экономической цели.

10.2. МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ИК ПРЕДПРИЯТИЯ

Для комплексной оценки ИК предприятия необходимо учитывать количественные, качественные и бинарные показатели ИК (показатели, которые характеризуют и стимулируют интеллектуальную активность, интеллектуальный труд, информационные потоки, инвестиции в ИК, структурные элементы ИК), а также возможные синергетические эффекты [10], которые возникают при разных значениях показателей. С учетом этих условий нами разработана модель, которая основывается на использовании методов нечеткой логики [14] (нечеткого логического вывода Мамдани). Она включает этап определения показателей влияния на ИК и формирования дерева логического вывода, этап описания лингвистических переменных, этап определения функций принадлежности лингвистических термов, этап формирования базы знаний системы нечеткого вывода, этап настройки параметров модели и получение комплексной бальной оценки ИК предприятия. Разработанная модель является иерархической вследствие распределения всего набора показателей ИК (36 показателей) между обобщенными группами показателей ($U_i, i=1, \dots, 14$), а также структурными элементами ИК (НС, SC, RC).

Для определения наиболее значимых факторов ИК (человеческого, организационного и рыночного) использовались знания экспертов.

Пример выбора наиболее значимых факторов человеческого капитала приведен в табл. 10.1, табл. 10.2 и на рис. 10.1.

Количество ранжируемых объектов $n=15$, количество экспертов $m=5$. Средний ранг равен [8, с.37]:

$$\bar{p} = \frac{(n+1)m}{2} = \frac{(15+1) \cdot 5}{2} = 40. \quad (10.1)$$

Отклонения от среднего и квадраты отклонений представлены в таблице. Окончательно получаем коэффициент конкордации (степень согласованности мнений экспертов):

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)} = \frac{12 \cdot 5928}{5^2 \cdot (15^3 - 15)} = 0,85. \quad (10.2)$$

Если число объектов $n > 7$, то значимость оценки коэффициента конкордации проверяется с помощью критерия Пирсона χ^2 . Для проверки значимости коэффициента конкордации вычислим статистику хи-квадрат:

$$\chi^2 = Wm(n-1) = 0,85 \cdot 5 \cdot (15-1) = 59,5. \quad (10.3)$$

Таблица 10.1. Ранжирование показателей человеческого капитала и выделение наиболее значимых

Показатели	Эксперты					Сумма рангов (S_i)	Отклонение от среднего	Квадрат отклонений	K_j	Итоговый ранг
	1	2	3	4	5					
d1	1	4	2	3	1	11	-29	841	0,122	1
d2	3	1	1	4	3	12	-28	784	0,120	2
d3	12	11	13	14	12	62	22	484	0,025	11,5
d4	10	7	7	6	10	40	0	0	0,067	10
d5	14	13	15	12	13	67	27	729	0,015	14
d6	2	9	3	1	2	17	-23	529	0,110	3
d7	8	10	5	8	5	36	-4	16	0,074	6,5
d8	13	12	11	15	11	62	22	484	0,025	11,5
d9	4	3	4	5	6	22	-18	324	0,101	4
d10	7	2	9	2	4	24	-16	256	0,097	5
d11	11	15	14	13	15	68	28	784	0,013	15
d12	9	5	10	7	7	38	-2	4	0,070	8
d13	15	14	12	11	14	66	26	676	0,017	13
d14	5	6	8	9	8	36	-4	16	0,074	6,5
d15	6	8	6	10	9	39	-1	1	0,069	9
Сумма квадратов отклонений S								5928	0,067	критич.

Источник: собственная разработка

Таблица 10.2. Группа наиболее значимых факторов, отобранных для дальнейшего исследования

Факторы	Обозначение старое	Обозначение новое	Весовой коэффициент	Итоговый ранг
Средний образовательный уровень	d1	d1	0,122	1
Средний стаж по специальности на предприятии	d2	d2	0,120	2
Средний возрастной уровень	d6	d3	0,110	3
Уровень заработной платы	d9	d4	0,101	4
Среднесписочная численность штатных работников	d10	d5	0,097	5
Коэффициент текучести кадров	d7	d6	0,074	6,5
Доля работников, достигших пенсионного возраста	d14	d7	0,074	6,5
Доля работников с высшим образованием среди руководителей и специалистов	d12	d8	0,070	8
Процент работников, обученных новым профессиям и повысили квалификацию	d15	d9	0,069	9
Расходы на обучение и повышение квалификации в расчете на одного работника	d4	d10	0,067	10

Источник: собственная разработка

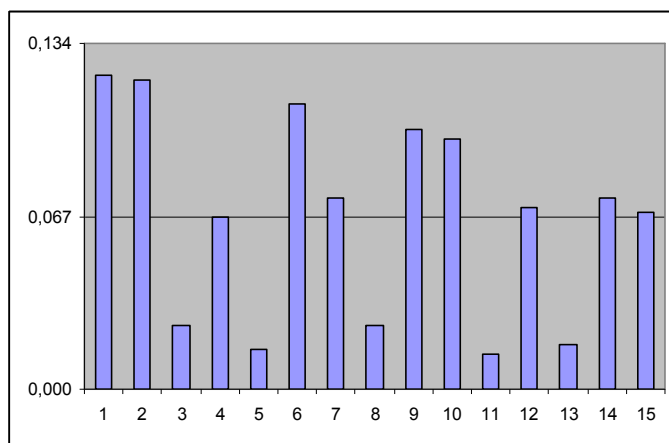


Рис. 10.1. Определение наиболее значимых показателей человеческого капитала предприятия

Источник: собственная разработка

Сравнение расчетного значения χ^2 с табличным значением $\chi^2=59,5>24,9958=\chi^2_{табл}$ позволяет опровергнуть гипотезу $W=0$ и признать, что мнения экспертов согласованы.

Весовой коэффициент показателей равен:

$$K_j = \frac{m \cdot n - S_j}{0,5 \cdot m \cdot n \cdot (n-1)}. \quad (10.4)$$

Ранги присваиваются таким образом, что наиболее значимый объект получал ранг равный 1, а наименее значимый – 15.

Для определения наиболее значимых факторов использовалось критическое значение для весовых коэффициентов в виде $1/n=0,067$. Если весовой коэффициент равен или больше критического, определяем его как значимый.

На рис. 10.1 представлено определение наиболее значимых показателей.

Аналогичным образом выбирались показатели организационного и рыночного капитала.

После обоснования выбора показателей ИК (36), нами построена следующая математическая модель оценки ИК – (10.5):

$$\left\{ \begin{array}{l}
 IC = (d_i, h_T^{(d_i)}, g_T^{(d_i)}), i = 1, \dots, 36, \\
 IC = f_{IC}(HC, SC, RC), \\
 HC = f_{HC}(u_2, u_3, u_5), \\
 u_2 = f_{u_2}(u_1, d_4), \\
 u_1 = f_{u_2}(d_1, d_2, d_3), \\
 u_3 = f_{u_3}(d_5, d_6, d_7), \\
 u_5 = f_{u_5}(u_4, d_{10}), \\
 u_4 = f_{u_4}(d_8, d_9), \\
 SC = f_{SC}(u_6, u_7, u_9, u_{10}, u_{12}), \\
 u_6 = f_{u_6}(d_{11}, d_{12}, d_{13}), \\
 u_7 = f_{u_7}(d_{14}, d_{15}, d_{16}), \\
 u_9 = f_{u_9}(u_8, d_{20}), \\
 u_8 = f_{u_8}(d_{17}, d_{18}, d_{19}), \\
 u_{10} = f_{u_{10}}(d_{21}, d_{22}), \\
 u_{12} = f_{u_{12}}(u_{11}, d_{27}), \\
 u_{11} = f_{u_{11}}(d_{23}, d_{24}, d_{25}, d_{26}), \\
 RC = f_{RC}(u_{13}, u_{14}, d_{36}), \\
 u_{13} = f_{u_{13}}(d_{28}, d_{29}, d_{30}, d_{31}, d_{32}), \\
 u_{14} = f_{u_{14}}(d_{33}, d_{34}, d_{35}), \\
 \mu^T(d_i) = \left\{ \begin{array}{l} 0, c \leq d_i \leq a \\ \frac{d_i - a}{b - a}, a < d_i \leq b \\ \frac{c - d_i}{c - b}, b < d_i < c \end{array} \right\}, \\
 \mu^T(U) = \exp \left(- \frac{(U - h)^2}{2 g_T^2} \right), \\
 U = \frac{\sum_{j=1}^k U \mu^T(U)}{\sum_{j=1}^k \mu^T(U)},
 \end{array} \right. \quad (10.5)$$

где:

- T - лингвистический терм с множества (L, LM, M, HM, H) возможных термов входящих переменных и с множества обобщенных и результирующей переменной IC;
- μ - функция принадлежности;
- (a, c) - носители нечеткого множества – пессимистическая оценка нечеткого числа треугольной функции принадлежности;
- b - координата максимума – оптимистическая оценка нечеткого числа треугольной функции принадлежности;
- h - координата максимума гауссовой функции принадлежности;
- g - коэффициент концентрации гауссовой функции принадлежности;
- $u_1, \dots, u_{14}$ - обобщенные промежуточные комплексные показатели;
- HC - человеческий капитал;
- SC - структурный капитал;
- RC - клиентский капитал;
- $d_1, \dots, d_{36}$ - переменные модели;
- U - комплексные показатели $u_1, \dots, u_{14}$, а также HC, SC, RC, IC.

Промежуточные комплексные показатели $u_1, \dots, u_{14}$, HC, SC, RC, а также результирующий IC оцениваются в бальном выражении на промежутке $[0, 100]$, что позволяет облегчить процесс нахождения проблемных мест в структуре ИК.

Для формирования нечетких логических уравнений формируется нечеткая база знаний, которая является совокупностью экспертно-лингвистических правил. Основываясь на этой базе знаний, а также используя центроидный метод дефаззификации модель даёт возможность получить нечеткий логический вывод (в виде бальной оценки) уровня ИК предприятия.

10.3. МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ИК НА ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Основными показателями, которые отображают трансформацию ИК в экономические результаты есть EVA, VAIC, FGV, ROIC [12].

К качеству результирующего показателя нами избранна экономическая добавленная стоимость, а в качестве факторов – комплексный показатель ИК и интеллектуальный коэффициент добавленной стоимости (эффективность использования ИК). При построении моделей использовались данные ГП «КАЗ» за 2006 – 2011 год.

Для тестирования гипотез про наличие процессов трансформации ИК в стоимость использовались следующие модели типа:

- 1) $EVA = \alpha_0 + \alpha_1 IC + \alpha_2 VAIC + \varepsilon$
- 2) $EVA = \alpha_0 + \alpha_1 IC + \varepsilon$
- 3) $EVA_t = \alpha + \beta_0 IC_t + \beta_1 IC_{t-1} + \dots + \beta_T IC_{t-T} + \varepsilon_t$

При сравнении трех построенных моделей за СКО в роли результирующей модели целесообразно остановиться на двухфакторной:

$$EVA = - 28057,6 + 461,05 IC + 2553,737 VAIC.$$

Следующим этапом является определение необходимого роста показателя EVA для предприятия в соответствии с входным показателем комплексной модели управления ИК (целевое EVA). Далее следует формулирование целевого комплексного показателя ИК, который соответствует целевой EVA, так как реализация оптимального управления основывается на действиях, которые обеспечивают переход предприятия с текущего в оптимальное состояние. Для этого с помощью статистической модели необходимо определить оптимальное состояние (и необходимое количественное изменение комплексного показателя ИК), а также опеределить необходимые изменения показателей ИК, которые обеспечат его достижение (модель определения вектора необходимых значений показателей ИК).

В качестве целевой функции был принят уровень EVA, который зависит только от регулируемого фактора уровня формирования ИК.

Главной задачей, которую ставило предприятие - поднять показатель EVA со значения – 2115,269 до 0 за счет увеличения ИК. То есть необходимо увеличить IC минимум на 4,6 балла ($2115,269 / 461,05$), т.е. чтобы он составлял 51,6 (52) балла. При этом необходимо оптимизировать инвестиции в ИК.

Для определения необходимых изменений построим соответствующую компьютерную модель.

10.4. МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕКТОРА НЕОБХОДИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИК

Модель подбора вектора необходимых значений показателей ИК предусматривает применение пакета Matlab / Simulink и построения блочной модели оценки ИК (рис. 10.2) с применением нечеткого логического контроллера (рис. 10.3). Данная модель помогает визуализировать проведенные расчеты и проследить за ходом моделирования. Подбор вектора необходимых значений показателей ИК осуществляется на основе алгоритма (рис. 10.4) и реализуется в m-файле, который управляет Simulink-моделью, поэтапно изменяя входные показатели с определенным шагом, осуществляет проверку на минимизацию издержек и учитывает ограничения модели при поиске оптимального вектора показателей ИК для достижения необходимого уровня ИК. Модель позволяет проследить результаты каждой итерации, записывая их в файл MS Excel. При выполнении всех условий модель выдает вектор требуемых значений показателей ИК.

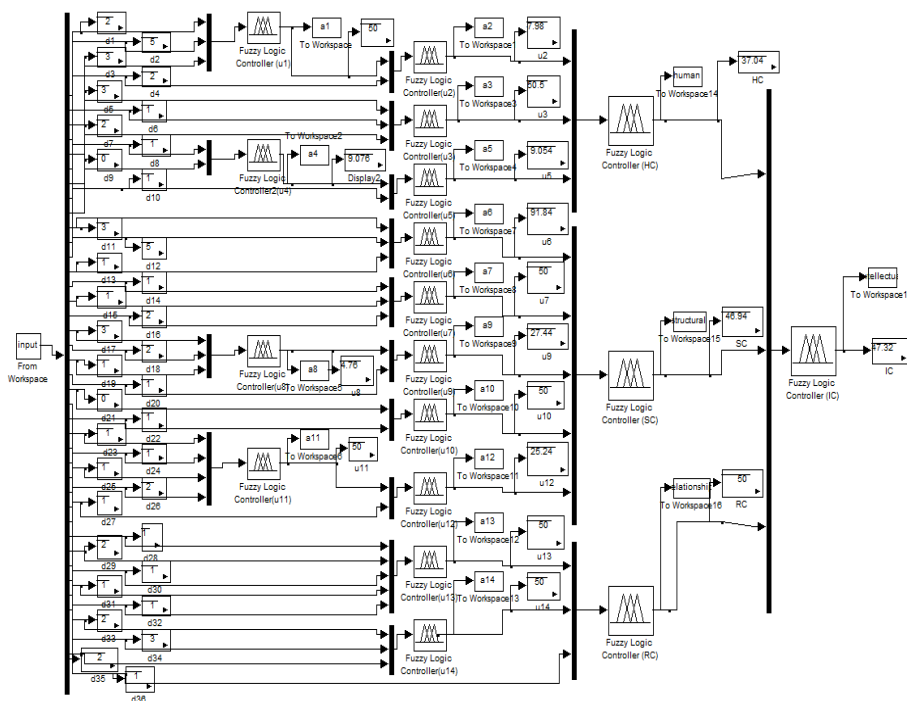


Рис. 10.2. Simulink-модель оценки ИК предприятия

Источник: собственная разработка

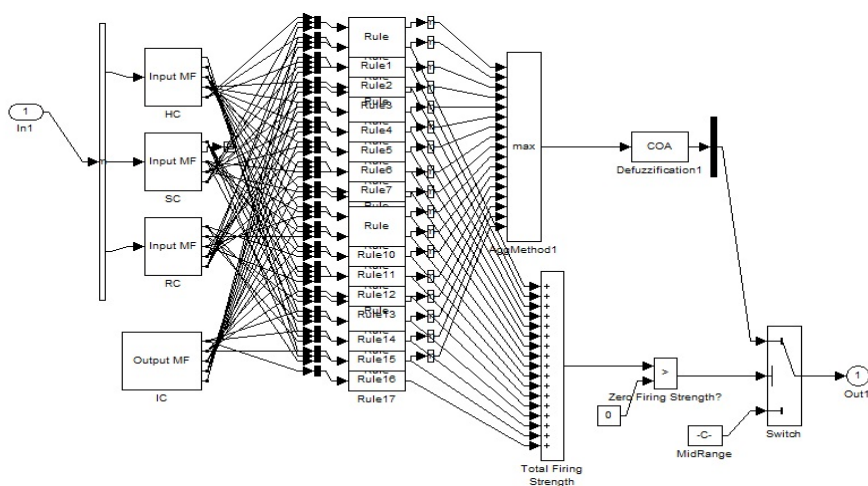


Рис. 10.3. Нечеткий контроллер уровня ИК предприятия в Simulink формате

Источник: собственная разработка

В общем виде модель управления имеет вид:

$$L = \sum (X_{ni} - X_{ni}) \rightarrow \min \quad (10.6)$$

При условии:

$$\begin{cases} IC_{3n} \geq IC_n \\ U_{3n} \geq U_{кр}(S) \\ K \leq B \\ K \rightarrow \min \\ \Delta EVA > K \end{cases}$$

где:

X_{ni} - необходимое значение n -го входного показателя ИК X на i -м предприятии для достижения желаемого экономического результата;

X_{ni} - значение n -го входного показателя ИК X на i -м предприятии;

Ограничения, которые учитываются в модели подбора вектора входных значений показателей ИК для достижения целевого значения EVA: найден с помощью модели показатель ИК (IC_{3n}) должен быть не менее необходимого уровня ИК (IC_n); промежуточные комплексные показатели ИК (U_{3n}) должны быть не менее определенного критического значения на шаге S ($U_{кр}(S)$); уровень затрат K должен быть меньше выделенного бюджета B , к тому же минимизированным; экономический эффект (ΔEVA) должен превышать затраты. Цикл запускается до тех пор, пока все ограничения не будут выполнены.

Подбор показателей ИК реализовывался с помощью алгоритма (рис. 10.4).

После реализации модели подбора вектора необходимых значений можно сопоставить полученные необходимые результаты с фактическими.

Необходимые изменения показателей ИК ГП «КАЗ» в бальном выражении представлены на рис. 10.5.

После перевода бальных значений в натуральные, можем представить необходимые изменения в структуре ИК в натуральном измерении.

Необходимо провести следующие изменения: уменьшить количество пенсионеров с 6% до 4%, увеличить процент работников с высшим образованием среди управленцев с 75% до 85%, увеличить процент обученных и тех, которые повысили квалификацию с 8,88% до 25%, увеличить среднюю зарплату с 1832 грн. до 2200 грн. (дополнительные инвестиции 224,112 тыс. грн.), увеличить расходы на обучение и повышение квалификации на одного работника с 100 грн. до 500 грн. (дополнительные инвестиции 243,2 тыс. грн.), увеличить расходы на информатизацию из 5 тыс. грн до 20 тыс. грн. (дополнительные инвестиции 15 тыс. грн), увеличить расходы на инновации с 448 тыс. грн. до 560 тыс. грн. (дополнительные инвестиции 112 тыс. грн.).

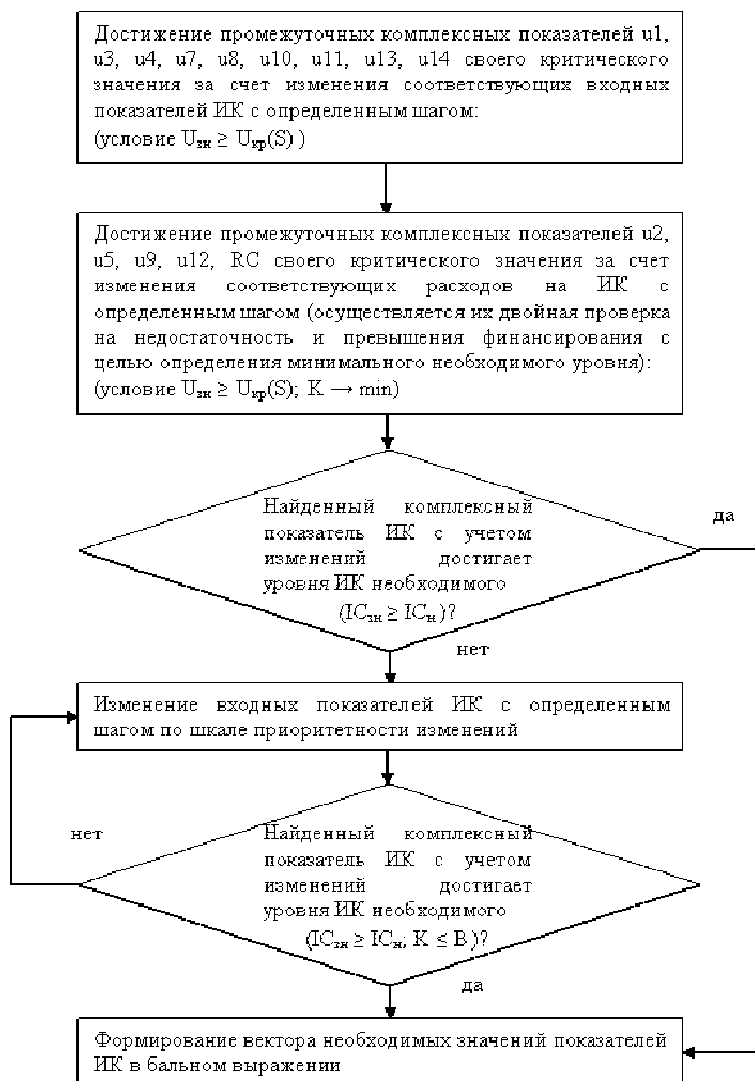


Рис. 10.4. Алгоритм подбора вектора необходимых значений показателей ИК

Источник: собственная разработка

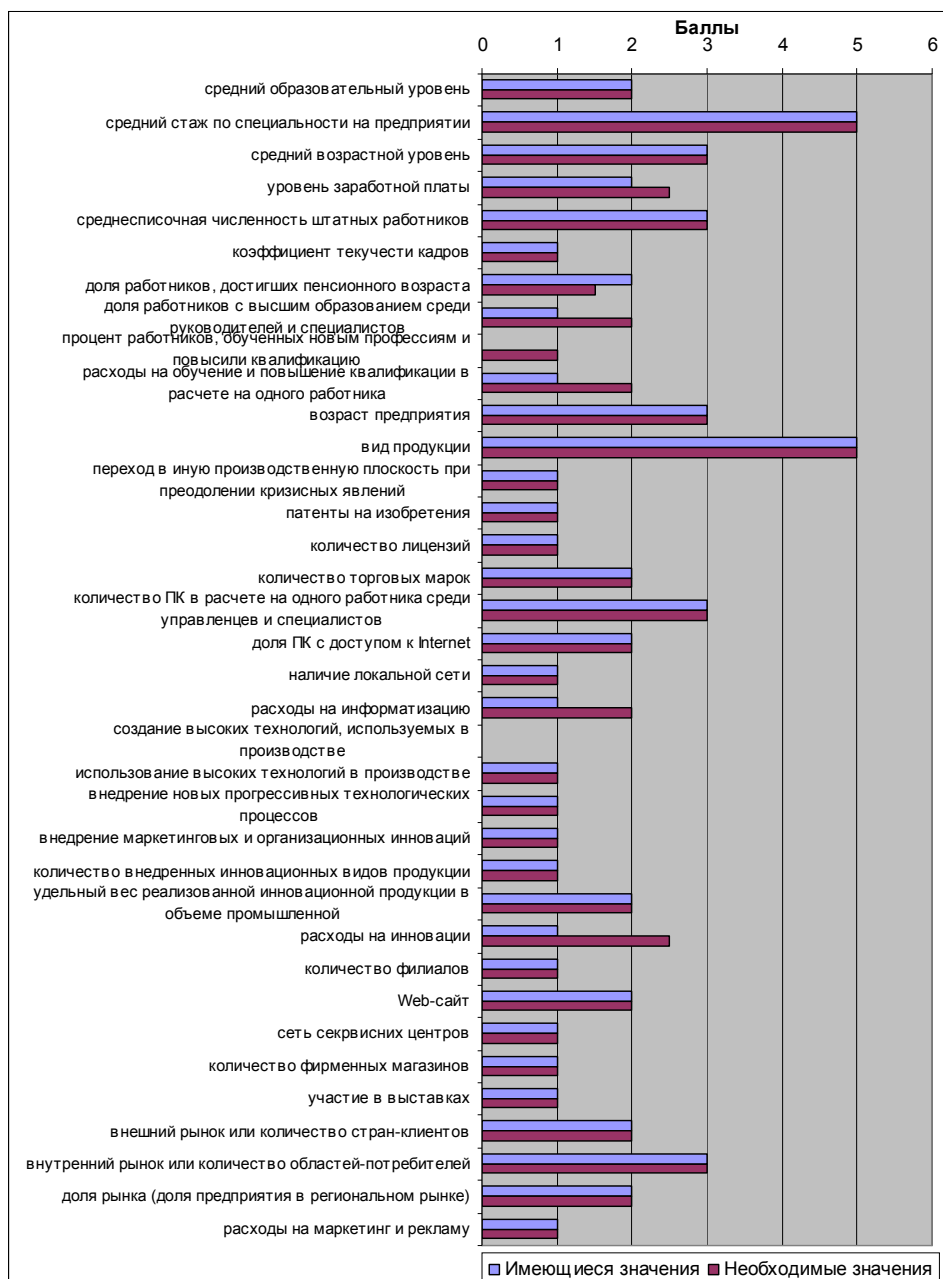


Рис. 10.5. Необходимые изменения входных показателей ИК ГП «КАЗ» для достижения поставленных целей

Источник: собственная разработка

10.5. ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

Нецелесообразно разрабатывать модель, если ее нельзя будет использовать. Более того, работа с моделью должна быть автоматизированной для заказчика до такой степени, чтобы он мог работать с ней в рамках своей предметной области. Таким образом, между моделью и пользователем должен быть развит интерфейс, который обычно создается с помощью системы меню, отлаженной на применения модели в определенной области [11].

Схема предложенной комплексной модели изображена на рис. 10.6.

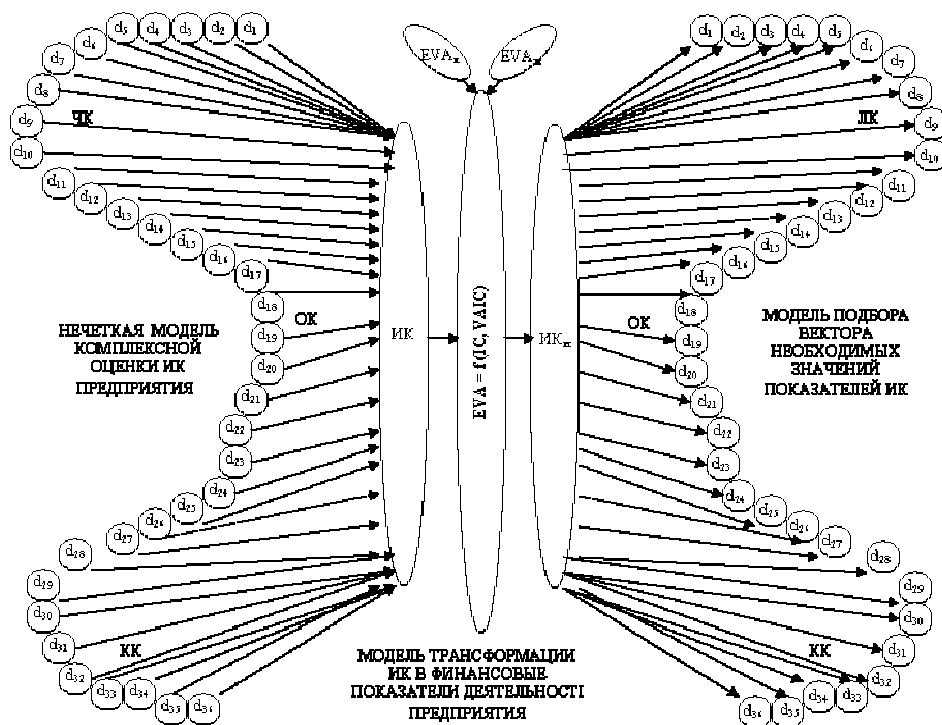


Рис. 10.6. Упрощенная схема комплексной модели управления ИК предприятия
 Источник: собственная разработка

Для автоматизации расчетов необходима программная реализация предложенной комплексной модели.

Алгоритм программной реализации комплексной модели управления ИК и форма для ввода входных показателей ИК представлены в таблице 10.3 и на рис. 10.7.

Таблица 10.3. Алгоритм программной реализации комплексной модели управления ИК промышленных предприятий в среде Visual Basic for Applications с использованием MS Excel 2003, MatlabR2012a (пакет нечеткой логики Fuzzy Logic Toolbox, пакет расширения Simulink)

Номер этапа	Содержание этапа
1	Вывод формы для ввода входных данных показателей ИК
2	Автоматический перенос данных в файл MS Excel
3	Автоматическое расчета показателей ИК в натуральном выражении в файле MS Excel
4	Автоматический перевод значений показателей ИК в баллы
5	Использование вектора входных данных показателей ИК средствами Matlab / Simulink
6	Запись в файл MS Excel результатов оценки комплексного показателя ИК и комплексных промежуточных показателей
7	Вывод формы для ввода входных данных показателей EVA
8	Автоматический перенос данных в файл MS Excel
9	Расчет EVA
10	Вывод формы для ввода входных данных показателей VAIC
11	Автоматический перенос данных в файл MS Excel
12	Расчет VAIC
13	Выведение формы результатов моделирования с запросом целевого значения EVA и размера выделенного бюджета на осуществление инвестиций в ИК
14	Определение целевого ИК для достижения цели по методологии регрессионного анализа
15	Подбор по указанному алгоритму вектора необходимых значений показателей ИК для достижения экономической цели в баллах с помощью Simulink-модели и осуществления управления с m-файла
16	Автоматический перевод значений показателей ИК из баллов в натуральные измерения
17	Нахождение вектора разницы между необходимыми и имеющимися показателями ИК, т.е. вектора управленческого решения
18	Расчета нового значения VAIC, если произошли изменения в отношении расходов на персонал
19	Расчета возможного EVA с учетом управления ИК
20	Вывод формы для пользователя о необходимых изменениях показателей ИК, достигнутый при этом уровень EVA, необходимые затраты и экономический эффект

Источник: собственная разработка

Введите значения показателей для комплексной оценки интеллектуального капитала предприятия за _____ год

Средний образовательный уровень Количество работников с: двумя высшими образов-ми _____ или с ученой степенью _____ полным высшим образов-ем _____ базовым высшим образов-ем _____ среднетехническим или _____ среднестр. образованием _____ средним образованием _____ Средний стаж по спец. на предприятии, лет _____ Средний возрастной уровень Средний возраст работников, лет _____ Уровень мотивации Среднемесячная заработная плата одного работника, грн _____ Среднестатистическая численность штатных работников, лиц _____ Коэффициент текучести кадров Количество уволенных, человек _____ Доля работников пенсион. возраста Количество пенсионеров, лиц _____ Доля работников с высшим образованием среди управленцев Количество управленц. персонала, лиц _____ Среди них с высшим образованием, человек _____ Процент работников, обученных новым профессиям и нов. квалификац. Количество работников, обучено новым профес., чел. _____ Количество работников, пов-их квалификацию, чел. _____	Расходы на обучение и пов. квалификации на одного работника Расходы на обучение и повыш. квалификац, тыс. грн _____ Возраст предприятия, лет _____ Вид продукции ☐ Общее машиностроение ☐ Тяжелое машиностроение ☐ Точное машиностроение ☐ Среднее машиностроение ☐ Произв-во металл. изделий и загот. Переход в другую произв. плоскость при преодолении кризисных явлений ☐ Да ☐ Нет Патенты на изобретения Количество патентов на изобр., ед. _____ Количество лицензий, ед. _____ Кол-во товарных марок, ед. _____ Количество ПК на одного управленца и специалиста Количество управленцев и специалистов, лиц _____ Количество ПК в них, ед. _____ Кол-во ПК управленцев и спец-ов с дост. до Internet, ед. _____ Наличие локальной сети ☐ Да ☐ Нет	Расходы на информатизацию, тыс. грн _____ Создание высоких технологий, используемых в производстве ☐ Да ☐ Нет Использование высоких технологий в производстве ☐ Да ☐ Нет Внедрение новых прогрессивных технологических процессов ☐ Да ☐ Нет Внедрение маркетинговых и организационных инноваций ☐ Да ☐ Нет Кол-во внедренных инновац. видов продукции, ед. _____ Удельный вес реализованной инновац. продукции в объеме промышленной продукции, тыс. грн _____ Объем реализов. инновац. продукции, тыс. грн _____ Расходы на инновац., тыс. грн _____	Количество филиалов, ед. _____ Веб-сайт ☐ Отсутствует ☐ Присутствует (визитка) ☐ Присутствует (наполнен визитка) ☐ Интерактивный сайт Сеть сервисных центров ☐ Есть ☐ Отсутствует Количество фирменных магазинов, ед. _____ Участие в выставках ☐ Присутствует ☐ Отсутствует Внешний рынок Количество стран-клиентов _____ Внутренний рынок Количество областей-потребителей _____ Доля рынка Доля предприятия в региональном рынке, % _____ Расходы на маркетинг и рекламу, тыс. грн _____ Рассчитать
--	---	---	---

Рис. 10.7. Форма для введения входных показателей ИК

Источник: собственная разработка

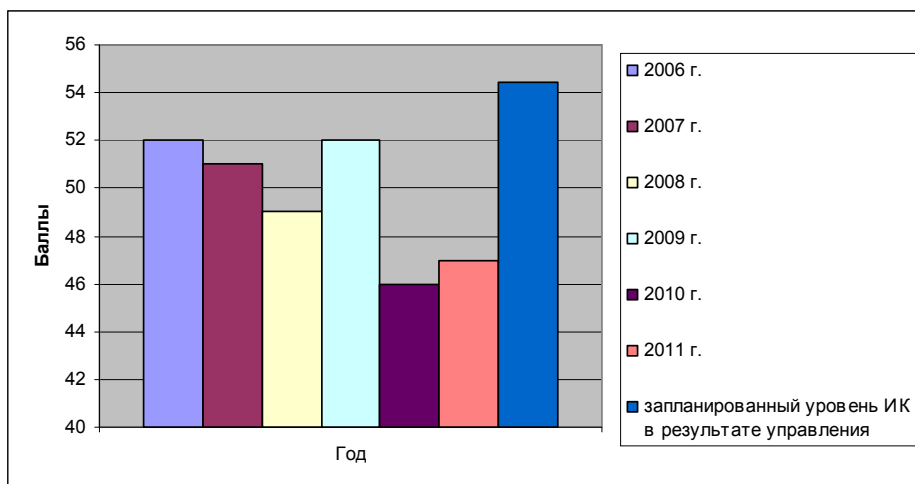


Рис. 10.8. Сравнение фактических данных уровня ИК и ИК в следствие управления на ГП

«КАЗ»

Источник: собственная разработка



Рис. 10.9. Сравнение фактических данных уровня EVA и EVA в следствие управления ИК на ГП «КАЗ»

Источник: собственная разработка

Результаты комплексной модели управления ИК промышленного предприятия ГП «КАЗ» представлены на рис. 10.8 и рис. 10.9.

10.6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, нами построена комплексная модель управления ИК предприятия, которая позволяет оценить уровень ИК предприятия с учетом количественных и качественных показателей, а также синергетических эффектов, используя знания экспертов; определить связь между уровнем формирования ИК, эффективностью его использования и экономической добавленной стоимостью; предложить необходимые изменения показателей ИК для достижения целевой экономической добавленной стоимости при минимизации расходов. Программная реализация комплексной модели управления ИК позволяет автоматизировать расчеты и делает ее более универсальной в использовании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гавкалова Н. Л. Формування та використання інтелектуального капіталу: наукове видання / Н. Л. Гавкалова, Н. С. Маркова. Харків: Вид. ХНЕУ, 2006. 252 с.
2. Кендюхов О. В. Ефективне управління інтелектуальним капіталом: монографія / О. В. Кендюхов; НАН України; Інститут економіки промисловості; ДонУЕП. Донецьк, 2008. 363 с.
3. Кравченко С. І. Генезис характеру впливу інтелектуального капіталу на ефективність діяльності суб'єктів господарювання [Електронний ресурс] / С.І. Кравченко, О.В. Корнева. Режим доступа: http://www.nbuv.gov.ua/Portal/soc_gum/tppe/2009_20/Zb20_17.pdf (дата доступа: 12.05.2009)
4. Лукичёва Л.И. Управление интеллектуальным капиталом: [учеб. пособие] / Л.И. Лукичёва. 2-е изд., стер. Москва. Омега-Л, 2008. 552 с.
5. Мазарчук А. Ю. Аналіз структури інтелектуального капіталу підприємства / А.Ю. Мазарчук, І.І. Ткач / Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Економічні науки». 2010. № 6.6 Т.4. с. 336-339
6. Мазарчук А. Ю. Дослідження процесу формування інтелектуального капіталу підприємства / А.Ю. Мазарчук, І.І. Ткач // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. 2011. №2(156). Частина 1. с. 312-317
7. Мазарчук А. Ю. Дослідження сутності інтелектуального капіталу / А.Ю. Мазарчук, І.І. Ткач // Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Економічні науки». 2010. № 5. Т.3. с. 50-53
8. Тинякова В. И. Математические методы обработки экспертной информации: учеб.-метод. пособ. / В. И. Тинякова. – Федеральное агентство образования РФ, Воронежский гос. ун-т, 2006. 68 с.
9. Ткач І.І. Аналіз методів та механізмів управління інтелектуальним капіталом підприємства / І.І. Ткач // Економічний аналіз: зб. наук. праць. Тернопільський національний економічний університет. 2011. Вип. 8. Часть 2. с. 346-350
10. Ткач І.І. Застосування математичного апарату термодинаміки для аналізу та оцінки інтелектуального капіталу підприємства / І.І. Ткач, І.В. Гвоздецька // Бизнес Информ. Харківський національний економічний університет. 2011. № 5(1). с. 113-115
11. Томашевський В. М. Моделювання систем / В. М. Томашевський. Киев: Видавнича група БНУ, 2005. 352 с.
12. Чайковська І.І. Аналіз основних концепцій перетворення інтелектуального капіталу в фінансові результати діяльності підприємства / І.І. Чайковська // Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності. Приазовський державний технічний університет. 2012. Вип.1. Т.1. с .60-65
13. Чайковська І.І. Економіко-математичне моделювання у задачах управління інтелектуальним капіталом підприємства / І.І. Чайковська // Економічний аналіз: зб. наук. праць. Тернопільський національний економічний університет. 2011. Вип. 9. Часть 1. с. 365-370

14. Чайковська І.І. Застосування апарату нечіткої логіки у формуванні комплексної оцінки інтелектуального капіталу підприємства / І.І. Чайковська // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. 2012. № 2(173). с. 90-105.
15. Чайковська І.І. Комплексна модель управління інтелектуальним капіталом підприємства / І.І. Чайковська // Економічний часопис ХХІ. 2012. № 7-8. с. 75-79

Теоретическая основа финансового моделирования при построении системы бюджетирования

В главе рассматривается необходимость применения финансового моделирования при построении системы бюджетирования – для ежедневного принятия оперативных и тактических решений и среднесрочного планирования. Рассматриваются вопросы разработки финансовых моделей и моделей бюджетирования как части общего планирования деятельности предприятий, которые могут быть использованы для составления прогнозных отчетов и расчета коэффициентов, а также служить инструментом анализа рисков и реализации сценариев "что если". Для целей финансового моделирования в статье предлагается использовать электронные таблицы и специализированное программное обеспечение.

11.1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время украинская авиапромышленность находится в сложном финансово-экономическом положении, что обусловлено как общими проблемами украинской экономики, так и рядом специфических факторов внутриотраслевого характера.

Преодоление кризисных тенденций в авиапромышленности невозможно без привлечения инвестиций, но на сегодняшний день основным источником финансирования текущей деятельности и перспективного развития авиапромышленности являются собственные средства предприятий, получаемые, прежде всего, за счет основных видов деятельности.

Поэтому весьма актуальным является вопрос совершенствования управления предприятием с использованием современных методов внутрифирменного планирования, бюджетирования, контроля и анализа хозяйственной деятельности и достижение на этой основе устойчивых темпов роста экономических показателей деятельности авиапромышленности.

Следует подчеркнуть, что существующая организация управления на предприятиях авиапромышленности недостаточно приспособлена к эффективному функционированию в рыночной экономике. Анализ организационной структуры и механизмов управления украинских предприятий авиапромышленности показывает наличие целого ряда проблем, которые затрудняют и снижают эффективность управления предприятиями.

Учитывая названные тенденции, особую роль приобретают вопросы научного обоснования и разработки адекватных методов управления предприятиями авиапромышленности в современных условиях.

Целью исследования является теоретическое обоснование основных принципов, методов и механизмов формирования, функционирования и развития системы управления авиаремонтными предприятиями на основе системы бюджетирования и их практическая реализация.

11.2. БЮДЖЕТИРОВАНИЕ КАК УПРАВЛЕНЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Экономическое внутрипроизводственное планирование на большинстве отечественных авиатранспортных предприятий все еще основано на методиках и нормативной базе, которые были разработаны для условий плановой экономики. Устаревшие подходы к внутрипроизводственному планированию не позволяют определить запас финансовой прочности, проводить сценарный анализ по принципу “А что, если...”, анализ и прогнозирование финансовой устойчивости предприятия в изменяющихся условиях деятельности. Одним из направлений решения данной проблемы может стать использование новой для отечественных предприятий управленческой технологии – бюджетирования, причем с использованием для составления бюджетов финансового моделирования.

Данная работа направлена на дальнейшее развитие вопросов, рассмотренных в трудах В.И. Сурихина, В.А. Забродского, П.А. Иващенко [8], В.Н. Самочкина [1], С.Ф. Голова [2], А.В. Козаченка, В.П. Пономарева, А.Н. Ляшенка [7], В.В. Ковалева, О.Н. Волковой [6], В.П. Савчука [9], А.Д. Шеремета [10], В.Е. Хруцкого [11], Джэй К. Шим, Джойл Г. Сигел [3].

Используя бюджетирование, менеджеры предприятия, планируя свои действия и их последствия в будущем, имеют возможность оценить, насколько фактические результаты соответствуют их планам. Определяется экономическая эффективность деятельности авиатранспортного предприятия в целом и его структурных подразделений, планируются и фиксируются реальные поступления и “выбытия” денежных средств, определяется экономический потенциал и финансовое состояние предприятия. Руководство имеет возможность использовать приемлемые соотношения между изменением прибыльности, платежеспособности и экономическим потенциалом предприятия. Одним из основных экономических (финансовых) планов деятельности компании является его бюджет, который во многом и позволяет управлять уровнем доходов и расходов предприятия.

Сущностью бюджетного метода управления является представление о том, что вся деятельность предприятия состоит в сбалансировании доходов и расходов, с четко определенными местами их возникновения. При этом все бюджеты входят в единую бюджетную систему и операции по одному бюджету могут влиять одновременно на несколько других бюджетов.

Разработка, оценка и утверждение плановых показателей деятельности компании позволяют также получать представление о достигнутом соответствии фактических и ожидаемых результатов. Изучение факторов, определивших отклонения полученных показателей от оптимальных, дает необходимую информацию о точности прогноза и недостатках методов и способов его достижения. При этом необходимо обеспечить существование системы обратной связи на предприятии, которая должна определять управление внутри предприятия, и служить источником информации для оптимизации и корректировки бюджетов предприятия.

Однако в рыночной системе хозяйствования авиационные предприятия не могут полагаться лишь на эффективное внутреннее управление, основанное на обратных связях. Система управления предприятием должна быть готова к будущим изменениям во внешней среде деятельности предприятия, то есть посредством повышения эффективности использования ресурсов, обеспечения баланса интересов с субъектами внешней среды, укрепления или сохранения его рыночных позиций для обеспечения конкурентоспособности продукции, обеспечивать адаптивность системы предприятия к факторам воздействия внешней среды с целью обеспечения экономической безопасности предприятия.

Адаптивность системы управления означает, что система управления предприятием должна своевременно учитывать изменения влияния факторов внешней среды, ресурсного потенциала, форм организации и управления производством, финансового состояния и других параметров в управлении производством [3].

Модель системы бюджетирования предприятия, основанная на применении идеи контроллинга, реинжиниринга бизнес-процессов, экономико-математического моделирования и современных информационных технологий представлена на рис. 11.1.

Основой системы бюджетирования является модель бизнес-процессов предприятия. Каждый бизнес-процесс реализуется набором операций. Для выполнения операции необходимы ресурсы: материальные, трудовые, энергетические, информационные и т.д. Выполнение отдельных операций в рамках бизнес-процесса согласовано как по временным, так и по целевым показателям выполнения.

Адаптация предприятия к воздействиям внешней среды предполагает внесение значительного числа изменений в деятельность предприятия; количество, характер, масштаб изменений и ресурсы, необходимые для поддержки этих изменений, при значительной интенсивности воздействия факторов внешней среды могут быть очень разнообразны. В этом случае определение характера всех изменений, вносимых в деятельность предприятия, их локализация, взаимосвязь и, главное, организация контроля изменений, превращаются в громоздкую и трудоемкую работу. Адаптация предприятия становится плохо контролируемой, а, следовательно, плохо управляемой. Упущение же даже незначительных на

первый взгляд изменений во внутренних системах и подразделениях предприятия может снизить эффективность адаптации [7].

Решением данной проблемы может стать использование финансового моделирования. Процесс моделирования заключается в построении моделей, которые облегчают изучение свойств планируемых процессов и объектов [5].

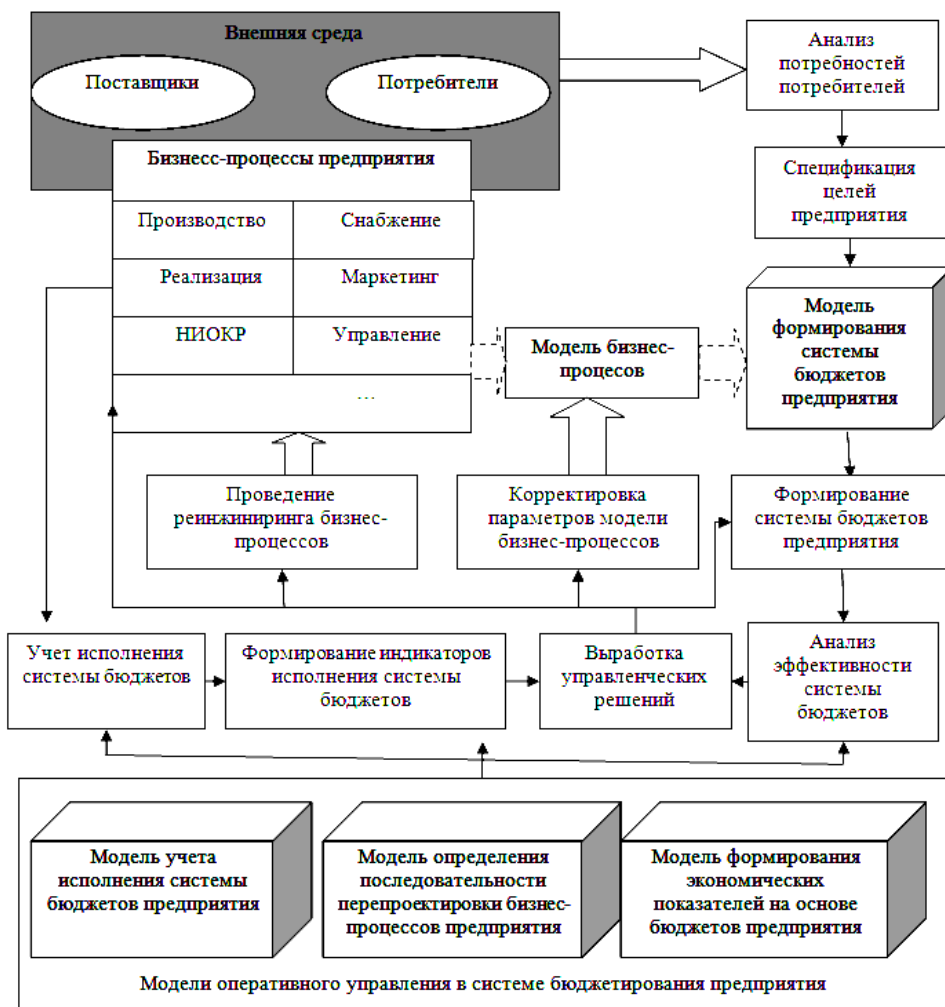


Рис. 11.1. Модели в системе бюджетирования предприятия

Источник: собственная разработка

11.3. ФИНАНСОВАЯ МОДЕЛЬ ПРЕДПРИЯТИЯ

Финансовая модель или, если говорить более точно, модель бюджетирования, представляет собой систему математических уравнений, логических утверждений и данных, которые описывают взаимодействие переменных, характеризующих финансовую и операционную деятельность. В качестве финансовой модели могут рассматриваться либо набор моделей, охватывающих все стороны корпоративного планирования, либо автономно функционирующая система, решающая проблемы именно финансового планирования.

Финансовая модель характеризуется следующими возможностями:

1. Рассчитывает одну или несколько финансовых переменных: расходы, доходы, инвестирование, денежный поток, налоги, прибыли.
2. Позволяет пользователю управлять значениями одной или нескольких финансовых переменных (устанавливать их и изменять).
3. Предназначается для коррекции стратегических решений под влиянием альтернативных значений финансовых переменных.

Финансовые модели могут быть двух типов: имитационные, больше известные как модели "что если", и оптимизационные [3]. Модели "что если" имитируют эффект от проведения альтернативной управленческой политики и изменения предположений о внешних условиях существования фирмы. Они являются основным инструментом исследований для менеджеров.

С помощью оптимизационных моделей решаются вопросы максимизации или минимизации настоящей величины прибыли или затрат, при этом применяются многофункциональные средства, например, целевое программирование.

Большинство финансовых моделей, которые применяются менеджерами предприятий, относятся к методам моделирования, направленным на прогнозирование последствий альтернативных финансовых стратегий при разных исходных допущениях. Эти модели включают как модели общего характера, практически не очень сложные, так и модели, содержащие сотни уравнений и взаимосвязанных переменных.

Большинство предприятий применяют одну финансовую модель или имеют доступ только к одной. Иногда можно встретить использование нескольких моделей: вероятно, развернутую модель, интегрирующую планирование инвестиций и оперативное планирование, и более простую модель, сфокусированную на анализе последствий финансовой стратегии, а также модель, специально предназначенную для анализа предполагаемых слияний.

Причина популярности именно таких моделей заключается в их простоте и практичности. Они поддерживают усилия менеджеров, разрабатывающих прогнозные формы финансовых отчетов, облегчая и существенно удешевляя эту процедуру. Модели автоматизируют значительную часть их работы, которая обычно бывает наиболее утомительной, трудоемкой и требует много времени.

Формализованный подход к составлению бюджетной модели представлен в [4] как система уравнений:

- обороты по дебету и кредиту счетов бюджетного баланса:

$$Y^{J:P_J}(k) = \sum_{I \in B} \Delta_I^J \sum_{(I:P_I) \in N} X_{I:P_I}^{J:P_J}(k) \quad (11.1)$$

$$Y_{J:P_J}(k) = \sum_{I \in B} \Delta_I^J \sum_{(I:P_I) \in N} X_{J:P_J}^{I:P_I}(k) \quad (11.2)$$

- дебетовые и кредитовые сальдо счетов бюджетного баланса:

$$V^{J:P_J}(k) = V^{J:P_J}(k-1) + Y^{J:P_J}(k) - Y_{J:P_J}(k) \quad (11.3)$$

$$V_{J:P_J}(k) = V_{J:P_J}(k-1) - Y^{J:P_J}(k) + Y_{J:P_J}(k) \quad (11.4)$$

- формирование статей бюджетов:

$$B_{m,L:G_L}(k) = c_{m,L} B_{m,L:G_L}(k-1) + \sum_{\substack{(I:P_I) \in N \\ (J:P_J) \in N}} \overline{\Delta}_m X_{I:P_I}^{J:P_J}(k) \quad (11.5)$$

где:

$k = 1 \dots K$

– номер интервала планирования;

$Y^{J:P_J}(k), Y_{J:P_J}(k)$

– обороты по дебету и кредиту аналитического субсчета P_J счета J бюджетного баланса. При этом план счетов бюджетного баланса представлен множеством N ;

$V^{J:P_J}(k), V_{J:P_J}(k)$

– дебетовое и кредитовое сальдо аналитического субсчета P_J бюджетного баланса J ;

$B_{m,L:G_L}(k)$

– компонент G_L суммы по статье L бюджета m , соответствующий некоторому сочетанию аналитик;

$X_{I:P_I}^{J:P_J}(k)$

– сумма операций по дебету субсчета $(J: P_J)$ и кредиту субсчета $(I P_I)$, отнесенная к интервалу планирования k ;

Δ_I^J

– выражает корреспонденцию между счетами прогнозного баланса I и J и принимает значение 1, если счета I и J корреспондируют, и 0 в противоположном случае;

$\overline{\Delta}_m(J:P_J, I:P_I, L:G_L)$ – функция, которая выражает связь между бюджетными проводками и статьями бюджетов, которая принимает значение 1, если операция $X_{I:P_I}^{J:P_J}(k)$ увеличивает сумму по статье $L G_L$, и -1, если уменьшает сумму $L G_L$ и 0, если между $X_{I:P_I}^{J:P_J}(k)$ и статьей $L G_L$ нет связи.

Подобный подход позволяет формализовать задачу получения оптимальных бюджетных планов, представив ее как иерархию задач условной оптимизации в соответствии с финансовой структурой, горизонтами планирования и иерархией целей и требований, предъявляемых к бюджетному плану.

11.4. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ МОДЕЛЕЙ

Прежде всего, финансовые модели применяются для построения подробного бюджета, т. е. для составления прогнозных финансовых отчетов: отчета о прибылях и убытках, баланса и отчета о движении денежных средств. Финансовая модель может называться моделью бюджетирования, так как главный бюджет строится на основе перечисленных выше отчетов. Тем не менее, область применения финансовой модели шире, чем разработка бюджета, и распространяется на:

- Финансовое прогнозирование и анализ.
- Анализ капиталовложений.
- Планирование налогов.
- Анализ курсов обмена валют.
- Анализ поглощений и слияний.
- Подготовка контрактов по оплате труда.
- Планирование производственной мощности.
- Анализ Затраты-Объем-Прибыль, т. н. СУР-анализ или анализ точки безубыточности.
- Анализ новых областей деятельности.
- Оценку возможностей по аренде/покупкам активов.
- Оценку результатов деятельности по сегментам.
- Анализ рынков.
- Анализ новых товаров.
- Разработка долгосрочной стратегии.
- Планирование потребностей в финансировании.
- Анализ рисков.
- Анализ денежного потока.
- Планирование затрат и цен.

Область применения финансовых моделей на практике быстро расширяется, особенно с использованием компьютерных технологий, что объясняется очень просто: с одной стороны, растет потребность в быстрых и удобных системах поддержки управленческих решений, а, с другой, достигнут существенный прогресс в развитии вычислительных средств: как программных, так и технических. Перечислим некоторые из функций, поддерживаемых финансовыми моделями:

- Прогнозирование финансовых результатов при заданном наборе предположений, оценка финансовых последствий действия различных факторов и альтернативных стратегий, подготовка долгосрочных прогнозов.
- Расчет дохода, денежного потока и коэффициентов на пятилетний срок с шагом, равным месяцу, а также дохода, потребления энергии, операционных и производственных затрат, анализ структуры коэффициентов.
- Изучение ситуаций "что если" подготовка информации для составления расписаний, в частности, планирования производства.

- Прогнозирование балансового отчета, отчета о прибылях и убытках, при этом подробно изучается, как различный состав инвестиционного портфеля влияет на содержание этих отчетов.
- Прогнозирование операционных результатов и потребностей в финансировании, в частности, основных средств.
- Расчет производственной прибыли, количественный анализ всех допустимых последовательностей выполнения работ в условиях имеющихся производственных мощностей, моделирование воздействия на прибыль политики управления запасами.
- Формирование отчетов о прибыли для центров ответственности.
- Прогнозирование финансовых результатов от осуществления различных программ капиталовложений.
- Демонстрация эффекта изменения бюджета и денежного потока для различных уровней деятельности.
- Прогнозирование объемов продаж, затрат и дохода применительно к подразделению и к конкретному месяцу. Расчет выручки от продаж для бюджета как основы для оценки результатов фактической деятельности подразделения продаж, а также других статистических оценок.
- Расчет денежных потоков для альтернативных планов приобретения недвижимости.
- Анализ влияния приобретений на прибыль.
- Определение экономической привлекательности новых областей деятельности, связанных, в частности, с товаром, техническими возможностями, приобретениями.
- Оценка альтернативных возможностей приобретения или аренды компьютерного оборудования.
- Определение функциональной зависимости между изменением цены и уплатой налогов.
- Оценка эффекта от вложения капитала с целью прироста производственных мощностей на главных направлениях деятельности.
- Расчет на основе прогнозов объемов производства и продаж, отчета о прибылях и убытках, денежного потока, текущей стоимости, дисконтированной нормы доходности для различных потенциально возможных вариантов новой деятельности.

Дополнительные возможности, которые предоставляют менеджерам модели, помогают им учитывать долгосрочные стратегические положения при составлении бизнес-планов и исследовать возможное влияние текущих решений на долгосрочное благополучие компании.

При разработке финансовых планов на долгосрочную перспективу менеджер использует математические, статистические и другие методы для прогнозирования будущей ситуации. Безусловно, чем точнее прогноз, тем лучше «сработает» компания, но основываться только на результаты прогноза было бы неразумно.

Во-первых, долгосрочные прогнозы обычно отличаются невысокой точностью. Во-вторых, никакой прогноз не сможет предсказать нестандартный поворот событий. В-третьих, прогноз, основанный на наиболее вероятных событиях, своим результатом предполагает конкретный финансовый план, который теряет свою ценность уже после первого маловероятного события, и предприятие оказывается перед необходимостью разрабатывать новый финансовый план. Гораздо разумней на стадии подготовки финансового плана применить ситуационный анализ «Что будет если...?».

11.5. СИТУАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ

Основные положения ситуационного анализа состоят в следующем:

- существует бесконечное множество независящих от компании факторов, влияющих на финансовое состояние предприятия в плановом периоде;
- некоторые из этих факторов не поддаются или трудно поддаются количественной оценке;
- значения количественных факторов в плановом периоде в момент времени «сейчас» неизвестны и поддаются только вероятностной оценке;
- реальность финансового плана увеличивается, если рассматривать не дискретные значения факторов, а определенный диапазон значений.

Суть ситуационного анализа состоит в том, что, изменяя исходные данные о плановых объемах продаж, ценах и др., мы анализируем конечные результаты планирования, оцениваем риски и определяем оптимальный вариант действий.

Анализ «что если» по бюджетным данным мгновенно отражает изменения в условиях, позволяя менеджерам проводить процесс планирования более эффективно.

Такой подход позволит анализировать результат различных вариантов развития событий, а также проводить подробное моделирование. Например, можно проанализировать эффект от введения новой стратегии управления с целью выяснения эффективности и целесообразности ее применения.

Ситуационный анализ практически невозможно провести без вычислительной техники. Как правило, финансовый план – это большого объема документ со сложными арифметическими и статистическими расчетами внутри. Составление одного варианта финансового плана без ЭВМ является сложным процессом, а ситуационное моделирование предполагает в некоторых моментах составление десятков и более родственных финансовых планов.

Благодаря технологическому развитию вычислительных средств (появлению электронных таблиц и систем управления базами данных, развитию языков финансового моделирования, реализации функций графического представления данных и поддержки сетевых решений) многие компании сегодня используют компьютер для моделирования.

Разработка программного обеспечения для такого моделирования должна осуществляться командами высококвалифицированных программистов. В настоящее время для решения достаточно сложных вопросов, возникающих в финансовом планировании, используются стандартные программы, основанные на работе пользователя с электронными таблицами.

Неопределенность в отношении параметров бизнеса порождает неопределенность результирующего фактора – годового денежного потока и/или прибыли. Оценить неопределенность денежного потока можно с помощью имитационного моделирования. Для этого следует воспользоваться какой-либо стандартной программой, которая позволяет производить многократное статистическое моделирование всего множества неопределенных параметров бизнеса (в соответствии с заданными интервалами неопределенности) и построить интервал неопределенности для годового денежного потока или прибыли.

Анализ отклонений в условиях неопределенности рассматривает такую схему решений в отношении существенных отклонений, при которой все параметры бизнеса (цены, объемы, расходные коэффициенты и т. д.) признаются по своей сути неопределенными значениями и задаются не в виде отдельных чисел, а в виде интервалов неопределенности.

Ситуационный анализ позволяет рассматривать адаптацию предприятия к воздействию внешней среды как определенным образом упорядоченную систему изменений, вносимых во внутренние системы деятельности предприятия, разработка и реализация которых обеспечивает эффективность деятельности предприятия в изменившихся условиях.

Контроль выполнения бюджета производится следующим образом. Если фактическое значение результирующего параметра попало в интервал неопределенности, полученный в результате имитационного моделирования, то выполнение бюджета считается успешным. В противном случае необходимо произвести дополнительный анализ, направленный на уменьшение неопределенности параметров бизнеса. Это в свою очередь вызовет необходимость принятия соответствующих управленческих решений.

Не следует бояться кажущейся сложности такого анализа. Интервальный метод контроля бюджета достаточно прост, поскольку работает в рамках дуальной схемы: если результирующий параметр попал в интервал, то это «хорошо», если нет – бюджет считается невыполненным. А те сложности, которые могут быть связаны с имитационным моделированием бюджета можно легко решить с помощью ЭВМ останется только обосновать интервалы неопределенности параметров бизнеса.

Таким образом, предприятие для сохранения своих конкурентных позиций и обеспечения своей экономической безопасности в складывающейся социально-экономической ситуации должно постоянно осуществлять наблюдение за состоянием внешней среды и оценивать соответствие функционирования внутренних систем состоянию внешней среды; прогнозировать динамику внешней среды и следить за формированием основных тенденций ее развития; определять возможные изменения, которые придется вносить во внутренние системы предприятия в связи с соответствующими изменениями внешней среды, т. е. соот-

ветствующим образом реагировать на изменения внешней среды, на воздействия ее факторов.

Целью проведения ситуационного анализа является задача адаптации предприятий к факторам воздействия внешней среды и обеспечение экономической безопасности предприятия посредством повышения эффективности использования ресурсов, обеспечения баланса интересов с субъектами внешней среды, укрепления или сохранения его рыночных позиций для обеспечения конкурентоспособности продукции.

Ситуационный анализ предполагает проведение подробного моделирования. Разработка финансовых моделей и моделей бюджетирования – это часть общего планирования деятельности предприятий. Эти модели обычно используются для составления прогнозных отчетов и расчета коэффициентов. Финансовые модели могут служить инструментом анализа рисков и реализации сценариев "что если". Модели также нужны для ежедневного принятия оперативных и тактических решений и среднесрочного планирования.

За последнее время широкое распространение получили электронные таблицы и специализированное программное обеспечение для целей финансового моделирования. Новые вычислительные возможности способствуют ускорению процесса бюджетирования и помогают нефинансовым менеджерам и разработчикам бюджетов в исследовании различных сценариев деятельности компаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гибкое развитие предприятия: Эффективность и бюджетирование / Самочкин В.Н., Пронин Ю.Б., Логачева Е.Н. др. Москва. Дело, 2000. 352 с.
2. Голов С. Ф. Управлінський облік підручник / С. Ф. Голов. Киев. Лібра, 2003. 704 с.
3. Джай К. Шим Основы коммерческого бюджетирования / Джай К. Шим, Джой Г. Сигел. Москва. ЗАО Бизнес Микро, 1998. 496 с.
4. Дорин Н.П. Формализация процедуры бюджетного планирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fizteh.ru/nich/54conf/trudy-54/book-fibs-arpgw9iu9im.pdf#page=15>
5. Ильин А.И. Планирование на предприятии. Учеб. пособие. В 2 ч. Ч.1. Стратегическое планирование./ Ильин А.И. Мн.: ООО «Мисанта», 1998. 296 с.
6. Ковалев В.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия / Ковалев В.В., Волкова О.Н. Москва.: ПБОЮ., 2000. 424 с.
7. Козаченко А.В. Экономическая безопасность предприятия: сущность и механизм обеспечения / Козаченко А.В., Пономарев В.П., Ляшенко А.Н. Киев. Лібра, 2003. 280 с.
8. Методы организации адаптивного планирования и управления в экономико-производственных системах. / Скурихин В.И., Забродский В.А., Иващенко П.А., Штрассер О.Г. К. Наук. Думка, 1980. с. 272

9. Савчук В.П. Управління прибутком та бюджетування / В.П. Савчук. Москва. БІНОМ. Лабораторія знань, 2007. 432 с.
10. Управленческий учет: Учеб. пособие/ А.Д. Шеремет, И.М. Волков, СМ. Шапигузов и др. / Под ред. А.Д. Шеремета. Москва. ФБК-ПРЕСС, 1999. 512 с. (Серия «Академия бухгалтера и менеджера»)
11. Хруцкий В.Е. Внутрифирменное бюджетирование: Настольная книга по постановке финансового планирования \ Хруцкий В.Е., Сизова Т.В., Гамаюнов В.В. Москва. Финансы и статистика, 2002. 400с.

Использование теории нечетких множеств в принятии маркетинговых решений

Рассмотрено использование нечетких множеств для решения задач принятия маркетинговых решений. Предложены способы построения отношений предпочтения альтернатив в случае множества критериев различной природы. Описан подход к формализации задачи нечеткого математического программирования.

12.1. ВВЕДЕНИЕ

Принятие решений связано с необходимостью анализа и переработки большого объема разнородных данных. В результате разных причин – несовершенства процедур измерения, неполноты данных, быстрой изменчивости внешней среды, отсутствия достоверной информации относительно деятельности конкурентов, поведения и мотивации потребителей, изменения их предпочтений, а также тот факт, что в маркетинговых исследованиях человек (эксперт, потребитель) является главным источником сведений относительно исследуемых проблем, полученные данные могут оказаться неточными, неполными, владеть высокой степенью субъективности респондентов в оценках объекта исследования, а потому быть противоречивыми. Поэтому часто получить точные данные в необходимом объеме оказывается практически невозможным, что приводит к использованию упрощенных моделей реальности. Они действительно могут привести к получению понятных и обоснованных выводов, чем более детальные и более точные модели. Это нашло отображение в сформулированном Л. Заде в работе [6] принципе несовместимости, связанным со способом восприятия и рассуждений человека, сущность которого заключается в следующем: чем сложнее является система, тем менее мы способны предоставить точные и вместе с тем имеющие практическое значение, суждения о ее поведении. Для систем, сложность которых превосходит некоторый предельный уровень, точность и практический смысл становятся взаимоисключающими характеристиками. Именно в этом смысле

количественный анализ поведения экономических систем не имеет существенного практического значения в реальных социальных, экономических и других задачах, связанных с участием одного человека или их группы. Вследствие этого используются обобщенные, схематизируемые, а потому неточные субъективные представления об исследуемой системе.

Кроме того, применение классических методов для выбора решений в социально-экономических системах существенно ограничивается трудностями формирования единого критерия, охватывающего различные, а в некоторых случаях и противоречивые требования. Поскольку при принятии решений ключевую роль играет человеческий фактор, то построение таких числовых критериев, даже если и является возможным, то достаточно трудоемким процессом и на практике оказаться вообще неразрешимой задачей.

Наконец, важная проблема выбора решений связана с учетом и формализацией неопределенности как выходных данных, так и целевых установок. Следует заметить, что значительная часть этих данных может оказаться недоступной в четко определенной форме, иметь вид не точных значений атрибутов исследуемых объектов, а представляться в виде их приближенных, интервальных оценок, или вообще иметь вербальное описание качества, то есть, владеть свойствами неопределенности и нечеткости описания.

На наш взгляд, эти обстоятельства приводят к необходимости использования все более сложных моделей описания реальности, которая предопределяет потребность в обработке растущих объемов данных.

12.2. НЕЧЕТКИЕ МНОЖЕСТВА В ПРОЦЕССЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Эффективным средством формализации нечетких понятий в процессе принятия решений является теория нечетких множеств и основанная на ней нечеткая логика [2, 6, 7, 9, 10, 12], которые позволяют описывать неточные категории, представления и знания, оперировать ими и делать соответствующие выводы и выводы. Наличие таких возможностей для формирования моделей разных объектов, процессов и явлений на качественном, понятийном уровне определяет интерес к построению методов и алгоритмов принятия решений на основе применения нечеткой логики. Мы соглашались с мнением О.Е. Алтунина и М.В. Семухина, что элементами мышления человека являются не числа, а элементы некоторых нечетких множественных чисел или классов объектов, для которых переход от «принадлежности к классу» до «непринадлежности» является не скачкообразным, а непрерывным. Традиционные методы недостаточно пригодны для анализа подобных систем именно потому, что они не в состоянии охватить нечеткость человеческого мышления и поведения. Нравится это или нет, мир руководителя является нечетким. Поэтому для моделей процессов управления более пригодными являются нечеткие математические модели, чем классические [1].

Маркетинговая деятельность по своей природе всегда связана с поиском компромиссного решения в процессе взаимодействия производителя и потре-

бителя с целью максимального удовлетворения его потребностей. Поэтому маркетинговые проблемы могут возникать на разных иерархических уровнях управления предприятием.

Рост степени влияния неопределенности на маркетинговую деятельность связан с быстрой изменчивостью экономической ситуации и конъюнктуры на товарных и инвестиционных рынках, появлением новых технологий и многими другими факторами. Для высшего управленческого персонала принятие решения в большей степени связано со стратегическими, инновационными проблемами, которые имеют высокую степень неопределенности и низкий уровень информативности, в результате чего являются слабоструктурированными.

В самой общей постановке задания принятия решений заключается в выборе лучшей альтернативы из некоторого их множественного числа. Выбор основывается на отношениях предпочтения ЛПР, заданных на некотором множестве альтернатив. Под предпочтением будем понимать оценку полезности или качества альтернативы, которая основывается на субъективном понимании ЛПР ценности и эффективности решения. Она может быть результатом сопоставления альтернатив самим ЛПР в соответствии со сформированной системой критериев, его интуитивных рассуждений, следствием рекомендаций экспертной группы или консультантов по принятию решений.

Одним из распространенных подходов к оцениванию предпочтений является парное сравнение, имеющее высокую степень объективности экспертной оценки, независимость от размерности критерия. Тем самым имеется возможность применения этого подхода как для скалярных, так и векторных критериев. Результатом является матрица парных сравнений. Примером реализации такого подхода является количественное представление результатов сравнения в форме шкалы Т. Саати [13], используемой в методе анализа иерархий. Лингвистическое представление отношения предпочтения в таком случае имеет вербальное описание. Результат также может иметь форму оценок нечеткого отношения предпочтения, при котором степень предпочтения задается некоторым числовым значением из промежутка от 0 до 1. Нечеткие отношения предпочтения позволяют, в отличие от обычных, учитывать интенсивность, силу предпочтения одних вариантов над другими, потому использование такого отношения как модели представления экспертных данных позволяет повысить адекватность описания системы преимуществ ЛПР, ее чувствительность. Упорядочивание таких отношений предпочтения сводится к выполнению процедур поиска решений, и потому его можно назвать априорным исследованием моделей принятия решений.

Среди основных отличительных черт маркетинговых решений можно отметить множественность участников, заинтересованных в получаемых результатах, их интересов, а также многовариантность рыночной среды. Это приводит к возможности возникновения целой совокупности разнонаправленных критериальных оптимумов относительно выбора наилучшего решения. При условии, что разные участники могут придерживаться различных, оптимальных по их мнению, стратегий поведения, возникает необходимость сопоставления оптимальных множеств этих стратегий. Это означает необходимость упорядочива-

ния не отдельных элементов множества допустимых ситуаций, а ее подмножеств. Решение таких вопросов может быть осуществлено в рамках апостериорного исследования моделей принятия решений, при котором осуществляется многоразовый поиск всего множества оптимальных решений.

Построена в результате проведения таких исследований структура в пространстве бинарных отношений позволит, не начиная поиска оптимального решения, гарантировать определенные свойства получаемого множества оптимальных решений и отбрасывать заведомо неэффективные альтернативы.

12.3. МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ РЕШЕНИЙ

Процесс принятия маркетингового решения сопровождается обязательной процедурой разработки и анализа альтернатив. Учитывая информационную неопределенность, присущую этому процессу, закончено множество альтернатив $A^{(0)} = \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$ может быть описана с лишь определенной степенью четкости.

Допустимо, что на исходном множественном числе $A^{(0)}$ задано нечеткое подмножество A с функцией принадлежности, которая описывает степень допустимости каждого из альтернативных решений. Тогда рациональным можно считать такое решение, которое будет выбираться из подмножества альтернатив, имеющих максимальную степень допустимости:

$$A^{(D)} = \left\{ A_i \mid A_i \in A, \mu_D(A_i) = \max_j \mu_D(A_j) \right\} \quad (12.1)$$

где: $i, j = 1..m$.

Альтернатива, соответствующая максимуму функции принадлежности, является недоминируемой. Однако при условии наличия дополнительной информации относительно выбора решения есть возможность получить несколько другое подмножество альтернатив, из которого нужно осуществить выбор.

Представленный подход не приводит к требуемому результату в случае многокритериальности выбора, когда лучшие решения по одним критериям, уступают по другим. Для учета всей имеющейся относительно альтернатив информации целесообразно рассмотреть отношение предпочтения между альтернативами. Такой подход позволяет выделить подмножество недоминируемых альтернатив, среди которых и находится оптимальное решение.

Как уже отмечалось, вследствие многокритериальности информация может быть в определенном смысле противоречивой и не давать однозначный ответ о предпочтении одной альтернативы над другой. Для решения указанной проблемы может быть использовано нечеткое отношение предпочтения, функция принадлежности которого отображает степень уверенности в преимуществе одной альтернативы над другой. Его будем задавать в виде:

$$P = [A \times A, \mu_{ij}] \quad (12.2)$$

где:

$A \times A$ – множество упорядоченных пар альтернатив;

$\mu_{ij} = \mu(A_i, A_j)$ – мера нечеткого отношения предпочтения, отображающая степень соответствия упорядоченной пары (A_i, A_j) некоторому четкому бинарному отношению предпочтения, которое заключается в том, что A_i является не хуже A_j , $i, j = 1..m$.

Рассмотрим нечеткие отношения равноценности P^E и строгого предпочтения P^S , которые соответственно описываются функциями принадлежности:

$$\mu_{ij}^E = \min \{ \mu_{ij}, \mu_{ji} \} \quad (12.3)$$

$$\mu_{ij}^S = \begin{cases} \mu_{ij} - \mu_{ji}, & \mu_{ij} - \mu_{ji} \geq 0; \\ 0, & \mu_{ij} - \mu_{ji} < 0. \end{cases} \quad (12.4)$$

Если выполняется условие:

$$\mu_{ij}^S = \mu_{ji}^S = 0 \quad (12.5)$$

то $(A_i, A_j) \in P^E$, то есть, A_i и A_j является равноценными в смысле выражения (12.3).

В соответствии с [11], рассмотрим нечеткое подмножество недоминируемых альтернатив A^{ND} с функцией принадлежности:

$$\mu_i^{ND} = 1 - \max_j \mu_{ji}^S \quad (12.6)$$

но подмножество строго недоминируемых альтернатив A^{UND} , для которой выполняется условие:

$$\mu_i^{ND} = 1 \quad (12.7)$$

Это означает, что для любой альтернативы $A_i \in A^{UND}$ не существует никакой альтернативы $A_j \in A$, для которой выполнялось бы условие:

$$\mu_{ji}^S > 0 \quad (12.8)$$

В работе [11] такое подмножество альтернатив названо множеством Парето. Очевидно, что поиск решения нужно осуществлять среди подмножества строго недоминируемых альтернатив. В работе [12] доказано, что все альтернативы $A_i \in A^{UND}$ являются равноценными, то есть любая из них может быть избрана в роли управленческого решения.

В общем случае множество A^{UND} может оказаться пустым, что осложняет аргументированный выбор решения. На наш взгляд, в таком случае является целесообразным рассмотреть подмножество r -недоминируемых альтернатив:

$$A^{ND}(r) = \{ A_i \in A \mid \mu_i^{ND} \geq r \} \quad (12.9)$$

какая содержит альтернативы, недоминируемые с некоторым уровнем $r < 1$. Решения нужно искать в подмножестве r^* -недоминируемых альтернатив, где r^* определяется по правилу:

$$r^* = \left\{ \max_{0 \leq r \leq 1} r \mid A_{r^*}^{ND} \neq \emptyset \right\} \quad (12.10)$$

Отдельно возникает вопрос о построении отношения нечеткого предпочтения P , при условии наличия не одного, а несколько критериев. Выше было отмечено, что обычно для этого предлагается воспользоваться экспертными методами.

Нами предлагается подход, который позволяет получить такое отношение на основе совокупности значений нескольких критериев [3]. Рассмотрим сначала случай, когда эти критерии измерены, то есть, выражаются в числовом виде.

Допустим, что множество $Q = \{Q_1, Q_2, \dots, Q_k\}$ является множеством частичных критериев, каждый из которых отображает априорную эффективность каждой из альтернатив множества $A^{(0)}$. Будем считать, что ни одна из альтернатив не имеет абсолютного предпочтения по всем критериями одновременно, то есть, одна и та же альтернатива может преобладать над другой по значениям одних критериев, и быть хуже по значениям других. Не нарушая общности, будем считать, что значения каждого из критериев являются нормированными, то есть, находятся на промежутке $[0; 1]$.

Тогда функцию принадлежности нечеткого отношения предпочтения P можно построить методом максимального отличия, сущность которого состоит в том, что различие между A_i и A_j определяется по максимальному преимуществу по одному из частичных критериев. Если, то:

$$\mu_{ij} = \begin{cases} \max_{1 \leq s \leq k} w_s (Q_{si} - Q_{sj}) \cdot \frac{k_{ij}}{k}, & Q_{si} - Q_{sj} \geq 0; \\ 0 & , Q_{si} - Q_{sj} < 0. \end{cases} \quad (12.11)$$

где:

Q_{st} – значение s -того критерия для t -той альтернативы, $s=1, 2, \dots, k$, $t=1, 2, \dots, m$,

w_s – вес (значимость) s -того критерия,

k_{ij} – количество значений для i -той и j -той альтернатив, для которых выполняется условие $Q_{si} - Q_{sj} \geq 0$. Это значение отображает «потенциал» предпочтения альтернативы A_i над A_j .

При $i=j$ значения, которое отвечает естественному условию – каждая альтернатива не хуже самой себя. То есть, построенное нами нечеткое отношение предпочтения владеет свойством транзитивности.

Альтернативным способом определения нечеткого отношения предпочтения P является метод среднего отличия. Если $i \neq j$, то:

$$\mu_{ij} = \begin{cases} \sum_s w_s (Q_{si} - Q_{sj}) \cdot \frac{k_{ij}}{k}, & Q_{si} - Q_{sj} \geq 0; \\ 0 & , Q_{si} - Q_{sj} < 0. \end{cases} \quad (12.12)$$

Аналогично с предыдущим методом при $i=j$ значение $\mu_{ii} = 1$

Значения весов w_i частичных критериев могут быть определены одним из таких способов: экспертным путем или на основе содержательных рассуждений исследователя об относительной важности критериев. В роли этих значений могут также использоваться показатели относительной информативности, полученные в результате обработки данных о начальной неопределенности системы.

Рассмотрим теперь случай, когда каждый из множества критериев $Q = \{Q_1, Q_2, \dots, Q_k\}$ измерен по ранговой шкале. Пусть категории этой шкалы упорядочены с ростом качества. Обозначим через $\succ$ отношение предпочтения по такой шкале. То есть, $Q_{si} \succ Q_{sj}$ означает, что значение i -той альтернативы A_i по s -тому критерию является не хуже соответствующего значения альтернативы A_j . Предлагается для каждой альтернативы A_i построить матрицу $\tilde{Q}^{(i)}$, элементы которой определим по следующему правилу:

$$\tilde{q}_{sj}^{(i)} = \begin{cases} 1, & Q_{si} \succ Q_{sj}, \\ 0, & \text{иначе.} \end{cases} \quad (12.13)$$

Тогда функцию принадлежности можно рассчитать по правилу:

$$\mu_{ij} = w_i \sum_s \tilde{q}_{sj}^{(i)} \quad (12.14)$$

Отдельно рассмотрим случай, когда оценивание предпочтения осуществляется по одной из несравнительных шкал. В частности, для этого предлагается использовать с определенной модификацией смыслового обозначения категорий шкалу Лайкерта, Стэпела или семантический дифференциал [8]. Они имеют числовое обозначение рангов, которое отображает степень выражения исследуемого свойства, что позволяет при определенных условиях проводить арифметическую обработку полученных результатов. Тогда является целесообразным провести аналогию между степенью выражения допустимости альтернативы и ее расположением на шкале, связав ее с нечетким отношением предпочтения. Обозначим через d размах шкалы. Тогда значение функции принадлежности для нечеткого отношения предпочтения определяется за формулой:

$$\mu_{ij} = \begin{cases} \sum_s w_s (Q_{si} - Q_{sj}) / d, & i \neq j, \\ 1, & i = j. \end{cases} \quad (12.15)$$

Предложенные подходы можно использовать в комплексе, когда одна часть критериев измерена по метрической, вторая – по сравнительной, а третья – по несравнительной шкале. Обозначим соответствующие количества критериев через k_1 , k_2 и k_3 соответственно. Тогда оценку нечеткого отношения предпочтения для альтернатив A_i и A_j предлагается рассчитать по следующему правилу:

$$\mu_{ij} = \frac{\sum_{s=1}^3 k_s \mu_{ij}^{(s)}}{\sum_{s=1}^3 k_s} \quad (12.16)$$

где $\mu_{ij}^{(s)}$ – оценка нечеткого отношения предпочтения по s -той группе критериев.

Если известны априорные оценки важности каждой группы критериев, то выражение (12.16) можно подать в виде:

$$\mu_{ij} = w^{(1)} \mu_{ij}^{(1)} + w^{(2)} \mu_{ij}^{(2)} + w^{(3)} \mu_{ij}^{(3)} \quad (12.17)$$

где $w^{(s)}$ – априорная оценка важности s -той группы критериев и $\sum_s w^{(s)} = 1$.

Альтернативным способом определения значений μ_{ij} является использование не средневзвешенного значения оценок по каждой группе критериев, а нахождения наибольшей из таких оценок:

$$\mu_{ij} = \max \{ \mu_{ij}^{(1)}, \mu_{ij}^{(2)}, \mu_{ij}^{(3)} \} \quad (12.18)$$

Предложенные нами подходы к оцениванию предпочтения альтернатив по формулам (12.11) – (12.18) предусматривали наличие одного набора оценок. В том случае, когда для решения этой задачи используются экспертные оценки, полученные как суждения группы экспертов, мы получим соответствующее количество совокупности их оценок. Тогда для построения функции принадлежности нечеткого отношения предпочтения целесообразно использовать:

а) усреднение значений оценок каждого из n экспертов:

$$\mu_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \mu_{\text{exp}ij}^{(t)} \quad (12.19)$$

б) наибольшее значение среди оценок экспертов:

$$\mu_{ij} = \max_t \mu_{\text{exp}ij}^{(t)} \quad (12.20)$$

где:

$\mu_{\text{exp}ij}^{(t)}$ – экспертная оценка нечеткого отношения предпочтения, рассчитанная по формуле (20.17) или (20.18);
 $t=1, 2, \dots, n$.

Обобщая представленные рассуждения, предлагается следующий методический подход к выбору наиболее пригодной альтернативы:

- 1) Строится исходную совокупность альтернатив: $A^{(0)} = \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$.
- 2) Осуществляется построение совокупности частичных критериев эффективности альтернатив $Q = \{Q_1, Q_2, \dots, Q_k\}$.
- 3) Для каждой пары альтернатив (A_i, A_j) рассчитывается значение функции принадлежности $\mu_{ij} = \mu(A_i, A_j)$ нечеткого отношения предпочтения, которое отображает степень предпочтения A_i над A_j . С этой целью в зависимости от типа критериев и способа их оценивания применяется одна или несколько из формул (12.11)-(12.20).
- 4) Строится нечеткое отношение строгого предпочтения P^S с функцией принадлежности вида (12.4).
- 5) Строится нечеткое подмножество недоминируемых альтернатив A^{ND} с функцией принадлежности вида (12.6).
- 6) Строится нечеткое подмножество строго недоминируемых альтернатив A^{UND} с функцией принадлежности вида (12.7). Оптимальное решение выбирается из этого подмножества как любая из ее альтернатив.
- 7) Если подмножество A^{UND} является пустым, то определяется подмножество строго γ -недоминируемых альтернатив $A^{UND}(\gamma)$ в виде (9). Значение γ выбирается из выполнения условия (12.10).

Использование предложенного подхода позволит на практике построить множество Парето-эффективных альтернатив и выбрать среди них наилучшую. Если

таких альтернатив окажется несколько, выбор следует сделать на основе дополнительных рассуждений.

Отношение предпочтения на множестве альтернатив можно также описать с помощью функции полезности, ставящей в соответствие каждой альтернативе количественную оценку эффекта, который может быть получен при условии выбора этой альтернативы. Лучшей альтернативе отвечает и более оптимальное, обычно большее, значение функции полезности. Допустимость альтернатив отображается путем установления ограничений на них.

Пусть как и раньше, $A^{(0)} = \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$ – множество допустимых альтернатив. Обозначим через $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ – совокупность контролируемых параметров, значения которых составляют конкретную альтернативу решения задачи. В дальнейшем будем использовать X как обозначение одной из альтернатив множества $A^{(0)}$. Обозначим через:

$$f(X): A^{(0)} \rightarrow Y \quad (12.21)$$

отображение, значение которого является оценками выбора альтернативы $X \in A^{(0)}$. В сущности, оно является функцией полезности на множественном числе альтернатив.

Формализованное представление задачи выбора оптимальной альтернативы решается в рамках аппарата математического программирования, и в общем случае записывается следующим образом:

$$\begin{cases} f(X) \rightarrow \text{extr}, \\ \begin{cases} g_1(X) \otimes b_1; \\ g_2(X) \otimes b_2; \\ \dots \\ g_n(X) \otimes b_n; \end{cases} \\ x_1 \geq 0, \dots, x_n \geq 0. \end{cases} \quad (12.22)$$

где:

$f(X)$ – функция полезности;

$g_i(X)$ – система ограничений, $i=1, 2, \dots, n$;

$\otimes$ – означает одну из операций отношения: $\leq, \geq, =$.

Функция полезности обычно имеет вид отображения множества альтернатив на числовую ось. Однако не всякое отношение предпочтения допускает такое описание. В некоторых случаях это отношение удастся описать лишь с помощью конечного набора функций полезности, и тогда соответствующие задачи принятия решений являются многокритериальными.

Нечеткость в постановке задания математического программирования может содержаться как при описании множества альтернатив, так и при указании вида функции полезности. Это облегчает формализацию задания, позволяя не формулировать в явном виде точные ограничения. Вместе с тем нечеткий подход не подменяет собой простого анализа в поиске разумной точности.

Различают несколько вариантов отображения влияния неопределенности на выбор альтернатив в рамках нечеткого математического программирования:

- нечеткость касается лишь описании правых частей системы ограничений;

- нечеткость учитывается лишь при указании целевой функции;
- нечеткость учитывается и в описании целевой функции, и в описании системы ограничений;
- нечеткость имеет место при указании значений коэффициентов целевой функции или системы ограничений (интервальная нечеткость).

Нами будет рассмотрен третий вариант задачи.

Пусть A – нечеткое множество допустимых альтернатив, которое определяется ограничениями задачи с функцией принадлежности $\mu_A(X)$. Она отображает систему ограничений, которым должны удовлетворять альтернативы. Нечеткое подмножество множества Y , описываемое функцией принадлежности μ_Y будем называть нечеткой целью задачи. Она показывает степень достижения желаемого значения целевой функции на множестве альтернатив. Тогда нечетким решением задачи достижения нечеткой цели на множестве альтернатив является пересечение Z нечетких множественных чисел ограничений и цели:

$$Z = A \cap G \quad (12.23)$$

функция принадлежности которого определяется по правилу:

$$\mu_Z = \min\{\mu_A, \mu_Y\} \quad (12.24)$$

Мы соглашаемся с мнением С. О. Орловского [11] по поводу того, что множество Z должно быть максимальным по вложенности нечетким множеством со следующими свойствами:

$$\begin{aligned} Z &\subseteq A, \\ f(Z) &\subseteq Y \end{aligned} \quad (12.25)$$

где $f(Z)$ – образ Z при отображении f . В соответствии с [2], он являет собой нечеткое подмножество B множества Y с функцией принадлежности:

$$\mu_B(y) = \max_{X \in f^{-1}(y)} \mu_A(X) \quad (12.26)$$

где $y \in Y$.

При этом множество $f^{-1}(y)$ имеет вид:

$$f^{-1}(y) = \{X \mid X \in A, f(X) = y\} \quad (12.27)$$

то есть, она является совокупностью всех $X \in A$, для которых образом при отображении f является $y \in Y$.

Нечеткость полученного решения является следствием нечеткости исходной задачи. Для определения конечного решения можно воспользоваться следующим правилом: наилучшей является альтернатива X^* , для которой достигается максимум функции принадлежности:

$$\max_{X \in A} \mu_Z(X) \quad (12.28)$$

Пусть f_0 – задан уровень функции полезности, которого необходимо достичь. Тогда задача математического программирования имеет следующий вид:

$$\begin{cases}
 f(X) \geq f_0, \\
 g_1(X) \leq b_1; \\
 g_2(X) \leq b_2; \\
 \dots \\
 g_n(X) \leq b_n; \\
 x_1 \geq 0, \dots, x_i \geq 0.
 \end{cases} \quad (12.29)$$

причем некоторые из ограничений имеют форму равенства. Примером таких ограничений в маркетинговых задачах может быть установленный уровень определенного качества, детерминированная цена, и тому подобное.

Обозначим через δ заданный уровень отклонения, который допускается при определении значения целевой функции. Тогда функция принадлежности нечеткого множества целей задается в виде [2, с. 83]:

$$\mu_G(X) = \begin{cases} 0, & \text{при } f \leq f_0 - \delta; \\ \mu(X, \delta), & \text{при } f_0 - \delta < f \leq f_0; \\ 1, & \text{при } f > f_0. \end{cases} \quad (12.30)$$

Для ограничений, которые имеют вид неравенств типа функция принадлежности будет иметь вид:

$$\mu_A^{(i)}(X) = \begin{cases} 0, & \text{при } g_i(X) > b_i + \delta_i; \\ \nu_i(X, \delta_i), & \text{при } b_i < g_i(X) \leq b_i + \delta_i; \\ 1, & \text{при } g_i(X) \leq b_i. \end{cases} \quad (12.31)$$

На наш взгляд, приведенный подход к построению функций принадлежности системы ограничений можно усовершенствовать, отдельно выделив случаи ограничений в виде равенства, и когда правая часть ограничений задается в виде диапазона значений [4].

В первом случае предположим, что допускается отклонение у равенствах ограничений, то есть, для каждого из них заданы значения $\delta_i^{(1)}$ и $\delta_i^{(2)}$, для которых неравенства $g_i(X) < b_i - \delta_i^{(1)}$, $g_i(X) > b_i + \delta_i^{(2)}$ означают сильное нарушение соответствующих ограничений. Тогда нечеткие функции будут иметь такой вид:

$$\mu_A^i(X) = \begin{cases} 0, & , \quad g_i(X) < b_i - \delta_i^{(1)} \vee g_i(X) > b_i + \delta_i^{(2)}; \\ \nu_i^{(1)}(X, \delta_i^{(1)}), & b_i - \delta_i^{(1)} \leq g_i(X) < b_i; \\ \nu_i^{(2)}(X, \delta_i^{(2)}), & b < g_i(X) \leq b_i + \delta_i^{(2)}; \\ 1, & , \quad g_i(X) = b_i \end{cases} \quad (12.32)$$

Сущность построенных функций заключается в том, что они отображают желательность отклонений левых частей ограничений от значений их правых частей. Множество, являющееся объединением построенных нечетких множеств, обозначим через $\tilde{A}$.

Нами предлагается следующее утверждение относительно единства решения задачи нечеткого математического программирования в случае предложенной выше функции принадлежности.

Утверждение. Если функции $\mu_A^i(X)$ и $\mu_Y(X)$ являются унимодальными на множественном числе $\tilde{A}$, то задача (12.29) будет иметь единственное решение.

Доказательство. Рассмотрим случай, когда X является одномерной величиной. Учитывая вид функции принадлежности, унимодальность означает наличие одного экстремума в виде максимума. При этом, если X^* является точкой максимума, то при $X < X^*$ функция принадлежности является возрастающей, а при $X > X^*$ – убывающей.

Рассмотрим две унимодальных функции принадлежности $\mu_A^1(X)$ и $\mu_A^2(X)$, отвечающие двум нечетким множествам $A^1 \subseteq A$, $A^2 \subseteq A$. Известно, что пересечением $B = A^1 \cap A^2$ является нечеткое подмножество с функцией принадлежности $\mu_B(X) = \min_{X \in B} \{\mu_A^1(X), \mu_A^2(X)\}$. Докажем, что функция принадлежности, соответствующая пересечению соответствующих нечетких подмножеств, также будет унимодальной с экстремумом в виде максимума.

Возьмём три произвольные точки $X_1 < X_2 < X_3$, для которых нарушается условие унимодальности: $\mu_B(X_2) < \mu_B(X_3) < \mu_B(X_1)$. Предположим, что $\mu_B(X_2) = \mu_A^1(X_2)$, $\mu_B(X_3) = \mu_A^1(X_3)$. Тогда функция $\mu_A^1(X)$ является возрастающей для всех $X_2 \leq X \leq X_3$. Поскольку она унимодальна, то она возрастающая и при $X_1 \leq X \leq X_2$, а потому $\mu_A^1(X_1) < \mu_A^1(X_2)$. Если $\mu_B(X_1) = \mu_A^2(X_1)$, то это означает, что $\mu_A^2(X_1) < \mu_A^1(X_1)$. С другой стороны, по предположению, $\mu_A^2(X_1) > \mu_A^1(X_2)$, что приводит к неравенству $\mu_A^1(X_1) > \mu_A^1(X_2)$ – мы пришли к противоречию.

Аналогичными рассуждениями можно получить противоречие при условии $\mu_B(X_2) = \mu_A^2(X_2)$, $\mu_B(X_3) = \mu_A^2(X_3)$.

Пусть $\mu_B(X_2) = \mu_A^1(X_2)$, $\mu_B(X_3) = \mu_A^2(X_3)$. Предположим, что $\mu_B(X_1) = \mu_A^1(X_1)$. Тогда функция $\mu_A^1(X)$ убывающая при $X_1 \leq X \leq X_2$, а вследствие её унимодальности, она является убывающей и при $X_2 \leq X \leq X_3$, поэтому $\mu_A^1(X_3) < \mu_A^1(X_2)$. Поскольку $\mu_B(X_3) = \mu_A^2(X_3)$, то $\mu_A^1(X_3) > \mu_A^2(X_3) > \mu_A^1(X_2)$. Мы опять пришли к противоречию. Если $\mu_B(X_1) = \mu_A^2(X_1)$, то из условия $\mu_A^2(X_1) > \mu_A^2(X_3)$ следует, что функция $\mu_A^2(X)$ является убывающей при $X_1 \leq X \leq X_3$. $\mu_A^2(X_1) < \mu_A^1(X_1)$ – то есть, $\mu_A^1(X)$ тоже убывающая при $X_1 \leq X \leq X_3$ вследствие её унимодальности. Таким образом, получаем неравенства: $\mu_B(X_3) = \mu_A^2(X_3) < \mu_A^1(X_3) < \mu_A^1(X_2) = \mu_B(X_2)$.

В результате мы опять пришли к противоречию. Аналогичный результат можно получить при условии $\mu_B(X_2) = \mu_A^2(X_2)$, $\mu_B(X_3) = \mu_A^1(X_3)$.

Далее, добавляя к пересечению двух нечетких подмножеств третье подмножество, можно доказать, что функция принадлежности их пересечения также

будет унимодальной. Продолжая такие индуктивные рассуждения, доказываем представленное утверждение.

В том случае, когда правая часть ограничений задается не одним значением, а некоторым диапазоном, причем пределы отклонений от крайних значений диапазона определяются некоторыми величинами $\delta_i^{(1)}$ и $\delta_i^{(2)}$, то функция принадлежности будет иметь вид:

$$\mu_A^i(X) = \begin{cases} 0, & g_i(X) < b_i^{(1)} - \delta_i^{(1)} \vee g_i(X) > b_i^{(2)} + \delta_i^{(2)}; \\ v_i^{(1)}(X, \delta_i^{(1)}), & b_i^{(1)} - \delta_i^{(1)} \leq g_i(X) < b_i^{(1)}; \\ v_i^{(2)}(X, \delta_i^{(2)}), & b_i^{(2)} < g_i(X) \leq b_i^{(2)} + \delta_i^{(2)}; \\ 1, & b_i^{(1)} \leq g_i(X) \leq b_i^{(2)} \end{cases} \quad (12.33)$$

В качестве функций $v_i, v_i^{(1)}, v_i^{(2)}$ могут быть выбраны любые монотонные функции, обеспечивающие непрерывность функций принадлежности ограничений. В частности, достаточно распространенным случаем является использование линейной функции.

Аналогично можно предложить усовершенствование вида нечеткой функции полезности которая будет иметь вид:

$$\mu_Y(X) = \frac{f(X) - \min_{X \in A} f(X)}{\max_{X \in A} f(X) - \min_{X \in A} f(X)} \quad (12.34)$$

Значение $\min_{X \in A} f(X)$ и $\max_{X \in A} f(X)$ могут быть получены как решение обычной (в четкой постановке) задачи линейного программирования при соответствующих ограничениях на минимум и максимум правых частей. Решение этой задачи может быть получено описанным выше максиминным подходом.

Для применения приведенной модели на практике предлагается такой методический подход:

- 1) Осуществление формализации задания путем определения системы ограничений и вида их правых частей. В зависимости от этого выбирается вид функции принадлежности для системы ограничений в форме (12.31), (12.32) или (12.33).
- 2) Осуществление построения функции принадлежности цели в виде (12.30) или (12.34). В последнем случае дополнительно производится формализация и решение задачи математического программирования в обычном, четком виде.
- 3) Определение функции принадлежности решения по формуле (12.24).
- 4) Определение оптимального значения функции принадлежности по формуле (12.26) и соответствующей ему альтернативы.

12.4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Недостатком рассмотренных подходов к решению оптимизационных задач в рамках представленного подхода является то, что, в них не учитывается время. Они

относятся к так называемым одноэтапным моделям, позволяющим анализировать статические, не зависящие от времени условия и эффективно используются, когда изменениями исследуемого процесса во времени можно пренебречь без искажения модели. Оптимальное решение при таком моделировании имеет смысл или в предположении стабильности маркетинговой деятельности, или на короткий промежуток времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алтунин, А.Е., Семухин М. В. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях: монография. Тюмень: ТГУ, 2000. 352 с.
2. Беллман Р., Заде Л. А. Принятие решений в расплывчатых условиях // Вопросы анализа и процедуры принятия решений. Москва. Мир, 1976. с. 172–215
3. Григорук П. М. Прийняття маркетингових рішень при нечітких відношеннях переваги // Київ: КНУТД. 2012. №5 (67). с. 157–162
4. Григорук П. М. Прийняття рішень в умовах невизначеності як задача нечіткого лінійного програмування // Матеріали V міжнародної науково-практичної конференції «Методи, моделі та інформаційні технології в управлінні соціально-економічними, екологічними та технічними системами». Луганськ – Євпаторія, 2012. с. 29–32
5. Жуковин В. Е. Нечеткие многокритериальные модели принятия решений. Тбилиси: «Мецниереба», 1988. 71 с.
6. Заде Л. А. Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия // Математика сегодня. Сборник. Москва. Знание, 1974. с. 5–49
7. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений. Москва. Мир, 1976. 176 с.
8. Малхотра Н. К. Маркетинговые исследования: практическое руководство. 2007. 1200 с.
9. Матвійчук А. В. Штучний інтелект в економіці: нейронні мережі, нечітка логіка: монографія / Київ. КНЕУ, 2011. 439 с.
10. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / Под ред. Д. А. Поспелова. Москва. Наука, 1986. 312 с.
11. Орловский С. А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации. Москва. Наука, 1981. 208 с.
12. Ротштейн А. П., Штовба С. В. Нечеткая надежность алгоритмических процессов. Вииница: Континет-ПРИМ, 1997. 142 с.
13. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. Москва. Радио и связь, 1993. 278 с.

Список авторов

Вильчинская О.Н.	Львовский национальный университет имени Ивана Франко Кафедра статистики Львов, Украина
Витряк Т.Б.	Восточноевропейский университет экономики и менеджмента Черкассы, Украина
Гвоздю С.Ю.	Национальный университет «Львовская политехника» Львов, Украина
Германенко Л.Н.	Восточноевропейский университет экономики и менеджмента Черкассы, Украина
Григорук П.М.	Хмельницкий национальный университет Кафедра автоматизированных систем и моделирования в экономике Хмельницкий, Украина
Длугопольский А.В.	Тернопольский национальный экономический университет Кафедра экономической теории Тернополь, Украина

Замогильный П.В.	«Завод 410 ГА» Государственное предприятие Украина
Ивашук Ю.П.	Тернопольский национальный экономический университет Кафедра экономической теории Тернополь, Украина
Лопатин А.К.	Национальная академия управления Киев, Украина
Милош М.	Люблинский технический университет Институт информатики Люблин, Польша
Сорокина Л.В.	Международный университет финансов Кафедра экономики предприятия Киев, Украина
Соскин О.И.	Национальная академия управления Кафедра международной экономики и предпринимательства Киев, Украина
Чайковская И.И.	Хмельницкий национальный университет Кафедра автоматизированных систем и моделирования в экономике Хмельницкий, Украина
Черненко А.Л.	Национальная академия управления Киев, Украина
Черненко О.Б.	Научно-исследовательский экономический институт Киев, Украина