

УДК 004.942: 519.866

В.М. ВАРТАНЯН, Д.С. РЕВЕНКО, В.А. ЛЫБА

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского
«ХАИ», Украина*

НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ: ФАКТОРЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И МЕТОДЫ ЕЕ ОПИСАНИЯ

В статье проведен обзор причин и факторов формирования неопределенности в экономических процессах. Иерархически классификацию факторов неопределенности можно разделить на три уровня: макроуровень (PEST-факторы), отраслевой уровень (5 сил конкуренции) и внутренний уровень предприятия. В качестве методов описания неопределенности авторы предлагают использовать стохастический (вероятностный), нечеткий и интервальный методы. В заключении отмечено, что интервальное описание неопределенности является наиболее адекватным для большинства экономических задач с неопределенными данными.

Ключевые слова: факторы неопределенности, методы описания неопределенности, вероятностное описание, нечеткое описание, интервальное описание.

Современные условия рыночной экономики, порожденные переломо- и скачкообразными изменениями в короткие промежутки времени, не поддаются долгосрочному прогнозно-количественному обоснованию. Особое значение здесь приобретает стремительная динамика развития тенденций, их кардинальность, которую можно назвать турбулентной. Эти факторы формируют неопределенность в окружающей и производственной среде. Управленческие решения несут в себе все больший риск, причина – недостаток информации и непрерывно возрастающие цены на факторы производства.

Вместе с тем имеется большое количество экономических задач, в которых невозможно однозначно определить основные параметры и переменные модели изучаемого процесса или явления. В этом случае говорят,

что принятие хозяйственного решения осуществляется в условиях неопределенности.

Неопределенность – это недостаток информации о вероятностных будущих событиях, это неполнота и неточность информации об условиях реализации явления или процесса. Следствием этой ситуации является появление риска.

Неопределенность характеризуется тем, что она зависит от многих изменяющихся факторов, от действий контрагентов, поведение которых невозможно предугадать с принятой точностью. На повышение степени риска влияет также и отсутствие (неоднозначность) четко определенных целей и критериев оценки, сдвиги в общественных потребностях и потребительском спросе, непредусмотренное появление новых технологий и техники, смена конъюнктуры всемирного рынка, коррекция траектории движения, связанная с политическими причинами и сменой парадигмы развития общества, неопределенность природных явлений планетарного уровня [1].

Любой экономический процесс подвергается влиянию неопределенных факторов, и поэтому понятие «неопределенность» имеет огромное значение в теории и практике принятия решений.

Среди множества источников неопределенности выделяются главным образом неполнота, недостаточность информации, случайность, которую нельзя предугадать, и противодействие. В процессе принятия решений возникают различные виды неопределенности в зависимости от причин ее проявления. Выделяют факторы неопределенности среды и факторы личностной неопределенности [2].

Многие возможные неопределенности связаны с ближайшим окружением предприятия:

– неопределенности, связанные с деятельностью участников экономической жизни (прежде всего поставщики и покупатели фирмы, конкуренты и новые операторы), в частности, с их деловой активностью, финансовым положением, соблюдением обязательств;

– неопределенности, связанные с социальными и административными факторами в конкретных регионах, в которых фирма имеет деловые интересы.

Большое значение имеют и неопределенности на уровне страны, в частности:

– неопределенность будущей рыночной ситуации в стране, в том числе отсутствие достоверной информации о будущих действиях поставщиков в связи с имеющимися предпочтениями потребителей;

– неопределенность, связанная с колебаниями цен (динамикой инфляции), нормы процента, валютных курсов и другими макроэкономическими показателями;

– неопределенности, порожденные нестабильностью законодательства и текущей экономической политикой (т.е. с деятельностью руководства страны, министерств, ведомств), связанные с политической ситуацией, действиями партий, профсоюзов и других организаций в масштабе страны.

Часто приходится учитывать и внешнеэкономические неопределенности, связанные с ситуацией в зарубежных странах и международных организациях, с которыми поддерживаются деловые отношения.

Таким образом, менеджеру приходится прогнозировать будущее, принимать решения и действовать, буквально «купаясь в океане неопределенностей».

Полезно вести классификацию и PEST-факторов (по первым буквам от слов *P - politics*, *E - economics*, *S - society*, *T - technical*, т.е. политические, экономические, социальные и технологические факторы) [3].

Также полезно разделять факторы ближнего микроокружения на группы факторов согласно модели Портера, когда конкурентная отраслевая среда разделяется на следующие факторы: непосредственно конкуренцию, факторы влияния новых операторов рынка, влияния со стороны товаров-субститутов, влияние со стороны поставщиков и потребителей.

На рис. 1 приведена схема влияния факторов неопределенности на принимаемые хозяйственные решения внутри предприятия.

По степени получения и формализации информации различают два вида неопределенности. Первый – это стохастическая неопределенность, или неопределенность первого порядка, т.е. ситуация, в которой предполагается, что для неопределенных параметров может быть установлено вероятностное распределение. В этом случае прибегают к изучению функции плотности вероятностей, определяют среднее значение случайной ве-

личины, ее дисперсию и т.п., что, в конечном счете, позволяет сделать выводы о допустимом варианте хозяйственного решения по некоторому заранее определенному, как правило, пороговому критерию. Применение вероятностных методов экономических процессов оправдывает себя только в тех случаях, когда есть возможность накопить и обработать большое количество статистической информации, обеспечивающей репрезентативность анализируемых выборок.

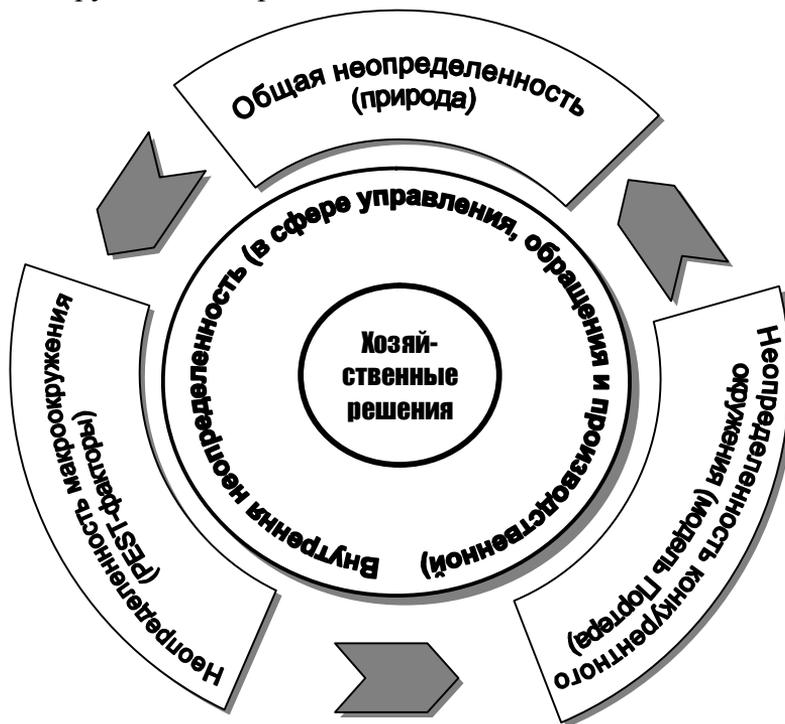


Рис. 1. Общая схема групп и уровней факторов неопределенности, влияющих на принимаемые хозяйственные решения внутри предприятия

Второй вид неопределенности – это неопределенность, при которой неизвестно вероятностное распределение интересующей величины, но определена область ее изменения. Неопределенность такого вида называют неопределенностью второго порядка [4].

Разница между этими видами неопределенности состоит только в том, что вероятностная неопределенность характеризуется влиянием факторов, которые описываются некоторым законом распределения вероятности, а неопределенность второго порядка – влиянием неслучайных факторов,

которые не описываются таким законом распределения или о них пока невозможно получить достаточную информацию вследствие их новизны. Так неопределенность второго порядка характеризуется недостаточным количеством или полным отсутствием информации [2].

Также многие исследователи прибегают к следующей классификации видов неопределенности, исходя из ее причин:

- профессиональная неопределенность в результате недостаточного профессионализма лица, принимающего решение;
- неопределенность внешней среды, связанная с недостаточной информацией об изменениях внешней среды;
- информационная неопределенность, которая обусловлена недостатком или неточностью информации;
- стоимостная неопределенность вследствие слишком дорогой платы за получение информации;
- ограничительная неопределенность из-за ограничений в процессе принятия решений;
- количественная неопределенность, обусловленная разнообразием элементов в ситуации принятия решений.

Итак, неопределенность в экономике – это неустранимое качество рыночной среды, обусловленное воздействием огромного разнообразия различных по природе и направленности факторов, которые в совокупности невозможно оценить или измерить [2].

В зависимости от источника неточности и неопределенности данных в настоящее время используются различные методы и модели описания неопределенных данных, включающие вероятностные, нечеткие и интервальные методы и модели (рис. 2).



Рис. 2. Методы описания экономических процессов с неопределенными данными

Каждый из перечисленных методов имеет свою парадигму, опирающуюся на соответствующий теоретический аппарат, имеет свои методы анализа и области применения.

В большинстве научных работ понятие неопределенности связано с понятием вероятности. Моделирование вероятностей или стохастический подход используется тогда, когда факторам неопределенности можно дать вероятностное описание, т.е. они имеют случайный характер. Случайный фактор полностью стохастически описан, когда задана его плотность вероятности распределения.

Главный критерий расчета вероятностных характеристик любого случайного процесса основан на возможности получения достоверной большой выборки за счет исследований. Но возможность проведения таких исследований в социально-экономических системах существенно ограничена, а иногда даже отсутствует [1].

Нечеткий метод описания неопределенности – теория нечетких (размытых) множеств впервые была разработана Лотфи Заде. Она используется тогда, когда описание процесса или объекта дается экспертом на естественном языке, а соответственно, «нечетко» с позиции математики. Например: «около десяти», «много меньше ста», «близко между семью и восемью». Во всех этих случаях задаются неточные (нечеткие) значения параметра, а некоторое множество его возможных значений, характеризуется той или иной степенью уверенности эксперта. Основной составляющей описания теории нечетких множеств является функция принадлежности μ параметра u , которая удовлетворяет условию $0 \leq \mu(u) \leq 1$. Различают трапециевидную, треугольную и квазиколоколоподобную функции принадлежности. Хотя нечеткая логика может использоваться для представления знаний эксперта с помощью правил для лингвистических переменных, но обычно необходимо много времени для использования и настройки функции принадлежности, которая количественно определит эти переменные. Теория нечеткой логики также несет в себе большую степень субъективизма [6].

Интервальное представление факторов неопределенности в последнее время привлекает все большее внимание исследователей как наименее ограниченное и отвечающее широкому классу практических задач. Во

многих прикладных задачах часто нет оснований или недостаточно информации для того, чтобы рассматривать факторы неопределенности как случайные (например, когда нельзя предположить возможность многократного проведения эксперимента на исследуемом объекте при неизменном действии неучтенных и неуправляемых факторов). Это приводит к необходимости учета неопределенности нестатистической (или в общем случае неизвестной) природы, когда относительно факторов неопределенности ничего не известно, кроме их свойства быть ограниченными.

В таких условиях наиболее общей и наиболее естественной моделью описания факторов является их представление в интервальной форме, когда задают диапазон возможных значений переменных или зависимостей, который описывается в виде

$$\underline{y}_i \leq y_i \leq \overline{y}_i,$$

где \underline{y}_i и \overline{y}_i – нижняя и верхняя границы численного значения анализируемого показателя y_i соответственно.

Приведенное неравенство означает, что y_i может принимать любое значение в диапазоне (интервале) $[\underline{y}_i, \overline{y}_i]$ и ему нельзя принимать никакие вероятностные меры [7].

Интервальное описание факторов неопределенности имеет свой фундаментальный математический аппарат, в отличие от теории нечетких множеств. Интервалы и интервальный анализ оказываются более замечательными (или даже уникальными) во многих отношениях, чем теория нечетких множеств и стохастическое описание неопределенностей. Интервальный анализ позволяет снять многие проблемы и методические сложности, возникающие при решении прикладных задач статистическими методами. В рамках интервального анализа неопределенность исходных данных может иметь разные источники и природу. Интервал неопределенности позволяет описать широкий класс неотделенных, неоднозначных, переменных и неточных исходных данных. Знания ошибок в исходных данных могут колебаться в широких пределах. Результаты, полученные с помощью интервального анализа, имеют ясную и нечеткую интерпретацию в терминах интервалов и областей неопределенности.

Основной проблемой интервального анализа является корректное определение интервалов неопределенности на основе различных исходных данных и при наличии различных источников неопределенности переменной.

В заключении необходимо отметить, что существует необходимость дальнейшего изучения, разработки и усовершенствования методов описания неопределенности, их адаптация к существующим моделям и методам экономической науки.

Литература

1. Гавва В.М. Обґрунтування господарських рішень і оцінювання ризиків / В.М. Гавва, Т.П. Раздимаха. – Х.: ХАИ, 2008. – 272 с.
2. Турко Д.А. Учет условий неопределенности и риска в процессе принятия решения в сфере наукоемкого высокотехнологического производства / Д.А. Турко // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: сб. науч. тр. – Х.: Нац. аэрокосм. у-т им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», 2009. – Вып. 43. – С. 180 – 187.
3. Блюмин С.Л. Модели и методы принятия решений в условиях неопределенности / С.Л. Блюмин, И.А. Шуйкова. – Липецк: ЛЕГИ, 2001. – 138 с.
4. Грицюк С.Н. Математические методы и модели в экономике: учебник / С.Н. Грицюк, Е.В. Мирзоева, В.В. Лысенко. – Ростов на Дону: Феникс, 2007. – 352 с.
5. Катренко А.В. Теорія прийняття рішень / А.В. Катренко, В.В. Пасічник, В.П. Пасько. – К.: Видавнича група ВНУ, 2009. – 448 с.
6. Матвійчик А.В. Аналіз та прогнозування розвитку фінансово-економічних систем із використанням теорії нечіткої логіки: моногр. / А.В. Матвійчик. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 206 с.
7. Вартамян В.М. Построение и анализ интервальных нестатистических моделей / В.М. Вартамян, Л.Г. Шах, Ю.А. Романенков // Технологические системы. – 2003. – № 3. – С. 19 – 24.

Рецензент: д-р. економ. наук, проф., директор А.Н. Кизим, Научно-исследовательский центр индустриальных проблем развития НАН Украины, Харьков.

**НЕВИЗНАЧЕНІСТЬ В ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСАХ:
ФАКТОРИ ВИНИКНЕННЯ ТА МЕТОДИ ОПИСАННЯ***В.М. Варталян, Д.С. Ревенко, В.О. Лыба*

У статті проведено огляд причини та факторів формування невизначеності в економічних процесах. Ієрархічно класифікацію факторів невизначеності можна розділити на три рівні: макрорівень (PEST-фактори), галузевий рівень (5 сил конкуренції) і внутрішній рівень підприємства. В якості методів опису невизначеності автори пропонують використовувати: стохастичний (імовірнісний), нечіткий та інтервальний методи. У висновку зазначено, що інтервальний метод опису невизначеності є найбільш адекватним для більшості економічних задач з невизначеними даними.

Ключові слова: фактори невизначеності, методи опису невизначеності, стохастичний метод, нечітке описання, інтервальний метод.

**UNCERTAINTY IN ECONOMIC PROCESS:
ORIGIN FACTORS AND DESCRIPTION METHODS***V.M. Vartanyan, D.S. Revenko, V.A. Lyba*

The article describes the causes and factors of uncertainty in economic processes. Hierarchically the classification of uncertainties can be divided into three levels: macro level (PEST factors), industrial level (5 competitive forces) and internal level of an enterprise. The authors propose using stochastic (probabilistic), fuzzy and interval methods as uncertainty description methods. A conclusion is made that the interval description of uncertainty is the most appropriate for most economic problems with uncertain data.

Key words: uncertainties factors, uncertainty description methods, probabilistic, fuzzy description, interval description.

Варталян Василий Михайлович – д-р техн. наук, проф., завідуючий кафедрой економіки и маркетинга Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина, e-mail: vartanyan_vm@ukr.net.

Ревенко Даниил Сергеевич – аспират кафедри економіки и маркетинга Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина, e-mail: revenko_dan@ukr.net.

Лыба Василий Алексеевич – студент кафедри економіки и маркетинга Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина, e-mail: pinta_macho@mail.ru.