

Учет условий неопределенности и риска в процессе принятия решений в сфере наукоемкого высокотехнологического производства

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Обоснована необходимость учета риска и неопределенности в процессе принятия решений, рассмотрены подходы к определению данных понятий, исследованы источники неопределенности, даны различные классификации неопределенности и риска, установлена связь этих понятий, а также представлены основные особенности процесса принятия решений в условиях неопределенности и риска, что в дальнейшем позволит разработать и обосновать методику принятия решений в сфере наукоемкого высокотехнологического производства в этих условиях.

Ключевые слова: условия неопределенности и риска, модели и методы принятия решений, ситуация неопределенности, факторы внешней среды.

В течение всей своей жизни ежедневно любой человек сталкивается с процессами принятия решений, выбирая один из возможных альтернативных вариантов. Хотя проблемы рационального выбора имели место всегда, за последние пятьдесят лет они стали намного острее. Это связано с более интенсивным изменением факторов окружающей среды и сокращением располагаемого на принятие решений времени, большим числом альтернативных вариантов выбора вследствие наличия имеющихся информационных технологий, сокращением времени, в течение которого принятое решение остается правильным. Кроме того, причиной также является повышение сложности принимаемых решений, их зависимости от предыдущих и последующих решений, причин их принятия и последствий. Что же касается высокотехнологического наукоемкого производства, то в этой сфере проблемы учета неопределенности и риска становятся еще более острыми, что связано с влиянием огромного количества внешних факторов, зависящих от специфики производственной деятельности. С течением времени можно быть уверенными, вопрос решения этих проблем станет еще более острым и затруднительным.

Все это значительно влияет на необходимость повышения качества принятия решения. Необходимо учитывать условия неопределенности и риска, анализировать их, разрабатывать модели и методы принятия решений. Актуальность данной проблемы также усиливается ростом нестабильности хозяйственных отношений, что увеличивает вероятность принятия необоснованных и недостоверных решений и, в свою очередь, приводит к возрастанию риска.

Что же касается учета неопределенности и риска в практике принятия решений, то эта проблема усилилась и начала интенсивно разрабатываться в 70-х годах прошлого века. Советские экономисты стали исследовать фактор неопределенности, а венгерский ученый Т.Бачкаи был первым, кто указал на необходимость учета неопределенности и риска при принятии хозяйственных решений, в своей книге "Хозяйственный риск и методы его измерения". Далее все больше и больше отечественных и зарубежных экономистов стали посвящать свои исследования этой тематике [1]. К ним относятся Д. Ален, М. Альберт, В.П. Афанасьев, А.П. Альгин, П. Барри, И.Т. Балабанов, И.П. Бойко, Э.Й. Вилкас,

Н.Н. Воробьев, В.А. Вознесенский, Ю. Гермейер, П.Г. Грабовой, С.И. Грядов, В.И. Денисов, И.Б. Загайтов, А.П. Задков, Р.Д. Льюс, Дж. Кейнс, В.Д. Камаев, А.П. Курносков, Н.Н. Моисеев, Ф. Найт, Дж. фон Нейман, В.В. Розен, Р.И. Трухаев, П.Д. Половинкин, Х. Райфаа, Я.Р. Рельян, Б.А. Райзберг, В.Т. Севрук, И.М. Сурков, Л. Сэвидж, Е.А. Телегин, Э.А. Уткин, Г. Хейл, Дж. Ходжес и др. [2].

Тем не менее, в отечественных изданиях имеется недостаток информации по теории и практике принятия решений в условиях риска и неопределенности. «В большей части доступных нам литературных источников проблематика риска и неопределенности рассматривается в связи с деятельностью финансово-кредитных институтов, страховых и инвестиционных компаний, спекуляций с ценными бумагами и др.» [1]. Очень немного литературы, в которой освещены вопросы риска и неопределенности в наукоемком высокотехнологическом производстве. Многие теоретические и методологические вопросы принятия решений в этой сфере производства являются недостаточно исследованными. Актуальность этой проблемы, а также недостаточная ее раскрытость и разработанность стала основной причиной проведения данного исследования.

Основной целью исследования является исследование специфики сущности риска и неопределенности в сфере наукоемкого высокотехнологического производства, анализ методологических подходов к определениям этих понятий, а также установление взаимосвязи между ними.

Американский экономист Фрэнк Хайнеман Найт в своей монографии «Риск, неопределенность и прибыль» («Risk, Uncertainty and Profit», 1921) указал на различия между понятиями «риск» и «неопределенность», а также установил связь между ними. Он считал, что риск - неопределенность измеримая, а неопределенность как таковая - неизмеримая [3]. Таким образом, в ситуациях принятия решений в условиях неопределённости и порождается риск. Если нет необходимости принимать решение, то и риска нет. Риск, согласно Ф.Х. Найта, - объективная вероятность наступления события, он может быть оценен и просчитан. Неопределенность же означает, что вероятность наступления этого события нельзя измерить или выразить количественно.

Исследуя экономическую литературу, часто можно увидеть, что ученые говорят о том, что риск и неопределенность – одинаковые понятия, и различия между ними практически нет. Тем не менее эти категории не тождественны, хотя и тесно взаимосвязаны. Неопределённость - недостаток информации о вероятных будущих событиях. Это неполнота и неточность информации об условиях реализации проекта [4]. Следствием этой ситуации является появление риска. Под риском понимают ситуацию, в которой люди не знают точно, что случится, но представляют вероятность каждого из этих исходов. Причём одна и та же ситуация для одного человека может являться ситуацией риска, а для другого – неопределённости, и она очень легко может перейти из одного вида в другой [5].

Любые бизнес-процессы подвергаются влиянию неопределенных факторов, и поэтому понятие «неопределенность» имеет огромное значение в теории и практике принятия решений. Возможное влияние этих факторов на бизнес-процессы должно учитываться в процессах принятия решений, даже несмотря на недостаток необходимой для этого информации. Таким образом, имеет место принятие решений в условиях неопределенности.

Что же касается риска, то в настоящее время существует много определений этого понятия. Одно из этих определений подразумевает направленные на достижения цели действия, сопровождающиеся вероятностями

неуспеха, опасности и провала [6]. Если риск понимается как вероятность возникновения условий, которые приводят к негативным последствиям принятия решений, то это узкий смысл понятия «риск», в котором отражаются возможности развития только лишь отрицательных сценариев реализации принятого решения. Другие ученые, наряду с Ф.Х. Найтом, считают, что риск - неоднозначная (измеримая) определенность будущих результатов под влиянием множества факторов, отдавая предпочтение риску в широком смысле [7].

В таблице 1 представлена классификация основных видов неопределенности, предлагаемая В. Ф. Капустиным в работе [8] и дополненная источниками неопределенности [7].

Таблица 1

Классификация неопределенности

Виды неопределенности	Характеристика вида неопределенности	Источники неопределенности
Перспективная неопределенность	Появление непредусмотренных факторов, которые влияют на эффективность функционирования процессов, объект изучен не в полной мере	Трудность получения исходной информации, сложность техпроцессов, политические факторы
Ретроспективная неопределенность	Отсутствие информации о поведении изучаемого объекта в прошлом	Потеря или несвоевременный сбор информации, неэффективность ее хранения и поступления
Техническая неопределенность	Следствие невозможности предсказания точных результатов принимаемых решений	Субъективность принятия решений, погрешность методов прогнозирования, округления и упрощения
Стохастическая неопределенность	Результат вероятностного (стохастического) характера исследуемых процессов и явлений	Специфика исследуемых процессов и явлений
Неопределенность состояния природы	Полное или частичное незнание природных условий, при которых придется принимать решения	Стихийность и неполная предсказуемость природных явлений
Неопределенность целенаправленного противодействия	Возникает в ситуации конфликта двух или более сторон, когда каждая сторона не имеет сведений или располагает неполной, неточной информацией о мотивах и характере поведения других сторон	Противодействие сторон, различие целей
Неопределенность целей	Неоднозначность, а иногда и невозможность выбора одной цели при принятии решения	Различные цели
Неопределенность условий	Недостаточность или полное отсутствие информации об условиях, в которых принимаются решения	Потеря или несвоевременный сбор информации, неэффективность ее хранения и поступления
Лингвистическая (смысловая) неопределенность	С математической точки зрения недостаточно точно описаны термины, понятия, словосочетания	Качественные, а не количественные показатели, вербальное изложение
Неопределенность действий	Неоднозначность выбора решений, множество вариантов действий, цель может быть одна, несколько либо они учтены в ограничениях	Специфика области

Другая классификация видов неопределенности:

- неопределенность, связанная с отсутствием сведений о динамике технико-экономических показателей, параметрах новой техники и технологии;
- неопределенность динамики рыночной конъюнктуры, валютных курсов и цен;
- неопределенность, которая вызвана нестабильностью законодательства в области экономики;
- неопределенность текущей экономической ситуации;
- неопределенность условий внешнеэкономической деятельности;
- неопределенность политической ситуации в стране;
- неопределенность природно-климатических условий;

- неопределенность по причине отсутствия либо недостаточности информации об оборудовании и квалификации производственного персонала;
- неопределенность по причине отсутствия либо недостаточности информации о финансовом состоянии и репутации участников принятия решений;
- неопределенность целей, интересов и поведения участников принятия решений.

Рассмотрим еще два признака классификации — источник и природу неопределенности. По природе неопределенность О. Кулагин [6] подразделяет на вероятностную неопределенность и неопределенность уверенности.

Разница состоит в том, что вероятностная неопределенность характеризуется влиянием случайных факторов, которые описываются некоторым законом распределения вероятности, а неопределенность уверенности - влиянием неслучайных факторов, которые не описываются никаким законом распределения или о них пока невозможно получить достаточно достоверной информации вследствие их новизны. Так неопределенность уверенности характеризуется недостаточным количеством или полным отсутствием информации [6].

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 появления. Выделяются факторы неопределенности среды и факторы личностной неопределенности.

Неопределенность среды возникает в условиях неполной информации о внешней или внутренней среде вследствие недостаточной изученности факторов, которые сопровождают процессы принятия решений, а также поведенческой неопределенности противодействия. Личностная неопределенность обусловлена свойствами личности, принимающей решение, неопределенностью ее психических свойств и процессов, разнообразием восприятия, а также неопределенностью предпочтений [6].

Есть также другая классификация видов неопределенности, исходя из ее причин:

- профессиональная неопределенность в результате недостаточного профессионализма лица, принимающего решение;
- неопределенность внешней среды, вызванная 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 [9].

В результате этих причин возникновения неопределенности и проводится различие между риском и неопределенностью. Неопределенность подразумевает недостаток информации о вероятных будущих событиях, а риск - ситуацию, в

которой не известно, что случится в будущем, но можно просчитать вероятность каждого из возможных сценариев развития ситуации. Под понятием "риск" имеют в виду возможность или вероятность наступления неблагоприятных событий. Измерителем степени риска может служить вероятность благоприятного или неблагоприятного исхода. В некоторых источниках риск также определяется как отклонение результата от желаемого. Так или иначе, во всех определениях понятия «риск» он трактуется как потери, издержки, неблагоприятные события, т.е. отрицательный результат. Но главным образом риск является все же скорее характеристикой неопределенности, поскольку в ситуациях определенности он отсутствует вследствие наличия информации о возможных опасностях исхода. Вот почему риск должен рассматриваться как возможность неблагоприятного исхода именно в условиях неопределенности [6].

Типы рисков при принятии решений также разделяются в зависимости от различных классификаций. В экономике различают несколько типов риска: страховой, валютный, кредитный и т.д. Различают также допустимый, критический и катастрофический риски. В зависимости от возможного экономического результата их проявления риски делятся на две основные группы – чистые и спекулятивные. Чистые риски дают возможность получения отрицательного или нулевого экономического результата. Спекулятивные риски позволяют получить все три экономических результата – отрицательный, нулевой и положительный. Риски можно также подразделять на динамический и статический. Динамический риск - это риск непредвиденных изменений стоимости основного капитала или рыночных, политических условий, которые могут привести как к потерям, так и к дополнительным доходам. Статический риск – это риск потерь реальных активов из-за нанесения ущерба собственности, а также потерь дохода по причине недееспособности организации. Этот риск приводит только к потерям.

Принятие решений в условиях неопределенности - это принятие решения в условиях, когда лицо, принимающее решение, не может оценить и/или сопоставить вероятности результатов, которые могут быть получены при выборе той или иной стратегии. Это имеет место, когда требующие учета факторы настолько новы и сложны, что невозможно получить достаточно релевантной информации, могущей помочь объективно определить вероятность, либо имеющаяся ситуация не подчиняется известным закономерностям. Поэтому вероятность определенного последствия невозможно предсказать с достаточной степенью достоверности. Неопределенность характерна для некоторых решений, принимаемых в быстро меняющихся условиях.

В этом случае решение проблемы сводится к тому, чтобы найти оптимальные стратегии, которые максимально близко приблизят к цели при имеющихся внешних условиях. Таким образом, неопределенность – это ситуация, вероятности осуществления исходов которой неизвестны по причине отсутствия статистической информации, обусловленной субъективной спецификой ситуации. Неопределенность возрастает нарастающим итогом в зависимости от степени удаленности событий во времени [10].

Если речь идет об условиях неопределенности в процессе принятия решений, то под этим необходимо подразумевать то, что возможны несколько альтернативных вариантов исхода. Если имеют место неоднозначные, случайные, непредсказуемые факторы, на которые невозможно повлиять, то однозначно невозможно говорить об определенном исходе альтернативы. Таким образом, неопределенность - необходимое и достаточное условие риска в принятии

решений, при котором следует рассмотреть все возможные или наиболее вероятные сценарии развития [6]. Неопределенность присуща любой задаче, в которой лицо, принимающее решение, не имеет достаточно информации о совокупности действующих факторов и вынуждено проанализировать множество гипотез, прежде чем их оценить.

Основные характеристики неопределенности: свойственные только ей порождающие причины и события, изменения, происходящие нарастающим итогом и ведущие к результату в будущем, возможность нескольких альтернативных вариантов исхода. Отсюда вытекает, что неопределенность поддается анализу, выявлению и есть возможность влиять на процесс в целях реализации наиболее благоприятного из сценариев развития [10].

В таблице 2 приведены типы ситуаций при принятии решения по В. Ф. Капустину [8]. Понятие «ситуация» можно расценивать как совокупность условий и обстоятельств, которые создают благоприятную либо неблагоприятную для принятия решения обстановку.

Таблица 2

Типы ситуаций при принятии решения

Тип ситуации для принятия решения	Характеристика неопределенности
Ситуация определенности	Выбор конкретного плана действий из множества возможных всегда приводит к известному, точно определенному исходу
Ситуация риска	Выбор конкретного плана действий может привести к любому исходу из их фиксированного множества, известны вероятности осуществления всех возможных исходов, каждый план характеризуется конечной вероятностной схемой: дискретным распределением вероятностей осуществления возможных исходов
Ситуация неопределенности	Выбор конкретного плана действий может привести к любому исходу из фиксированного множества исходов, но вероятности их осуществления неизвестны. Два случая: вероятности не известны в силу отсутствия необходимой статистической информации; ситуация не статистическая, и об объективных вероятностях вообще говорить не имеет смысла (ситуация чистой неопределенности)

Итак, условия неопределенности при принятии решений характеризуются отсутствием достаточного количества информации для целесообразной организации действий. Качество процесса разработки решений зависит от полноты учета всех факторов, оказывающих влияние на последствия принятых решений. Неопределенность может быть устранена полностью или частично двумя путями: приобретением недостающей информации либо углубленным изучением имеющейся [9]. Пытаясь получить дополнительную релевантную информацию и анализируя проблему, часто удается уменьшить новизну и сложность проблемы. Сочетая эту информацию с накопленным опытом, способностью к суждению или интуицией, можно придать ряду результатов субъективную или предполагаемую вероятность. Когда нет достаточно времени на сбор дополнительной информации, необходимо помимо анализа имеющихся данных также действовать в точном соответствии с прошлым опытом и сделать предположение о вероятности событий.

Решений, принимаемых в условиях абсолютной определенности, в реальной жизни быть не может. Однако существуют ситуации, когда решение принимается в условиях почти полной определенности. Риск принятия неоправданного решения в условиях известности всех исходных данных и взаимосвязей между ними часто обуславливается ошибками агрегирования этих

данных, неправильно построенной моделью принятия решения, неправильным алгоритмом применения этой модели принятия решения. Ситуация принятия решений в условиях вероятностной ситуации характеризуется теми же причинами возникновения риска. Принятие решений в условиях неопределённости является наиболее сложным. Риск принятия решений в этих условиях также может быть вызван многовариантностью исходных данных, многовариантностью принимаемых решений и невозможностью получения наиболее вероятной информации, которая должна стать основой принятия решения.

Делая выводы, можно сказать, что неопределенность – это неустранимое качество рыночной среды, обусловленное воздействием огромного разнообразия различных по природе и направленности факторов, которые в совокупности невозможно оценить или измерить [5]. Риск же – измеряемая вероятность наступления различных событий под влиянием этих факторов. Установление взаимозависимости между этими понятиями и их четкое разграничение будет иметь ценность при научном обосновании механизма разработки и принятия решений в сфере наукоемкого высокотехнологического производства в условиях объективно существующей неопределенности и риска, станет теоретической базой в дальнейших фундаментальных исследованиях этой темы, что даёт возможность говорить о перспективности дальнейших работ в данном направлении.

Список литературы

1. Качалов Р.М. Управление хозяйственным риском / Р.М. Качалов. – М.: Наука, 2002. – 192 с.
2. Камалян А. К. Принятие управленческих решений в условиях риска и неопределенности: автореф. дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05 / Камалян Картак Каджикович; Воронеж. гос. аграр. ун-т им. К.Д. Глинки. - Воронеж, 2000. - 345 с.
3. Knight. Frank H. Risk, Uncertainty and Profit /Knight. Frank H.- Washington, D.C.: Beard Books, 2002. - 447 p.
4. Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов в условиях риска и неопределенности (теория ожидаемого эффекта). – М.: Наука, 2002. – 182 с.
5. Тычинский А.В. Управление инновационной деятельностью крупных (глобальных) зарубежных компаний: современные подходы, алгоритмы, опыт: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Тычинский Александр Владимирович; Таганрог. гос. радиотехн. ун-т. – Таганрог, 2006. - 190 с.
6. Кулагин О.А. Принятие решений в организациях / О.А. Кулагин. – СПб.: Сентябрь, 2002. – 148 с.
7. Забоев М.В. Характеристика различных видов неопределенности и методы их учета в процессе обоснования инвестиционно-строительных проектов / М.В. Забоев // Евразийский международный научно-аналитический журнал "Проблемы современной экономики". – 2008. - № 3 (27) [статья на электронном ресурсе].
8. Капустин В.Ф. Неопределенность: виды, интерпретации, учет при моделировании и принятии решений / В.Ф. Капустин // Вестник СПбГУ. – 1993. – Вып. 2. – С. 108–114.
9. Башкатова Ю.И. Управленческие решения / Ю.И. Башкатова; Моск. Междунар. ин-т эконометрики, информатики, финансов и права. - М., 2003. - 89 с.

10. Тульчинский С.Э. Как управлять рисками в условиях нарастающей неопределенности / С.Э. Тульчинский, ООО "b2b. Технологии развития" [статья на электронном ресурсе].- Режим доступа к сайту: <http://bankir.ru/>

Рецензент: д.т.н., проф., зав. каф. В. М. Вартамян, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», г. Харьков.

Поступила в редакцию 18.09.09

Врахування умов невизначеності та ризику в процесі прийняття рішень у сфері наукоємного високотехнологічного виробництва

Обґрунтовано необхідність врахування ризику і невизначеності в процесі прийняття рішень, розглянуто підходи до визначення даних понять, досліджено джерела невизначеності, дано різні класифікації невизначеності та ризику, встановлено зв'язок цих понять, а також подано основні особливості процесу прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику, що в подальшому дозволить розробити і обґрунтувати методіку прийняття рішень у сфері наукоємного високотехнологічного виробництва в цих умовах.

Ключові слова: умови невизначеності та ризику, моделі і методи прийняття рішень, ситуація невизначеності, фактори зовнішнього середовища.

Taking into account uncertainty and risk in decision-making in the area of science intensive high-tech manufacturing

The article substantiates the necessity of taking into account risk and uncertainty in decision-making, considers the approaches to defining the given concepts, studies the sources of uncertainty, gives the various classifications of uncertainty and risk, ascertains the relation between these concepts, as well as offers the main features of the decision making process under uncertainty and risk, that in the future will allow to develop and substantiate the methodology of decision-making in the field of science intensive high-tech production in these conditions.

Keywords: conditions of uncertainty and risk, models and methods of decision-making, situation of uncertainty, environmental factors.