

УДК 330

Экономическая безопасность в условиях неопределенности

Подшивалов Геннадий Карнильевич

Кандидат экономических наук, профессор,
кафедра прикладной математики и информатики,
Московский государственный гуманитарно-экономический университет,
107150, Российская Федерация, Москва, ул. Лосиноостровская, 49;
e-mail: g_podshivalov@yahoo.com

Терновсков Владимир Борисович

Кандидат технических наук, доцент,
кафедра анализа рисков и экономической безопасности,
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
125993, Российская Федерация, Москва, Ленинградский проспект, 49;
e-mail: vternik@mail.ru

Демидов Лев Николаевич

Кандидат технических наук, доцент, кафедра бизнес-информатики,
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
125993, Российская Федерация, Москва, Ленинградский проспект, 49;
e-mail: demidovlev@inbox.ru

Тарасов Борис Анатольевич

Аспирант,
кафедра прикладной информатики,
программирования и телекоммуникаций,
Государственная классическая академия имени Маймонида,

115035, Российская Федерация, Москва, ул. Садовническая, 52/45;
e-mail: it@gka.ru

Аннотация

Выбор наилучшего решения строится на основе парадигмы рациональности и аксиомах полноты; транзитивности; независимости; протяженности и рациональности. Анализируя критерии оптимизации выигрышей, ограничения и аксиомы теории игр, авторы статьи приходят к выводу, что эта теория является «линейной», поскольку при принятии управленческих решений в ней не учитываются нелинейные процессы и влияние хаоса. Таким образом, данная теория применима лишь при рассмотрении линейных процессов с «медленными» фазовыми режимами. Легко можно объяснить и тот «разрыв», который существует между теорией игр, получившей развитие на основе новых современных концепций парадигмы рациональности, и нелинейной «стратегической реальностью», выстраиваемой в менеджменте в рамках новой синергетической парадигмы, в которой учитывается влияние хаоса.

Для цитирования в научных исследованиях

Подшивалов Г.К., Терновсков В.Б., Демидов Л.Н., Тарасов Б.А. Экономическая безопасность в условиях неопределенности // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2016. № 2. С. 242–257.

Ключевые слова

Экономическая безопасность, риск, неопределенность, теория игр, принятие решений в стратегическом менеджменте.

Введение

Началом теоретического осмысления риска в экономике можно считать работы представителей классической политэкономии: А. Смита, Д. Риккардо, Дж. Милля, И.С. Сениора. В классической теории риск трактовался как

ожидаемая величина потерь предпринимателя. Эта теория была подвергнута критике, поскольку ее основным недостатком было игнорирование благоприятного отклонения от ожидаемого результата. Была предпринята новая попытка разработки теории риска в рамках неоклассической теории. В числе тех, кто первым приступил к разработке проблемы возникновения экономических рисков в неоклассической теории, были Альфред Маршалл¹ и его последователь Артур Пигу².

Однако в классической и неоклассической теориях не рассматривалось соотношение понятий «риск» и «неопределенность». Впервые разграничение этих двух понятий встречается в работах американского экономиста Фрэнка Найта³, где риск – это оцененная любым способом вероятность, а неопределенность – ситуация, где невозможны ни вычисления, ни присвоение численной вероятности, хотя бы даже субъективной [Найт, 2003]. В предпринимательстве риск всегда связан с вероятностью возникновения убытков или каких-либо потерь в результате неосуществления намечавшегося события, предусмотренного планом, проектом, программой. Предпринимательства без риска не бывает. Риск в бизнесе также связан с вероятностью неосуществления какого-либо намеченного мероприятия, с просчетами или недоучетом реальных событий в хозяйственной деятельности. Можно сказать, риск – это противоположное событие по отношению к реализуемому вами мероприятию.

Наибольшую прибыль, как правило, приносят рыночные операции с повышенным риском. Однако для оценки риска нужна мера. Мера должна быть рассчитана с учетом максимально допустимого предела. Как известно, все рыночные оценки носят многовариантный характер. И поэтому важно постоянно корректировать систему действий с позиций максимума прибыли.

- 1 Альфред Маршалл (1842–1924) – английский экономист, основоположник неоклассического направления в экономической науке, представляет кембриджскую школу экономики.
- 2 Артур Сесил Пигу (1877–1959) – английский экономист, представитель кембриджской школы политэкономии. Обосновывал необходимость государственного регулирования экономики. Один из создателей «экономической теории благосостояния», ставшей основой социальной политики в развитых странах.
- 3 Фрэнк Хайнеман Найт (1885–1972) – американский экономист, разрабатывал теории предпринимательства, неопределенности и прибыли.

Экономическая безопасность в условиях неопределенности

Коммерческая и производственная деятельность предприятия, фирмы или банка сопряжена с рисками, которые можно классифицировать по совокупности признаков: по внешним и внутренним факторам, месту и времени их возникновения, методам их анализа и выработки решений – ответных реакций на возникшие конфликтные ситуации, которые связаны с риском и неопределенностью.

Эффективность управления риском во многом зависит от правильной классификации рисков. Такая система включает в себя категории, группы, виды и разновидности рисков, создает предпосылки для эффективного применения соответствующих методов управления рисками. В зависимости от возможного результата или рискового события экономические риски можно подразделить на две большие группы – тактические и стратегические. К первой группе можно отнести:

– *производственные* – связаны с убытками из-за остановки производства вследствие аварий или повреждения основных и оборотных фондов (оборудования, сырья, транспорта и т. п.), а также с убытками, возникающими при внедрении в производство новой техники и технологий;

– *транспортные* – связаны с перевозкой грузов транспортом;

– *коммерческие* – возникают из-за опасности потерь в процессе финансово-хозяйственной деятельности, являются следствием неопределенности результатов коммерческих сделок и подразделяются по структурному признаку на следующие:

- *имущественные*, вызванные возможностью потери имущества по причине краж, диверсии, халатности, нарушений в эксплуатации техники и технологий;

- *торговые*, связанные с возможностью убытков по причине задержки платежей, отказа от платежа в период транспортировки товара, срыва поставки товара;

- *финансовые*, связанные с изменениями покупательной способности денег, валютных курсов, ликвидности;

– *дефляционные*, связанные с ростом дефляции, падением цен, ухудшением экономических условий для предпринимательства и снижением доходов;

– *снижения доходности*, которые подразделяются по структурному признаку на следующие:

- *процентные* – возникают из-за потерь, которые могут понести коммерческие банки, кредитные учреждения, инвестиционные институты в результате превышения процентных ставок, выплачиваемых ими по привлеченным средствам, над ставками по предоставленным кредитам. К ним также относятся риски потерь, которые могут понести инвесторы в связи с текущими изменениями дивидендов по акциям, процентных ставок по облигациям, сертификатам и др. ценным бумагам на фондовом рынке. Этот вид риска имеет значение в условиях инфляции, когда наблюдается быстрый рост процентных ставок краткосрочных ценных бумаг;

- *кредитные* – возникают в результате неуплаты заемщиком основного долга и процентов, причитающихся кредитору. Этому риску подвержены эмитенты, которые выпустили долговые ценные бумаги, но не в состоянии выплачивать проценты по ним или основную сумму долга;

- *биржевые* – связаны с опасностью потерь в биржевых сделках. К этому типу риска относятся неплатежи по коммерческим сделкам, а также неплатежи комиссионного вознаграждения брокерской фирме.

Управление рисками представляет собой последовательность изменений состояний экономического субъекта, его внешней среды, которые необходимо учитывать при достижении поставленной цели. Оно опирается на результаты технико-экономического анализа потенциала экономического субъекта, а также на анализ факторов риска. От цели решаемой задачи, информации, методов и моделей, которые используются для оценки факторов риска, зависит точность получаемых результатов. На практике к основным принципам управления риском относят следующие.

1. Нельзя рисковать больше, чем это позволяет собственный капитал. Для этого необходимо определить максимально возможный объем убытка в случае наступления рискованного события и убедиться в том, что это не приведет к банкротству предприятия или фирмы.

2. Нельзя рисковать многим ради малого. Поэтому необходимо делать оценку ожидаемого результата, сравнивать с возможными потерями в случае наступления рискованного события.

3. Необходимо думать о последствиях риска, оценивать максимально возможную величину убытка и лишь на основе этих оценок надо либо принять риск, либо отказаться от него.

Анализ рисков проводится с помощью методов:

– вероятностного анализа, в ходе которого определяются зоны риска, оцениваются коэффициенты риска, вероятности возникновения потерь – для этого используются статистические данные ретроспективного периода;

– экспертного анализа, который проводится при недостаточном объеме исходной информации и состоит в привлечении экспертов для оценки риска;

– анализа показателей предельного уровня, на основе которого определяется степень устойчивости проекта к потенциально возможным изменениям условий при его реализации;

– анализа чувствительности проекта – оценивается комплексное влияние факторов на результирующие показатели проекта;

– анализа сценариев развития проекта – разрабатывается несколько сценарных вариантов развития проекта и проводится их сравнительная оценка;

– построения дерева решений – пошаговое разветвление процесса реализации проекта с оценкой рисков, затрат, ущербов и доходности проекта;

– моделирования оптимизационных задач – решения этих задач используются для оценки риска.

Обоснованность и точность решений задач, точность получаемых оценок риска возрастает с увеличением объема обрабатываемой информации. Точность решений зависит от специфических свойств модели и характера обрабатываемых данных. Например, она зависит от класса используемой модели задачи, поскольку модель может быть статической, динамической, линейной или нелинейной, учитывать при решении фактор времени или нет и т. д.

В рискованной ситуации из-за отсутствия или недостаточности необходимой информации результаты деятельности предприятия или фирмы невозможно представить вероятностными (стохастическими) моделями. Такая неопределенность обыч-

но вызывается действием внешних факторов, именуемых «природа» [Фон Нейман, Моргенштерн, 1970]. Поэтому математические модели выбора при принятии решений в условиях неопределенности строятся на основе *теории игр*. Этот раздел математики изучает формальные модели принятия оптимальных решений в условиях конфликта. В теории игр под конфликтом понимается явление, в котором участвуют различные стороны, наделенные различными интересами и возможностями выбирать доступные для них действия в соответствии с этими интересами. Основы теории игр были разработаны Дж. фон Нейманом и О. Моргенштерном (1944) как средство математического подхода к явлениям конкурентной экономики.

В работе Пола Шумейкера⁴ [Schoemaker, 1982] проведен глубокий анализ проблем, связанных с развитием теории ожидаемой полезности и теории игр за период 1945–1981 гг. Отмечается, что основной парадигмой всех исследований в области принятия решений являлась парадигма рациональности.

Матрица решений состоит из комбинаций *определенных* и *неопределенных* факторов. *Лицо, принимающее решение (ЛПР)*, может оказаться в одной из ситуаций, которые определены в *группе выбора*.

1. ЛПР находится в благоприятной ситуации – он располагает необходимым (финансовым) потенциалом и может реализовать свои возможности, поскольку внешняя среда создает для этого благоприятные условия. С учетом этого предприятию (или фирме) предпочтительно максимизировать степень использования своих возможностей, т. е. выбрать стратегию максимакса.

2. ЛПР находится в наихудшей ситуации – внешние угрозы усиливаются внутренними слабостями предприятия или фирмы при реализации плана, проекта или программы. В таких условиях необходимо минимизировать эти слабости и угрозы, т. е. применить стратегию минимина. Такая стратегия в пессимистическом варианте ведет к отказу от плана, проекта или программы, а в оптимистическом – к стремлению пережить неблагоприятную ситуацию.

3. ЛПР находится в ситуации, когда внешние возможности трудно использовать из-за слабостей плана, проекта или программы. В качестве такой слабости

4 Пол Дж. Х. Шумейкер – директор по исследованиям Центра технологических инноваций Мака при Уортонской бизнес-школе Университета Пенсильвании, а также председатель совета директоров компании *Decision Strategies International, Inc.*

может рассматриваться неудовлетворительное состояние предприятия (или фирмы). В этом случае выбирается стратегия максимина, которая должна быть направлена на минимизацию слабостей и максимизацию внешних возможностей.

4. ЛПР находится в ситуации, когда внутренние возможности, направленные на развитие предприятия или фирмы, подвержены внешним угрозам. Поэтому ЛПР должен выбрать стратегию минимакса, чтобы противостоять трудностям, которые создает внешняя среда, для максимального использования внутреннего потенциала предприятия (или фирмы).

Важную роль в теории ожидаемой полезности [Подшивалов, 2014] играет понятие *неприятия риска* (*risk aversion*). Если некоторая игра является *менее* (или *более*) *предпочтительной*, чем *достоверное получение суммы денег*, равной *ожидаемому выигрышу*, то такие *предпочтения* связаны с *неприятием риска* (или, соответственно, *стремлением к риску*). *Вогнутая функция ожидаемой полезности* характеризует *неприятие риска (лотерей)*, пропорциональное степени вогнутости функции, т. е. для таких предпочтений достоверные эквиваленты будут меньше ожидаемых денежных выигрышей в лотереях. Американские экономисты-математики Кеннет Джозеф Эрроу⁵ и Джон Пратт⁶ [Arrow, 1965; Pratt, 1964] независимо друг от друга предложили использовать в качестве *локальной меры неприятия риска* отношение второй производной функции полезности $U(x)$ к первой, взятое с отрицательным знаком:

$$R(x) = - \left(\frac{d^2U(x)}{dx^2} \bigg/ \frac{dU(x)}{dx} \right).$$

Эта мера является инвариантной относительно линейных преобразований и имеет постоянное значение для линейных и экспоненциальных функций полезности. В силу своей природы она отражает важное свойство ожидаемой полезности:

Предпочтения, выраженные линейной или экспоненциальной функцией, не зависят от изменений богатства индивида.

5 Кеннет Джозеф Эрроу (род. в 1921) – американский экономист, лауреат Нобелевской премии по экономике за 1972 год (совместно с Джоном Хиксом) за вклад в общую теорию равновесия и теорию благосостояния.

6 Джон Пратт (род. в 1931) – профессор Гарвардского университета.

В качестве стратегий игр могут выступать параметры проектируемых систем, экономические показатели состояния предприятия, различные варианты решения задач. Выбор стратегии в условиях неопределенности проводится на основе специальных критериев (*максимизации среднего ожидаемого дохода* или *минимизации среднего ожидаемого риска* и др.) с известной вероятностью p_j того, что ситуация S_j развивается по j -му варианту, называется *частичной неопределенностью*. В этих условиях частичной неопределенности желательно также использовать критерий *рациональности* (или *безразличия*) Лапласа. Этот критерий рациональности основан на принципе равных вероятностей ($p_j = 1/n$) для всех вариантов реальной ситуации. При использовании критерия по показателю средней доходности \bar{Q}_i выбирается решение:

$$\max_i \bar{Q}_i = \max_i \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n q_{i,j},$$

где $q_{i,j}$ – ожидаемый доход при выборе i -го варианта решения и реализации j -го варианта ситуации или состояния внешней среды. А в случае минимизации среднего ожидаемого риска \bar{R}_i выбирается вариант решения:

$$\min_i \bar{R}_i = \min_i \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n r_{i,j},$$

где $r_{i,j}$ – ожидаемые потери (риск) при выборе i -го варианта решения и реализации j -го варианта ситуации (или состояния внешней среды).

В условиях полной неопределенности используется критерий максимакса, названный критерием «розового оптимизма». Он основан на оптимистическом принципе Гурвица, согласно которому выбирается тот вариант, который обеспечивает получение наибольшего эффекта в самой благоприятной ситуации. Если рассматривать матрицу эффекта E :

$$A_i \begin{pmatrix} S_1 & S_2 & S_3 & \dots & S_n \\ e_{1,1} & e_{1,2} & e_{1,3} & \dots & e_{1,n} \\ e_{2,1} & e_{2,2} & e_{2,3} & \dots & e_{2,n} \\ e_{3,1} & e_{3,2} & e_{3,3} & \dots & e_{3,n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ e_{m,1} & e_{m,2} & e_{m,3} & \dots & e_{m,n} \end{pmatrix},$$

то эффективное решение выбирается из условий обеспечения максимума эффекта:

$$E^{\max} = \max_i (\max_j (e_{i,j})).$$

Этот критерий целесообразно применять в тех случаях, когда имеется возможность, во-первых, *повлиять на противоположную сторону* так, чтобы сделать *более благоприятной* неконтролируемую внешнюю среду, и, во-вторых, *максимально использовать внутренние возможности*.

Критерий минимакса (пессимизма) основан на пессимистическом принципе, согласно которому в условиях неблагоприятной внешней среды управляемые факторы могут быть использованы неблагоприятным образом. Тогда матрица эффекта E выбирается из условий обеспечения минимума эффективности:

$$E^{\min} = \min_i (\min_j (e_{i,j})).$$

Критерий максимина (крайнего пессимизма) основан на *пессимистическом принципе Вальда*, согласно которому выбирается тот вариант, результат которого является *самым благоприятным* среди *наименее благоприятных*. Этот критерий имеет вид:

$$G_i = \max_i \left[\alpha \cdot \min_j (a_{i,j}) + (1 - \alpha) \max_j (a_{i,j}) \right],$$

где $a_{i,j}$ – выигрыш при i -м решении и j -м варианте ситуации (или состоянии внешней среды). При параметре $\alpha = 0$ выбирается линия поведения в расчете на *лучший исход*, а при параметре $\alpha = 1$ выбирается линия поведения, рассчитанная на *худший исход*.

Можно сказать без преувеличения, что парадигма ожидаемой полезности фон Неймана – Моргенштерна начиная с 50-х годов XX века является *основной парадигмой* всех исследований в области принятия решений. В управленческих дисциплинах (в особенности в анализе решений) она использовалась для предписаний, в финансовой и экономической теории – для предсказаний, она играла центральную роль во всех концепциях измеримой (количественной) полезности, поэтому ее формулировка подвергалась многочисленным интерпретациям и модификациям. Предметом исследований явился процесс принятия решений в условиях маловероятных, но масштабных по своим последствиям рисков. Мы связываем с этим две ситуации:

– рассматриваются существенные потенциальные потери (*low-probability and high-losses risks (LP/HL)*);

– рассматривается высокий потенциальный выигрыш (*low-probability and high-profit risks (LP/HP)*).

Принятие решений в этих ситуациях на практике связано с *противоречиями* и *парадоксами*, на которые ссылаются многие исследователи.

Если подвергнуть анализу ограничения, положенные в основу модели *ожидаемой полезности* фон Неймана – Моргенштерна:

– аддитивность функции ожидаемой полезности;

– линейность функционала риска;

– локальная мера неприятия риска является инвариантной относительно линейных преобразований функции полезности, то можно прийти к выводу, что *теория игр* является «линейной» теорией, а поэтому в ней не могут рассматриваться *нелинейные процессы*, происходящие со сменой «медленных» и «быстрых» фазовых режимов. Если в «медленных» фазовых режимах хаотический характер нелинейных процессов «подавлен», то в «быстрых» режимах он проявляется особенно ярко.

В теории игр мера *неприятия риска* является *инвариантной*, т. е. фактически *постоянной величиной*. Это очень сильное ограничение, которое мы считаем недопустимым при рассмотрении нелинейных процессов с «природой». Исследования нелинейных процессов в медленных и быстрых фазовых режимах проводились в начале 90-х гг. в Шведском институте перспективных исследований китайским экономистом В.-Б. Зангом. Из рассмотрения результатов анализа Занга следует, что теория игр применима лишь к *рассмотрению конфликтов* для исключительно *медленных фазовых режимов* и неприменима для *быстрых режимов* [Занг, 1999; Подшивалов, 2011; 2012; Уродовских, 2009].

И поскольку информационная технология принятия стратегических решений [Подшивалов, 2011] должна учитывать «нелинейный» характер конфликтов, то можно сделать вывод:

Теория игр применима к рассмотрению конфликтов исключительно в процессах с «медленными» фазовыми режимами, что фактически означает ее

неприменимость к нелинейным процессам, в которых учитывается влияние хаоса.

Заключение

Неопределенность предполагает наличие *сильной неустойчивости*, при которой результаты действий не обусловлены, поскольку степень возможного влияния различных факторов в создавшихся рискованных ситуациях на результаты часто неизвестна.

В последнее время понятие «неопределенность» связывают с такой наукой, как синергетика. В рамках синергетики рассматривается динамика открытых нелинейных систем между полюсами «порядка» и «хаоса» в промежутках между состояниями равновесия и смена фазовых режимов в точках бифуркаций.

В наших исследованиях дано дальнейшее развитие понятий «хаос», «неопределенность», «частичная неопределенность» и сделана попытка их количественной оценки. Согласно теории синергетики, в точках бифуркаций возникает *неопределенность состояний*. Поэтому любое действие в условиях неопределенности, оказывающее влияние на будущее, имеет *неопределенный исход*.

Этим можно объяснить тот «разрыв», который возник между теорией игр и «*нелинейной стратегической реальностью*».

Библиография

1. Занг В.-Б. Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории. М.: Мир, 1999. 354 с.
2. Найт Ф.Х. Риск, неопределенность и прибыль. М.: Дело, 2003. 360 с.
3. Подшивалов Г.К. Метод исчисления прогнозных оценок хаоса // Страховое дело. 2011. № 12. С. 43–57.
4. Подшивалов Г.К. Стратегический выбор экономического развития: методология, модели, инструменты и технология. М.: МГГЭИ, 2014. 700 с.

5. Подшивалов Г.К. Целостная информационная технология стратегического выбора экономического развития // Управление риском. 2012. № 1. С. 23.
6. Уродовских В.Н. Управление рисками предприятия. М.: ВЗФЭИ, 2009. 130 с.
7. Фон Нейман Дж., Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение. М.: Наука, 1970. 707 с.
8. Челнокова О.Ю. Национальный исследовательский университет как социально-экономическая система в условиях хаоса и неопределенности // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Экономика. Управление. Право. 2014. Т. 14. Вып. 1-2.
9. Arrow K.J. Aspects of the theory of risk bearing. Helsinki: Yrjö Jahnssoonin Säätiö, 1965. 61 p.
10. Pratt J.W. Risk aversion in the small and in the large // Econometrica (The Econometric Society). 1964. Vol. 32. No. 1-2. P. 122–136.
11. Schoemaker P.J.H. The expected utility model: its variants, purposes, evidence and limitations // Journal of economic literature. 1982. Vol. XX. No. 2. P. 529–563.

Economic security in the situation of uncertainty

Gennadii K. Podshivalov

PhD in Economics, Professor,
Department of applied mathematics and information technologies,
Moscow State University for the Humanities and Economics,
107150, 49 Losinoostrovskaya st., Moscow, Russian Federation;
e-mail: g_podshivalov@yahoo.com

Vladimir B. Ternovskov

PhD in Engineering Science, Associate Professor,
Department of risk analysis and economic security,
Financial University under the Government of the Russian Federation,
125993, 49 Leningradsky av., Moscow, Russian Federation;
e-mail: vternik@mail.ru

Lev N. Demidov

PhD in Engineering Science, Associate Professor,
Department of business information technologies,
Financial University under the Government of the Russian Federation,
125993, 49 Leningradsky av., Moscow, Russian Federation;
e-mail: demidovlev@inbox.ru

Boris A. Tarasov

Postgraduate,
Department of applied information technologies,
Software Engineering and Telecommunications,
Maimonid State Classic Academy,
115035, 52/45 Sadovnicheskaya st., Moscow, Russian Federation;
e-mail: it@gka.ru

Abstract

A decision-making process is based on the paradigm of rationality and on the axioms of completeness. It is based on independence, span, and transitivity. Analyzing the criteria for optimization of payoffs, constraints and axioms of game theory, the authors come to the conclusion that this theory is "linear", because in management decisions it does not take into account non-linear processes and the impact of chaos. Thus, this theory applies only when considering linear processes with "slow" phase modes. It is easy to explain the "gap" that exists between game theory that was developed based on the modern concepts of rationality paradigm, and non-linear "strategic reality," arrayed in management under the new synergetic paradigm that takes into account the impact of chaos. Uncertainty requires a strong instability in which the results are not due to actions, since the degree of the possible effects of various factors under the existing risk situations is often unknown. The concept of "uncertainty" is associated with the synergetic theory. As part of the synergy the authors consider the dynamics of open nonlinear systems between "order" and "chaos" poles in equilibria and phase change modes at points of bifurcation. The study provides the further development of the concepts of "chaos", "uncertainty", "partial uncer-

tainty", as well as an attempt to quantify them. According to the synergetic theory, the uncertainty of state occurs at points of bifurcation. Therefore, any action in the situation of uncertainty, influencing the future, is an uncertain outcome. This may explain the "gap" that exists between game theory and "nonlinear strategic reality.

For citation

Podshivalov G.K., Ternovskov V.B., Demidov L.N., Tarasov B.A. (2016) Ekonomicheskaya bezopasnost' v usloviyakh neopredelennost [Economic security in the situation of uncertainty]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 2, pp. 242–257.

Keywords

Economic security, risk, uncertainty, game theory, decision-making in strategic management.

References

1. Arrow K.J. (1965) *Aspects of the theory of risk bearing*. Helsinki: Yrjö Jahns-sonin Säätiö.
2. Chelnokova O.Yu. (2014) Natsional'nyi issledovatel'skii universitet kak sotsial'no-ekonomicheskaya sistema v usloviyakh khaosa i neopredelennosti [National research university as a socio-economic system in the conditions of chaos and uncertainty]. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya Ekonomika. Upravlenie. Pravo* [Bulletin of Saratov University. New series. Series: Economics. Management. Law], 14, pp. 1–2.
3. Knight F.H. (1921) *Risk uncertainty and profit*. Boston, MA: Hart, Schaffner & Marx; Houghton Mifflin Co. (Russ. ed.: Nait F.Kh. (2003) *Risk, neopredelennost' i pribyl'*. Moscow: Delo Publ.).
4. Neumann J. von, Morgenstern O. (1944) *Theory of games and economic behaviour*. Princeton University Press. (Russ. ed.: Neiman Dzh. fon, Morgenshtern O. (1970) *Teoriya igr i ekonomicheskoe povedenie*. Moscow: Nauka Publ.).
5. Podshivalov G.K. (2011) Metod ischisleniya prognoznykh otsenok khaosa [The method of calculation of the forecast estimates of chaos]. *Strakhovoe delo* [Insurance business], 12, pp. 43–57.

6. Podshivalov G.K. (2014) *Strategicheskii vybor ekonomicheskogo razvitiya: metodologiya, modeli, instrumenty i tekhnologiya* [The strategic choice of economic development: methodology, models, tools and technology]. Moscow: Moscow State University for the Humanities and Economics.
7. Podshivalov G.K. (2012) Tselostnaya informatsionnaya tekhnologiya strategicheskogo vybora ekonomicheskogo razvitiya [The holistic information technology of strategic choice of the economic development]. *Upravlenie riskom* [Risk management], 1, p. 23.
8. Pratt J.W. (1964) Risk aversion in the small and in the large. *Econometrica (The Econometric Society)*, 32 (1-2), pp. 122–136.
9. Schoemaker P.J.H. (1982) The expected utility model: its variants, purposes, evidence and limitations. *Journal of economic literature*, 20 (2), pp. 529–563.
10. Urodovskikh V.N. (2009) *Upravlenie riskami predpriyatiya* [Enterprise risk management]. Moscow: All-Russian State Distance-Learning Institute of Finance and Economics.
11. Zang V.-B. (1999) *Sinergeticheskaya ekonomika. Vremya i peremeny v nelineinoi ekonomicheskoi teorii* [The synergetic economics. Time and changes in the economic theory of nonlinear]. Moscow: Mir Publ.