

УДК 330.88

РЕЛЯЦИОННАЯ ПАРАДИГМА В ИССЛЕДОВАНИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Г. А. Краснов, Ал. А. Краснов, А. А. Краснов

В статье проведен аналитический обзор работ по применению системного подхода в экономических исследованиях. На основе выполненного обзора делается вывод, что дальнейшее развитие системного анализа ведения хозяйственной деятельности экономической системы возможно на основе реляционной парадигмы, требующей учета субстанциональных свойств элементов системы, обеспечивающих тот или иной результат при их взаимодействии в рамках конкретной структуры. Приведены исследования в концепции реляционной методологии особенностей движения (ведения хозяйственной деятельности) экономической системы в пределах области ее существования в зависимости от управляющего решения, как результата отношений индивидов, и измеряемого величиной информации, понижающей неопределенность ведения хозяйственной деятельности. Установлено, что характер движения носит нелинейный характер с наличием экстремальных точек. Показано, что экстремальные точки характеризуют метастабильные или квазиустойчивые, с положительной и отличной от нуля рентабельностью, состояния экономической системы; координаты этих точек для конкретных экономических систем определяются их областью существования и количеством валовой продукции, производимой на единицу прямых производственных затрат.

Ключевые слова: экономическая система, информация, неопределенность, рентабельность, реляционная парадигма, квазиустойчивое состояние.

Одним из возможных приоритетов развития современной экономической теории является построение экономики как науки по образу и подобию точных и естественных наук, опирающейся на фундаментальные законы и математический инструментарий, разработанный в естественных науках, что подтверждается существенным количеством публикаций по данной тематике [28, 30, 32, 41, 44]. В частности, в литературе широко дискутируются проблемы применения законов физики для изучения экономических процессов [28, 32, 44]. Тенденции привлечения законов и методов математической формализации естественных наук в экономических исследованиях обуславливают пересмотр научных парадигм, используемых в экономической теории. Имеются работы [41], где показано, что представления об онтологических основаниях физического знания могут быть использованы для анализа проблемы онтологических оснований экономической теории. В настоящее время в физике можно выделить две онтологические парадигмы. Первая из них субстанциональная, связана с положением о том, что первичной, истинной реальностью являются единичные тела, воспринимаемые всей полнотой наших органов чувств. Вторая парадигма получила название реляционной. В этой парадигме объект физического исследования, выраженный в понятии, не есть статическая данность, он динамичен и находится в постоянном изменении. Ключевым в реляционной парадигме является совокупность отноше-

ний (взаимодействий) между материальными объектами и событиями в пределах конкретной системы. Следует отметить, что между субстанциональной и реляционной парадигмами нет непреодолимых противоречий. Прежде всего, наличие взаимодействий подразумевает наличие материальных объектов, между которыми осуществляется взаимодействие, то есть невозможна реляция без субстанции. Поэтому реляционную парадигму можно рассматривать как дальнейшее развитие субстанциональной с акцентом на изучении отношений (взаимодействий) материальных объектов, обладающих конкретными субстанциональными свойствами. При этом субстанциональные свойства конкретных материальных объектов будут оказывать существенное влияние на результат отношений (взаимодействий) между объектами. Следует отметить, что в настоящее время появляются работы в свете реляционной парадигмы, где для описания экономических процессов используют одно из ключевых положений современной физики — принцип наименьшего действия Гамильтона [29], которому подчиняются все известные фундаментальные взаимодействия.

Обоснование использования реляционной методологии в системном подходе исследований экономических процессов

На современном этапе в экономической теории сформировался ряд направлений экономических исследований, в основе которых лежат

фундаментальные законы естественных наук, — это эволюционная [9, 27, 31], «синергетическая» [18, 35] и «физическая» [10] экономики. Общей методологической базой в исследованиях экономических процессов для представленных выше направлений является системный подход. Системный подход как методология в экономических исследованиях основан на представлении экономики в виде сочетания процессов создания, функционирования, взаимодействия и трансформации экономических систем [16]. В России развитие системного подхода в экономике наиболее полно отражено в работах члена-корреспондента РАН Г.Б. Клейнера [13–16], где существенное внимание уделено разработке типологии экономических систем, исследованию связи структурных (морфологических) и функциональных особенностей экономических систем, а также изучению процессов формирования и взаимодействия экономических систем разных типов. Системный подход при изучении экономики может выступать как концептуальная платформа для решения актуальных проблем современной экономической теории [16, 19] при условии разработки специального категориального, структурно-логического и аксиоматического аппарата системного моделирования, позволяющего в формализованной форме определить причины изменений экономических явлений, закономерности этих изменений и прогнозировать экономические процессы. Центральным в исследованиях на основе системного подхода является понятие «система». Этим термином оперируют в описании как реальных, так и абстрактных объектов. Следует отметить, что в настоящее время существует ряд определений понятия «система», используемых в зависимости от контекста, области знаний и целей исследования [6, 8, 17, 43]. 1) Система — множество взаимосвязанных элементов, обособленное от среды и взаимодействующее с ней, как целое [8]; 2) Система — конечное множество функциональных элементов и отношений между ними, выделенное из среды в соответствии с определенной целью в рамках определенного временного интервала [17]. 3) Система — отражение в сознании субъекта (исследователя, наблюдателя) свойств объектов и их отношений в решении задачи исследования, познания [43]. 4) Системой является совокупность объектов и процессов, называемых компонентами, взаимосвязанных и взаимодействующих между собой, которые образуют единое целое, обладающее свойствами, не присущими составляющим его компонентам, взятым в отдельности [6].

В основе принципов и методов системного подхода лежит общая теория систем. Общая теория систем рассматривается как междисциплинарная область науки, изучающая поведение и взаимодействие различных систем. Основателем общей теории систем считается Людвиг фон Берталанфи. Его основная идея состоит в утверждении наличия общих свойств у различных системных объектов и изоморфизма законов их функционирования [3; 4]. Постулирование изоморфизма общих свойств и законов функционирования систем различной природы предполагает возможность использования одних и тех же подходов и соответственно общего языка на уровне математических выражений при описании систем различной природы.

Общие свойства систем можно разделить на статические, динамические и синтетические [38]. К статическим свойствам систем относятся: целостность, открытость, внутренняя неоднородность, структурированность. К динамическим свойствам систем относятся: функциональность, стимулируемость, изменчивость во времени, существование в изменяющейся среде. К синтетическим свойствам системы относятся: эмерджентность, неразделимость на части, ингерентность, целесообразность. При этом статические, динамические и синтетические свойства системы взаимосвязаны и оказывают взаимоопределяющие влияния. Действительно статическое свойство целостности состоит в том, что всякая система выступает как единое целое, обособленное, отличающееся от всего остального. Проявлением целостности системы при объединении отдельных элементов является возникновение новых свойств, не присущих отдельным элементам. Целостность определяет синтетическое свойство неразделимости на части, действительно, при изъятии из системы некоторых элементов изменяется состав системы, а значит, и ее структура. Целостность системы проявляется в появлении эмерджентных свойств как результата взаимодействия элементов системы. В свою очередь взаимодействие элементов, образующих систему, детерминируется конкретной структурой системы. При разных структурах у систем, образуемых из одних и тех же элементов, возникают разные эмерджентные свойства. Различные эмерджентные свойства оказывают существенное влияние на динамические свойства системы, в частности на функциональность, выражающуюся в ее поведении во внешней среде и результатах ее деятельности. Статическое свойство открытости, показывающее, что система

не изолирована от внешней среды, проявляется в ингерентности, показывающей, насколько она согласована (совместима) с внешней средой. Степень ингерентности системы проявляется в ее функциональности. Недостаток ингерентности системы к изменяющейся внешней среде стимулирует ее к изменению состава и структуры. Целесообразность создания системы определяет, какое эмерджентное свойство будет обеспечивать реализацию цели, что обуславливает также выбор соответствующего состава и структуры системы. Приложение теории систем и их общих свойств к детальным исследованиям конкретных систем требует раскрытия системообразующего фактора [1]. Согласно П.К. Анохину, единственным системообразующим фактором является результат функционирования системы, который, будучи недостаточным, активно влияет на отбор именно тех степеней свободы из компонентов системы, которые при их интегрировании определяют дальнейшее получение полноценного результата [1].

Специфика различных систем будет проявляться как в различии системообразующего фактора, так и в компонентах системы, обеспечивающих получение полноценного результата. Системы различной природы можно разделить на основе присущих им характерных признаков. То есть, конкретную систему можно выделить на основе определенных идентифицирующих признаков в некотором идентификационном пространстве [13]. По определению Г.Б. Клейнера, система является экономической, если в процессе ее функционирования участвуют люди и результаты ее деятельности затрагивают все четыре базовых вида экономических процессов: производство, распределение, обмен и потребление [13]. В настоящее время для экономической системы используют ряд определений: 1) Экономическая система — исторически возникшая или установленная, действующая в стране совокупность принципов, правил, законодательно закрепленных норм, определяющих форму и содержание основных экономических отношений, возникающих в процессе производства, распределения, обмена и потребления экономического продукта [5]. 2) Экономическая система — совокупность всех экономических процессов, совершающихся в обществе на основе сложившихся в нем отношений собственности и хозяйственного механизма [7]. 3) Под экономической системой можно понимать производственную единицу, состоящую из команды специализированных субъектов, совместно

эксплуатирующих локализованный технологический комплекс, которая координируется совместными соглашениями и/или иерархией менеджеров. Вспомогательным механизмом, обеспечивающим координацию и устойчивость команды, является кластер формальных и неформальных норм поведения (институциональный кластер), а целью команды — производство продукта для его потребления вне самой организации [2]. С другой стороны, исходя из классификации экономических систем со стороны внешнего наблюдателя, опирающейся на понятие определенности (неопределенности) границ системы в пространственно-временном континууме, Г.Б. Клейнер предлагает всю совокупность экономических систем разделить на четыре класса: объектные, средовые, процессные и проектные системы (см. подробнее в [14]).

По своей природе экономическая система является искусственной, поскольку создается людьми и ее основным составным элементом является человек, поэтому ее часто рассматривают как разновидность социальной системы [11]. В состав таких систем входят материальные и нематериальные активы, в их деятельности принимают участие носители интеллекта и интересов (индивиды). С одной стороны, экономическая система обеспечивает необходимые условия для деятельности индивидов, с другой стороны, целенаправленная деятельность индивидов является необходимым условием существования и функционирования экономической системы [42]. В работах [13–16] Г.Б. Клейнером была сформирована системно-интеграционная концепция фирмы (экономической системы) как системного интегратора производственных ресурсов, намерений, ожиданий и интересов внутренних и внешних участников деятельности фирмы. Таким образом, специфика экономических систем обусловлена тем, что основными ее компонентами являются люди, реализующие базовые виды экономических процессов, в обеспечение своих интересов, с использованием имеющихся материальных и нематериальных активов. При этом основным системообразующим фактором является возможность получения экономических выгод индивидами как результата их кооперативной деятельности в рамках экономической системы. Внутренней причиной характера деятельности (движения) экономической системы, направленной на максимизацию экономических выгод, является поток управленческих решений, ассоциированных с индивидами, являющимися элементами этой

системы. Следует отметить, что индивиды выступают как разумные, но не обязательно рациональные элементы экономической системы [29]. Максимальная величина получаемых экономических выгод будет достигаться при оптимальном функционировании отдельных элементов и соответственно всей экономической системы. Однако экономическим системам, как и всем функциональным системам любой природы, присущи дисфункции (нарушение функциональности), проявляющиеся в отклонении функционирования системы от оптимального, что выражается в низкой эффективности деятельности экономической системы [36; 37]. Согласно О.С. Сухареву, эффективность экономической системы можно оценить на основе степени ее дисфункциональности [36; 37]. По мнению Г.Б. Клейнера [16, с. 9], «признание устойчивых дисфункций указывает на недостижимость совершенства по всем критериям одновременно. Более того, системные дисфункции являются одним из основных источников различия между предприятиями. Разнообразие предприятий, необходимое для эффективного функционирования рынка, обеспечивается системными дисфункциями, возникающими при создании предприятия и на начальных этапах его становления, и индуцированным влиянием на него объектов окружающей среды».

Вопросам исследования дисфункций экономических систем уделяется значительное внимание в экономической литературе. В этом плане следует отметить обладающие несомненным приоритетом исследования О.С. Сухарева, проводимые с 1998 года по настоящее время, основные результаты которых отражены в монографиях [36; 37]. В работах Сухарева нашли отражение основы теории дисфункций экономических систем и институтов. К основным результатам проведенных им исследований следует отнести: разработку теории дисфункциональности экономических систем; разработку методов измерения дисфункциональности и оценок структурно-институциональной эффективности экономической системы.

Следует отметить, что основное внимание в работах [36; 37] уделено влиянию структурно-институциональных факторов на дисфункции экономических систем. Однако вопросы по исследованиям влияния элементов экономической системы, в частности свойств отдельных индивидов в процессе их кооперативной деятельности, на общую эффективность экономической системы, оцениваемую по сте-

пени ее дисфункциональности (отклонению от оптимального функционирования), остаются не до конца изученными. Актуальность такого рода исследований отмечается многими учеными-экономистами [29, 39, 40, 45]. Так, В.Л. Тамбовцев в работе [39, с. 10] указывает: «Схожие по структуре и осуществляемым процессам организации, состоящие из разных индивидов, действующие в сходных условиях, могут значительно различаться по интегральным параметрам эффективности». При этом, по мнению В.Л. Тамбовцева [39, с. 11], «необходимо изучить и теоретически, и практически важный вопрос, не имеющий пока надежного ответа: в какой мере структура и процедуры взаимозаменяемы с индивидуальными способностями работников?». В научной литературе широко дискутируются вопросы изучения природы и построения явных моделей таких феноменов, как соответствие и взаимодополняемость на уровне свойств — как индивидов, так и их рабочих мест [45]. Применительно к элементу экономической системы дисфункция проявляется в несоответствии данного элемента общим требованиям оптимального функционирования системы. Таким образом, индивиды, как основные составные элементы экономической системы, должны удовлетворять требованиям оптимальности функционирования экономической системы. В настоящее время исследование поведения отдельных индивидов в процессе их деятельности в рамках экономической системы базируются на двух противоположных методологических принципах: 1) методологический холизм; 2) методологический индивидуализм (редукционизм). Причем оба этих принципа подразумевают системный подход. В концепции системного подхода редукционизм и методологический холизм по-разному интерпретируют системы, рассматривая их либо как аддитивные, в которых система образуется как сумма своих частей, либо как эмерджентные, или целостные, с наличием особых качеств. Методологический индивидуализм, как принцип экономических исследований, можно рассматривать как применение субстанциональной парадигмы в экономике.

С позиции холизма структура является источником возникновения эмерджентных свойств. На основе методологического холизма объяснение поведения отдельных индивидов производится через характеристики институтов, детерминирующих их взаимодействие (институты первичны, индивиды вторичны) в рамках экономической системы. То есть, с

позиции холизма эффективность взаимодействия индивидов будет определяться институциональной структурой экономической системы. В противовес холизму редукционизм требует искать объяснение социальных и экономических феноменов в действиях и взаимодействиях отдельных индивидов. При этом не отрицается влияние на индивидов со стороны других людей и результатов их действий, учет индивидом существования других субъектов при выборе им своих действий и т. п. [40].

Имеются работы [12], где показано, что между принципами методологического индивидуализма и холизма, как принципами исследования, отсутствуют непреодолимые препятствия. Эти принципы можно рассматривать как взаимодополняющие на разных стадиях экономического анализа: принцип холизма адекватен при анализе экономической структуры на стадии становления, а принцип индивидуализма — на стадии ее изменения.

Следуя общей теории систем, эмерджентные свойства возникают в результате взаимодействия структурированных определенным образом элементов. То есть структура экономической системы будет определять порядок взаимодействия индивидов, а результат взаимодействия во многом будет определяться их индивидуальными способностями. Важность учета взаимодействия элементов экономической системы в процессе осуществления деятельности звучала в работах многих ученых-экономистов. Например, В.М. Полтерович в работе [33] указывал, что экономические эффекты «должны быть представлены как результат взаимодействия отдельных акторов в рамках существующих институтов». Следует отметить, что составными элементами производящей экономической системы являются эксплуатируемые индивидами материальные производственные ресурсы. Поэтому взаимодействие между индивидами в процессе осуществления экономической деятельности в рамках экономической системы происходит на фоне их взаимодействия с имеющимися материальными и производственными ресурсами. Исходя из этого авторы работы [45, с. 32] акцентируют внимание на соответствии индивидуальных способностей индивидов при их взаимодействии как друг с другом, так и с производственными ресурсами на уровне рабочих мест в процессе осуществления экономической деятельности: «если конкретный индивид на своем рабочем месте не соответствует своему окружению (тем индивидам, с которыми он должен взаимодействовать в рамках внутренней струк-

туры фирмы, а также ресурсам, которыми он распоряжается), то, в зависимости от потенциальной значимости его способностей (как его определенных свойств) и такой же значимости способностей окружающих его индивидов, речь может идти о замене как данного индивида, так и элементов его окружения». То есть, ставится вопрос о внутренней ингерентности (совместимости) элементов экономической системы в процессе осуществления производственной деятельности. Степень ингерентности элементов экономической системы будет проявляться в результатах их отношений (взаимодействий), детерминированных структурой. В свою очередь результаты отношений (взаимодействий) элементов экономической системы будут определять конечный результат производственной деятельности системы. Таким образом, необходимость учета взаимодействий (отношений) элементов обуславливает использование реляционной парадигмы в адекватном экономическом анализе производственной деятельности экономической системы. Следует отметить, что необходимость перехода к реляционной парадигме в экономических исследованиях отмечалась у многих ученых-экономистов. Так, по мнению И.В. Филатова, решение дилеммы «индивидуализм — холизм» в экономической науке требует реляционной методологической концепции [42]. Таким образом, из представленного выше следует, что дальнейшее развитие системного подхода в экономических исследованиях должно базироваться на реляционной парадигме.

Особенности движения экономической системы как результата отношений индивидов, формирующих управленческое решение

Исходя из логики представленных выше рассуждений, экономическую систему мы можем представить как совокупность структурированных определенным образом элементов (индивидов, материальных ресурсов), отношения (взаимодействие) которых в процессе осуществления экономической деятельности (движения) определяют получаемые экономические выгоды. В общем случае взаимодействие индивидов как элементов экономической системы мы можем разделить на два вида, это: 1) взаимодействие между индивидами; 2) взаимодействие между индивидами и материальными производственными ресурсами. Оптимальность движения экономической системы (ведение хозяйственной деятельности) в целом будет определяться оптимальностью отношений как между отдельными индиви-

дами, так и между индивидами и производственными ресурсами в рамках существующей структуры. Отношения индивидов с производственными ресурсами строго регламентируются технологическим процессом выпуска конкретной продукции. Определяющим в этих отношениях является квалификация индивидов, отражающая их субстанциональные свойства в процессе эксплуатации имеющегося производственно технологического оборудования. При этом результат взаимодействия между отдельными индивидами и производственно-технологическим оборудованием легко поддается измерению по количеству и качеству произведенной продукции. Однако определяющим в движении экономической системы выступает управленческое решение, являющееся результатом взаимодействия (отношений) индивидов. Управленческое решение формируется в результате взаимодействия между индивидами посредством информационных обменов. Определяющими в этих взаимодействиях являются интеллектуально-когнитивные способности индивидов, отражающие их субстанциональные свойства в процессе формирования управленческого решения. Управленческое решение можно рассматривать как информационное обеспечение реализации производственно-технологического процесса выпуска конкретной продукции. Ценность информации, содержащейся в управленческом решении, будет определяться степенью уменьшения неопределенности и затрат при достижении запланированных целей, что находит конечное отражение в эффективности и рентабельности производственной деятельности экономической системы.

Одним из общих свойств открытых функциональных систем является эквифинальность [4]. Эквифинальность открытой функциональной системы проявляется в способности системы приходить различными путями из различных начальных состояний в одно и то же финальное состояние, определяемое лишь ее собственной структурой, независимо от случайных изменений среды. Исходя из представленных выше рассуждений следует, что особенностью экономической системы является то, что траектория ее движения в направлении получения максимальных экономических выгод будет существенным образом зависеть от управленческого решения как результата взаимодействия индивидов, формирующих его в рамках конкретной структуры.

Представляют интерес исследования особенностей движения экономической системы

в концепции реляционной парадигмы в зависимости от результатов взаимодействий индивидов, формирующих управленческое решение. Исследования в рамках данной концепции требуют адекватных измерений результатов взаимодействий индивидов как элементов экономической системы, выражающихся в величине неопределенности (S) и информации (R), уменьшающей неопределенность в управленческом решении. В плане практического применения в экономическом анализе эти измерения должны удовлетворять условиям, позволяющим их дальнейшую математическую формализацию в традиционной системе единиц измерения экономических обменов.

В работе [29] авторы для анализа движения экономической системы вводят понятие экономического пространства. Положение экономической системы в этом пространстве характеризуется результатами ее производственной деятельности и задается координатами неопределенности (S) ведения хозяйственной деятельности и прибыльности (рентабельности $K_{p.o.}$). Логика введения авторами [29] понятия экономического пространства подразумевает его ограниченность вследствие ограничения на возможную рентабельность и возможную неопределенность ведения хозяйственной деятельности. Движение, или перемещение, в экономическом пространстве экономической системы под воздействием потоков управленческих решений обуславливает изменение координат неопределенности и прибыльности [29].

В качестве теоретической основы исследований особенностей движения экономической системы в зависимости от управляющего решения, как результата отношений индивидов, могут быть использованы основные выводы работ [20–26]. В этих работах в рамках системного подхода с использованием понятийного и математического аппарата неравновесной термодинамики были получены аналитические выражения для энтропии (S) (меры неопределенности ведения хозяйственной деятельности) и информации (R), в управленческом решении понижающей неопределенность, через традиционные показатели деятельности экономической системы (затраты, валовый выпуск, прибыль). При этом в качестве модели экономическую систему представляли в виде мультифрактала с информационной размерностью (R_{max}), областью существования (ΔS) и характерным размером (L). Область существования экономической системы (ΔS) характеризует совокупность ее состояний, различаю-

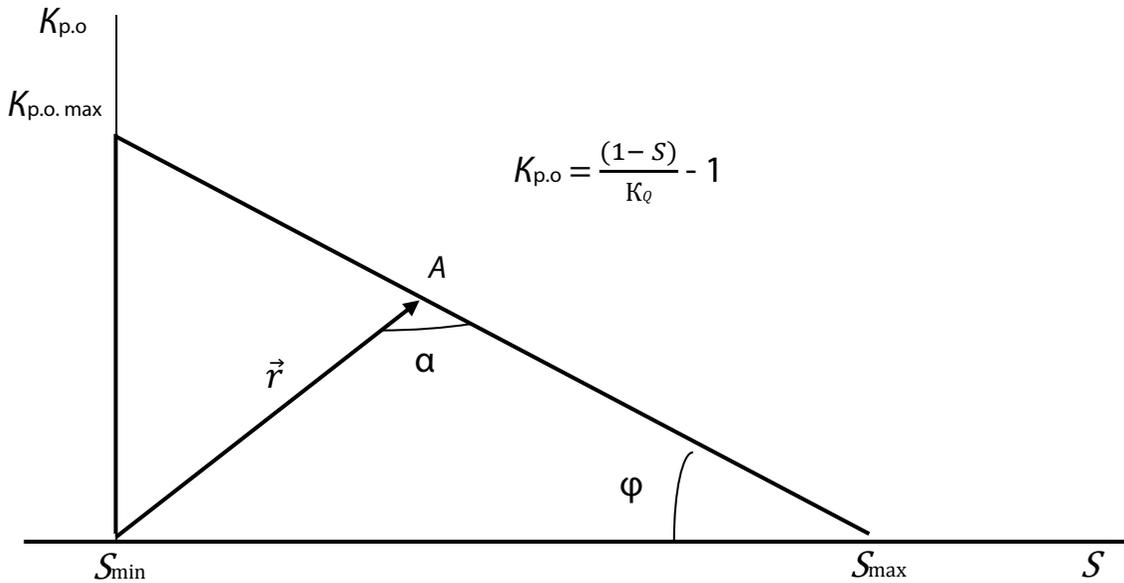


Рис. 1. Изменение коэффициента рентабельности ($K_{p.o.}$) основной деятельности экономической системы в зависимости от неопределенности (S) ведения хозяйственной деятельности

щихся результатами деятельности (рентабельностью $K_{p.o.}$). По сути, область существования (ΔS) будет определять размеры экономического пространства ведения хозяйственной деятельности экономической системой.

$$S_{\min} \leq \Delta S \leq S_{\max}, \quad (1)$$

где S_{\min} и S_{\max} — минимальное и максимальное значения неопределенности ведения хозяйственной деятельности. Выражения для минимального и максимального значений неопределенности ведения хозяйственной деятельности экономической системой имеют вид:

$$S_{\min} = 1/(K_0 + 1) \quad (2)$$

$$S_{\max} = 1 - K_Q, \quad (3)$$

где $K_0 = \Phi/\text{ПОСТ}$; Φ — прямые производственные затраты; ПОСТ — постоянные затраты. Ко показывает, какой уровень постоянных затрат необходим для реализации прямых производственных затрат. $K_Q = \Phi/Q$; Q — валовый выпуск продукции. K_Q показывает, какое количество валовой продукции (Q_i) может быть произведено на единицу прямых производственных затрат (Φ_i).

Информационная размерность (R_{\max}) определяет величину информации, отражение которой в полном объеме в управленческом решении позволяет свести к минимуму неопределенность и получить максимальный результат при осуществлении производственной деятельности.

Характерный размер экономической системы (L) определяет размеры системы с уче-

том масштаба ее деятельности, измеряемое объемом выпуска продукции и имущественно-технологическим оборудованием, используемым при производстве конкретного продукта. Одним из основных выводов исследований, проведенных в [20–26], является то, что область существования (ΔS), информационная размерность (R_{\max}) и характерные размеры экономической системы (L) определяются уровнем производственно-технологического обеспечения производства.

В работе [25] была получена связь между рентабельностью основной деятельности ($K_{p.o.}$) и количеством информации (R) в управленческом решении, понижающей неопределенность.

$$K_{p.o.} = R \times (S_{\max}/K_Q) \quad (4)$$

При этом связь между информацией в управленческом решении и неопределенностью S имеет вид [42]:

$$R = 1 - S/S_{\max} \quad (5)$$

Тогда, используя выражения (4) и (5), можно получить функциональную связь между коэффициентом рентабельности ($K_{p.o.}$) и неопределенностью (S):

$$K_{p.o.} = [(1 - S)/K_Q - 1] \quad (6)$$

На рис.1 представлена зависимость изменения коэффициента рентабельности ($K_{p.o.}$) основной деятельности экономической системы от неопределенности (S) ведения хозяйственной деятельности. Из рис. 1 следует, что зависимость изменения коэффициента рен-

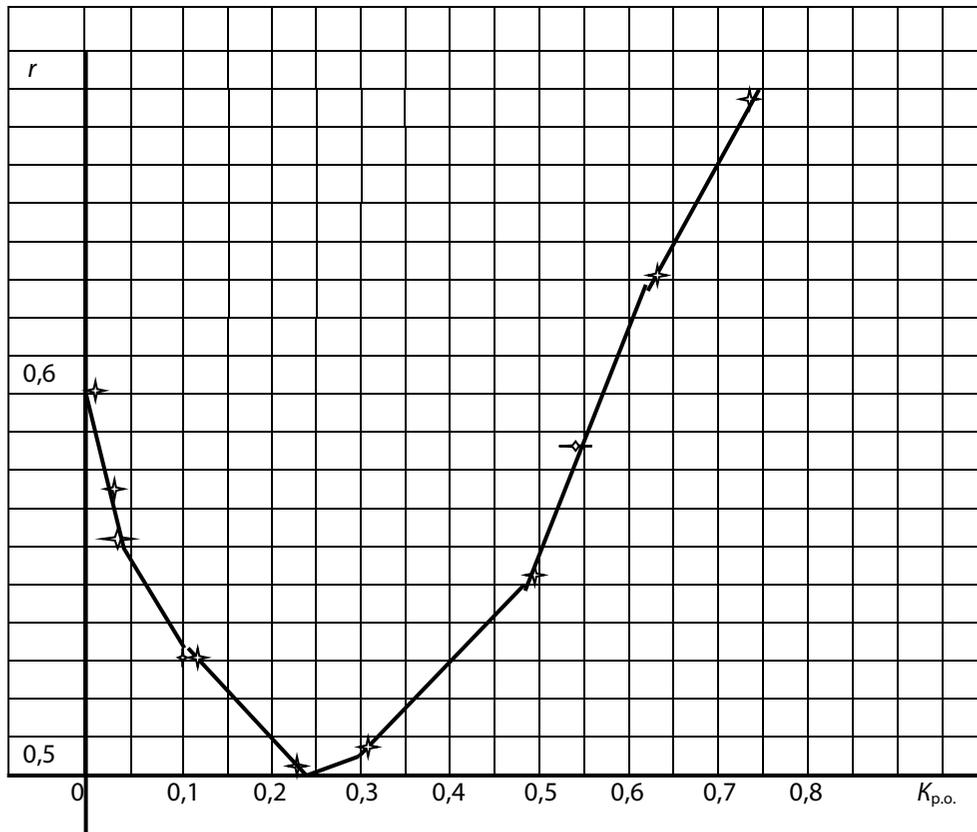


Рис. 2. Изменение модуля вектора r в зависимости от коэффициента рентабельности $K_{p.o.}$ при $K_Q = 0,4$

табельности ($K_{p.o.}$) основной деятельности экономической системы от неопределенности (S) представляет собой прямую линию.

Тангенс угла наклона ϕ прямой, представленной на рис. 1, будет определяться отношением ($K_{p.o. \max} / \Delta S$). В работе [26] показано, что данное отношение показывает величину рентабельности, приходящуюся на единицу области существования экономической системы, и определяется количеством валовой продукции (Q_i), производимой на единицу прямых производственных затрат (Φ_i), коэффициент (K_Q). Тогда:

$$\operatorname{tg} \phi = K_{p.o. \max} / \Delta S = 1 / K_Q \quad (7)$$

Положение экономической системы на прямой (рис. 1) мы можем определить при помощи радиус-вектора (\vec{r}). Движение экономической системы в пределах области ее существования будет сопровождаться изменением модуля вектора (\vec{r}). В общем случае радиус-вектор (\vec{r}) мы можем представить как сумму векторов ($\vec{K}_{p.o.}$) и (\vec{S}):

$$\vec{r} = \vec{K}_{p.o.} + \vec{S}. \quad (8)$$

При этом квадрат модуль-вектора (\vec{r}) будет равен:

$$r^2 = K_{p.o.}^2 + S^2. \quad (9)$$

Используя связь между рентабельностью основной деятельности ($K_{p.o.}$) и неопределенностью (S) (6) для величины модуля вектора r в зависимости от $K_{p.o.}$, можно получить:

$$r = \sqrt{(1 - [K_{p.o.} + 1]K_Q)^2 + K_{p.o.}^2}. \quad (10)$$

На рисунке 2 представлена зависимость величины модуля вектора r от $K_{p.o.}$. Аналогично для величины модуля вектора r в зависимости от S можно получить:

$$r = \sqrt{([1 - S] / K_Q - 1)^2 + S^2}. \quad (11)$$

На рисунке 3 представлено изменение модуля вектора (\vec{r}) в зависимости от неопределенности (S). В диапазоне возможных значений рентабельности $K_{p.o.}$ и неопределенности модуль-вектор (\vec{r}), согласно рис. 2 и рис. 3, изменяется нелинейно и имеет ярко выраженные экстремумы, соответствующие минимальному значению модуля вектора (\vec{r}). Представляет интерес определить минимальное значение (r_{\min}) вектора (\vec{r}). Как следует из рисунка 1, модуль вектора (\vec{r}) равен длине отрезка $|S_{\min} A|$ и будет равен длине отрезка $|S_{\min} K_{p.o. \max}|$ при $S = S_{\min}$. Модуль вектора (\vec{r}) будет равен ΔS при $S = S_{\max}$. Как следует из геометрии (рис. 1), минимальное значение (r_{\min}) модуля вектора (\vec{r}) будет при

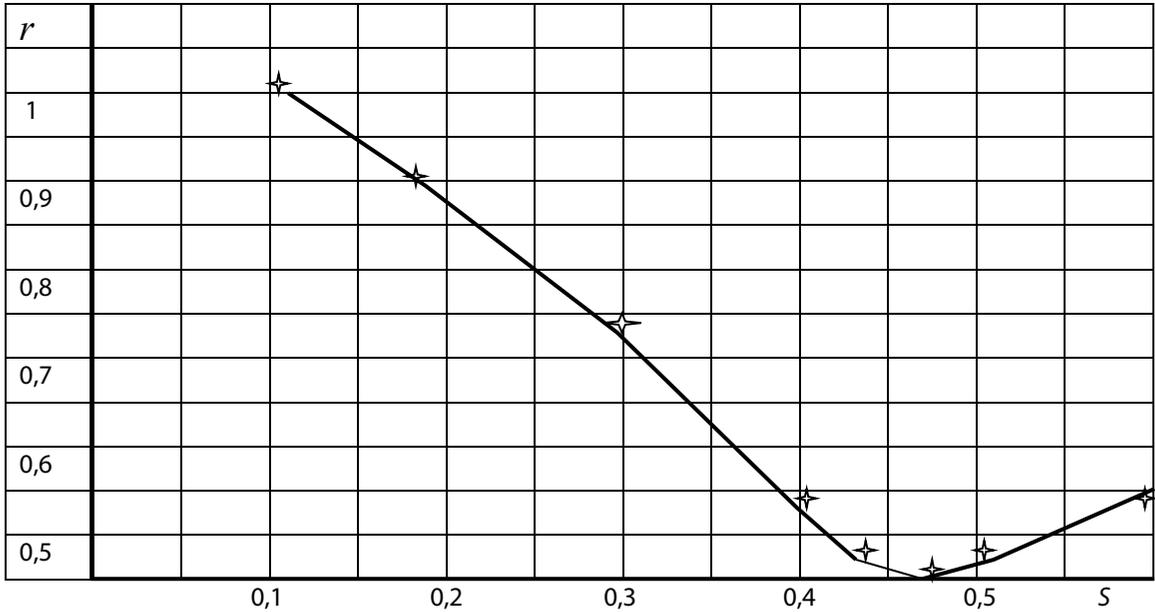


Рис. 3. Изменение модуля вектора r в зависимости от неопределенности S , при $K_Q = 0,4$

угле α , равном $\pi/2$. С одной стороны, площадь треугольника (Φ) ($K_{p.o.max}, S_{min}, S_{max}$) мы можем представить как:

$$\Phi = 1/2 \times K_{p.o.max} \times \Delta S \quad (12)$$

С другой стороны, площадь треугольника ($K_{p.o.max}, S_{min}, S_{max}$) мы можем представить как:

$$\Phi = 1/2 \times r_{min} \times \sqrt{K_{p.o.max}^2 + \Delta S^2}. \quad (13)$$

Приравняв (12) и (13), а также используя выражение (7) для r_{min} , можно получить:

$$r_{min} = \Delta S / \sqrt{1 + K_Q^2}. \quad (14)$$

Минимальному значению r_{min} соответствуют конкретные координаты неопределенности (S) и рентабельности ($K_{p.o.}$), определяющие положение экономической системы в пределах области ее существования (ΔS). В общем случае данные координаты могут быть найдены путем поиска экстремума функций (10) и (11). Таким образом, положение экономической системы, определяемое этими координатами, будет характеризоваться следующими условиями:

$$dr/dS = 0; dr/dK_{p.o.} = 0 \quad (15)$$

Координаты (S) и ($K_{p.o.}$), соответствующие (r_{min}), могут быть определены также из выражений (10) и (11) путем подстановки в них значения (r_{min}). Таким образом для коэффициента рентабельности ($K_{p.o.}$), соответствующего (r_{min}), можно получить:

$$K_{p.o.} = K_Q \times \Delta S / (1 + K_Q^2). \quad (16)$$

А для неопределенности:

$$S = \Delta S / (1 + K_Q^2). \quad (17)$$

Положение экономической системы в пределах ее области существования (ΔS) (экономического пространства ведения хозяйственной деятельности), определяемое координатами (16) и (17), можно рассматривать как метастабильное или квазиустойчивое состояние, характеризующееся согласно (15) нулевой скоростью изменения модуля вектора (\vec{r}) при незначительных изменениях неопределенности. При этом состояния экономической системы в окрестности положения, определяемого координатами (16) и (17), являются нестабильными. Нестабильность этих состояний будет проявляться в существенных изменениях величины модуля вектора (\vec{r}), определяющего положение экономической системы в пределах области ее существования (ΔS), при незначительных изменениях неопределенности. Представляет интерес оценить скорость изменения модуля вектора (\vec{r}) от неопределенности (S) в окрестности квазиустойчивого состояния экономической системы. Квадрат приращения модуля вектора) можно представить в виде:

$$(dr)^2 = (dK_{p.o.})^2 + (dS)^2. \quad (18)$$

Тогда для скорости изменения модуля вектора (\vec{r}) от неопределенности (S) можно записать:

$$dr / dS = 1 / K_Q \times \sqrt{1 + K_Q^2}. \quad (19)$$

Аналогично для скорости изменения модуля вектора (\bar{r}) от рентабельности ($K_{p.o.}$) можно записать:

$$dr / dK_{p.o.} = \sqrt{1 + K_Q^2}. \quad (20)$$

Из выражений (19) и (20) следует, что скорости изменения модуля вектора (\bar{r}) от неопределенности (S) и от рентабельности ($K_{p.o.}$) определяются коэффициентом K_Q . То есть технико-технологическим обеспечением производства, характеризующимся количеством валовой продукции (Q_i), производимой на единицу прямых производственных затрат (Φ_i). При этом:

$$dr/dS = 1/K_Q \times dr/dK_{p.o.} \quad (21)$$

Таким образом, на основе представленных выше исследований можно сделать следующие выводы: 1) обзор литературных данных по применению системного подхода в экономических исследованиях показывает, что дальнейшее развитие системного анализа ведения хозяйственной деятельности (движения) экономической системы возможно на основе ре-

ляционной парадигмы, требующей учета субстанциональных свойств элементов системы, обеспечивающих тот или иной результат при их взаимодействии в рамках конкретной структуры; 2) исследования в концепции реляционной методологии особенностей движения экономической системы в пределах области ее существования в зависимости от управляющего решения, как результата отношений индивидов, и измеряемого величиной информации, понижающей неопределенность ведения хозяйственной деятельности, показали, что характер движения носит нелинейный характер с наличием экстремальных точек; 3) экстремальные точки характеризуют метастабильные или квазиустойчивые с положительной и отличной от нуля рентабельностью состояния экономической системы, координаты этих точек для конкретных экономических систем определяются их областью существования и количеством валовой продукции, производимой на единицу прямых производственных затрат.

Список источников

1. Анохин П. К. Философские аспекты теории функциональных систем. — М.: Наука, 1978. — 280 с.
2. Артемова Т. И. Социально-экономическая природа фирмы и условия ее модификации // Научные труды ДонНТУ. Серия: экономическая. — 2013. — №1(43). — С. 210–218.
3. Берталанфи Л. фон. Общая теория систем: критический обзор // Исследования по общей теории систем. — М.: Прогресс, 1969. С. 23–82.
4. Берталанфи Л. фон. История и статус общей теории систем // Системные исследования. Методологические проблемы: Ежегодник. — М.: Наука, 1973. — С. 20–37.
5. Бичанин В. В. Экономическая теория : учеб.-метод. комплекс для студентов неэкономических специальностей. — Новополюк: ПГУ, 2010. — 312 с.
6. Бузгалин А. В., Колганов А. И. Теория социально-экономических трансформаций. (Прошлое, настоящее, будущее экономик «реального социализма» в глобальном постиндустриальном мире). — М.: ТЕИС, 2009. — 320 с.
7. Видяпин В. И., Журавлёва Г. П., Петраков Н. Я. Экономические системы: кибернетическая природа развития, рыночные методы управления, координация хозяйственной деятельности корпораций. — М.: ИНФРА-М, 2008. — 417 с.
8. Волкова В. Н., Денисов А. А. Теория систем: учеб. пособие. — М.: Высшая школа, 2006. — 511 с.
9. История экономических учений / под ред. В. А. Автономова, О. Н. Ананьина, Н. А. Макашевой; учеб. пособие. — М.: ИНФРА-М, 2001. — 784 с.
10. Кенэ Ф., Тюрго А. Р. Ж., Дюпон де Немур П. С. Физиократы // Избранные экономические произведения. — М.: Эксмо, 2008. — 417 с.
11. Кирдина С. Г. Модели экономики в разных парадигмах: неоклассической, неинституциональной, эволюционной и самоорганизационной // Первая всероссийская летняя школа молодых исследователей эволюционной экономики, г. Волжский, 15–20 сентября 2008 г. — Волгоград: ВолГУ, 2008. — С. 65–75.
12. Кирдина С. Г. Методологический индивидуализм и методологический институционализм. // Вопросы экономики. — 2013. — № 10. — С. 66–89.
13. Клейнер Г. Б. Системная парадигма и теория предприятия // Вопросы экономики. — 2002. — № 10. — С. 47–69.
14. Клейнер Г. Б. От теории предприятия к теории стратегического управления // Российский журнал менеджмента. — 2003. — № 1(1). — С. 31–56.
15. Клейнер Г. Б. Системная парадигма и экономическая политика // Общественные науки и современность. — 2007. — № 2, 3.
16. Клейнер Г. Б. Системная парадигма и системный менеджмент // Российский журнал менеджмента. — 2008. — Т. 6. — № 3. — С. 27–50.
17. Корилов А. М., Павлов С. Н. Теория систем и системный анализ: учеб. пособие. — Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2008. — 264 с.

18. Концепции современного естествознания / под ред. В.Н. Лавриненко, В.П. Ратникова. — М., 1997. — 520 с.
19. Корнаи Я. Системная парадигма // Вопросы экономики. — 2002. — № 4. — С. 102–118.
20. Краснов Г. А., Краснов А. А., Краснов А. А. Неопределенность, как затратнообразующий фактор в экономической системе // Приволжский научный журнал. — 2009. — № 3. — С. 127–133.
21. Краснов Г. А., Краснов А. А., Краснов А. А. Энтропийный метод анализа устойчивости и затратнообразующих факторов экономических систем в условиях неопределенности // Журнал экономической теории. — 2009. — № 4. — С. 169–178.
22. Краснов Г. А., Краснов А. А., Краснов А. А. Функциональная и структурная неопределенность экономических систем // Приволжский научный журнал. — 2009. — № 4. — С. 196–204.
23. Краснов Г. А., Виноградов В. В., Краснов А. А. Применение методов неравновесной термодинамики для анализа экономических систем // Журнал экономической теории. — 2009. — № 2. — С. 179–188.
24. Краснов Г. А., Краснов А. А., Краснов А. А. Эволюция экономических систем в условиях технологического прогресса с позиции теории динамических развивающихся систем // Журнал экономической теории. — 2012. — № 3. — С. 53–62.
25. Краснов Г. А., Краснов А. А., Краснов А. А. Объективная и субъективная информация в экономической системе // Вестник НГУЭУ. — 2013. — № 2. — С. 188–195.
26. Краснов Г. А., Краснов А. А., Краснов А. А. Моделирование взаимодействия показателей технико-технологического обеспечения производства // Журнал экономической теории. — 2015. — № 3. — С. 152–162.
27. Маевский В. И. Эволюционная теория и технологический прогресс // Вопросы экономики. — 2001. — № 11. — С. 4–16.
28. Мантенья Р. Н., Стенли Г. Ю. Введение в эконофизику: Корреляции и сложность в финансах. — М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. — 192 с.
29. Мустаев И. З., Гизатуллин Х. Н. Использование накопленных потенциалов для построения моделей развития // Журнал экономической теории. — 2015. — № 3. — С. 122–134.
30. Некипелов А. Д., Татаркин А. И., Попов Е. В. Приоритеты развития современной экономической теории // Экономическая наука современной России. — 2006. — № 3. — С. 127–140.
31. Нельсон Р., Уинтер С. Эволюционная теория экономических изменений. — М.: Дело, 2002. — 540 с.
32. Панченков А. Н. Эконофизика. — Н. Новгород: ООО «Типография Поволжье», 2007. — 528 с.
33. Полтерович В. М. Становление общего социального анализа // Общественные науки и современность. — 2011. — № 2. — С. 101–111.
34. Рудковская Е. В. Функциональный подход к исследованию устойчивости регионального развития // Экономические исследования. — 2013. — № 1. — С. 21–35.
35. Синергетическая парадигма: многообразие поисков и подходов. — М.: Прогресс-Традиция, 2000. — 340 с.
36. Сухарев О. С. Теория экономической дисфункции. — М.: Машиностроение, 2001. — 520 с.
37. Сухарев О. С. Теория дисфункций экономических систем и институтов. — М.: Ленанд, 2014. — 144 с.
38. Тарасенко Ф. П. Прикладной системный анализ (наука и искусство решения проблем): учебник. — Томск: Изд-во Томск. ун-та, 2004. — 370 с.
39. Тамбовцев В. Л. Стратегическая теория фирмы: состояние и возможное развитие // Российский журнал менеджмента. — 2010. — Т. 8. — № 1. — С. 5–40.
40. Тамбовцев В. Л. Перспективы «экономического империализма» // Общественные науки и современность. — 2008. — № 5. — С. 129–136.
41. Тараров Я. В., Иваненко Н. А. Онтологические основания физического знания и современная экономическая теория // Вопросы философии. — 2011. — № 12. — С. 47–57.
42. Филатов И. В. Индивидуализм и холизм в экономическом знании // Государство, экономика, общество: аспекты взаимодействия. — М., 2000. — С. 69–83.
43. Черняк Ю. И. Системный анализ в управлении экономикой. — М.: Экономика, 1975. — 191 с.
44. Эконофизика. Современная физика в поисках экономической теории: сб. статей / под ред. В. В. Харитонова и А. А. Ежова. — М.: МИФИ, 2007. — 624 с.
45. Ennen E., Richter A. The Whole Is More Than the Sum of Its Parts. — Or Is It? A Review of the Empirical Literature on Complementarities in Organizations. MPRA Paper No. 15666. — 2009.