

Г. Б. Клейнер

Принципы двойственности в свете системной экономической теории*

В работе показаны многообразие и значимость отношений двойственности между различными экономическими системами. Исследуется состав принципов, на которых основана системная экономическая теория, применяемая для анализа двойственности в экономике. Уточнено понятие экономической системы и показана эквивалентность трех ее базовых концепций: как пространственно-временного объема («черного ящика»); как комплекса элементов и связей между ними; как тетрады, включающей объектную, проектную, процессную и средовую составляющие. По-новому раскрывается понятие тетрады, предлагается актуальная интерпретация взаимосвязей ее составляющих, основанная на механизмах межсистемного обращения пространственно-временных ресурсов и трансляции способностей от одной экономической системы к другой. На основе полученных результатов рассматриваются наиболее существенные аспекты двойственности в теории экономических систем. Показано, что в природе отношений двойственности лежит взаимодействие внутреннего наполнения и ближайшего внешнего окружения экономической системы. Предлагается новый подход к моделированию структуры и функционирования экономической системы, основанный на описании ее деятельности в виде двух взаимосвязанных тетрад, отражающих соответственно внутрисистемный производственный и внешний реализационно-воспроизводственный циклы. Показано, что концепция двойственности в системной экономике может стать теоретическим фундаментом для гармонизации функционирования локальных экономических систем (объектов, проектов и т. п.) в рыночной, административной и функциональной средах и, как следствие, гармонизации экономики в целом.

Ключевые слова: системная экономическая теория, экономическое мировоззрение, принцип двойственности, двойная тетрада.

JEL: D21, L22, M11.

Клейнер Георгий Борисович (george.kleiner@inbox.ru), член-корр. РАН, д. э. н., замнаучного руководителя Центрального экономико-математического института РАН, завкафедрой «Системный анализ в экономике» Финансового университета при Правительстве РФ, завкафедрой институциональной экономики Государственного университета управления (Москва).

* Работа выполнена за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19-18-00335).

Введение

Многообразии зависимостей и влияний, связывающих во времени и пространстве многочисленные и разноплановые явления современной экономики, часто делает неубедительным экономический анализ и недостоверным экономический прогноз (Krugman, 2009; Полтерович, 1998, 2018a, 2018b; Нуреев, 2015; Чанг, 2015; Аджемоглу, Робинсон, 2015). При поиске устойчивых закономерностей среди таких связей приходится переходить от количественных зависимостей на базе эмпирических данных к качественным отношениям между экономическими категориями, формируемым на базе логического концептуального анализа с привлечением феноменологических данных и индивидуальных воззрений исследователя. Фундаментальное значение здесь имеют принципы, определяющие область такого поиска в сфере связей между экономическими явлениями и процессами. Одним из таких принципов выступает принцип двойственности, указывающий на элементы симметрии в отношениях между определенными атрибутами экономических систем и между самими системами в целом. Концепции двойственности на уровне как категорий, так и процессов, проектов, различных экономико-математических конструкций, широко известны (см.: Афанасьев, 2005; Попков, 2014; Кисмина, Кусков, 2015; Diewert, 2011; Blackorby et al., 1978; Shephard, 1953 и др.).

В качестве двойственных в экономической литературе рассматриваются такие системы, как государство и рынок, труд и капитал, производство и потребление, ресурсы и продукты, экономика и управление, менеджмент и маркетинг, снабжение и сбыт и т. д. Во многих случаях о ситуации двойственности в экономике говорят применительно к одному экономическому явлению, которое рассматривается с двух точек зрения, поскольку участвует в двух разных подсистемах. Так возникают понятия: двойственный характер труда, двойственность товара, двойственный характер государственных управленческих решений и др.

Системный подход к анализу и синтезу экономических явлений и образований требует исследования генезиса отношений двойственности и разработки общей модельной схемы функционирования двойственных систем. Системная экономическая теория служит естественной концептуальной платформой для выявления различных аспектов двойственности между разными ситуациями как в пространственном, так и во временном контексте (Клейнер, 2013).

В данной работе предлагается новый подход к моделированию структуры и функционирования экономической системы, основанный на описании ее деятельности в виде двух взаимосвязанных тетрад, отражающих соответственно внутрисистемные процессы и взаимодействие системы с ближайшим внешним окружением. Показано, что возникновение двойной тетрады как структурно-функциональной модели экономической системы выступает закономерным проявлением общего понятия системной двойственности, источником которой служит разделение экономического пространства-времени на внутреннюю и внешнюю части по отношению к данной системе.

Экономическое мировоззрение, экономическая идеология, системные экономические принципы

Разные исследователи видят экономику по-разному. Для одних она предстает в виде экономических агентов, экономических благ, отношений между людьми, в том числе по поводу производства, распределения, обмена и потребления благ (неоклассический подход); для других это арена функционирования и взаимодействия экономических институтов (институциональный подход); для третьих она выступает результатом реализации механизмов межпоколенческой преемственности и изменчивости в популяциях агентов (эволюционный подход); для четвертых экономика — это сфера взаимодействия и трансформации экономических систем различного масштаба, уровня и назначения (системный подход). Видимый экономический ландшафт, таким образом, носит весьма сложный, субъективный и конвенциональный характер и определяется экономическим мировоззрением того или иного исследователя или участника экономической деятельности.

Чтобы точнее определить предмет экономического мировоззрения, рассмотрим концепцию экономического реализма по Т. Лоусону. Он выделяет три уровня экономической реальности по убыванию степени наблюдаемости: эмпирический (опыт и восприятие), неэмпирический, реально существующий (события и положение вещей) и «глубинный» (структуры, механизмы, движущие силы и тенденции) (Лоусон, 2006). По характеру предметной области эти уровни можно с некоторой долей условности описать как:

— *ситуационный слой*, составляющие которого доступны непосредственному эмпирическому наблюдению вместе с их контекстом («воспринимаемый» слой). Он включает результаты опыта, измерений, статистические данные, относящиеся к некоторой совокупности объектов или их состояний;

— *феноменологический слой*, элементы которого доступны непосредственному наблюдению в качестве отдельных автономных явлений вне их связей и контекста («видимый» слой, отличающийся от воспринимаемого отсутствием внутренней связности и целостности). К этому слою относятся фрагменты «положения вещей» и его изменений (событий);

— *структурный слой*, недоступный наблюдению, но принципиально мыслимый («невидимый» слой). Он охватывает социально-экономические структуры, движущие силы, механизмы, тенденции.

Все эти слои можно рассматривать как предметную область экономического мировоззрения. Последнее обуславливает видение экономики, то есть ее отражение в структуре мышления исследователя или участника экономической деятельности. Часто экономическое мировоззрение определяют как взгляды человека на экономическое устройство мира и место индивида в этом устройстве¹.

¹ Экономическое мировоззрение // Экономико-этимологический словарь. <https://ecanet.ru/word/Экономическое-мировоззрение>

По нашему мнению, следует, по возможности, строго различать экономическое мировоззрение и экономическую идеологию. А. Самсин дает следующее определение экономической (хозяйственной) идеологии: «Экономическая (хозяйственная) идеология представляет собой более или менее упорядоченный взгляд на экономику, системное мировоззрение, в котором сплетаются познавательные, нормативные и символические элементы. Экономическая идеология включает в себя особые представления о ценностях, об общественно-экономическом идеале (например, об экономической свободе, материальном равенстве, трудовой солидарности)» (Самсин, 2003. С. 215). В таком определении смешиваются экономическое мировоззрение как ментальная модель объективной экономической реальности и собственно экономическая идеология как ментальная модель субъективной (идеальной, желательной) реальности. Представляется, что понятие экономического мировоззрения следует приблизить к понятию дескриптивного описания (видения) экономики, а понятие экономической идеологии — к понятию нормативного (желательного) описания экономики.

Соответственно принципы как концентрированное выражение особенностей тех или иных аспектов экономики делятся на дескриптивные и нормативные. Дескриптивные принципы можно рассматривать как своеобразные реперные точки в пространстве экономического мировоззрения, позволяющие закрепить связи между ситуационным, феноменологическим и структурным слоями объективной экономической реальности. Нормативные принципы выполняют ту же роль по отношению к субъективной (желательной) экономической реальности.

В данной работе основное внимание уделяется дескриптивным принципам описания объективной экономической реальности. Их пространство имеет сложную иерархическую структуру. Можно выделить основополагающие принципы экономического мировоззрения, которые относятся к ситуационному, феноменологическому и структурному слоям (см. ниже).

Принципы формируются главным образом на основе абдукции — неиндуктивного и недедуктивного метода формулирования объясняющих гипотез как промежуточных звеньев между индуктивными обобщениями и дедуктивными импликациями (см.: Лоусон, 2006; Рузавин, 2005; Mabsout, 2015). Абдуктивные принципы экономического мировоззрения нельзя отождествлять с аксиомами, формулируемыми на базе объективных фактов и предполагающими выводы на основании дедуктивных правил. Скорее эти принципы играют роль ориентиров для правдоподобного развития экономических теорий. Основное отличие принципов от аксиом состоит в том, что аксиомы строятся как высказывания исключительно относительно теоретических или модельных понятий, а принципы описывают взаимоотношения как между теоретическими, так и между эмпирическими концептами. Абдуктивные высказывания играют роль стилизованных описаний, сочетающих экономическое мировоззрение субъекта и эмпирические характеристики объекта исследования.

Построение экономической теории на базе мировоззренческих принципов вплотную приближает нас к конструкции системной эко-

номической теории, опирающейся на видение экономической реальности как процесса возникновения, взаимодействия и ликвидации экономических систем различного уровня, назначения и локализации (Клейнер, 2013). При таком подходе к экономике становится возможным наилучшим образом сочетать принципы гомогенности (все основные экономические образования и явления в предметной сфере анализа рассматриваются как системы) и гетерогенности (все экономические системы в предметной сфере анализа дифференцируются на классы, дополняющие друг друга по основным характеристикам).

Сформулируем и охарактеризуем принципы, лежащие в основе системной экономической теории как сплава системного экономического мировоззрения и системной экономической идеологии и играющие роль абдуктивных предпосылок данной теории.

Принцип системоцентричности. В фокусе исследования находятся экономические системы, в которых концентрируются процессы производства, распределения, обмена и потребления благ. Данный принцип относится главным образом к феноменологическому слою и определяет характер его ключевых элементов.

Принцип пространственно-временной локализации и атрибуции. Экономические системы размещаются в пространственно-временном континууме и имеют идентификационные признаки этого размещения (пространственно-временные координаты экономических систем). Пространство и время допускают безграничную делимость и неограниченное продолжение; фрагменты пространственно-временного континуума временно закрепляются за экономическими системами (системная локализация пространства и времени). В частных случаях экономические системы могут не иметь определенных границ пространственной или/и временной локализации. Принцип относится к ситуационному слою и характеризует компоненты складывающейся в пространстве и времени ситуации с размещением систем.

Принцип обращения пространственно-временных ресурсов. Закрепленные за экономической системой фрагменты пространства и времени рассматриваются как пространственно-временные ресурсы (блага), которые допускают перемещение (трансляцию) от одной системы к другой. Принцип вводит новый элемент в состав феноменологического слоя — пространственно-временные ресурсы, и указывает на связь данного феномена с ключевым элементом этого слоя — системой.

Принцип трансляции способностей. Каждая экономическая система обладает определенными способностями (потенциалом) эффективно использовать выделенное время и доступное пространство. Эти способности при определенных условиях могут транслироваться (передаваться) от одной системы к другой. Данный принцип также дополняет состав элементов феноменологического слоя за счет трансляции способностей систем.

Принцип системной типологии. В зависимости от характера взаимодействия системы с ее окружением первую можно более или менее однозначно отнести к одному из четырех типов: объектные системы — с неопределенными границами во времени и определенными

границами в пространстве; процессные системы — с определенными границами во времени и неопределенными в пространстве; проектные системы — с определенными границами во времени и пространстве; средовые системы — с неопределенными границами во времени и пространстве. Принадлежность системы к тому или иному типу устойчивая и отражает ее базовые (природные) свойства. Принцип задает классификационную группировку на множестве ключевых элементов феноменологического слоя и тем самым пополняет ситуационный слой.

Принцип системной активности. Объектные системы, как правило, стремятся увеличить продолжительность своего жизненного цикла; процессные обычно стремятся расширить свой пространственный ареал; проектные концентрируют и распространяют способности эффективно использовать выделенное время и доступное пространство на системы других типов; средовые обеспечивают ресурсами пространства и времени системы других типов. Принцип главным образом относится к ситуационному слою, а также затрагивает структурный.

Принцип системного равновесия. Передача от одной системы к другой пространственно-временных ресурсов и трансляция способностей (потенциала) эффективно использовать выделенное время и доступное пространство обусловлены стремлением каждой системы максимально полно обеспечить себя этими видами ресурсов/способностей. Принцип относится главным образом к структурному слою, поскольку определяет направление действий экономических систем в ходе их функционирования.

Принцип тетрадной группировки экономических систем. Для реализации предыдущего принципа требуется формирование устойчивых групп из четырех взаимодействующих систем разных типов, передающих пространственно-временные ресурсы и способности по кольцевой схеме «объектная система — средовая система — процессная система — проектная система — объектная система». Принцип относится ко всем трем уровням экономической реальности.

Приведенный набор базовых принципов достаточен для построения теории взаимодействия экономических систем, развивающей концепцию системной парадигмы Я. Корнаи (2002). Принцип двойственности возникает как пример абдуктивного высказывания в контексте системной экономической теории.

Экономические системы: определение, цели и средства

Принцип системности определяет рассмотрение экономики как сферы создания, функционирования, взаимодействия, трансформации и ликвидации социально-экономических систем. В этой сфере (системном универсуме) различаются такие пространства, как географическое (геометрическое); темпоральное (календарное время); функциональное, включающее размещение в пространственно-временном континууме процессов производства, распределения, обмена и потреб-

ления благ; энергетическое², отражающее распределение в пространстве и во времени запасов энергии, необходимой для реализации функций по осуществлению указанных процессов. Под экономической системой понимается обособленная часть системного универсума, выделяемая в географическом пространстве, календарном времени, функциональном и энергетическом пространствах и обладающая свойствами относительной устойчивости и целостности.

Функционирование (деятельность) такой системы заключается в ее сохранении в данной области пространства в данном промежутке времени. Для функционирования системы необходимо наличие географического пространства и календарного времени, а также энергетических и материальных возможностей осуществления процессов производства, распределения, обмена и потребления востребованной данной системой и внешним окружением продукции³.

В приведенном определении следует уточнить понятия «часть» и «целостность». Первое означает, что при определении системы взгляд исследователя движется как бы извне вовнутрь, пересекая границу между системным универсумом и системой в географическом, темпоральном, функциональном и энергетическом пространствах. Второе выражает интегрированность, самодостаточность, автономность системы, ее противопоставленность окружению, обусловленную ее внутренней активностью⁴. Как мы видим, целостность обеспечивается особыми взаимоотношениями системы и внешней среды. Все это указывает на то, что определение системы предполагает необходимость задать ее внутреннее наполнение и внешнее окружение как две неотъемлемые составляющие понятия «система» (см. принцип пространственно-временной локализации и атрибуции).

В частности, предприятие представляет собой экономическую систему, характеризуемую занимаемой площадью, производством, распределением, обменом и потреблением определенных видов продукции и наличием запасов социально-экономической энергии, необходимой для функционирования системы. Таким образом, предприятие как система имеет определенную локализацию в географическом, функциональном и энергетическом пространствах и не имеет определенной локализации во времени (принцип «going concern»). Напротив, социально-экономический макроинститут (например, институт предпринимательства) как система не имеет самостоятельной определенной локализации в пространстве и во времени, создает экономические блага в виде правил и норм и включает механизмы поддержки их исполнения за счет санкций или стимулов (информент).

² Здесь и далее речь идет о социально-экономическом энергетическом пространстве. Под (социально-экономической) энергией понимается по аналогии с ее физическим понятием способность системы вести при наличии ресурсов успешную экономическую деятельность. Источники этой энергии, размещенные в пространственно-временном континууме, образуют социально-экономическое энергетическое пространство.

³ Данный перечень можно рассматривать как результат перегруппировки факторов из традиционного списка, включающего труд, капитал, природные ресурсы и предпринимательские способности. Способности к труду и предпринимательской деятельности объединены здесь в энергетические способности; капитал отражен в функциональных возможностях экономической системы; природные ресурсы — в доступных запасах пространства и времени. Такая перегруппировка необходима для уточнения системных свойств факторов функционирования экономических систем, в качестве которых рассматриваются не только предприятия, отрасли, регионы, страны, ориентированные на неограниченное во времени развитие, но и проекты и процессы, имеющие априорно ограниченные жизненные циклы.

⁴ См.: Философский энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1983.

Внутреннее наполнение системы включает занимаемую (контролируемую) ею часть географического (геометрического) пространства и календарного времени, а также происходящие в ее рамках функциональные процессы производства, распределения, обмена и потребления. Внешнее окружение располагается в географическом (геометрическом), темпоральном, функциональном и энергетическом пространствах вне зоны, занимаемой в них данной системой, и включает процессы производства, распределения, обмена и потребления, непосредственно зависящие от соответствующих процессов в рамках системы.

Границы системного окружения в геометрическом, темпоральном и энергетическом пространствах определяются потребностями размещения указанных функциональных процессов. Мы видим, что и внутреннее наполнение, и внешнее окружение каждой экономической системы также представляют собой экономические системы. Иными словами, можно говорить об их *дуэтном характере*.

Близко к понятию «система» понятие «предсистема», отличающееся от первого отсутствием требований целостности и устойчивости. Предсистема представляет собой обособленную часть окружающего мира, выделяемую исследователем с помощью, как правило, пространственных, временных или пространственно-временных признаков. Можно усмотреть аналогию между понятием «предсистема» и известным в кибернетике понятием «черный ящик». Такой «ящик» и выступает частью системного универсума, определяемой границами в пространстве и во времени⁵. Если предприятие служит типовым примером экономической системы, то рабочее место, производственный участок, цех представляют собой примеры экономических предсистем.

В типологии экономических предсистем, как и в типологии экономических систем, выделяются четыре базовых типа: объекты, проекты, процессы и среды. Если указанные образования представляют собой экономические системы, то мы получаем объектную, проектную, процессную и средовую системы (принцип системной типологии). О средовых системах можно говорить как об открытых, о проектных — как о закрытых, а объекты и процессы в этом контексте можно отнести к полуоткрытым системам: объекты закрыты относительно пространства и открыты по отношению ко времени; процессы открыты по отношению к пространству и закрыты по отношению ко времени.

Кроме запасов доступного для использования пространства и времени каждая система также обладает, как упоминалось выше, определенным потенциалом (возможностями, способностями) эффективно (рационально) использовать пространственно-временные ресурсы (принцип трансляции способностей). Такие возможности можно рассматривать как запасы энергии, позволяющей производить ту или иную полезную работу, в данном случае — работу по использованию ресурсов пространства и времени в целях осуществления

⁵ Иллюстративный ряд, отражающий особенности четырех видов систем, в общем случае включает: «черный ящик» (образ проектной системы); вертикальную «черную трубу» (образ объектной системы); горизонтальную «черную трубу» (образ процессной системы); «черное облако» (образ средовой системы).

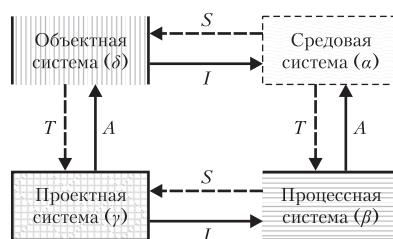
производственно-хозяйственной (функциональной) деятельности рассматриваемой экономической системы. Ключевыми составляющими такой энергии в современной экономике могут быть знания, интеллект, аналитические и синтетические (предпринимательские, креативные) способности и т. п.

В общем случае для функционирования экономической системы необходимы доступ к определенному пространству S , запасу времени T (пространственно-временные, или *экзистенциальные*, ресурсы), а также наличие способностей (возможностей) эффективно использовать выделенное время A (активность системы) и доступное пространство I (интенсивность системы). Последние два вида ресурсов рассматриваются как конкретизация энергетических ресурсов системы. Таким образом, состояние каждой экономической системы в пространственно-временном и энергетическом аспектах может быть охарактеризовано четырьмя параметрами — A, I, S, T .

В ходе функционирования экономики объекты, проекты, процессы и среды группируются в комплексы из четырех компонент — тетрады, обеспечивающие входящие в них компоненты пространственно-временными и энергетическими ресурсами. Согласно принципу обращения пространственно-временных ресурсов и принципу трансляции способностей, потоки этих ресурсов связывают составляющие тетрады по кольцевому принципу: объект — среда — процесс — проект — объект (рис. 1). Как показано в: Клейнер, 2011, связи между подсистемами тетрады реализуют так называемый *AIST*-баланс, суть которого состоит в обеспечении всех четырех компонент тетрады доступом к ресурсам пространства-времени (S, T) и источникам способностей (A, I) (принцип тетрадной группировки экономических систем, принцип системной активности и принцип системного равновесия) (см. также: Клейнер, 2018).

При анализе состава реальной экономической системы можно заметить в ней образования всех четырех типов: объектного, средового, процессного и проектного. Объединяя все объектные составляющие (предсистемы) данной системы, мы получаем ее объектный сектор. Подобным образом формируются средовой, процессный и проектный секторы. Если рассматривать анализируемую систему как системный универсум, то перечисленные секторы можно считать подсистемами данной системы. Каждый из них концентрирует свойство, присущее системам соответствующего типа: в объектном концентрируются запасы времени и потенциал способностей эффективно использовать пространство; в средовом — запасы пространственно-временного ресурса; в процессном — запасы пространства и потенциал способностей эф-

Взаимодействие системных составляющих тетрады



Обозначения: T — ресурс времени; S — ресурс пространства; A — ресурс использования времени; I — ресурс использования пространства.

Источник: составлено автором.

Рис. 1

эффективно использовать время; в проектном — потенциал способностей эффективно использовать как время, так и пространство. Взаимосвязи между этими подсистемами играют роль каналов взаимодействия, позволяющих обмениваться пространственно-временными и энергетическими ресурсами в целях поддержания *AIST*-баланса структуры данной системы. В итоге возникает *тетрадная структура* внутреннего наполнения системы. Она функционирует устойчиво, если эти четыре подсистемы образуют тетраду, подобную описанному выше тетрадному комплексу четырех систем различных типов (см.: Клейнер, 2011).

Мы говорим о *тетрадном представлении* каждой экономической системы. Но можно ли восстановить экономическую систему по ее тетрадному представлению? При положительном ответе мы должны будем признать, что вся информация, необходимая для описания системы, содержится в ее тетрадном представлении. Для ответа на этот вопрос сопоставим определение экономической системы, приведенное выше, с классическим определением системы по Л. фон Берталанфи. Согласно ему, система определяется как «совокупность элементов, состоящих во взаимодействии» («sets of elements standing in interaction») (см.: Bertalanffy, 1968. P. 38). Предполагается, что элементы могут находиться в различных состояниях, а отношения между элементами позволяют передавать информацию об их состоянии от одной группы элементов к другой. Функционирование системы в таком определении выражается в изменении состояния ее элементов (обычно дискретном) под влиянием процессов, происходящих в отношениях между ними (обычно непрерывных) и с окружающей средой. Возможно также изменение размещения элементов в пространстве и топологии взаимосвязей между ними. Отметим, что в определении фон Берталанфи, в отличие от приведенного выше, взгляд исследователя как бы движется от внутреннего наполнения системы (элементы, взаимосвязи) к внешнему окружению, позволяющему системе функционировать как единое целое.

Сопоставим представление внутреннего наполнения системы в виде тетрады (см. рис. 1) с ее определением по фон Берталанфи. В определении последнего входят три типа сущностей: элементы; взаимосвязи (отношения между элементами); совокупность (точнее, целокупность, или сохранение системы как единого целого). По умолчанию здесь присутствует и среда как сфера размещения перечисленных составляющих. Оказывается, компоненты определения фон Берталанфи находятся во взаимно однозначном смысловом соответствии с компонентами тетрадного представления экономической системы (табл. 1).

Мы видим, что определение системы через тетраду раскрывает определение фон Берталанфи в экономическом контексте с помощью базовых для экономического дискурса понятий процесса, проекта, объекта и среды. В совокупности оба подхода позволяют сочетать общенаучные и общеэкономические методы описания экономических систем.

В итоге мы имеем три определения системы: 1) как устойчивой и целостной части окружающего мира (*пространственно-временное определение*); 2) как комплекса элементов и отношений между ними (*элементное определение*); 3) как тетрады, то есть комплекса из

**Сравнительный анализ экономической системы
по Л. фон Бергаланфи и тетрады**

№	Компоненты определения системы по Л. фон Бергаланфи	Компоненты тетрады
1	Элементы системы	Объектная подсистема
2	Связи между элементами	Процессная подсистема
3	Качественное изменение состояния элементов	Проектная подсистема
4	Пространство размещения компонент системы	Средовая подсистема
5	Размещение элементов системы в пространстве–времени	Взаимосвязи «объектная подсистема – средовая подсистема»
6	Расположение связей между элементами системы в пространстве	Взаимосвязи «средовая подсистема – процессная подсистема»
7	Переход количественных изменений в качественные сдвиги	Взаимосвязи «процессная подсистема – проектная подсистема»
8	Качественные сдвиги в состоянии элементов	Взаимосвязи «проектная подсистема – объектная подсистема»

Источник: составлено автором.

объектной, средовой, процессной и проектной компонент (*тетрадное определение*). Все эти определения по существу (если отвлечься от терминологических деталей) эквивалентны. Каждое из них дает в руки исследователя критерии отличия системы от несистемы. Согласно первому определению, это целостность и устойчивость; согласно второму – наличие элементов и отношений между ними; согласно третьему – наличие объектной, проектной, процессной и средовой составляющих, взаимодействующих в целях обеспечения *AIST*-баланса. Таким образом, при анализе и синтезе экономических систем можно пользоваться любым определением – пространственно-временным, элементным или тетрадным.

На основании проведенного анализа можно сделать выводы о стратегических целях экономических систем. Общими (универсальными) для них стратегическими целями и результатами развития выступают, как правило, расширение (распространение) деятельности системы на все доступное пространство и продолжение ее деятельности в течение всего отведенного для нее периода (включая случаи отсутствия ограничений во времени и/или в пространстве). В результате работы экономической системы создаются новые экономические ценности (блага): новые продукты (их экземпляры); новые варианты их распределения; перераспределение продуктов (обмен); переработка продуктов (потребление). Результатами деятельности системы может быть преобразование других систем или создание новых. В свете сказанного целью бизнеса служит не максимизация полученной прибыли, дохода и т. п. – это лишь промежуточные средства, а продолжение бизнеса во времени и (при возможности) расширение в пространстве.

Локомотивом продвижения системы во времени в силу своей природы выступает объектная подсистема, а в пространстве – процессная. Источником энергии для продвижения системы в пространственно-времени служит проектная подсистема, а средовая открывает для нее просторы пространства и горизонты времени.

Основные аспекты двойственности в теории экономических систем

Под двойственностью в системном контексте обычно понимают ситуацию, когда заданы две системы, представленные элементами и отношениями между ними, причем каждому элементу одной системы сопоставлен элемент другой, каждому отношению на множестве элементов первой системы сопоставлено отношение на множестве элементов второй таким образом, что если элементы первой системы находятся в некотором отношении, то соответствующие им элементы второй системы тоже находятся в таком отношении. Предполагается, что подобное сопоставление реализуется в виде информационного, функционального или иного взаимодействия указанных систем в рамках объединяющей их надсистемы, в силу чего изменение в одной системе приводит к изменению в другой.

Это определение близко к определению изоморфизма алгебраических систем, то есть множеств с заданными на них совокупностями отношений (Мальцев, 1970). В основе понятия двойственности лежит закономерная трансплантация отношений из одной сферы в другую, что объединяет понятия двойственности и изоморфизма. Важно, чтобы операция перехода от данной системы к двойственной при повторном применении вновь возвращала нас к исходной системе.

Тетрадное представление (определение) системы позволяет выявить ряд аспектов двойственности, относящихся к структуре и функциям систем.

Двойственность «пространство — время». Пространство и время выступают необходимыми условиями существования любой системы. Обычно они изображаются с помощью системы координат, используемой для идентификации пространственно-временного положения системы. Ее локализация в некоторой, близкой к наблюдателю, части пространственно-временного континуума выражается в двойственных понятиях «здесь» и «сейчас». Положение системы в пространстве относительно наблюдателя может быть охарактеризовано понятиями «далеко» и «близко», также носящими двойственный характер. Положение системы по отношению к наблюдателю на оси времени также характеризуется двойственными понятиями «в прошлом» и «в будущем». Несмотря на то что изменение положения системы во времени при статичном наблюдателе происходит постоянно, а изменение в пространстве вызывается действием тех или иных сил, пространственный и временной виды анализа предстают как двойственные. Статический анализ, понимаемый как анализ мгновенного изменения положения системы под действием внешних сил, дополняется кинематическим анализом, понимаемым как анализ изменения положения системы на оси времени при сохранении ее пространственной формы и конфигурации. Эти виды анализа следует рассматривать как двойственные.

Двойственность пространственно-временного ресурса. Пространственно-временной континуум играет двоякую роль в процессах создания, функционирования и ликвидации экономических систем. С одной стороны, он служит вместилищем, своеобразным универсумом для размещения

систем, а с другой — допускает фрагментацию на части, закрепляемые за конкретными экономическими системами с помощью различных институтов, в том числе владения, распоряжения, пользования. Сохраняя генетическую связь с глобальным пространством и временем, такие фрагменты обладают существенными для экономических операций свойствами, позволяющими им играть роль реальных экономических ресурсов наряду с такими, как трудовые, природные, капитальные и предпринимательские. Пространственно-временной ресурс выступает, таким образом, во-первых, как фактор, от которого зависят результаты экономической деятельности, и, во-вторых, как ее обязательное условие.

Двойственность энергетических ресурсов экономической системы. Мы видели выше, что энергетические ресурсы экономической системы, выраженные в виде способности интенсивно использовать контролируемое системой пространство (I) и активно использовать предоставленное для функционирования системы время (A), сопряжены друг с другом. Процессы, связанные с достижением равновесия в тетраде, определяют, как видно на рисунке 1, симметричное расположение передачи (A, I) от одной подсистемы тетрады к другой. Принцип двойственности требует рассматривать эти процессы совместно.

Двойственность пространственно-временных (S, T) и энергетических (A, I) ресурсов экономической системы. Общая результативность функционирования системы зависит от объема пространственно-временных (S, T) и энергетических (A, I) ресурсов (способностей). При этом пространственно-временные ресурсы системы можно рассматривать как сферу реализации ее способностей, и, наоборот, способности можно рассматривать как факторы эффективного использования ресурсов. Между двумя компонентами пары «ресурсы — способности» существуют два вида зависимостей: а) чем больше объем доступных для системы ресурсов, тем ниже уровень способностей их использования (убывающая отдача от масштаба); б) чем больше объем доступных для системы ресурсов, тем выше уровень способностей их использования (возрастающая отдача от масштаба).

Представленная выше типология систем базировалась на признаках ограниченности/неограниченности пространственно-временных ресурсов системы (S, T). Двойственность пространственно-временных и энергетических ресурсов позволяет дать альтернативную типологию систем (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Двойственное описание базовых типов систем

№	Тип системы	(S, T)-описание	(A, I)-описание
1	Объектная	S — в дефиците, T — в избытке	A — в дефиците, I — в избытке
2	Средовая	S — в избытке, T — в избытке	A — в дефиците, I — в дефиците
3	Процессная	S — в избытке, T — в дефиците	A — в избытке, I — в дефиците
4	Проектная	S — в дефиците, T — в дефиците	A — в избытке, I — в избытке

Источник: составлено автором.

Таблица 2 основана на предположении об убывающей отдаче от масштаба: чем более дефицитен ресурс, тем выше эффективность его использования. Применительно к тетрадному представлению системы оно обуславливает распределение потоков пространственно-временных и энергетических ресурсов (способностей) между компонентами системной тетрады.

Данную двойственную классификацию можно проиллюстрировать на примере системы взаимодействия четырех главных героев романа А. Дюма «Три мушкетера» и типов темперамента личности по Гиппократу (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Типы темперамента в пространственно-временном и энергетическом контексте

№	Литературный герой	Вид темперамента	Системный тип персонажа. Условный девиз	(А, I)-описание
1	д'Артаньян	Сангвиник	Проект. «Здесь и сейчас»	A — в избытке, I — в избытке
2	Атос	Холерик	Процесс. «Везде и сейчас»	A — в избытке, I — в дефиците
3	Портос	Флегматик	Объект. «Здесь и всегда»	A — в дефиците, I — в избытке
4	Арамис	Меланхолик	Среда. «Везде и всегда»	A — в дефиците, I — в дефиците

Источник: составлено автором.

Исходя из таблицы 3, можно предположить наличие особенностей данных персонажей, отражающих их взаимоотношения со временем и пространством. Они характеризуют ощущения каждым из них пространственно-временных границ ситуации, в которой эти персонажи оказываются. Так, можно говорить о проявлениях клаустрофобии у д'Артаньяна и Портоса и агорафобии — у Атоса и Арамиса. В романе можно найти эпизоды, свидетельствующие о невыдержанности д'Артаньяна и Атоса и, наоборот, терпеливости Портоса и Арамиса.

Двойственность процессов «потребление — производство» и «распределение — обмен». Производство продукции и потребление ресурсов данной экономической системой также можно рассматривать как двойственные процессы. В общем случае они не могут анализироваться раздельно и представляют собой потоки на выходе и входе экономической системы. Через них реализуется взаимодействие внутреннего наполнения и внешнего окружения экономической системы. Согласно: Клейнер, 2013, оба эти процесса в совокупности выступают прерогативой объектной системы. Двойственность «потребление — производство» для конкретной экономической системы реализует двойственность «спрос — предложение» в системном универсуме. В свою очередь, распределение и обмен отражают взаимодействие двух различных экономических систем. В совокупности оба процесса реализуются в процессных системах. Двойственность «распределение — обмен» для конкретной системы отражает двойственность товарно-денежного обращения в данном системном универсуме.

В моделях функционирования фирмы двойственность «производство — потребление» выражается в сопряженности производственной функции, отражающей результативность использования производственных ресурсов, и функции затрат, отражающей объем потребления

ресурсов в зависимости от затрат на их приобретение. Если в качестве производственных ресурсов рассматриваются капитал и труд, то функция затрат выступает сепарабельной и чаще всего линейной от объема этих ресурсов, поскольку они приобретаются, как правило, независимо друг от друга из различных источников. Напротив, производственная функция системы, как правило, нелинейная и несепарабельная, поскольку производственный процесс предполагает сложное переплетение технологических и социальных процессов, где участвуют оба вида ресурсов.

Двойственность в моделях линейного программирования. Каноническую задачу линейного программирования на максимизацию выпуска продукции некоторой экономической системой при заданных ограничениях на ресурсы, ценах на продукцию и нормах затрат каждого вида ресурса на единицу каждого вида продукции можно рассматривать как модельное описание внутренней деятельности данной экономической системы. Контакты с внешней средой осуществляются посредством продажи продукции по заданным ценам и приобретения ресурсов по ценам, формирующимся в окружении данной системы. Двойственную задачу линейного программирования можно рассматривать как модельное описание деятельности внешнего окружения данной экономической системы. Результатом этой деятельности выступает формирование внешних («теневых») цен на используемые первой системой ресурсы, удовлетворяющих условиям согласования стоимости каждой единицы продукции (с учетом складывающихся цен на ресурсы) и ценой реализации произведенной продукции во внешней среде данной системы, а также минимизирующих суммарные затраты на приобретение необходимых для производства ресурсов по «теневым» ценам. Тем самым соотношение прямой и двойственной задач линейного программирования соответствует описанию внутреннего наполнения и внешнего окружения данной экономической системы.

Внутреннее наполнение и внешнее окружение экономической системы: модель двойной тетрады

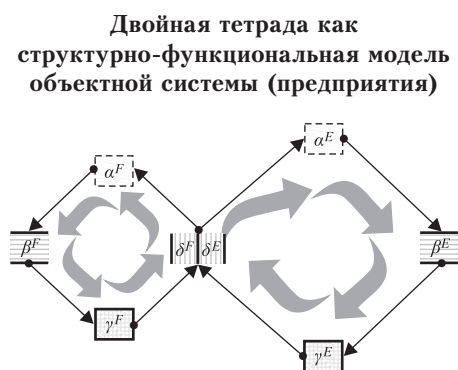
Приведенные выше примеры двойственного описания различных аспектов экономических систем основаны на общем принципе двойственности (сопряженности).

Принцип двойственности внутреннего наполнения и внешнего окружения экономической системы. Внутреннее наполнение и внешнее окружение экономической системы представляют собой двойственные системы. Данный принцип относится к структурному слою по классификации Лоусона и характеризует имманентные «глубинные» закономерности, порождающие важные феномены и ситуации в экономической сфере.

Непосредственное (ближайшее) окружение системы представляет собой часть внешнего мира, обладающую относительной целостностью и устойчивостью, и, следовательно, может рассматриваться как система. Она порождается исходной системой и в некотором смысле ее можно уподобить данной системе, «вывернутой наизнанку» (Паркер

и др., 2017). Соотношение между внутренним наполнением и внешним окружением системы наиболее ярко проявляется во взаимоотношениях предприятия и его социально-экономической экосистемы (Jacobides et al., 2015, 2018; Adner, 2017; Карпинская, 2018). Наряду с комплексным пространственно-временным и функционально-энергетическим окружением системы можно рассматривать отдельно ее окружение в каждой из четырех сфер: пространственное (для систем объектного и проектного типов); временное (для систем проектного и процессного типов); функциональное и энергетическое⁶ (для систем любых типов).

Мы даем ниже более подробное описание структуры внутреннего наполнения и внешнего окружения системы на примере, когда в ее качестве рассматривается объектная система (репрезентативный пример — предприятие). Объектная система отличается от других видов экономических систем наличием определенных, относительно устойчивых пространственных границ и отсутствием определенных границ во времени. Естественный метаболизм позволяет считать ее своего рода преобразователем входных ресурсов в продукцию, распространяемую за пределами пространственных границ объектной системы. Соответственно для реализации этого процесса она должна обладать достаточно богатым внутренним наполнением для создания новых благ и достаточно активным внешним окружением, обеспечивающим формирование потребности в них. Мы видим, что с каждой объектной системой связаны две сопряженные с ней экономические системы — внутреннее наполнение и внешнее окружение. Каждую из них можно представить в виде тетрады: внутренняя тетрада включает средовую подсистему α^F , процессную b^F , проектную γ^F и объектную подсистему δ^F ; внешняя состоит из внешней средовой подсистемы α^E , процессной β^E , проектной γ^E и объектной подсистемы δ^E (F — от англ. filling, E — от англ. encirclement). При этом объектная подсистема единая как для внутренней, так и для внешней тетрады (δ^F совпадает с δ^E ; рис. 2).



Источник: составлено автором.

Рис. 2

Функционирование предприятия с точки зрения внутрифирменного наблюдателя происходит следующим образом (упрощенная стилизованная схема). Комплект ресурсов, необходимых для производства конечного продукта (условно говоря, «заготовка»), поступает из соответствующего хранилища — подразделения *объектной* подсистемы предприятия (склад исходных ресурсов). В контексте *средовой* подсистемы *процессная* подсистема осуществляет трансформационный производственно-техно-

⁶ Энергетическое окружение системы включает системы, которые обладают способностями, близкими по содержанию (компетенциям) к способностям данной системы.

логический процесс, результатом которого становится готовая к реализации продукция. В рамках *проектной* подсистемы она исключается из производственного процесса и передается на склад готовой продукции — подразделение, относящееся к объектной подсистеме тетрады (δ^E). Окончание производственного цикла для данного продукта оказывается начальной точкой осуществления реализационно-воспроизводственного цикла и вместе с тем энергетически обеспечивает возможность инициировать новый виток производственного цикла для новых заготовок.

Внешняя тетрада состоит из самого предприятия, рассматриваемого как *объектная* подсистема; инфраструктуры непосредственного рыночного окружения (*средовая* подсистема); процессов реализации продукции, включая поиск потребителей, доставку продукции, входной контроль и т. д. (*процессная* подсистема); совокупности актов передачи продукта потребителю и перевода вырученных средств предприятию-производителю (*проектная* подсистема). Функционирование предприятия с точки зрения независимого рыночного наблюдателя осуществляется следующим образом (также упрощенная стилизованная схема): предназначенная для реализации продукция поступает на рынок со склада готовой продукции предприятия-производителя, после чего в контексте рыночной среды осуществляется процесс реализации продукции, включая логистику, оформление и т. п., затем следует этап транзакции. Таким образом, движение продукта от производителя к потребителю происходит по цепочке: объектная подсистема (склад готовой продукции) — средовая подсистема (инфраструктура рыночного окружения) — процессная подсистема (реализация продукции) — проектная подсистема (передача продукта потребителю, перевод вырученных средств производителю). Внешняя проектная подсистема дает энергетический импульс новому двойному витку производственно-хозяйственного цикла предприятия.

Движение продукта по этапам производственно-хозяйственного цикла осуществляется вдоль петли, напоминающей своеобразную восьмерку, что символизирует принцип «going concern» — неограниченное по времени функционирование предприятия при условии его гармоничного взаимодействия с рынком. Такой же принцип, заметим, сохраняет свое действие и для любых объектных систем.

Мы видим, что одноименные компоненты внутренней и внешней тетрад выполняют сходные функции, за исключением, казалось бы, функций проектной подсистемы. Проектная подсистема внешней тетрады, как было сказано, осуществляет две функции: передачу продукта потребителю и перевод вырученных средств производителю, а проектная подсистема внутренней тетрады, на первый взгляд, одну, то есть передачу продукта на склад готовой продукции. Однако на самом деле она тоже реализует вторую транзакционную функцию — освобождает производственный процесс от готового продукта, что позволяет инициировать очередной виток цикла реализации продукции. Подобным образом оплата продукции позволяет после закупки необходимых исходных материалов начать новый виток производственного цикла внутрифирменной тетрады. Следовательно, в обоих случаях проектные подсистемы осуществляют функцию инициации нового этапа производственно-реализационного

цикла: внутренняя проектная подсистема дает импульс новому этапу внешнего цикла, а внешняя — новому этапу внутреннего цикла.

В итоге структурная модель функционирования предприятия в системном дизайне представляет собой двойную тетраду, одноименные элементы которой выполняют сходные по характеру функции в составе внутреннего наполнения и внешнего окружения предприятия. Это позволяет говорить также о *расщеплении* тетрады на две, связанные общностью объектной подсистемы. Соответственно расщепляется и объектная подсистема, то есть моделируемое предприятие, что выражается в разделении управления предприятием на менеджмент (основной предмет управления — внутренняя тетрада) и маркетинг (основной предмет управления — внешняя тетрада). При этом функционирование предприятия устойчиво, если между одноименными компонентами внешней и внутренней тетрад существуют тесная взаимосвязь, обмен информацией, а в наиболее желательном случае — своеобразный резонанс. В масштабах всей экономики он обеспечивает гармонизацию межуровневых связей между микро-, мезо- и макроэкономикой.

Признаками двойственности обладает каждая из четырех внутренних подсистем предприятия. Между одноименными подсистемами внутреннего наполнения и внешнего окружения предприятия происходит непрерывный обмен информацией, а также (часто) материально-финансовыми потоками и трудовыми ресурсами. В определенном смысле каждая из внутренних подсистем несет на себе отпечаток одноименной внешней подсистемы и наоборот.

В итоге можно сделать вывод, что моделирование функционирования предприятия как экономической системы должно опираться на принцип двойственности, связывающий тетрадное представление внутреннего пространства предприятия и его внешнего окружения. Соответственно в планировании деятельности предприятия и управлении ею нужно учитывать двойственные характеристики «расщепленной тетрады», что приводит, в частности, к необходимости отражать в его стратегии проактивные действия, направленные на планирование состояния внешнего окружения с учетом резонанса между одноименными системными компонентами внутренней и внешней тетрад предприятия.

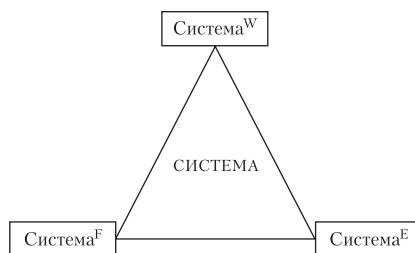
От двойственности к тройственности

По результатам проведенного анализа мы видим, что понятие экономической системы предстает в трех ипостасях: внутреннее наполнение системы — система^F; внешнее окружение системы — система^E и полная (объединенная) система — система^W (W — от англ. whole) (рис. 3). При этом все три системы с точки зрения структуры изоморфны друг другу. Мы приходим к понятию *тройственности* в теории экономических систем. Механизмы реализации связей между двойственными системами во всех случаях возникают ввиду принадлежности каждой из них к некоторой объединенной системе. Таким образом, двойственные связи представляют собой частный случай внутрисистемных координационных связей, которые детально рассмотрены в: Клейнер, 2016.

С дескриптивной точки зрения двойственные системы практически всегда существуют не сами по себе, а как часть объемлющей системы; с нормативной точки зрения синтез любых систем должен предусматривать выявление и анализ возможностей построения двойственных систем и их включения в полную систему W . Только при этих условиях системный анализ будет информативным, а системный синтез — эффективным.

В частности, при исследовании экосистемы конкретного предприятия триада — система^F — система^E — система^W — отражает три компоненты предметной сферы: предприятие, породившее экосистему (система^F); окружение предприятия в виде совокупности участников экосистемы, за исключением самого предприятия (система^E); вся предметная сфера в виде предприятия и его экосистемы (система^W). Взаимоотношения между тетрадным представлением системы^F, системы^E и системы^W иллюстрирует рисунок 4, на котором указаны три системы, представленные в виде «телескопической» иерархии. Объектные, проектные, процессные и средовые системы подобных конструкций образуют в совокупности объектный, проектный, процессный и средовой секторы экономики.

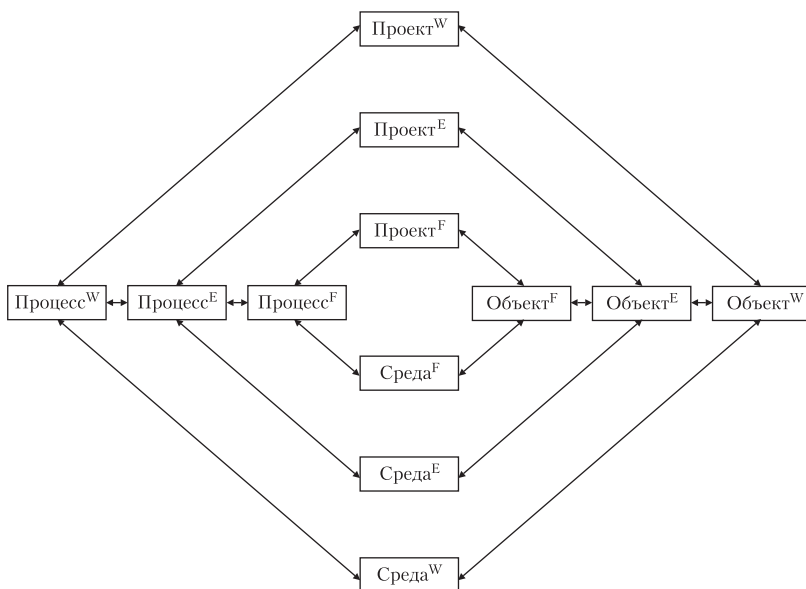
Система как триада



Источник: составлено автором.

Рис. 3

«Телескопическая» модель тетрадной структуры внутреннего наполнения системы (система^F), ее внешнего окружения (система^E) и полной системы (система^W)



Источник: составлено автором.

Рис. 4

Заключение

В работе мы продемонстрировали многообразие и значимость отношений двойственности между различными экономическими системами, пользуясь конструкциями и аппаратом системной экономической теории. Как правило, такие отношения не лежат на поверхности экономических явлений, а относятся к глубинным структурным отношениям между ними. Было показано, что они основаны на взаимодействии внутреннего наполнения и ближайшего внешнего окружения экономических систем.

Концепция двойственности в системной экономике создает теоретические предпосылки для проведения экономической политики, направленной на гармонизацию функционирования локальных экономических систем (объекты, проекты и т. п.) в рыночной, административной и функциональной средах и, как следствие, на сбалансированность экономики в целом. Анализ и синтез экономических систем могут быть эффективны, если рассматриваемая система допускает декомпозицию в виде пары взаимосвязанных двойственных подсистем. Поэтому принцип двойственности должен быть всеобъемлющим, а его применение — повсеместным. Применение принципов двойственности открывает широкие возможности для повышения теоретической обоснованности и управленческой эффективности экономических исследований. С практической точки зрения актуален переход от управления экономикой на основе наблюдаемых, поверхностных взаимосвязей, что свойственно «ручному» методу управления, к ее регулированию на основе глубинных структурных принципов, таких как принцип двойственности, что приближает нас к системному развитию экономики.

Дальнейшие исследования в области развития и распространения концепции двойственности в теории экономических систем должны идти в следующих направлениях:

- разработка общего понятия двойственности экономических систем, охватывающего все известные варианты двойственности (симметрии) взаимосвязанных систем;
- имплементация понятия двойственности в методологию, методику и практику стратегического планирования экономических систем;
- разработка методов построения формальных математических моделей функционирования триады: система^F, система^E и система^W;
- развитие теории взаимодействия менеджмента и маркетинга на основе теории двойственности внутреннего наполнения и внешнего окружения экономических систем (FEW-теория);
- исследование особенностей взаимодействия внутреннего наполнения и внешнего окружения для конкретных объектных, проектных, процессных и средовых экономических систем;
- анализ специфики применения теории двойственности в проектировании средовых систем, в частности в проектировании социально-экономических институтов как внешнего окружения объектных, проектных и процессных систем.

Описанный в статье методологический подход позволяет высказать некоторые предположения о дальнейшем развитии общей экономической теории, в том числе теории межуровневых взаимодействий

между микро-, мезо- и макроэкономикой. Решение проблемы моделирования взаимосвязи микро- и мезоэкономики можно, по-видимому, существенно продвинуть, если рассматривать вместе с каждой микроэкономической системой (например, предприятием) двойственную по отношению к ней микро-мезоэкономическую систему — окружение данной системы (например, экосистему предприятия). Аналогично разрыв между мезо- и макроуровнем экономической теории можно сократить за счет рассмотрения вместе с каждой мезоэкономической системой (регионом, отраслевым комплексом) ее макроэкономического окружения. Кроме того, развитие двойственного анализа на базе тетрадных экономических систем должно способствовать сближению неоклассических (объектно-ориентированных), институциональных (средо- и процессно-ориентированных) и эволюционных (проектно- и процессно-ориентированных) направлений экономической теории.

Список литературы / References

- Аджемоглу Д., Робинсон Д. А. (2015). Почему одни страны богатые, а другие бедные. Происхождение власти, процветания и нищеты. М.: АСТ. [Acemoglu D., Robinson J. A. (2015). *Why nations fail: The origins of power, prosperity and poverty*. Moscow: AST. (In Russian).]
- Афанасьев В. (2005). Метод экономической двойственности // Вопросы экономики. № 8. С. 4–18. [Afanasyev V. (2005). Method of economic duality. *Voprosy Ekonomiki*, No. 8, pp. 4–18. (In Russian).] <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2005-8-4-18>
- Карпинская В. А. (2018). Экосистема как единица экономического анализа // Системные проблемы отечественной мезоэкономики, микроэкономики, экономики предприятий: материалы Второй конференции Отделения моделирования производственных объектов и комплексов ЦЭМИ РАН (Москва, 12 января 2018 г.) / Под ред. чл.-корр. РАН Г. Б. Клейнера. Вып. 2. М.: ЦЭМИ РАН. С. 124–141. [Karpinskaya V. A. (2018). Ecosystem as a unit of economic analysis. In: G. B. Kleiner (ed.). *Systemic problems of the domestic mesoeconomy, microeconomics, enterprise economics: Proceedings of the Second Conference of the Department of Modeling Production Facilities and Complexes of CEMI RAS (Moscow, January 12, 2018)*, Issue 2. Moscow: CEMI RAS, pp. 124–141. (In Russian).]
- Кисмина Е. В., Кусков В. М. (2015). Двойственная природа понятий в экономике // Региональное развитие: электронный научно-практический журнал. № 4 (8). [Kismina E. V., Kuskov V. M. (2015). The dual nature of concepts in the economy. *Regionalnoe Razvitiye: An electronic scientific journal*, No. 4 (8). (In Russian).] <https://cyberleninka.ru/article/v/dvoystvennaya-priroda-ponyatiy-v-ekonomike>
- Клейнер Г. Б. (2011). Ресурсная теория системной организации экономики // Российский журнал менеджмента. Т. 9, № 3. С. 3–28. [Kleiner G. B. (2011). The resource-based view and the system organization of economy. *Russian Management Journal*, Vol. 9, No. 3, pp. 3–28. (In Russian).]
- Клейнер Г. (2013). Системная экономика как платформа развития современной экономической теории // Вопросы экономики. № 6. С. 4–28. [Kleiner G. (2013). System economics as a platform for development of modern economic theory. *Voprosy Ekonomiki*, No. 6, pp. 4–28. (In Russian).] <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2013-6-4-28>
- Клейнер Г. Б. (2016). Системная координация в экономике: к становлению общей теории координации // Новые исследования в гетеродоксальной экономике: российский вклад / Отв. ред. В. И. Маевский, С. Г. Кирдина. М.: ИЭ РАН. С. 177–194. [Kleiner G. B. (2016). System coordination in economics: Towards the formation of a general theory of coordination. In: V. I. Mayevsky, S. G. Kirdina (eds.). *New research in heterodox economics: Russian contribution*. Moscow: Institute of Economics, RAS, pp. 177–194. (In Russian).]

- Клейнер Г. Б. (2018). Социально-экономические экосистемы в свете системной парадигмы // Системный анализ в экономике — 2018: Сб. трудов V Международной научно-практической конференции — биеннале (21–23 ноября 2018 г.). М.: Прометей. С. 5–14. [Kleiner G. B. (2018). Socio-economic ecosystems in the light of system paradigm. In: *System analysis in economics — 2018: Proceedings of the V International Research Conference — Biennale (21–23 November 2018)*. Moscow: Prometheus, pp. 5–14. (In Russian).]
- Корнай Я. (2002). Системная парадигма // Вопросы экономики. № 4. С. 4–22. [Kornai J. (2002). The system paradigm. *Voprosy Ekonomiki*, No. 4, pp. 4–22. (In Russian).]
- Лоусон Т. (2006). Современная «экономическая теория» в свете реализма (предисловие О. Ананьина) // Вопросы экономики. № 2. С. 75–98. [Lawson T. (2006). A realist perspective on contemporary “economic theory” (Foreword by O. Ananyin). *Voprosy Ekonomiki*, No. 2, pp. 75–98. (In Russian).] <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2006-2-75-98>
- Мальцев А. И. (1970). Алгебраические системы. М.: Наука. [Maltsev A. I. (1970). *Algebraic systems*. Moscow: Nauka. (In Russian).]
- Нуреев Р. М. (2015). Россия: особенности институционального развития. М.: Норма: ИНФРА-М. [Nureev R. M. (2015). *Russia: Features of institutional development*. Moscow: Norma: INFRA-M. (In Russian).]
- Паркер Дж., Альстин М., Чаудари С. (2017). Революция платформ. Как сетевые рынки меняют экономику — и как заставить их работать на вас. М.: Манн, Иванов и Фербер. [Parker G., Alstynne M., Choudary S. (2017). *Platform revolution. How networked markets are transforming the economy — and how to make them work for you*. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber. (In Russian).]
- Полтерович В. М. (1998). Кризис экономической теории // Экономическая наука современной России. № 1. С. 46–56. [Polterovich V. M. (1998). Economic theory crisis. *Ekonomicheskaya Nauka Sovremennoy Rossii*, No. 1, pp. 46–56. (In Russian).]
- Полтерович В. М. (2018а). К общей теории социально-экономического развития. Часть 1. География, институты или культура? // Вопросы экономики. № 11. С. 5–26. [Polterovich V. M. (2018a). Towards a general theory of socio-economic development. Part 1. Geography, institutions, or culture? *Voprosy Ekonomiki*, No. 11, pp. 5–26. (In Russian).] <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-11-5-26>
- Полтерович В. М. (2018б). К общей теории социально-экономического развития. Часть 2. Эволюция механизмов координации // Вопросы экономики. № 12. С. 77–102. [Polterovich V. M. (2018). Towards a general theory of socio-economic development. Part 2. Evolution of coordination mechanisms. *Voprosy Ekonomiki*, No. 12, pp. 77–102. (In Russian).] <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-12-77-102>
- Попков В. В. (2014). Экономический конструктивизм. Ускользающая реальность: что кроется за объективностью экономической науки? М.: URSS. [Popkov V. V. (2014). *Economic constructivism. An elusive reality: What is behind the objectivity of economics?* Moscow: URSS. (In Russian).]
- Рузавин Г. И. (2005). Абдукция и методология научного поиска // Эпистемология & философия науки. Т. 6, № 4. С. 18–37. [Ruzavin G. I. (2005). Abduction and methodology of scientific research. *Epistemology & Philosophy of Science*, Vol. 6, No. 4, pp. 18–37. (In Russian).]
- Самсин А. И. (2003). Основы философии экономики. М.: Юнити. [Samsin A. I. (2003). *Basic philosophy of economics*. Moscow: Unity. (In Russian).]
- Чанг Х.-Д. (2015). Как устроена экономика. М.: Манн, Иванов и Фербер. [Chang H.-J. (2015). *Economics: The user's guide*. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber. (In Russian).]
- Adner R. (2017). Ecosystem as structure: An actionable construct for strategy. *Journal of Management*, Vol. 43, No. 1, pp. 39–58. <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>
- Blackorby C., Primont D., Russell R. R. (1978). *Duality, separability and functional structure: Theory and economic applications*. New York: Elsevier.
- Bertalanffy von L. (1968). *General system theory. Foundations, development, applications*. New York: George Braziller.

- Diewert W. E. (2011). *Lecture notes on cost benefit analysis. Ch. 4: Microeconomic theory: A dual approach*. Vancouver School of Economics. https://econ.sites.olt.ubc.ca/files/2014/02/pdf_course_erwin-diewert-ECON581Ch4.pdf
- Jacobides M., Cennamo C., Gawer A. (2015). *Industries, ecosystems, platforms, and architectures: Rethinking our strategy constructs at the aggregate level*. Unpublished manuscript.
- Jacobides M., Cennamo C., Gawer A. (2018). Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal*, Vol. 39, No. 8, pp. 2255–2276. <https://doi.org/10.1002/smj.2904>
- Krugman P. (2009). How did economists get it so wrong? *The New York Times*, Sept. 2.
- Mabsout R. (2015). Abduction and economics: The contributions of Charles Peirce and Herbert Simon. *Journal of Economic Methodology*, Vol. 22, No. 4, pp. 491–516. <https://doi.org/10.1080/1350178X.2015.1024876>
- Shephard R. (1953). *Theory of cost and production functions*. Princeton University Press.
-

The principles of duality in the light of the system economic theory

George B. Kleiner^{1,2,3}

Author affiliation: ¹ Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia); ² Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia); ³ State University of Management (Moscow, Russia).
Email: george.kleiner@inbox.ru

This paper shows the diversity and significance of relations of duality among different economic systems. The composition of the principles underlying the system economic theory used for the analysis of duality in the economy is investigated. The concept of the economic system is clarified and the equivalence of three basic concepts of the economic system is shown: a) as a space-time volume (“black box”); b) as a complex of elements and connections among them; c) as a tetrad, including object, project, process and environment components. In a new way, the concept of the tetrad is revealed. The actual interpretation of the interrelationships of its components, based on the mechanisms of intersystem circulation of spatial and temporal resources and the transmission of abilities from one economic system to another, is proposed. On the basis of the obtained results, the most essential aspects of duality in the theory of economic systems are considered. It is shown that the interaction of internal content and the nearest external environment of economic systems lies in the nature of the relations of duality. A new approach to modeling the structure and to functioning of the economic system, based on the description of its activities in the form of two interconnected tetrads (the first tetrad reflects the intrasystem production cycle and the second one – the external realization-reproduction cycle) is put forward. It is shown that the concept of duality in a system economy creates prerequisites for adapting the functioning of local economic systems (objects, projects, etc.) in a market, administrative and functional environments and, as a result, harmonizing the economy as a whole.

Keywords: system economic theory, economic worldview, duality principle, double tetrad.

JEL: D21, L22, M11.