

Г.Б. Клейнер

ЭКОСИСТЕМА ПРЕДПРИЯТИЯ В СВЕТЕ СИСТЕМНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

*Работа выполнена за счет гранта Российского научного фонда
(проект № 14-18-02294).*

Клейнер Георгий Борисович, член-корреспондент РАН, д.э.н., профессор, руководитель научного направления, ЦЭМИ РАН, Москва, george.kleiner@inbox.ru

Ключевые слова: пространственно-временной подход, системная модель, системная экономическая теория, тетрада, экосистема.

Понятие «экосистема бизнеса» получило распространение в экономической литературе после статьи Дж. Мура ((Moore, 1993); см. также (Moore, 2006)).

Перенос понятия экосистемы в экономический контекст был призван обогатить инструментарий исследований экономических систем за счет подходов, используемых при анализе экосистемы в биологии. По сути дела, речь шла о построении биологических моделей экономических явлений и образований. Такой подход можно рассматривать как перспективную альтернативу наиболее часто применявшемуся в экономике механистическому подходу, где в качестве модели использовались те или иные механические конструкции (Найт, 2003; Norgaard, 1987; Marshall, 1925).

Перенос понятия экосистемы в экономический контекст, по нашему мнению, открывает возможности, с одной стороны, интегрировать и конкретизировать применительно к экономике два взаимодополняющих подхода к общему понятию системы (система как совокупность взаимосвязанных элементов – «взгляд изнутри» (см. (Берталанфи, 1969)), и система как относительно устойчивое в пространстве и во времени образование – «взгляд извне» (см. (Клейнер, 2010); см. также (Клейнер, Рыбачук, 2017)), с другой – акцентировать внимание на плодотворных аналогиях между миром экономики – «экосом» и миром биологии – «биосом». С третьей – ориентирует аналитика на рассмотрение экономической системы в пространственно-временном контексте. В итоге возникает возможность исследовать социальные явления одновременно с позиций четырех научных платформ: экономической («экос»), биологической («биос»), географической («геос») и временной («хронос»).

Несмотря на популярность понятия экосистемы, перспективность исследования экономических экосистем как одной из форм организации современной экономики (см. (Anggraeni, Harthig, Zegveld, 2007; Iansiti, Levien, 2004; Galateanu, Avasilcai, 2013)), общепринятого определения социально-экономической экосистемы не существует (обзор по этой теме можно найти в (Дорошенко, Шеломенцев, 2017)). Нет также точного понимания термина «экосистема предприятия»; порой под ней понимается экосистема, просто включающая то или иное крупное предприятие (экосистема

Apple, экосистема Роснефти, экосистема АвтоВАЗа, экосистема Сбербанка и т. п.). Назрела необходимость уточнения как родового понятия социально-экономической экосистемы, так и видового понятия экосистемы конкретного хозяйствующего субъекта (предприятия). Кроме того, экосистема должна быть институционализирована в качестве «системного субъекта» – автономного образования в социальной, экономической, административной и правовой средах, способного к длительному самостоятельному функционированию. Это позволило бы существенно улучшить ситуацию с принятием решений в сфере экономики, направленных на согласование интересов различных участников социально-экономической деятельности. Для разработки теории экосистем и методологии ее применения в экономике необходима также разработка базовой модели экосистемы, отвечающей требованиям системного подхода.

В данной работе мы предлагаем общее системное определение социально-экономической экосистемы и частное определение экосистемы предприятия, показываем, что естественной базовой (типовой) моделью экосистемы является тетрада – устойчивый комплекс взаимодействующих систем объектного, средового, процессного и проектного типов, исследуем с помощью данной модели структуру и функции экосистемы, раскрываем ее роль как преобразователя ресурсов пространства и времени, а также возможностей их эффективного использования. Мы показываем также, что социально-экономическая экосистема должна стать ведущим актором и, соответственно, основной единицей анализа в условиях, когда отечественная экономика достигнет стадии так называемой системной экономики – состояния, при котором социально-экономические системы станут полноправными субъектами экономической деятельности (см. (Клейнер, 2017)).

1. Социально-экономическая экосистема.

Под социально-экономической экосистемой будем понимать территориально локализованное социально-экономическое образование, представленное совокупностью (популяцией) взаимодействующих самостоятельных экономических, социальных или организационных субъектов и их групп, а также продуктов (результатов) их деятельности, способное к самостоятельному функционированию и развитию в течение значимого периода времени за счет кругооборота материальных, информационных, энергетических и иных ресурсов.

К числу экосистем в экономике относятся регионы, кластеры, локализованные рыночные сектора и ниши, финансово-промышленные группы и т.п. (Андросик, 2016). Индивидуальные члены экосистемного сообщества связаны сложной системой отношений, которая включает обмен материальными, информационными и энергетическими потоками, отношения субординации и доминирования, а также готовности к противоборству (соперничеству) и взаимодействию (сотрудничеству). Эти отношения превращают совокупность самостоятельных единиц экосистемы в подсистему.

В качестве основных полярных элементов системы организационных отношений на множестве единиц экосистемы выступают конкуренция и кооперация. Конкуренция относится к ситуации конфликта интересов субъектов в связи с их притязанием на доступ к необходимым для функционирования агентов благам; кооперация складывается, прежде всего, в случае, когда от совместной деятельности членов экосистемы зависит сохранение условий ее жизнедеятельности. В биологических экосистемах ключевым признается состояние симбиоза (в широком смысле), в котором проявляются как конкурентные, так и кооперационные зависимости.

Имманентной базовой целью экосистемы является экспансия экосистемы во времени и сохранение (в ряде случаев расширение) занимаемого ею пространства, т. е. продолжение ее жизнедеятельности за счет использования ресурса пространства. Это определяет особые отношения экосистемы со временем, пространством, а также факторами и условиями их использования.

Как в экономических, так и в биологических экосистемах в качестве самостоятельных единиц в составе экосистем выделяются организационные/органические *объекты*: в экономике – организации, юридические и физические лица, в биологии – организмы. При изучении экосистем в качестве самостоятельных единиц исследования рассматриваются также *процессы* взаимодействия членов сообщества: в экономике – процессы производства, потребления, распределения и обмена, в биологии – процессы метаболизма живых организмов. Отдельно рассматриваются *продукты* (результаты) функционирования самостоятельных субъектов (единиц), входящих в экосистему: в экономике – экономические и природные блага, в биологии – органические и неорганические вещества и субстанции. Неотъемлемой частью экосистемы, требующей самостоятельного исследования, является многокомпонентная *среда* ее функционирования: в экономике – социально-экономические институты (регламенты), инвестиционный или производственный климат, информационная среда; в биологии – воздушная, водная, световая, звуковая, информационная среды, ареал жизнедеятельности. Целесообразно выделять в составе условий функционирования экосистемы событийную компоненту – возмущающие события, меняющие условия функционирования экосистемы: в экономике – резкие конъюнктурные, институциональные, политические или организационные изменения, скачки технологического прогресса, социальные революции и т.п.; в биологии – вмешательство человека или животных, резкие климатические изменения, генетические мутации и т.п. В итоге мы видим, что в экосистеме любого типа, как в экономике, так и в биологии, естественным образом выделяются четыре составные части: 1) совокупность отделяемых друг от друга долгоживущих единиц (производителей/продуцентов, продуктов их деятельности) – объектная (организационная) составляющая; 2) совокупность компонент среды функционирования единиц экосистемы и экосистемы в целом – средовая составляющая; 3) совокупность процессов, связанных с жизнедеятельностью единиц и экосистемы в це-

лом – процессная составляющая; 4) совокупность отделяемых друг от друга локальных краткосрочных изменений состояния или состава компонент трех перечисленных составляющих – инновационная составляющая экосистемы.

Такую же классификацию можно провести и для продуктов деятельности входящих в экосистему единиц.

Перечисленные свойства экосистем приводят к выводу о целесообразности исследования структуры и функции экосистемы и ее подсистем на базе системной экономической теории (Клейнер, 2013).

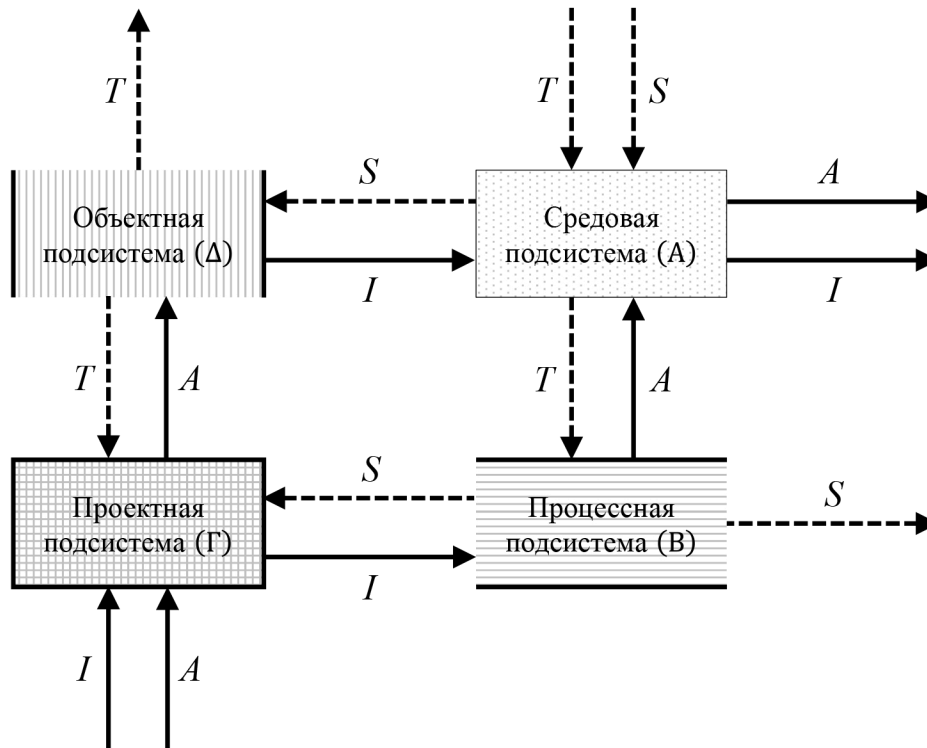
В частности, для моделирования экосистем целесообразно использовать аппарат теории тетрад.

2. Тетрада как базовая модель экосистемы.

Исходным пунктом моделирования экосистемы является рассмотрение экосистемы как системы, т. е. целостного образования, локализованного в пространстве и функционирующего во времени. Соответственно, возникают понятия «жизненный цикл» – период жизнедеятельности системы, и «ареал» – объем пространства, занимаемый (непосредственно контролируемый) экосистемой.

Системная модель экосистемы строится ниже на базе аппарата (категорий и положений) системной экономической теории. Центральным пунктом в этой теории является концепция, согласно которой во множестве систем выделяются четыре базовых типа систем – объектные (существующие отдельно друг от друга в пространстве системы с длительным жизненным циклом), проектные, или событийные (отделимые друг от друга в пространстве системы с кратким жизненным циклом), процессные (неотделимые друг от друга в пространстве системы с кратким жизненным циклом) и средовые (неотделимые друг от друга в пространстве системы с длительным жизненным циклом). При этом каждая система несет на себе отпечаток всех четырех базовых типов в определенных пропорциях. Эта концепция реализуется в понятии тетрады как естественной формы сосуществования и взаимодействия четырех систем базовых типов, в том числе систем, играющих роль подсистем в некоторой объемлющей системе (Клейнер, 2012). Под тетрадой в системной экономической теории понимается комплекс из четырех систем (подсистем тетрады) разных типов – объектного, средового, процессного и событийного (проектного), относительно устойчиво функционирующий как единое целое на базе взаимодействия подсистем вдоль цепочки: «среда – процесс – проект – объект – среда». В зависимости от уровня анализа могут быть выделены различные особенности этого взаимодействия, в том числе – обмен материальными, информационными, энергетическими и иными ценностями. Однако критическим условием функционирования тетрадного комплекса является наличие у каждой составляющей подсистемы доступа к ресурсам пространства и времени (так называемые *экзистенциальные ресурсы*), а также возможностей (способностей, знаний, умений и т.п.) использования экзистенциальных ресурсов (так называемые *ви-*

тальные ресурсы). При этом средовая подсистема ввиду отсутствия определенных границ с внешней средой тетрады обладает неограниченным доступом к пространственно-временным ресурсам, а проектная система владеет изначальным запасом способностей, обеспечивающих использование этих ресурсов. В итоге функционирование тетрады обеспечивается за счет передачи от одной подсистемы к другой возможностей (прав) доступа к пространству и времени, а также способностей использования этих ресурсов. Рассматривается два вида экзистенциальных ресурсов: S – ресурс пространства, T – ресурс времени; и два вида витальных ресурсов: I (интенсивность) – способность интенсивно использовать пространственный ресурс, A (активность) – способность активно использовать ресурс времени. Как показано в (Клейнер, 2011), связи между подсистемами тетрады реализуют так называемый $AIST$ -баланс, суть которого состоит в обеспечении всех четырех подсистем тетрады доступом к ресурсам пространства-времени (S , T) и источникам способностей (A , I), см. рисунок.



Структура и функции тетрады

Изучение данной схемы приводит к ряду важных выводов, которые являются новыми.

Ключевыми для функционирования тетрады являются две подсистемы: средовая, обеспечивающая доступ тетрады к ресурсам пространства и времени, черпаемым тетрадой из внешней среды (внешнего окружения) тетрады, и проектная (событийная) подсистема, выступающая как источник необходимых для деятельности тетрады энергетических (витальных) ресурсов.

Первая подсистема играет роль своеобразного абсорбента, улавливающего пространственно-временные (экзистенциальные) ресурсы по внутреннему объему тетрады. Непосредственными получателями этих, бесплатных в каком-то смысле, ресурсов выступают объектная и процессная подсистемы. При этом объектная подсистема получает доступ к пространственному ресурсу, необходимому ей для размещения продуктов своей деятельности в условиях ограниченности собственного пространственного ресурса. Процессная подсистема, для которой жизненный цикл ограничен, нуждается в использовании дополнительного ресурса времени, позволяющего либо продлить жизненный цикл процессной подсистемы либо определить «краевые условия», которым должны удовлетворять результаты деятельности процессной подсистемы после завершения ее жизненного цикла.

Вторая ключевая подсистема тетрады – событийная/проектная подсистема – играет в тетраде роль аккумулятора и распространителя внутри тетрады витальных ресурсов активности и интенсивности. При этом эти виды ресурсов, точнее, способностей, придаются данной подсистеме в момент ее создания и не расходуются в процессе их применения. Непосредственно пользователем активности является объектная подсистема, нуждающаяся в этом ресурсе ввиду ограниченности доступного ей пространства. Непосредственным пользователем ресурса интенсивности является процессная подсистема, обладающая ограниченным жизненным циклом.

Таким образом, средовая и событийная подсистемы осуществляют наполнение тетрады ресурсами, необходимыми для существования (экзистенциальные ресурсы) и функционирования (витальные ресурсы) тетрады. Обе группы ресурсов поступают в систему из внешней среды, причем пространственно-временные ресурсы являются расходуемыми (Клейнер, 2011) и восполняются в процессе функционирования, в то время как способности к эффективному использованию пространства и времени не расходуются и не восполняются, сохраняя первоначальный уровень запаса. Тем не менее, через посредство средовой подсистемы они, не будучи аддитивными, подобно знаниям, смогут передаваться другим системам.

Функции двух оставшихся подсистем тетрады могут быть охарактеризованы следующим образом. Объектная подсистема получает от средовой пространственный ресурс S и передает проектной (событийной) системе имеющийся у нее ресурс времени T . Симметрично, процессная подсистема, получает от средовой ресурс времени T и направляет в событийную ресурс пространства S . Тем самым объектная подсистема осуществляет преобразование $S \rightarrow T$, процессная – преобразование $T \rightarrow S$.

Подобным образом объектная система осуществляет преобразование $A \rightarrow I$, а процессная – преобразование $I \rightarrow A$.

В итоге внутренний AIST-баланс тетрады достигается путем предоставления для каждой подсистемы доступа ко всем ресурсам A, I, S, T . Внешний AIST-баланс реализуется: по ресурсам пространства и времени – путем постоянного получения из

внешней среды (через средовую подсистему) ресурсов S , T и возврата ресурса T через объектную подсистему и ресурса S через процессную; по ресурсам активности и интенсивности – путем разового получения проектной подсистемой из внешней среды запаса ресурсов A , I , а также предоставления для внешней среды доступа к этим ресурсам через средовую подсистему.

Функции, исполняемые четырьмя подсистемами тетрады, отражены в табл. 1.

Таблица 1

Функции подсистем тетрады

Подсистема тетрады	Функции подсистемы
Объектная подсистема	Преобразователь $S \rightarrow T, A \rightarrow I$. Донор T для внешней среды
Средовая подсистема	Реципиент S, T (получение из внешней среды), донор A, I (направление во внешнюю среду)
Процессная подсистема	Преобразователь $T \rightarrow S, I \rightarrow A$. Донор S для внешней среды
Проектная (событийная) подсистема	Реципиент A, I из внешней среды, реципиент S, T из внутренней среды. Преобразователь S, T в A, I

Отметим, что вся тетрада в целом в соответствии с рис. 1 может рассматриваться как преобразователь S, T в A, I .

Следует подчеркнуть, что тетрада, несмотря на ее относительную простоту как малоразмерной модели экосистемы, представляет собой своеобразный микрокосм, в обобщенном виде отражающий устройство весьма широкого класса систем различного масштаба и характера. В определенном смысле тетрада может рассматриваться как универсальная архетипическая модель социально-экономической системы.

Взаимосвязи между компонентами экосистемы и структурными элементами тетрады как системной модели экосистемы представлены в табл. 2.

Таблица 2

Тетрада как модель социально-экономической экосистемы

Составляющие и характеристики экосистемы	Элементы тетрады
Организационная составляющая экосистемы	Объектная подсистема тетрады (δ)
Средовая составляющая экосистемы	Средовая подсистема тетрады (α)
Процессная составляющая экосистемы	Процессная подсистема тетрады (β)
Инновационная составляющая экосистемы	Проектная подсистема тетрады (γ)
Виды потоков экзистенциальных ресурсов, циркулирующих в экосистеме	Обмен ресурсами пространства (S) и времени (T) между подсистемами тетрады, а также с внешней средой
Виды потоков витальных ресурсов, циркулирующих в экосистеме	Обмен способностями активной (A) и интенсивной (I) деятельности тетрады по использованию пространства и времени
Ареал экосистемы	Объем пространства, доступного для функционирования тетрады
Жизненный цикл экосистемы	Период функционирования тетрады

3. Экосистема предприятия: основные особенности.

Экосистема предприятия включает: само предприятие как *центральную (организационную) составляющую* (в тетрадной модели экосистемы представляется в виде объектной подсистемы (мы не включаем в экосистему предприятия его контрагентов, поскольку взаимодействие с ними осуществляется не непосредственно, а через средовое и процессное окружение предприятия)); *средовую составляющую*, объединяющую компоненты непосредственного рыночного, делового и административного окружения предприятия (в тетрадной модели – средовая подсистема); *процессную составляющую*, включающую процессы взаимодействия предприятия с рыночной, деловой и административной средой, в том числе процессы маркетинга, реализации продукции, пополнения запасов сырья и материалов, обмена научно-технологической информацией и т.д. (процессная подсистема); *инновационную составляющую* – существенные и относительно быстрые изменения средового и процессного окружения предприятия, в том числе – принятие и реализация решений предприятия относительно производства новых видов продукции, завоевания новых рыночных ниш, применения новых бизнес-моделей и т.д. (проектная подсистема тетрадной модели).

Экзистенциальные ресурсы экосистемы предприятия опосредуются следующим образом. Ресурс пространства S – в виде спроса со стороны рыночного пространства на его продукцию, т.е. готовности средового окружения предприятия предоставить свое пространство для размещения на своей территории произведенной предприятием продукции по согласованной цене. Экзистенциальный ресурс времени T – в виде, главным образом, апостериорного спроса со стороны рыночного окружения предприятия на деятельность процессной подсистемы, т. е. готовности размещения во времени (или, иными словами, сохранения) результатов в ареале предприятия.

В этом контексте передачу во внешнюю среду ресурса времени T , генерируемого объектной (организационной) составляющей экосистемы, можно интерпретировать как обеспечение стабильности внешней среды за счет продолжения деятельности предприятия по выпуску продукции (формирование предложения продукции предприятия во временной развертке). Подобным образом, направление во внешнюю среду дополнительных ресурсов пространства S можно интерпретировать как обеспечение однородности пространства за счет распространения продукции предприятия (формирование предложения в пространственной развертке).

Таким образом, вовлечение в экосистему предприятия ресурсов пространства и времени из внешней среды реализуется в форме предъявления спроса на продукцию предприятия, а обратный процесс – наполнение окружающей экосистемы среды ресурсами пространства и времени отражает процесс формирования предложения продукции предприятия.

Витальные ресурсы экосистемы предприятия формируются за счет индивидуальных и коллективных способностей участников деятельности предприятия к акти-

визации работы в единицу времени (A) и возможностей обеспечения высокой отдачи (интенсивности) используемых ресурсов, в первую очередь, ресурса пространства, контролируемого предприятием (I). Интеллектуальные и физические возможности участников, прошедшие апробацию в инновационной, объектной (организационной) и процессной составляющих экосистемы и включенные в ее средовую часть, могут использоваться другими предприятиями для повышения технологического уровня и эффективности своей деятельности.

Согласно концепции системного развития экономики (Клейнер, 2017) желательной стадией развития (и последней из видимых стадий) станет системная экономика – состояние экономики, в котором основными участниками экономической деятельности должны стать социально-экономические системы, получившие правовую легитимность и более или менее определенную правовую идентификацию. Эту роль, как представляется, должны сыграть социально-экономические экосистемы. Интеграция экзистенциальных и витальных ресурсов в таких экосистемах позволит преодолеть пространственную и временную фрагментацию общества, а также решить проблемы рационального распределения витальных ресурсов между отдельными составляющими экосистем. Ключевая роль организаций – хозяйствующих субъектов будет реализована путем расширения и углубления процесса создания, легитимизации и развития экосистем предприятий – своеобразных социально-экономических оболочек предприятий, создающих вокруг них благоприятную для жизнедеятельности предприятий среду.

Какие выводы можно сделать из проведенного выше анализа социально-экономических экосистем в широком смысле и в узком смысле, применительно к экосистемному окружению предприятия?

Первый вывод касается особенностей функционирования экосистемы. Он состоит в том, что основным видом обмена между четырьмя подсистемами экосистемы являются не материальные, информационные и энергетические потоки, а передача прав доступа к экзистенциальным ресурсам пространства и времени, а также прав доступа к использованию витальных ресурсов – активности и интенсивности.

Второй состоит в распределении функций между подсистемами экосистемы. Функцию абсорбента экзистенциальных ресурсов играет среда как составляющая экосистемы, функцию аккумулятора витальных ресурсов – инновационная составляющая экосистемы; функцию преобразования экзистенциальных и витальных ресурсов – организационная и процессная составляющие экосистемы.

Третий вывод связан с возможностями моделирования экосистем. Тетрада как модель экосистемы позволяет исследовать поведение и структуру экосистем, определять наиболее эффективные пути распределения и потребления основных видов ресурсов экосистемы.

Четвертый вывод касается проблем управления. Центр тяжести управления на всех уровнях должен быть перенесен на управление экосистемами как самостоятельными социально-экономическими образованиями, относительно устойчивыми в пространстве и во времени, а также являющимися аккумуляторами способностей по эффективному ведению хозяйственной деятельности. В рамках управления самими экосистемами и их взаимоотношениями с внешним миром важнейшей частью обеспечения жизнеспособности экосистем является обеспечение AIST-баланса. Здесь соединяются и взаимно дополняют друг друга такие виды управления, как управление пространством (стратегия пространственного развития и размещения), управление временем (time-management) и управление талантами (talent-management).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Андросик Ю.Н.* Бизнес-экосистемы как форма развития кластеров // Труды БГТУ. Экономика и управление. 2016. № 7. С. 38–44.
- Берталанфи Л. фон.* Общая теория систем – обзор проблем и результатов // Системные исследования: Ежегодник. М.: Наука, 1969. С. 30–54.
- Дорошенко С.В., Шеломенцев А.Г.* Предпринимательская экосистема в современных экономических исследованиях // Журнал экономической теории. 2017. № 4. С. 212–221.
- Клейнер Г.Б.* От экономики «физических лиц» к системной экономике // Вопросы экономики. 2017. № 8. С. 56–74.
- Клейнер Г.Б.* Системная экономика как платформа развития современной экономической теории // Вопросы экономики. 2013. № 6. С. 4–28.
- Клейнер Г.Б.* Системная организация экономики и системный менеджмент // XII Международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества. М.: ВШЭ, 2012. Т. 2. С. 66–75.
- Клейнер Г.Б.* Ресурсная теория системной организации экономики // Российский журнал менеджмента. 2011. № 3. С. 3–28.
- Клейнер Г.Б., Рыбачук, М.А.* Системная сбалансированность экономики. М.: ИД «Научная библиотека», 2017.
- Клейнер Г.Б.* Новая теория экономических систем и ее приложения // Журнал экономической теории. 2010. № 3. С. 41–58.
- Найт Ф.* Этика конкуренции / пер. с англ.; под ред. и со вступит. статьей чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера. 2-е издание. М., 2009.
- Anggraeni E., Harthig E. den, Zegveld M.* Business ecosystem as a perspective for studying the relations between firms and their business networks. Netherlands, Delft University of Technology, 2007.
- Iansiti M., Levien R.* The keystone advantage: What the new dynamics of business ecosystems mean for strategy, innovation and sustainability. Harvard Business School Press, 2004.
- Galateanu E., Avasilcai S.* Business ecosystem architecture // Annals of the Oradea University. 2013. Is. 1. P. 79–84.
- Marshall A.* Mechanical and biological analogies in economics. Pigou, A. (ed.). Memories of Alfred Marshall. L., 1925.
- Moore J.F.* Predators and prey: A new ecology of competition // Harvard Business Review. 1993. May/June. P. 75–86.
- Moore J.F.* Business ecosystems and the view from the firm // The Antitrust Bulletin. 2006. Vol. 51(1). P. 31–75.
- Norgaard R.B.* Economics as mechanics and the demise of biological diversity // Ecological Modelling. 1987. № 38 (1–2). P. 107–121.