

Г.Б. Клейнер

К ТЕОРИИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОГО И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА В ЛОКАЛЬНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ: РЕСУРСЫ И БАРЬЕРЫ

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

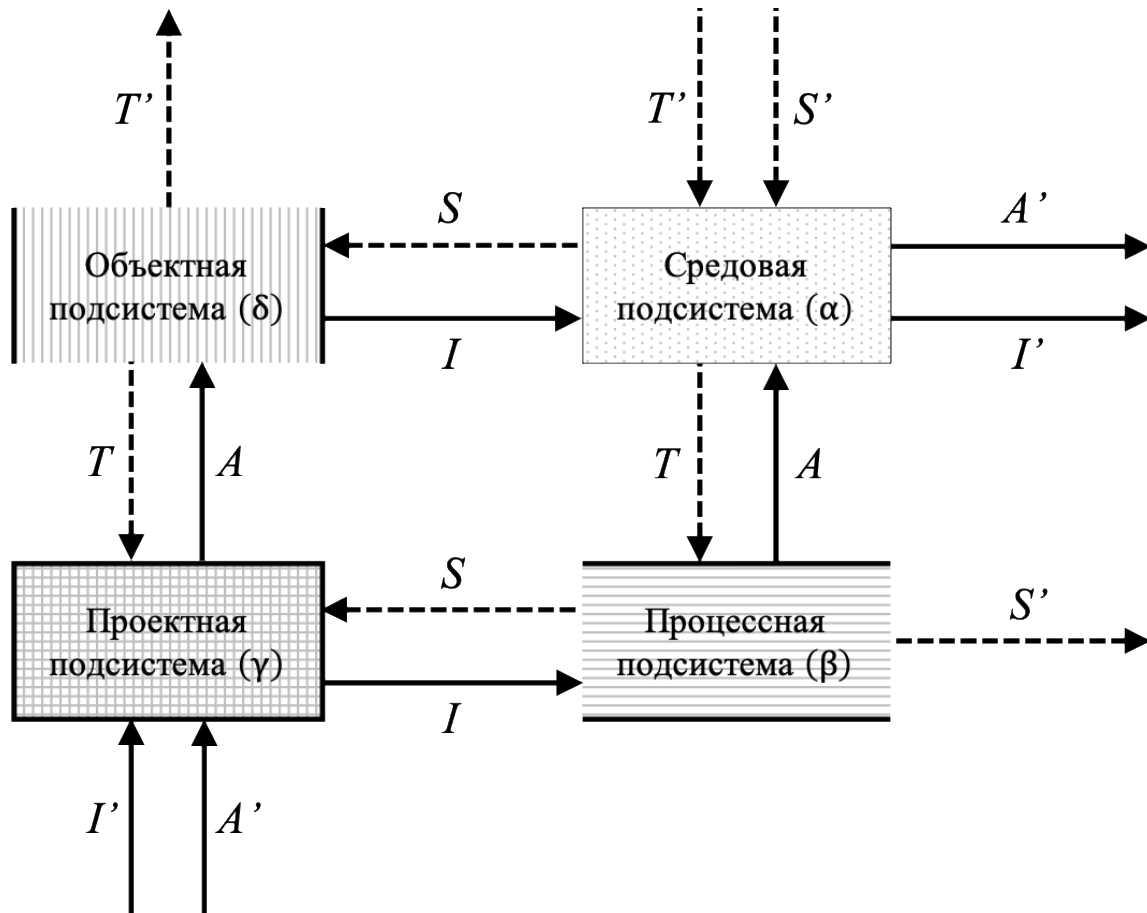
Клейнер Георгий Борисович, член-корреспондент РАН, руководитель научного направления «Мезоэкономика, микроэкономика, корпоративная экономика», ЦЭМИ РАН, зав. кафедрой Финансового университета при Правительстве РФ, зав. кафедрой ГУУ, Москва, Россия; george.kleiner@inbox.ru

Ключевые слова: система, тетрада, пространственно-временной баланс, энергетический баланс, объектная подсистема, средовая подсистема, процессная подсистема, проектная подсистема, пространственно-временные барьеры.

Согласно системной экономической теории структурной моделью локальной экономической системы (Σ) является тетрада – комплекс из четырех взаимосвязанных подсистем (сегментов, секторов): объектной (δ), средовой (α), процессной (β) и проектной (γ) (Клейнер, 2011а). Объектной считается подсистема, имеющая пространственные границы (барьеры) и не имеющая временные границ; процессной – подсистема, имеющая временные границы и не имеющая пространственных; проектной – подсистема, обладающая как временными, так и пространственными границами; средовой – подсистема, не имеющая ни пространственных, ни временных границ. Локальные экономические системы целесообразно рассматривать как клетки соответствующего экономического организма, а тетрады – как структурно-функциональные модели таких клеток. К числу экономических систем, описываемых такими моделями, относятся социально-экономические экосистемы, предприятия, отрасли, регионы, государства, инвестиционные проекты, национальные инновационные системы, институциональные комплексы и т.п. В процессе функционирования такой локальной системы Σ ее подсистемы обмениваются разнообразными экономическими благами – продуктами, услугами, работами, виды которых зависят от характера и назначения данной системы. В этих условиях можно говорить о межсистемном балансе экономических благ, обеспечивающем устойчивую работу данной системы.

Анализ показывает, что независимо от характера рассматриваемой системы и вида промежуточных продуктов основой взаимодействия базовых подсистем данной системы является обмен базовыми экономическими ресурсами (благами) – экономическим пространством (S), необходимым для организации экономической деятельности;

экономическим временем (T), отведенным для этой деятельности; энергетическими ресурсами интенсивности (I) и активности (A), необходимыми для эффективного использования пространственно-временных ресурсов (см. рисунок). Пары переменных S , T и I , A можно рассматривать как двойственные по отношению друг к другу (Клейнер, 2019). Соответственно, возникает концепция пространственно-временного и энергетического баланса ($AIST$ -баланса) функционирования каждой экономической системы.



Модель структуры $AIST$ -баланса локальной экономической системы

$AIST$ -баланс необходим для реализации основных функций («миссий») каждой подсистемы α , β , γ , δ системы Σ . При этом предполагается, что каждая подсистема реализует две миссии: экономическую, связанную с функционированием тетрады как экономической системы, выполняющей функции производства, потребления, распределения и обмена, и системную, связанную с поддержанием взаимодействия элементов тетрады, необходимого для реализации тетрадой своей экономической миссии. Ниже мы приводим описание этих функций («миссий») и соответствующей структуры взаимодействия участников тетрады. Это описание можно рассматривать как обоснование, уточнение и развитие кольцевой структуры тетрады, предложенной в (Клейнер, 2011б).

При формировании универсальной модели взаимосвязи между участниками α , β , γ , δ системы Σ мы исходим из предположений о том, что каждой из подсистем для функционирования необходим полный перечень ресурсов A , I , S , T , причем двумя из них подсистема обладает изначально ввиду принадлежности к определенному типу, а оставшиеся два получает от других подсистем.

Объектная подсистема δ . Экономическая миссия: производство и потребление продукции. Системная миссия: снабжение проектной подсистемы временем T , используемым проектной подсистемой для выполнения своей миссии в течение жизненного цикла; снабжение среды энергией интенсивности I .

Средовая подсистема α . Экономическая миссия: поддержание пространственных и временных связей между различными частями системы Σ , обеспечение целостности системы Σ в пространстве и во времени. В частности, обеспечение однородности институциональной среды в пространстве и во времени достигается за счет пространственного и временного инфорсента, т.е. обеспечения одинакового действия института в разных точках пространства и в разные моменты времени. Для этого необходимо использование энергии: потенциальной I – для пространственного инфорсента, кинетической A – для временного инфорсента. Если в объектной подсистеме эффективность использования пространства понималась в соответствии с ее экономической миссией как производство продукции, в процессной подсистеме – как осуществление перемещения в пространстве (см. ниже), то в средовой подсистеме поступающая в нее энергия также расходуется на реализацию ее экономической миссии, а именно поддержание пространственно-временной целостности и однородности системы Σ . В средовой подсистеме, таким образом, как в объектной и процессной, энергия расходуется на реализацию ее экономической миссии. Если же речь идет о другой составляющей средовой подсистемы – технологической платформе, то энергия ей необходима для поддержки функционирования этой платформы в пространстве и во времени. В целом энергия необходима средовой подсистеме для выравнивания условий в различных точках пространства и в различные моменты времени.

Системная миссия: обеспечение объектной подсистемы пространством, которое необходимо объектной подсистеме для реализации ее экономической миссии – создания новых экземпляров продукции, и процессной подсистемы временем, которое необходимо для сохранения результатов деятельности процессной подсистемы после окончания ее работы. Таким образом, средовая подсистема обеспечивает ближайшее пространственное окружение для объектной подсистемы и ближайшее временное окружение для процессной подсистемы. Первое необходимо для сопряжения объектной подсистемы с пространственной средой в целях реализации продукции объектной подсистемой; второе – для сохранения результатов деятельности процессной подсистемы после окончания ее жизненного цикла.

Процессная подсистема β. Экономическая миссия: перемещение, пространственное развитие (пространственная экспансия). Системная миссия: обеспечение проекта пространством S для реализации его миссии (проектная подсистема расходует (заполняет) это пространство на протяжении своего жизненного цикла); обеспечение средовой подсистемы кинетической энергией A активности для реализации миссии среды.

Проектная подсистема γ. Экономическая миссия: производство продукции. Системная миссия: обеспечение энергией активности A объектной подсистемы и энергией интенсивности I процессной подсистемы; эта энергия необходима им для реализации своих миссий: объектной – для реализации максимального производства (съема продукции с каждой единицы отведенного ей пространства); процессной – для реализации максимального объема перемещения чего-либо в каждую единицу отведенного ей периода. Проектная подсистема обеспечивает кинетической энергией A объектную подсистему и потенциальной I – процессную подсистему.

По аналогии с обычным межсекторным (межотраслевым) балансом продуктов, работ, услуг для *AIST*-баланса уместно ставить вопрос о балансе *производства* базовых экономических благ A, I, S, T участниками тетрады $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ системы Σ (с учетом экспорта-импорта), а также *потребления* этих благ участниками, *распределения* благ между участниками и *обмена* благами между участниками.

Основываясь на описании миссий каждой подсистемы $\alpha, \beta, \gamma, \delta$, предложенном выше, приведем структуру этого баланса, развивающую модель *AIST*-баланса, разработанную в (Клейнер, 2018), см. также (Клейнер, Рыбачук, 2017). Генеральная задача состоит в построении такой модели функционирования экономической системы, которая использовала бы только показатели базовых (пространственно-временных и энергетических) ресурсов и не использовала бы показатели, детализирующие потоки пространственно-временных и энергетических ресурсов до уровня конкретных видов продукции (товаров, работ, услуг). При этом в модели должны быть отражены процессы производства, потребления, распределения и обмена базовых ресурсов, а также формирования их запасов (см. Медоуз, 2015).

Производство базовых ресурсов. Поставщиками ресурса времени T в системе Σ являются объектная α и средовая α подсистемы (см. рисунок). При этом объектная подсистема δ выступает как производитель ресурса T , а средовая α – как поставщик этого блага, извлекаемого из общего для системы хранилища запасов пространства S и времени T на основе интериоризации универсального пространства-времени S', T' .

Ресурсом для производства времени в объектной системе δ являются потоки пространства S со стороны средовой подсистемы α и ресурсы активности A , поставляемые проектной подсистемой. Ресурсом для поставки времени со стороны средовой подсистемы является поступление ресурсов времени T' извне, а также ресурсов интен-

сивности I от объектной подсистемы δ и ресурса A от процессной подсистемы β . Способность интенсивно использовать запас пространства считается имманентно присущей объектной подсистеме, что обусловлено наличием пространственных барьеров у объектной подсистемы. Способность эффективно использовать запас времени считается имманентно присущей процессной подсистеме, что обусловлено наличием временных барьеров у подсистемы этого типа.

Поставщиками ресурса пространства S в системе Σ являются процессная β и средовая α подсистемы. При этом процессная подсистема β выступает как производитель ресурса S , а средовая α – как поставщик этого ресурса, извлекаемого из общего для системы хранилища запасов пространства S и времени T .

Ресурсом для производства пространства S в процессной подсистеме служит запас времени T , формирующийся и накапливаемый внутри средовой подсистемы α и трансформирующийся в ходе деятельности процессной подсистемы β в расширение доступного для системы запаса пространства S . Такая трансформация возможна только при эффективном использовании запаса времени, что, в свою очередь, обеспечивается применением энергетического ресурса активности A .

Производство энергетических ресурсов A , I осуществляется проектной подсистемой γ в условиях концентрации ресурсов пространства S и времени T в ограниченном и замкнутом объеме проектной подсистемы γ .

Источником формирования начального запаса энергетических ресурсов A , I в системе Σ являются экзогенные потоки универсальной энергии A' , I' (см. рисунок).

Источником энергии интенсивности I в системе Σ служит также деятельность объектной подсистемы δ , а источником активности A – функционирование процессной подсистемы β .

Необходимым условием формирования и сбережения ресурсов A , I в подсистеме γ является наличие пространственных и временных границ (барьеров), имманентно присущих проектной подсистеме γ , отделяющих эту подсистему от окружения. Эти барьеры, согласно определению проектной системы, располагаются в пространстве и времени. Однако они являются непроницаемыми и для энергетических ресурсов, поскольку эти барьеры ограничивают существование самой проектной подсистемы, а вне пределов проектной подсистемы соответствующие ресурсы A , I не распространяются.

Барьеры, необходимые для удержания в рамках проектной подсистемы γ ресурсов T , S , задаются связанными с ней соответственно процессной и объектной подсистемами. На рисунке это отражается в виде равенства высоты прямоугольников, соответствующих процессной и проектной подсистемам, а также равенства ширины прямоугольников, соответствующих объектной и проектной подсистемам. Это означа-

ет, что длительность реализации проектной подсистемы γ в рамках тетрады не превосходит продолжительности протекания процесса β , а объем пространства, занимаемый проектной подсистемой γ не превосходит объема пространства, занимаемого объектной подсистемой δ . Иными словами, предполагается, что проектная подсистема γ локализуется внутри объектной подсистемы δ , а период реализации проектной подсистемы γ расположен внутри жизненного цикла процессной подсистемы β .

Таким образом, возникновение энергии, необходимой для работы всей системы Σ в целом, является результатом трех факторов: 1) выставления барьеров, препятствующих распространению внутрисистемных пространственно-временных ресурсов T , S в подсистемах β , γ , δ ; 2) наполнения образовавшихся полостей внутрисистемными пространственно-временными ресурсами в ходе функционирования подсистем β , γ , δ ; 3) наделения подсистем β , γ , δ начальным запасом энергетических ресурсов A' , I' в момент создания этих подсистем.

Потребление базовых ресурсов. Внешними источниками базовых ресурсов T , S экономической системы Σ являются универсальные пространственно-временные ресурсы T' , S' , поступающие в экономическую систему извне через ее средовую подсистему α . В ходе работы системы Σ они абсорбируются («приватизируются») и превращаются во внутренние ресурсы ее подсистем. Эти внутренние ресурсы пространства и времени T , S потребляются объектной, процессной и проектной подсистемами. В ходе функционирования этих подсистем ограниченные объемы соответствующих ресурсов (ресурса пространства – для объектной и проектной подсистем, ресурса времени – для процессной и проектной подсистем) постепенно расходуются. Таким образом, внутренние ресурсы трех указанных подсистем одновременно расходуются подсистемами и пополняются за счет их взаимодействия с другими подсистемами системы в целом.

В ходе функционирования проектной и процессной подсистем происходит расходование выделенного каждой из них запаса времени; к концу соответствующего периода запас времени оказывается полностью израсходованным. Подобным образом проектная и объектная подсистемы расходуют (заполняют) запас выделенного им пространства.

Распределение базовых ресурсов. Каждый из четырех продуктов производится или поставляется двумя подсистемами и потребляется двумя подсистемами. Таким образом, можно говорить о распределении произведенных или поставляемых продуктов. При этом следует учитывать, что, согласно рисунку, объединения базовых ресурсов одного вида в системе не происходит, поскольку транслируемые в системе ресурсы отличаются не только видом, но и источником и получателем данного ресурса. Таким образом, аддитивность каждого из видов ресурсов не предполагается.

Обмен базовыми ресурсами. Обмен базовыми ресурсами A , I , S , T между участниками системы происходит в соответствии с рисунком попарно: $\alpha \leftrightarrow \beta$, $\beta \leftrightarrow \gamma$,

$\gamma \leftrightarrow \delta$, $\delta \leftrightarrow \alpha$. Предметами обмена являются в каждом случае два из четырех базовых ресурсов. Анализ эквивалентности обмена разнородными по своей природе пространственно-временными S , T и энергетическими A , I ресурсами может осуществляться либо с использованием экзогенных цен на базовые ресурсы, либо на основе эндогенных цен на базовые ресурсы, обусловленных степенью дефицитности каждого из ресурсов для каждого из участников.

Таким образом, можно констатировать построение модели функционирования экономической системы в виде тетрады, описывающей взаимодействие между подсистемами с помощью качественных показателей базовых ресурсов без использования детализирующих эти ресурсы характеристик продуктов, работ, услуг.

Характеризуя работу системы Σ в целом, можно отвлечься от различия в субъектах потребления и производства ресурсов каждого вида и рассматривать их суммарное количество. Функционирование всей системы Σ в целом определяется объемами циркулирующих в системе базовых ресурсов/продуктов A , I , S , T и пропорциями между ними. В случае нарушения этих пропорций возникает риск нарушения гомеостаза системы. Количественный анализ условий такого гомеостаза, необходимый для эффективного управления является одной из актуальных и нерешенных пока задач.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Клейнер Г.Б. (2011а). Ресурсная теория системной организации экономики // Российский журнал менеджмента. Т. 9. № 3. С. 3–28.
- Клейнер Г.Б. (2011б). Новая теория экономических систем и ее приложения // Вестник РАН. Т. 81. № 9. С. 794–808.
- Клейнер Г.Б. (2018). Социально-экономические экосистемы в свете системной парадигмы // Системный анализ в экономике – 2018: сборник трудов V Международной научно-практической конференции-биеннале (21–23 ноября 2018). М.: Прометей. С. 5–14.
- Клейнер Г.Б. (2019). Принципы двойственности в свете системной экономической теории // Вопросы экономики. № 11. С. 127–149. DOI: 10.32609/0042-8736-2019-11-127-149.
- Клейнер Г.Б., Рыбачук М.А. (2017). Системная сбалансированность экономики. М.: Научная библиотека. 320 с.
- Медоуз Д. (2015). Азбука системного мышления. М.: Бином. Лаборатория знаний. 344 с.