

---

---

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

---

---

### Универсальная система факторов производства

© 2022 г. Г.Б. Клейнер

**Г.Б. Клейнер,**

*ЦЭМИ РАН, Финансовый университет при Правительстве РФ, Государственный университет управления; Москва; e-mail: george.kleiner@inbox.ru*

Поступила в редакцию 12.01.2022

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 20-010-00835).*

**Аннотация.** В данной статье, основываясь на новой теории экономических систем, мы предлагаем универсальную концепцию факторов экономической деятельности, пригодную для моделирования экономических систем различного масштаба, характера и назначения. Принятая в настоящей статье концепция указывает на объективный генезис единой системы агрегированных факторов производства, частными случаями которой являются классическая теория факторов производства, характерная для индустриальной экономики; маржиналистская теория факторов, характерная для индустриальной и постиндустриальной экономики; интеллектуальная теория факторов, характерная для экономики знаний и интеллектуальной экономики. Уточняются понятия фактора и системы факторов производства, представляющей совокупность независимых процессов, необходимых в целом и достаточных для реализации производства; уровень агрегирования при описании этих процессов должен соответствовать уровню агрегирования описания результатов производства. При разработке универсальной системы факторов производства мы модернизируем также понятия экономического явления и экономического пространства-времени, служащего вместилищем для этих явлений. Тем самым экономическое пространство-время уподобляется физическому пространству-времени, в каждой точке которого сосредоточены запасы материи (в экономическом пространстве — благ) и энергии (в экономическом пространстве — способностей эффективно использовать пространственно-временные ресурсы). Исследуются возможности сопряжения действия внутренних и внешних универсальных факторов на функционирование предприятия. Приводится пример построения параметрической производственной функции на базе системы универсальных факторов производства.

**Ключевые слова:** теория факторов производства, системная парадигма, неоклассическая система факторов производства, интеллектуальная система факторов производства, универсальная система факторов производства, экономические явления, производственная функция.

**Классификация JEL:** C00, D20, D24.

Для цитирования: **Клейнер Г.Б.** (2022). Универсальная система факторов производства // *Экономика и математические методы*. Т. 58. № 2. С. 22–31. DOI: 10.31857/S042473880020011-1

## ВВЕДЕНИЕ

Понятие «*фактор*» относится к числу ключевых понятий экономики. Едва ли не вся экономическая теория может быть описана в терминах факторов и результатов экономических явлений. При этом результаты экономической деятельности одних экономических объектов и систем служат факторами деятельности других подобных объектов и систем. Таким образом, определение, идентификация и измерение факторов составляют основу экономической теории, а вместе с изучением возможностей управления факторами — основу экономической науки в целом. Стандартным на сегодняшний день является представление о системе факторов производства как о четверке факторов «земля», «труд», «капитал», «предпринимательство».

Вопрос о факторах производства в целом далеко выходит за пределы чисто экономического дискурса и существенно затрагивает принципы социального, политического, экологического подходов к организации общественной жизни (Cato, North, 2015). Теория факторов производства относится к числу фундаментальных концепций экономики (см., например, (Ху, Chaudhry, Li, 2009; Papava, 2017; Chang, Yang, 2011)). В начале развития она опиралась на классическую триаду: труд, земля,

капитал (А. Смит, Ж.-Б. Сэй, Д. Рикардо). Марксистская теория также выделяла три фактора: рабочую силу, средства труда и предметы труда. Маржиналистская теория расширила состав факторов до четырех: труд, земля, капитал, предпринимательская деятельность (А. Маршалл, Й. Шумпетер). При этом земля трактовалась как совокупность природных условий осуществления производственной деятельности. В дальнейшем теория факторов развивалась главным образом в сторону детализации и уточнения указанных факторов, включая выделение информационных, когнитивных, координационных, экологических и др. факторов. Современные взгляды на состав факторов производства отличаются разнообразием. Информационную составляющую, включая big data, ряд экономистов рассматривают как неперенный фактор производства (Gentile, 2011; Xu, 2021; Brynjolfsson, Hitt, 1995). Другие исключают информацию из числа факторов производства (Papaва, 2017). Неоднозначно и отношение экономистов к такому фактору, как природные ресурсы. С одной стороны, территория данной страны создает потенциал для социально-экономического развития, с другой — требует усилий для минимизации таких негативных явлений, как парниковый эффект и другие источники загрязнения воды и воздуха на территории данной страны. В некоторых источниках можно найти предложения радикального расширения перечня факторов, в том числе за счет включения фактора времени (Gentile, 2011). Взгляды на состав факторов производства изменяются также в зависимости от уровня управления экономикой. Обычно чем ближе этот уровень к микроэкономическому, тем более детальной выглядит система факторов (Złoty, 2019.); чем ближе этот уровень к макроэкономическому, тем более узким становится набор факторов, в то время как охват явлений, учитываемых каждым фактором, расширяется. Иными словами, уровень агрегирования факторов растет по мере повышения уровня управления экономикой. Наконец, в рамках одного уровня управления система рассматриваемых факторов производства меняется в зависимости от того, какой именно производственный объект рассматривается, какова его отраслевая, территориальная или организационно-правовая принадлежность. Такая ситуация крайне затрудняет бенчмаркинг и сравнение эффективности деятельности одного экономического объекта по сравнению с другими. Все это выводит постановку задачи построения более или менее универсальной системы факторов производства в число наиболее актуальных задач современной экономической науки.

Основываясь на системной парадигме и новой теории экономических систем, мы предлагаем универсальную концепцию факторов экономической деятельности, пригодную для изучения экономических систем различного масштаба, характера и назначения. Поиск такой системы аналогичен поиску универсальной системы циклов экономической динамики, объединяющей кратко-, средне- и длинноволновые экономические циклы (Румянцева, 2012). Принятая в настоящей статье концепция указывает на объективный генезис единой системы агрегированных факторов производства, частными случаями которой являются: классическая теория факторов производства, характерная для индустриальной экономики; маржиналистская теория факторов, характерная для индустриальной и постиндустриальной экономики, и интеллектуальная теория факторов, характерная для экономики знаний и интеллектуальной экономики (Клейнер, 2020, 2021). При этом мы уточняем понятия «фактор производства» и «система факторов производства», представляющие совокупность независимых процессов, в целом необходимых и достаточных для реализации производства и имеющих сходный с описанием результатов экономической деятельности уровень агрегирования. При разработке универсальной системы факторов производства мы модернизируем также понятия «экономическое явление» и «экономическое пространство-время», служащееместилищем для этих явлений. Тем самым экономическое пространство-время уподобляется физическому пространству-времени, в каждой точке которого сосредоточены запасы материи (в экономическом пространстве — благ) и энергии (в экономическом пространстве — способности эффективно использовать пространственно-временные ресурсы). Исследуются возможности сопряжения воздействия внутренних и внешних универсальных факторов на функционирование хозяйствующего субъекта. Приводится пример построения параметрической производственной функции на базе системы универсальных факторов производства.

## 1. УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИСТЕМА ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВА: ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Вопрос об универсальности таких широко используемых в настоящее время экономических категорий, как «собственность», «предприятие», «эффективность» и т.п., неоднократно рассматривался в литературе (Papaва, 2017; Cato, North, 2015). Отмечалось, что на различных этапах развития экономики в различных странах понимание содержания этих категорий было различным;

при этом экономическая система (уклад), характерная для данной страны в данный период, определяла содержание этих категорий, в то время как характеристика данной системы зависела от трактовки этих категорий. Иными словами, теоретическое микроописание экономики и ее теоретическое макроописание представляют собой неразрывное целое. Это обстоятельство ставит под сомнение возможность формирования универсальной системы факторов производства. Тем не менее решить эту проблему можно, если отойти от терминологии и концепций неоклассической и институционально-эволюционной парадигм и повысить уровень абстракции — подняться на уровень абстракции, присущий *системной экономической теории и системной парадигме в целом*. Центральным элементом в данной парадигме является понятие «система», объединяющее такие категории, как «предприятие», «отрасль», «регион», «процесс», «проект», «среда» и т.п. Цель состоит в том, чтобы, используя системную парадигму в контексте пространственно-временного анализа, выявить системные факторы функционирования производственных процессов.

Такое рассмотрение надо начинать с описания пространства-времени (экономического универсума), в котором имеют место (возникают, происходят, протекают) разнообразные экономические явления. Каждое явление связано с движением (в частном случае — отсутствием движения) экономической материи, т.е. экономических благ, имеющих, подобно физической материи, объем (аналог массы), локализацию и протяженность в пространстве и во времени. К числу экономических явлений относятся изменения состава, состояния или положения фрагментов реального или воображаемого мира, рассматриваемого с точки зрения экономики, в том числе такие феномены, как создание, функционирование, реорганизация, группировка и ликвидация фирм; установление или, наоборот, разрыв долговременных хозяйственных связей между экономическими агентами; планирование, инициация и реализация инвестиционных проектов; процессы или акты трансакций; локальные и глобальные институциональные сдвиги, значимое изменение цен, тарифов, налоговых и иных нормативов; инновационная деятельность и т.п.

Явления имеют пространственные и временные координаты, а также характеризуются условиями экономической деятельности, в том числе институтами, которые распространяются на определенный класс явлений. Таким образом, роль точек, или элементов, экономического пространственно-временного универсума исполняют экономические явления, каждое из которых идентифицируется положением в многомерной системе координат. Такая координатная система в общем случае имеет весьма сложный характер и состоит из множества разноречивых количественных и качественных признаков, характеризующих данное экономическое явление, включая такие показатели, как интенсивность производства, распределения, обмена и потребления экономических благ, данные реестра юридических лиц, законодательные и иные регуляторные акты, перечни применяемых технологий и т.п.

На сегодняшний день единая система описания координат экономических явлений отсутствует. Это вызывает серьезные трудности как в сфере мониторинга, так и в сфере регулирования развития экономики. Задача построения обобщенной типологии экономических явлений относится к числу междисциплинарных и требует для своего решения существенного повышения уровня абстракции экономической теории, включая терминологию, аксиоматику, эмпирику и методы обоснования результатов. Парадигмальный арсенал современной экономической науки по большому счету состоит из четырех парадигм: неоклассической (А. Маршалл), институциональной (Т. Веблен, Р. Коуз), эволюционной (Р. Нельсон, С. Уинтер, Дж. Дози, Дж. Ходжсон), системной (Я. Корнай и его последователи). Междисциплинарный характер описания экономических явлений определяет выбор системной парадигмы как основы «координатной сетки» идентификации таких явлений.

Важным является вопрос об однородности, в том числе изотропности экономического пространства. Если абстрагироваться от различий в масштабе, характере, местоположении и целевой ориентации наполняющих пространство экономических явлений, то возникнет представление об экономическом пространстве-времени как об однородной среде, своеобразной экономической Вселенной. Снижая уровень абстрагирования, мы приходим к совокупности функционирующих экономических систем, допускающих группировки по различным признакам.

В масштабе экономики в целом экономическое пространство, в отличие от экономического времени, является изотропным. По отношению к конкретному экономическому объекту экономическое пространство является анизотропным, поскольку функционирование такого объекта связано с преобразованием «ресурсы → результаты» производства. Это дает возможность изучать факторы производства, рассматривая те или иные составляющие ресурсов как самостоятельные факторы производства. В общем случае под фактором некоторого экономического явления понимается

другое экономическое явление, объем (уровень, интенсивность, распространенность, длительность) которого влияет на первое явление. Под системой факторов данного экономического явления следует понимать совокупность факторов, являющуюся необходимой и достаточной для описания данного явления.

Таким образом, говоря о системе факторов производства на уровне фирмы, мы должны указать совокупность факторов, исследование которых позволяет сделать вывод об объеме производства продукции фирмы в тот или иной период.

Какие требования следует предъявлять к универсальной системе (комплексу) факторов производства? Прежде чем переходить к ответу на этот вопрос, отметим, что основным объектом и центром изучения является экономическая система, осуществляющая производство и реализацию продукции, удовлетворяющей внешнесистемный спрос. Таким образом, мы разделяем процесс предложения, результатом которого является готовый к реализации продукт (выпуск) и процесс формирования внешнего спроса. Комплекс факторов производства ориентируется на описание внутрисистемного процесса производства (производственной функции), в то время как комплекс факторов спроса ориентируется на описание процесса формирования внешнесистемного спроса (функции спроса). Отметим также двойственность понятия «производство»: с одной стороны, оно отражает процесс трансформации исходных ресурсов в продукцию, с другой — результат этого процесса, подлежащий реализации за пределами объекта (Клейнер, 2019).

Общие требования к системе (комплексу) факторов производства можно выразить следующим образом.

1. *Универсальность.* Каждый фактор, входящий в искомую систему, является в той или иной мере необходимым для функционирования производства. Совокупность этих факторов является достаточной для функционирования всех видов производства.

2. *Агрегированность.* Уровень обобщения (агрегирования) факторов примерно одинаковый и совпадает с уровнем обобщения (агрегирования) результата производства.

3. *Измеримость.* Каждый фактор допускает измерение своего объема в порядковой или более сильной качественной/количественной шкале. Результат производства также допускает измерение своего объема в порядковой или более сильной качественной/количественной шкале.

4. *Влиятельность.* Объем производства зависит от объемов факторов.

Легко убедиться, что ни одна из известных систем факторов производства не удовлетворяет данному набору требований. В этой ситуации встает задача разработки единой универсальной системы факторов производства для любых производственных объектов.

## 2. ИСТОЧНИКИ ФОРМИРОВАНИЯ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВА

Системная парадигма в современной аранжировке акцентирует внимание исследователей на пространственно-временной локализации экономических явлений, связывая с каждым таким явлением одну или несколько экономических систем, имеющих пространственную протяженность и временную продолжительность. Тем самым пространственно-временные координаты рассматриваются как ведущие по отношению к остальным координатным элементам, а природа и поведение экономических систем связываются с особенностями их пространственно-временной локализации.

В рамках системной парадигмы движение экономической материи отождествляется прежде всего с двумя ключевыми динамическими процессами — *концентрацией (сгущением)* и *диссипацией (рассеянием)* экономической материи (экономических благ) в пространственно-временном универсуме. Можно усматривать аналогию между этой парой процессов и парой процессов «упорядочение — хаотизация», а также парой процессов «гетерогенизация — гомогенизация» пространства-времени. Комбинируя два вида базовых процессов — концентрации и диссипации с двумя видами измерений экономических явлений — пространственным и временным, мы получаем четыре группы базовых явлений в экономическом пространстве-времени: концентрация в пространстве — диссипация во времени; концентрация в пространстве — концентрация во времени; диссипация в пространстве — концентрация во времени; диссипация в пространстве — диссипация во времени. Применительно к движению экономических систем эти явления можно охарактеризовать следующим образом:

— «развитие» — неограниченное расширение в пространстве и продолжение во времени;

- «экспансия» — неограниченное расширение в пространстве при концентрации на определенном временном интервале;
- «пролонгация» — ограниченное распространение в пространстве при неограниченном движении во времени;
- «уплотнение» — концентрация движения в ограниченной пространственной области на ограниченном временном интервале.

Таким образом, мы получаем четыре вида факторов, определяющих движение (изменение) функционирующих экономических систем: «развитие», «экспансия», «пролонгация», «уплотнение».

Для функционирования предприятий воздействие фактора «развитие» означает расходование имеющихся ресурсов как на расширение занимаемых предприятием площадей (если в качестве пространства локализации предприятия рассматривается часть рынка продукции, занимаемая продукцией данного предприятия, то на увеличение доли рынка), так и на воспроизводственные или инвестиционные проекты, обеспечивающие работу предприятия в будущем. Воздействие фактора «экспансия» выводит на первый план задачи расширения площади локализации предприятия в экономическом пространстве (например, расширение доли рынка, занимаемой предприятием), в то время как инвестиционные проекты отходят на второй план. Воздействие фактора «пролонгация» означает, что приоритетной сферой расходования ресурсов предприятия являются воспроизводственные и инвестиционные проекты, в то время как цели расширения площади локализации предприятия отступают на второй план. Воздействие фактора «уплотнение» предполагает отказ предприятия от расширения границ локализации предприятия в пространстве и во времени и сосредоточение усилий на более интенсивном использовании имеющихся пространственно-временных ресурсов.

Варианты совместного действия процессов концентрации и диссипации в сферах пространственной и временной динамики отражены в табл. 1, в клетках которой расположены результаты сочетания этих процессов. В ряде случаев такое сочетание невозможно, если речь идет об альтернативных процессах в рамках одной и той же сферы, например концентрация и диссипация в пространстве или во времени. В таких случаях соответствующая клетка отмечается звездочкой. Соединение двух факторов, отражающих один и тот же процесс в одной и той же сфере, приводит нас к тому же фактору (диагональ таблицы).

Очевидно, что первопричиной этих четырех бинарных процессов (концентрация в пространстве — диссипация во времени; концентрация в пространстве — концентрация во времени; диссипация в пространстве — концентрация во времени; диссипация в пространстве — диссипация во времени) является проявление определенных сил, действующих в пространственно-временном континууме. Источником этих сил является деятельность экономических систем. Соответственно, природа этих сил обусловлена особенностями экономических систем, порождающих данные силы. Именно пара «концентрация в пространстве — диссипация во времени» возникает как следствие функционирования объектной системы, поддерживающей локализацию системы в пространстве и пролонгацию ее функционирования во времени; пара «концентрация в пространстве — концентрация во времени» — как следствие функционирования проектной системы, поддерживающей локализацию системы в пространстве и во времени; пара «диссипация в пространстве — концентрация во времени» — как следствие функционирования процессной системы, поддерживающей экспансию системы в пространстве и локализацию во времени; пара «диссипация

**Таблица 1.** Результаты совместного воздействия процессов концентрации и диссипации в пространстве и во времени на функционирование предприятия

	Концентрация во времени	Диссипация во времени	Концентрация в пространстве	Диссипация в пространстве
Концентрация во времени	Концентрация во времени	—	«Уплотнение»	«Экспансия»
Диссипация во времени	—	Диссипация во времени	«Пролонгация»	«Развитие»
Концентрация в пространстве	«Уплотнение»	«Пролонгация»	Концентрация в пространстве	—
Диссипация в пространстве	«Экспансия»	«Развитие»	—	Диссипация в пространстве

**Таблица 2.** Факторы производства и источники их действия

Пространство	Время	
	Концентрация	Диссипация
Концентрация	$\gamma$ -фактор (проектный фактор)	$\delta$ -фактор (объектный фактор)
Диссипация	$\beta$ -фактор (процессный фактор)	$\alpha$ -фактор (средовой фактор)

**Таблица 3.** Внешние и внутренние функции факторов производства

Влияние фактора	$\alpha$ -фактор	$\beta$ -фактор	$\gamma$ -фактор	$\delta$ -фактор
Внешние функции	Развитие	Экспансия	Уплотнение	Пролонгация
Внутренние функции	Целостность	Связность	Инновационность	Безопасность

в пространстве — диссипация во времени» — как следствие функционирования средовой системы, поддерживающей экспансию системы в пространстве и во времени. Это дает нам основание характеризовать фактор «развитие» как  $\alpha$ -фактор; фактор «экспансия» — как  $\beta$ -фактор; фактор «уплотнение» — как  $\gamma$ -фактор; фактор «пролонгация» — как  $\delta$ -фактор.

В итоге возникает концепция своеобразного экономического поля — экономического пространственно-временного континуума, каждая точка которого находится под действием в том или ином объеме четырех экономических факторов (сил): соответственно объектного, проектного, процессного и средового. Учитывая обозначения этих факторов, связанные с ролью соответствующих систем в функционировании экономики (Клейнер, 2011), мы можем говорить также о действии  $\alpha$ -фактора (средового),  $\beta$ -фактора (процессного),  $\gamma$ -фактора (проектного) и  $\delta$ -фактора (объектного) (табл. 2).

Интерпретация факторов функционирования производственных систем в виде результатов их воздействия на систему (развитие, экспансия, пролонгация, уплотнение) определяет взаимоотношения системы с ее окружением: развитие предполагает расширение границ в пространстве и во времени; экспансия — расширение границ в пространстве; пролонгация — изменение границ во времени; уплотнение — сохранение или сужение границ. Нормальное функционирование предприятия предполагает продолжение его деятельности как производственного комплекса. Это означает, что внутренняя жизнь предприятия не должна прекращаться под действием любых факторов. Для этого каждый фактор должен изменять не только внешние границы предприятия, но и обеспечивать условия функционирования внутри предприятия. Следующее распределение функций между факторами реализует это требование: внутренняя функция  $\alpha$ -фактора — обеспечение внутренней целостности предприятия в пространстве-времени; внутренняя функция  $\beta$ -фактора — обеспечение связности внутреннего наполнения предприятия в пространстве; внутренняя функция  $\gamma$ -фактора — обеспечение инновационности предприятия; внутренняя функция  $\delta$ -фактора — обеспечение безопасности границ предприятия и преемственности его работы во времени (табл. 3).

Приведенные в табл. 3 характеристики можно рассматривать как обобщенное описание факторной бизнес-модели деятельности предприятия, в которой отражается связь между действием факторов на внутреннее наполнение и на внешнее окружение предприятия (см. также (Клейнер, 2019)). Данная модель дает также ключ к измерению объемов факторов через характеристики внутренней целостности, связности, пролонгированности и плотности предприятия.

Приведенный анализ дает возможность сделать некоторые общие выводы относительно связи между конструкцией экономических систем и их взаимодействием с окружающей средой. Понятие «фактор производства» естественным образом распространяется с систем объектного типа, к числу которых относятся предприятия, осуществляющие обмен продуктами производства с окружающим пространством, на системы процессного и проектного типов. Объектные системы отграничены от пространственной части среды и не отграничены от ее временной части. Это означает, что для проникновения во внутреннее пространство объектной системы потоков внешних материальных, трудовых, информационных и институциональных ресурсов (так же, как и для обратного проникновения) необходимо пересечь границы объектной системы в пространстве. Таким образом, возникает возможность регистрировать входящие и выходящие потоки, а также внутрисистемный запас соответствующих благ. В частности, внутренняя институциональная среда состоит из внутренних институтов, характерных для данного предприятия, и внешних институтов, индуцированных извне и характерных для широкого круга предприятий. Процессные системы отграничены от временной части среды и не отграничены

от пространственной части среды; проектные системы отграничены как от временной, так и от пространственной частей внешней среды; средовые системы не отграничены ни от временной, ни от пространственной частей среды. Таким образом, формирование экономических систем происходит путем создания границ в пространстве/времени — своеобразных мембран с ограниченной проницаемостью для тех или иных видов экономических явлений.

В социально-экономических системах благодаря имманентной энергии социальных участников возникает концентрация энергии в отграниченных в пространстве/времени отсеках системы. В проектных (замкнутых) системах внутренняя энергия накапливается; в объектных (полуоткрытых) — находит свой выход в продолжении (пролонгации) жизненного цикла; в процессных (полуоткрытых) — находит свой выход в экспансии системы в пространстве; в средовых — распространяется во времени и в пространстве. Таким образом, проектные системы осуществляют функции пространственно-временной дифференциации (гетерогенизации) универсума; средовые системы — пространственно-временной интеграции (гомогенизации) универсума. Структура системы факторов функционирования экономических систем определяется конфигурацией границ этих систем в пространственно-временном континууме, а формирование этих границ — своеобразных перегородок в пространстве-времени — фактором процесса системообразования.

### 3. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФУНКЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ НА БАЗЕ УНИВЕРСАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВА

В системной экономической теории показывается, что каждая экономическая система может рассматриваться как тетрада (четырёхэлементный комплекс), составленная из четырех систем средового, процессного, проектного и объектного типов. Отсюда следует, что комплекс  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - и  $\delta$ -факторов, отражающих типологию экономических систем, является необходимым и достаточным условием функционирования производственной системы. Таким образом, данный комплекс факторов удовлетворяет первому требованию из числа сформулированных в разд. 1.

По тем же причинам  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - и  $\delta$ -факторы относятся к тому же уровню агрегирования, что и сама производственная система. Таким образом, выполнено и второе требование.

Перед нами стоит задача сопоставить предложенный комплекс факторов с известными вариантами системы факторов производства.

Традиционную (неоклассическую) систему факторов деятельности предприятия, характерную для индустриальной и постиндустриальной экономики, а также интеллектуальную систему факторов деятельности фирмы, характерную для экономики знаний и интеллектуальной экономики, как следует из табл. 4, можно рассматривать как частные случаи предложенной универсальной системы факторов экономической деятельности. В табл. 4 приведена интерпретация указанных факторов, позволяющая ассоциировать каждый из них с  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - и  $\delta$ -факторами универсальной системы и тем самым определить системную природу этих факторов.

**Таблица 4.** Соответствие элементов традиционной, интеллектуальной и универсальной систем факторов производства

Универсальная система факторов производства	Традиционная система факторов производства	Интеллектуальная система факторов производства
$\alpha$ -фактор (средовой фактор)	Земля (объем производственных площадей)	Эрудированность (насыщенность знаниями внутрифирменной среды)
$\beta$ -фактор (процессный фактор)	Капитал (обеспечение наличия и взаимодействия элементов производственного процесса)	Координируемость (согласование функционирования различных компонент предприятия)
$\gamma$ -фактор (проектный фактор)	Предпринимательская способность (решение задач управления и координации отдельных компонент производства)	Целенаправленность (возможность достижения конкретных целей конкретными участками производства к определенному моменту)
$\delta$ -фактор (объектный фактор)	Труд (совокупность субъектов, использующих свои физические и интеллектуальные возможности для производственной деятельности)	Интеллект (способность предприятия корректно определять цели и пути их достижения)

Модельным выражением действия факторов производства является производственная функция — зависимость между объемом выпуска продукции предприятия и объемами факторов производства. Для случая универсальных факторов производства соответствующая (универсальная) функция производства записывается в виде

$$Y = F(X_\alpha, X_\beta, X_\gamma, X_\delta), \quad (1)$$

где  $Y$  — объем производства;  $X_\alpha$  — объем (уровень) среднего фактора  $\alpha$ ;  $X_\beta$  — объем (уровень) процессного фактора  $\beta$ ;  $X_\gamma$  — объем (уровень) проектного фактора  $\gamma$ ;  $X_\delta$  — объем (уровень) объектного фактора  $\delta$ .

Для определения возможного вида функции  $F$  заметим, что факторы  $X_\alpha, X_\beta, X_\gamma, X_\delta$  соответствуют компонентам тетрады «средовая подсистема — процессная подсистема — проектная подсистема — объектная подсистема — средовая подсистема» (Клейнер, 2011). Эластичности замещения факторов производственной функции  $F(X_\alpha, X_\beta, X_\gamma, X_\delta)$  отражают в первую очередь положение факторов внутри тетрады (соседнее или диагональное). Поскольку обмен ресурсами происходит в основном между соседними членами тетрады:  $X_\alpha$  и  $X_\beta, X_\beta$  и  $X_\gamma, X_\gamma$  и  $X_\delta, X_\delta$  и  $X_\alpha$ , — эластичности замещения факторов  $X_\alpha$  и  $X_\gamma$ , а также  $X_\beta$  и  $X_\delta$  минимальны (близки к нулю).

Для спецификации вида универсальной производственной функции примем следующие предположения. Существует зависимость между показателем результативности тетрады  $Y$  и показателями мощности подсистем  $Y = F(X_\alpha, X_\beta, X_\gamma, X_\delta)$ . Частные эластичности замещения показателей  $X_\alpha, X_\beta, X_\gamma, X_\delta$  в функции  $F$  в смысле Аллена—Узавы являются постоянными, т.е.  $F$  принадлежит к классу CESA (Клейнер, 1986).

Теперь согласно теореме Х. Узавы (Uzawa, 1962; Клейнер, 1986) множество переменных функции CESA может быть представлено в виде объединения нескольких непересекающихся подмножеств, внутри которых частные эластичности замещения между факторами постоянны, в то время как частные эластичности замещения между переменными, входящими в разные группы, равны 1.

Существует только одно разбиение множества переменных  $\{X_\alpha, X_\beta, X_\gamma, X_\delta\}$  на подмножества, удовлетворяющее сформулированным требованиям, а именно  $\{X_\alpha, X_\beta, X_\gamma, X_\delta\} = \{X_\alpha, X_\gamma\} \cup \{X_\beta, X_\delta\}$ . В соответствии с теоремой Узавы при принятых предпосылках производственная функция тетрады имеет вид  $Y = c \min(X_\alpha, X_\gamma)^a \min(X_\beta, X_\delta)^b$ , где  $a > 0, b > 0, c > 0$  — постоянные параметры.

Мы видим, что четырехфакторная производственная функция тетрады принимает форму композиции функции Леонтьева и функции Кобба—Дугласа. В таком виде она может использоваться для дальнейшей декомпозиции аргументов или, наоборот, для агрегирования производственных функций различных микроэкономических систем и построения мезо- и макроэкономических производственных функций на основе универсальных факторов производства.

Отметим, что измерение объема универсальных системных факторов представляет собой сложную и не до конца решенную научную проблему. В частности, объем каждого фактора может быть косвенно определен через число работников, занятых в системах соответствующего типа, а также через размер затрат, необходимых для функционирования таких систем (Клейнер, Рыбачук, 2017). В последнем случае для измерения объема соответствующего класса систем на основе финансовых показателей могут использоваться методы, аналогичные применяемым при стоимостной оценке активов, а именно — метод восстановительной стоимости и метод остаточной стоимости (применение доходного метода затруднительно, поскольку прямого способа измерения дохода от внутренних подсистем предприятия не существует).

Могут быть также применены методы, аналогичные применявшимся на предприятиях в период создания систем полного внутрихозяйственного расчета. Если обозначить через  $c_\alpha, c_\beta, c_\gamma$  и  $c_\delta$  удельные затраты на функционирование условной единицы систем соответственно среднего, процессного, проектного и объектного типов, то общие затраты  $C$  на функционирование структуры внутрифирменных подсистем будут иметь вид  $C = c_\alpha X_\alpha + c_\beta X_\beta + c_\gamma X_\gamma + c_\delta X_\delta$ . Объем используемых на предприятии универсальных факторов производства не является постоянным и может изменяться как за счет реализации внутрифирменных мероприятий, так и за счет привлечения факторов производства со стороны. В частности, силами предприятия могут организовываться новые подразделения, пополняющие структуру и объем объектного фактора; инициироваться новые проекты, увеличивающие объем проектного фактора; реализовываться новые процессы, расширяющие возможности процессного фактора; развиваться новые компоненты внутрифирменной среды.

В общем случае мы имеем дело с четырехсекторным рынком системных факторов. Транзакции на этом рынке осуществляются в виде операций слияния, поглощения и разделения хозяйствующих субъектов (предприятий). Благодаря подобным операциям предприятие может приобретать



и инкорпорировать существующие вне предприятия объектные, средовые, процессные и проектные системы. Кроме того, предприятие может покупать и продавать компоненты, необходимые для функционирования этих подсистем. В итоге возникает баланс взаимоотношений предприятия с окружающим пространственно-временным континуумом в сфере обмена универсальными факторами: объем каждого из факторов за определенный период складывается из имеющегося запаса с учетом приобретения внешних факторов и продажи факторов на внешнем рынке.

Управление универсальными факторами производства отличается от управления традиционными факторами — трудом, капиталом, природными ресурсами, предпринимательскими возможностями — в связи с необходимостью сохранения и развития системных свойств каждого из универсальных факторов. Это объясняется тем, что в состав каждого из универсальных факторов входят в той или иной мере все компоненты традиционной системы факторов. В целом опора на использование универсальной системы факторов для управления ведет к переходу на более высокий уровень системности функционирования предприятия.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на то что универсальная система факторов строилась для процесса производства как основного процесса экономики, полученные результаты могут быть применены и для моделирования процессов обмена, распределения и потребления. В целом указанная система факторов производства может играть роль системы факторов любой экономической деятельности — формально более широкой сферы, чем производство, поскольку она включает также процессы распределения, обмена и потребления.

Разработка универсальной системы факторов производства, релевантной для производственных систем различного масштаба, структуры и назначения, находится в русле развития относительно нового направления в экономической теории, которое может быть названо «фундаментальная экономика». Усложнение и дифференциация организационно-экономических, технологических и информационно-коммуникационных условий функционирования современной экономики требует не только более детальной классификации характеристик работы каждого индивидуального хозяйствующего субъекта, холдинга, экосистемы, а также производимой ими продукции, но и существенно более высокого уровня обобщения и углубления экономических понятий, закономерностей, взаимосвязей. В последние десятилетия внимание к этой основополагающей части экономической теории ослабело, а центр тяжести исследований переместился в сторону поверхностных эмпирических модельных расчетов без попыток проникновения в фундаментальные свойства экономической материи, энергии, пространства и времени. Представляется желательным, чтобы развитие экономической науки без потери ее целостности шло бы как в направлении феноменологической поведенческой экономики, так и в направлении развития фундаментальной экономической теории. Есть основания надеяться, что развитие системной экономики сможет стать связующим звеном между фундаментом и верхними этажами многоуровневого высотного здания экономики.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Клейнер Г.Б.** (1986). Производственные функции: теория, методы, применение. М.: Финансы и статистика. [Kleiner G.B. (1986). *The Production functions: Theory, methods and application*. Moscow: Finansy i Statistika (in Russian).]
- Клейнер Г.Б.** (2011). Новая теория экономических систем и ее приложения // *Вестник Российской академии наук*. Т. 81. № 9. С. 794–808. [Kleiner G.B. (2011). New theory of economic systems and its applications. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, 81, 9, 794–808 (in Russian).]
- 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 [Kleiner G.B. (2019). The principles of duality in the light of the system economic theory. *Voprosy Ekonomiki*, 11, 127–149. DOI: 10.32609/0042-8736-2019-11-127-149 (in Russian).]
- Клейнер Г.Б.** (2020). Интеллектуальная экономика цифрового века // *Экономика и математические методы*. Т. 56. № 1. С. 18–33. DOI: 10.31857/S042473880008562-7 [Kleiner G.B. (2020). Intellectual economy of the digital age. *Economics and Mathematical Methods*, 56, 1, 18–33. DOI: 10.31857/S042473880008562-7 (in Russian).]
- Клейнер Г.Б.** (2021). Интеллектуальная теория фирмы // *Вопросы экономики*. № 1. С. 73–97. DOI: 10.32609/0042-8736-2021-1-73-97 [Kleiner G.B. (2021). Intelligence-based theory of the firm. *Voprosy Ekonomiki*, 1, 73–97. DOI: 10.32609/0042-8736-2021-1-73-97 (in Russian).]
- Клейнер Г.Б., Рыбачук М.А.** (2017). Системная сбалансированность экономики. М.: ИД «Научная библиотека». 320 с. [Kleiner G.B., Rybachuk M.A. (2017). *System balance of the economy*. Moscow: Nauchnaya biblioteka (in Russian).]

- Румянцева С.Ю. (2012). Проблема движения экономической материи и механизм экономического цикла // *Проблемы современной экономики*. № 1 (41). С. 29–34 [(in Russian).] [Rumyantseva S. Yu. (2012). Problems of economic substance movement and mechanism of economic cycle. *Problems of Modern Economics*, 1, 41, 29–34 (in Russian).]
- Брунџольфссон Е., Хитт Л. (1995). Information technology as a factor of production: The role of differences among firms. *Economics of Innovation and New Technology*, 3 (4) (Special Issue on Information Technology and Productivity Paradox), 183–200.
- Cato M.S., North P. (2015). Rethinking the factors of production for a world of common ownership and sustainability: Europe and Latin America compared. *Review of Radical Political Economics*, 48, 1. DOI: 10.1177/0486613415586981
- Chang Y., Yang S.Q. (2011). Literature review on endowments of factor of production. *Advanced Materials Research*, 347–353. W. Pan, J. Ren, Y. Li (Eds.), 2884–2888. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMR.347-353.2884
- Gentile B. (2011). The new factors of production and the rise of data-driven applications. *Forbes*. October 31. Available at: <https://www.forbes.com/sites/ciocentral/2011/10/31/the-new-factors-of-production-and-the-rise-of-data-driven-applications/?sh=4a36c7dc17da>
- Папав В. (2017). On production factors. *Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences*, 11, 4, 145–149.
- Uzawa H. (1962). Production functions with constant elasticities of substitution. *The Review of Economic Studies*, 29 (October), 91–99.
- Ху Х. (2021). Research prospect: Data factor of production. *Journal of Internet and Digital Economics*, 1, 1, 64–71. DOI: 10.1108/JIDE-09-2021-005
- Xu B., Chaudhry S., Li Ya. (2009). Factors of production: Historical theories and new developments. *Systems Research and Behavioral Science*, 26, 2 (Special Issue: Systems Science and Enterprise Integration, Technological Economics and the Theory of Material Flow), 219–224.
- Złoty M. (2019). Factors influencing the innovativeness of the global economy in the 21th century. In: *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H Oeconomia*. DOI: 10.17951/h.2018.52.4.143-151

## Universal system of the production factors

© 2022 G.B. Kleiner

**G.B. Kleiner,**

*Central Economics and Mathematics Institute, Russian Academy of Sciences, Financial University under the Government of the Russian Federation, State University of Management, Moscow, Russia; e-mail: george.kleiner@inbox.ru*

Received 12.01.2022

*This study was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project 20-010-00835).*

**Abstract.** In this article, based on the new theory of economic systems, we propose a universal concept of the factors of economic activity, suitable for modeling economic systems of various scales, nature, and purpose. The concept described in the article indicates the objective genesis of a unified system of aggregated factors of production, particular cases of which are the classical theory of factors of production, marginal theory of factors, and intellectual theory of factors. The first case is characteristic of the industrial economy; the second is characteristic of the industrial and post-industrial economy; the third is characteristic of the knowledge economy and the intellectual economy. At the same time, we refine the concept of a factor of production and a system of factors, representing a set of independent processes that are generally necessary and sufficient for the implementation of production and have a similar aggregation level to a description of the results of economic activity. When developing a universal system of factors of production, we also modernize the concept of an economic phenomenon and the economic space-time that serves as a container for these phenomena. Thus, economic space-time is like the physical space-time, at each point of which the reserves of substance (in the economic space — goods) and energy (in the economic space — the ability to use space-time resources effectively) are concentrated. The possibilities of conjugation of the action of internal and external universal factors on the enterprise functioning are explored. An example of constructing a parametric production function based on a system of universal factors of production is given.

**Keywords:** theory of production factors, system paradigm, neoclassical system of production factors, intelligence system of production factors, universal system of production factors, economic phenomena, production function.

**JEL Classification:** C00, D20, D24.

For reference: **Kleiner G.B.** (2022). Universal system of the production factors. *Economics and Mathematical Methods*, 58, 2, 22–31. DOI: 10.31857/S042473880020011-1