

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭМПИРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

# ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕОРИЯ ФАКТОРОВ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

**Г. Б. КЛЕЙНЕР**

*Центральный экономико-математический институт РАН, Россия<sup>а</sup>  
Финансовый университет при Правительстве РФ, Россия<sup>б</sup>*

В статье развивается новое направление моделирования экономических систем, базирующееся на аналогии между производственной и управленческой деятельностью экономических систем (организаций). Основывается деление управленческой информации на историческую и географическую, отражающее движение системы во времени и в пространстве соответственно. Раскрывается роль этих видов информации в управлении экономическими организациями, в том числе предприятиями. **Цель исследования:** определение механизмов взаимодействия базовых подсистем экономической системы (объектной, процессной, проектной и средовой подсистем) в ходе функционирования системы. **Методология исследования:** применение методов пространственно-временного системного анализа и теории тетрад для определения маршрутов движения исторической и географической информации в целях управления функционированием экономической организации. **Результаты исследования:** выявлены механизмы генерации, хранения, использования и распространения исторической и географической информации между компонентами тетрады как структурно-функциональной модели экономической системы. Результаты анализа сформулированы в виде требований, предъявляемых к системному менеджменту производственных предприятий. **Оригинальность и вклад автора:** новизна подхода обусловлена разработкой и применением особой системной типологии видов управленческой информации. Такая типология позволяет согласовать функциональную структуру подсистем с агрегированной информационной структурой системного управления.

*Ключевые слова:* организация, система, управление, информация, системный менеджмент, пространственно-временной анализ, системная экономическая теория.

*JEL:* D83, L20, M10, M12, M14, M20.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 20-010-00835).

Адреса организаций: <sup>а</sup> Центральный экономико-математический институт Российской академии наук, Нахимовский пр., 47, Москва, 117418, Россия; <sup>б</sup> Финансовый университет при Правительстве РФ, Ленинградский пр., 49, Москва, 125993, Россия.

© Г. Б. Клейнер, 2023

<https://doi.org/10.21638/spbu18.2022.401>

## ВВЕДЕНИЕ

Традиционно социально-экономические системы — фирмы, отрасли, регионы и т. д. — рассматриваются с двух точек зрения. Одна концентрирует внимание на производственных аспектах деятельности, другая — на аспектах управления. В основе описания производственной деятельности лежит понятие производственной функции (производственного отображения), отражающее зависимость результатов деятельности от факторов производства [Клейнер, 1986; Федотов, 1997; Горбунов, 2012]. Теория факторов производства относится к числу фундаментальных концепций экономики (см., напр.: [Xu, Chaudhry, Li, 2009; Chang, Yang, 2011; Papava, 2017]). Несмотря на интенсивное развитие теории факторов производства на протяжении более чем 200 лет, наиболее распространенным является представление о факторах производства как о совокупности запасов (или потоков) двух фундаментальных факторов — труда и капитала.

Теория управления экономическими системами (организациями), также активно развивавшаяся в этот период, концентрировала внимание главным образом на зависимости результатов управления от методов и механизмов управления (Ф. Тейлор, Г. Форд, А. Файоль, М. Вебер, Э. Мейо, А. Маслоу, Д. МакГрегор, К. Адджарис, Р. Акофф, С. Бир и др.). При этом вопрос об агрегированных факторах управления, подобных агрегированным факторам производства, оставался открытым. Формирование новых концепций менеджмента в связи с тенденциями гуманизации менеджмента, с одной стороны, и цифровизации управления организациями, с другой стороны, а также с распространением agile-менеджмента придают особую важность анализу информационных факторов управления [Виханский, Миракян, 2018; Деннинг, 2019; Семушкина, 2021].

В данной работе предлагается один из возможных ответов на этот вопрос, основанный на учете информационного ха-

рактера управленческой деятельности. Исходя из представления рассматриваемой экономической системы как совокупности четырех базовых макроподсистем — объектной, процессной, проектной и средовой, — мы раскрываем механизмы информационного взаимодействия этих подсистем и даем обоснование состава агрегированных информационных факторов управления экономической системой. Показывается, что такими факторами являются *историческая информация*, характеризующая динамический аспект функционирования системы, и *географическая информация*, отражающая пространственные аспекты ее деятельности. Полученные результаты дают возможность, в частности, в перспективе ставить вопрос о методах построения агрегированной *управленческой функции* экономической системы, аналогичной методам построения ее агрегированной *производственной функции*.

Статья состоит из введения, пяти разделов и заключения. В первых двух разделах приводятся общие сведения о применяемой в работе базовой типологии, структуре и функциях экономических систем, используемые при последующем изложении материала. В третьем разделе дается классификация агрегированных видов информации, необходимой для принятия управленческих решений в экономических системах (разделение информации на историческую и географическую). Четвертый раздел посвящен распределению функций подсистем по генерации, хранению и использованию исторической и географической информации. Представлена новая интерпретация рациональности поведения системы через коэффициенты системной абсорбции исторической и географической информации. В пятом разделе обосновывается гипотеза о фундаментальной роли средовой подсистемы как внутрисистемного агрегатора ключевых элементов информации о функционировании системы в прошлом, настоящем и будущем. В заключении содержится ряд следствий, адресуемых менеджменту и вытекающих из из-

ложенной в предыдущих разделах информационной теории системного управления.

## ТЕТРАДА КАК БАЗОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ ВНУТРЕННЕЙ СТРУКТУРЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Тетрада представляет собой четырехкомпонентную конфигурацию, отражающую взаимодействие четырех базовых подсистем любой экономической системы, а именно: объектной, процессной, проектной и средовой подсистем. Общее понятие о четырехэлементной типологии экономических систем опирается на особенности локализации систем в пространстве и времени и выглядит следующим образом [Клейнер, 2011a]: системы объектного типа (объекты) концентрируются в ограниченной области пространства и не имеют имманентных ограничений длительности производственного цикла (пример: действующее предприятие); системы процессного типа (процессы), наоборот, не имеют имманентных границ в пространстве, но их существование ограничено фиксированной длительностью производственного цикла (например, аренда рекламодателем определенного времени для эфирного распространения информации о чем-либо); системы проектного типа имеют однозначную локализацию как в пространстве, так и во времени (например, ремонт помещения); системы средового типа не имеют однозначной локализации ни в пространстве, ни во времени (например, Интернет). Объектная система, таким образом, открыта во времени и замкнута в пространстве, средовая система открыта в пространстве и во времени, процессная система открыта в пространстве и замкнута во времени, проектная система замкнута во времени и в пространстве. Применительно к предприятию подсистема объектного типа состоит из подразделений — департаментов, цехов, участков и т.д.; подсистема процессного типа — из логистических, информационных и про-

изводственных процессов; подсистема проектного типа — из краткосрочных инвестиционных, инновационных и операционных проектов; подсистема средового типа — из таких видов сред, как институциональная, информационная, культурная и т.д.

Приведенные варианты локализации систем могут быть интерпретированы как возможности доступа той или иной системы к ресурсам пространства и времени, обусловленные принадлежностью системы к тому или иному типу. Системы объектного и проектного типов располагают ограниченным доступом к ресурсам пространства; системы процессного и проектного типов — ограниченным доступом к ресурсам времени; системы объектного и средового типов, не имеющие априорных временных ограничений, обладают тем самым правом неограниченного использования ресурса времени; системы процессного и средового типов — возможностями неограниченного доступа к ресурсам пространства. Соответственно, можно вести речь об ограниченной/неограниченной длительности жизненного цикла и ограниченной/неограниченной протяженности пространственного ареала («цикла») функционирования системы.

В [Клейнер, 2011a] показано, что каждая реальная экономическая система включает в себя подсистемы всех четырех типов. Объединение однотипных подсистем также образует подсистему того же типа. Такую подсистему можно назвать макроподсистемой, имея в виду, что она представляет собой максимальную подсистему данного типа в составе рассматриваемой системы. В итоге указанная система может рассматриваться как тетрада — устойчивая конфигурация из четырех макроподсистем, принадлежащих к числу систем объектного, процессного, проектного и средового типов, связанных между собой отношениями трансфера ресурсов пространства ( $S$ ), времени ( $T$ ) и возможностей эффективного использования этих ресурсов в виде ресурсов интенсивности ( $I$ ) и активности ( $A$ )

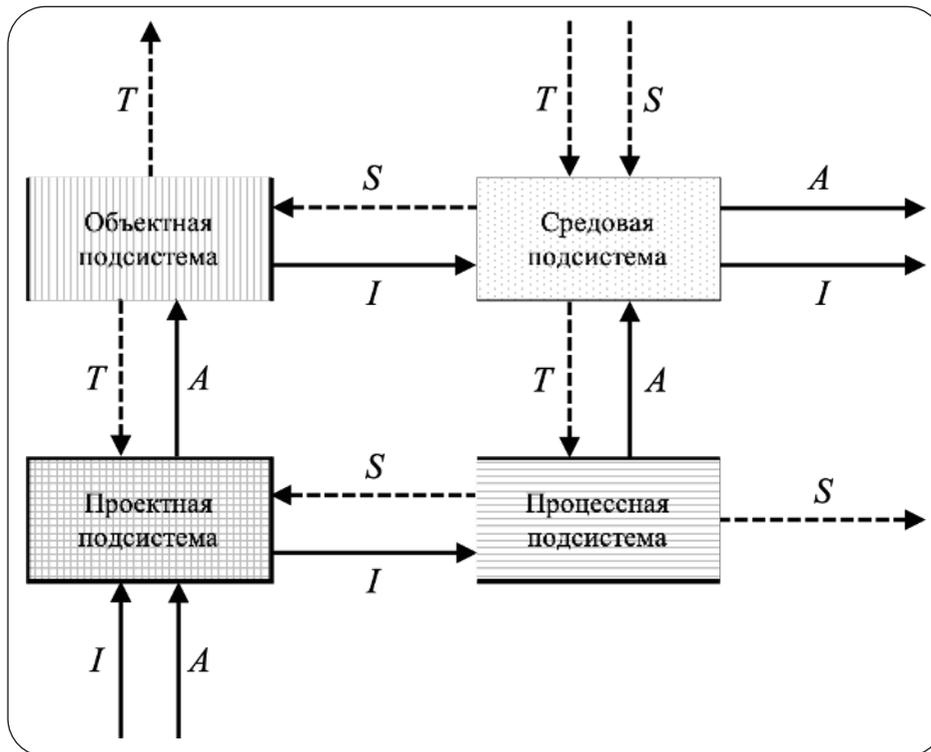


Рис. 1. Система как пространственно-временная тетрада

Примечание: стрелки отражают возможности трансфера ресурсов пространства  $S$  и времени  $T$  (пунктирные стрелки), а также ресурсов активности ( $A$ ) и интенсивности ( $I$ ) (сплошные стрелки) от подсистем, располагающих ими в достаточном количестве, к подсистемам, испытывающим дефицит указанных ресурсов.

(рис. 1). В дальнейшем, говоря о составе тетрады, мы будем иметь в виду макроподсистемы, не детализируя это специально. Эти макроподсистемы представляют собой четыре ипостаси единой системы.

Рисунок 1 символизирует обретение каждым из участников функционирующей тетрады двух видов пространственно-временных ресурсов —  $S$  и  $T$  и двух видов способностей —  $A$  и  $I$ . Применительно к управлению предприятием данный подход приводит к целесообразности создания в его организационно-управленческой структуре четырех центров, ориентированных на регулирование объектной, процессной, проектной и средовой подсистем. Корректность объединения в одну сферу управления весьма различных по своей природе процессов (перемещение материальных

ценностей, распространение информации, обработка изделий в ходе производства и т. п.), так же как и корректность объединения разнообразных проектов, организационных структур и сред, может быть обоснована тем обстоятельством, что объединение систем одного типа приводит к появлению системы того же типа [Клейнер, 2013].

В методологическом плане отметим, что системный подход с учетом пространственно-временного фактора, применяемый в настоящей работе к анализу тех или иных экономических явлений и образований, на первое место ставит поиск общих закономерностей в структуре и функциях данных явлений и только на второе — фиксацию их различий.

## ФУНКЦИИ БАЗОВЫХ ПОДСИСТЕМ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

В первом разделе объекты, процессы, проекты и среды рассматривались как потребители ресурсов пространства и времени в соответствии с их возможностями ограниченного и/или неограниченного доступа к  $S$  и  $T$ . В процессе потребления базовых ресурсов системой обций запас пространства и времени в природе остается неизменным, но свойства пространства и времени внутри и вблизи системы и ее подсистем меняются. Иными словами, объекты, процессы, проекты и среды играют роль преобразователей пространства и времени, способствуя унификации (гомогенизации) и/или диверсификации (гетерогенизации) пространства и стабилизации (гомогенизации) времени или, наоборот, его дестабилизации (гетерогенизации). Такие преобразования осуществляются в соответствии со следующими фундаментальными положениями, раскрывающими пространственно-временную интерпретацию функционирования базовых типов систем.

Система объектного типа (объект), осуществляя производственно-воспроизводственную деятельность, уменьшает однородность пространства, поскольку разделяет пространство на две части — внутреннюю и внешнюю. Внутри объекта протекают производственно-технологические процессы, не имеющие места за его пределами. Подразделения, составляющие структуру объекта, обеспечивают диверсификацию внутреннего пространства за счет их специализации. Вместе с тем объект обеспечивает повышение однородности времени, поскольку стремится к восстановлению израсходованных материальных, трудовых и иных ресурсов к концу каждого воспроизводственного цикла. Тем самым каждый последующий период в рассматриваемом ракурсе (при условии сохранения идентичности объекта) оказывается подобным предыдущему. Внутри объекта в рамках производственно-воспроизводственного цикла также обеспечивается однородность време-

ни за счет повторения основной части профильных производственно-технологических операций.

Система процессного типа (процесс), наоборот, повышает однородность окружающего пространства и поддерживает диверсификацию окружающего времени: однородность пространства возрастает в связи с распространением генерируемых процессом изменений по всему доступному объему пространства в течение жизненного цикла процесса; уменьшение однородности времени обусловлено прекращением функционирования процесса после окончания его жизненного цикла.

Система проектного типа (проект) обеспечивает диверсификацию окружающего пространства и окружающего времени. То же самое можно сказать и о внутреннем пространстве и времени проекта: внутри-проектное пространство-время диверсифицируется по мере реализации проекта.

Система средового типа (среда) обеспечивает стабильность (однородность) пространства и времени без установления различия между внутренним и внешним пространством-временем. В целом в системе основную ответственность за гомогенизацию пространства осуществляет процесс, а за гомогенизацию времени — объект. Среда, таким образом, выступает как интегратор стабилизационных функций объектной и процессной подсистем тетрады.

Проиллюстрируем эти свойства базовых подсистем, используя цветовую гамму для обозначения различных вариантов преобразования пространства и времени. В наглядной форме функции четырех типов систем могут быть выражены с помощью четырех цветов. Базируясь на предложениях Е.Б.Голдштейна [Goldstein, 1989], можно определить синий цвет как цвет стабильности (однородности) времени, а зеленый — как цвет стабильности (однородности) пространства. Для отображения диверсификации пространства и времени целесообразно использовать соответственно желтый и красный цвета.

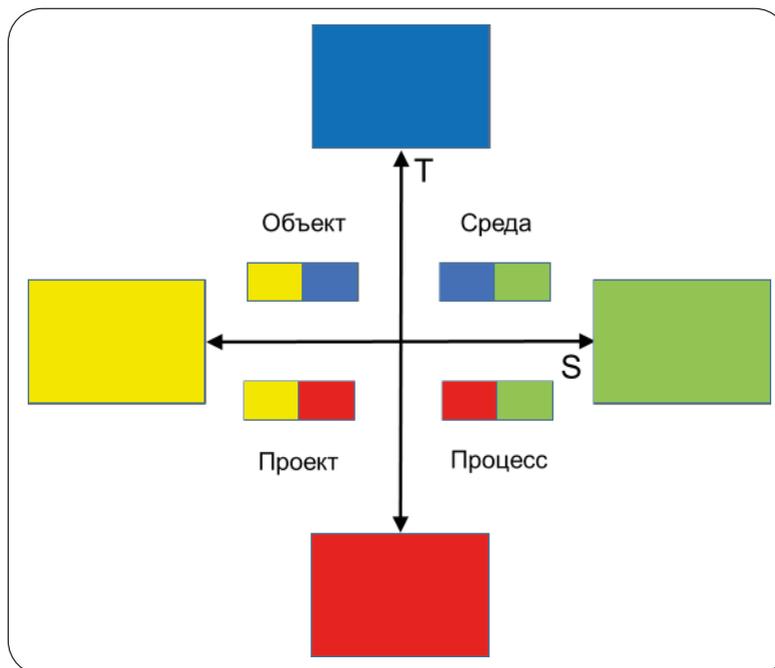


Рис. 2. Функции базовых подсистем и их цветовые коды

Примечания: желтый цвет — неоднородность пространства; зеленый цвет — однородность пространства; красный цвет — неоднородность времени; синий цвет — однородность времени.

Теперь с каждым типом систем мы можем связать двухэлементный цветовой код, отражающий функции данной системы по изменению свойств пространства и времени. Объект получает желто-синий код, процесс — зелено-красный, проект — красно-желтый, среда — сине-зеленый код. (Порядок перечисления цветов при указании кода соответствует разделению функций каждого типа систем на основную и дополнительную [Клейнер, 2011b]: первым указывается цветовой код основной функции, вторым — дополнительной.)

На рис. 2 горизонтальная ось отражает при движении слева направо переход от неоднородности пространства (желтый цвет) к однородности пространства (зеленый цвет). Вертикальная ось отражает при движении снизу вверх переход от неоднородности времени (красный цвет) к однородности времени (синий цвет). В такой координатной плоскости в левом верхнем

квадранте помещаются объектные системы, в правом верхнем — средовые системы, в правом нижнем — процессные системы, в левом нижнем — проектные системы.

Проекция данной модели на функции менеджмента приводит к следующим рекомендациям. Подобную цветовую кодировку целесообразно применять для характеристики функций менеджеров, управляющих той или иной макроподсистемой предприятия. Цветовая кодировка в этом случае будет отражать масштабы деятельности той или иной подсистемы в рамках тетрады: соотношение этих масштабов может выражаться в виде пропорций заливки цветového кода. В этом случае цветовой код также будет характеризовать соотношение между основной и дополнительной функциями подсистемы, например соотношение между объемами производственной и воспроизводственной функций предприятия. Здесь появляется возможность

в наглядной форме сформулировать ситуационные целевые установки для объектного, процессного, проектного и средового менеджмента. Данную информацию, уточняющую функции каждой подсистемы предприятия, целесообразно доводить до сведения персонала, участвующего в деятельности той или иной подсистемы. Наглядно такая информация дает представление о критериях оценки результатов деятельности системы и вкладе в них каждого из ее участников. Можно полагать, что предложенная маркировка позволит более точно обозначить цели персонала и повысить уровень мотивированности работников предприятия.

Вполне определенные рекомендации, основанные на приведенном анализе, могут быть сделаны по отношению не только к отдельным видам менеджмента, но и к управлению предприятием в целом. С системной точки зрения базовыми ресурсами для функционирования предприятия являются доступные для использования объемы экономического пространства и периоды календарного времени. Существенными для работы предприятия являются характеристики однородности (гомогенности) доступных ресурсов пространства и времени [Клейнер, 2011b]. Для каждого предприятия и для каждого периода его функционирования существует индивидуальный диапазон, определяющий границы наиболее благоприятного соотношения между однородностью и неоднородностью используемого предприятием пространства и времени. Слишком высокая однородность внутрисистемного пространства не позволяет эффективно действовать силам внутренней конкуренции; наоборот, чрезмерно высокая неоднородность затрудняет внутрисистемную кооперацию и приводит к фрагментации внутреннего пространства. Подобным образом необоснованно высокая однородность (стабильность) времени снижает темпы инновационного развития, вместе с тем слишком низкая однородность (стабильность) расплывает целевую сферу предприятия, затрудняет

преимственность в работе системы и приводит к высоким затратам на демпфирование межпериодных колебаний. Регулирование указанных пропорций — одна из основных задач системного управления предприятием. В общем случае эта задача решается путем регулирования пропорций (соотношений) между размерами (мощностями) объектной, процессной, проектной и средовой макроподсистем предприятия. Мониторинг соответствующих пропорций может вестись менеджментом предприятия с использованием индекса системной сбалансированности [Клейнер, Рыбачук, 2017].

Как видно из рис. 2, работа каждой из подсистем предприятия вносит вклад в изменение однородности пространства-времени, состоящей из двух компонент. При этом повышение однородности (унификация) пространства обеспечивается за счет работы процессной и средовой подсистем; повышение однородности (стабилизация) времени — объектной и средовой подсистем; диверсификация пространства — проектной и объектной подсистем; дифференциация времени — проектной и процессной подсистем (рис. 3). На рис. 3 взаимодействие между подсистемами изображено в виде стрелок, отражающих общность функций по изменению степени однородности пространства-времени. Так, объект и среда должны взаимодействовать в сфере стабилизации времени; среда и процесс — обеспечения унификации пространства; процесс и проект — дифференциации времени; проект и объект — в сфере диверсификации пространства.

В организационном плане обеспечение на системной основе необходимого соотношения между параметрами однородности/неоднородности пространства и времени внутри и вне предприятия целесообразно осуществлять с помощью создания четырех центров компетенций, отвечающих за согласованность процессов гомогенизации и гетерогенизации внутрисистемного пространства и времени: Центра инноваций (ЦИН), дифференциация внутреннего вре-

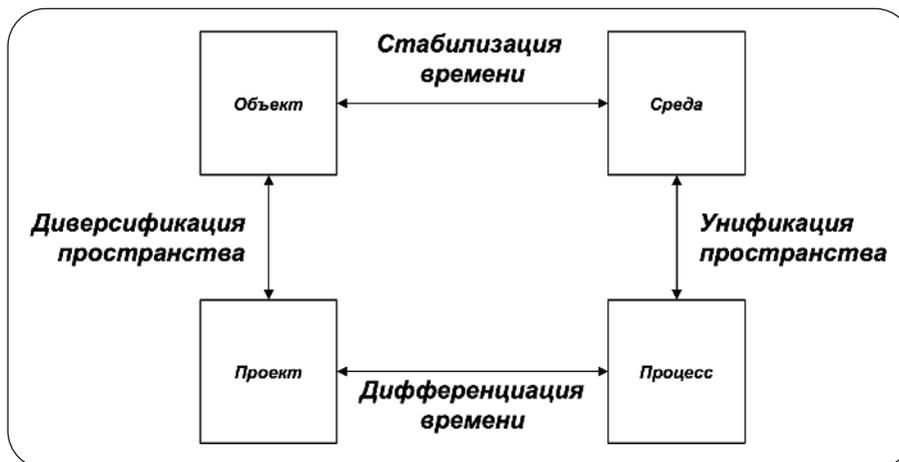


Рис. 3. Взаимодействие подсистем в сфере изменения однородности пространства-времени

мени системы; Центра стандартизации (ЦСТ), однородность внутреннего времени системы; Центра унификации (ЦУН), однородность внутреннего пространства системы; Центра специализации (ЦСП), диверсификация внутреннего пространства системы.

Таким образом, в функциональном аспекте взаимодействие между двумя соседними компонентами тетрады реализуется через некоторую третью систему, осуществляющую частичное управление каждой двумя соседними подсистемами.

Механизмы информационного взаимодействия между подсистемами тетрады опосредуют механизмы ресурсного пространственно-временного взаимодействия (см. первый раздел) и организационно-управленческого взаимодействия (см. второй раздел). Информация здесь является отражением процесса движения ресурсов и способностей в контуре тетрады (в том числе индукционного влияния способностей одной подсистемы на способности другой) и служит исходными данными для принятия управленческих решений. Механизмы генерации, хранения и перемещения такой информации рассматриваются в третьем и четвертом разделах.

## ИСТОРИЧЕСКАЯ И ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ В УПРАВЛЕНИИ СИСТЕМОЙ

Взаимодействие между подсистемами тетрады, связанное с распределением пространственно-временных ресурсов и способностей по их использованию (см. первый раздел), а также с совместными действиями пары подсистем по изменению уровня однородности пространства и времени (см. второй раздел), в ходе управления организацией опосредуется процессами информационного характера, прежде всего процессами создания, накопления и распределения информации. Анализ этих процессов, приводимый далее, позволяет сформировать информационную модель функционирования тетрады, необходимую для реализации процессов управления системой. Эта модель может стать основой процессов управления перемещением и закреплением информации в рамках тетрады.

Пространственно-временная тетрада представляет собой модель функционирования системы, основанную на предположении о том, что пространство и время образуют исчерпывающий перечень базовых высокоагрегированных ресурсов для

производственной деятельности системы [Клейнер, 2011a]. При подходе к исследованию системы с точки зрения не процессов производства, а процессов управления придется сформировать иной состав базовых ресурсов для управления системой. Пространство и время, как известно, служат наиболее общими факторами экономической деятельности [Клейнер, 2022a]. Вместе с тем вопрос о наиболее общих факторах управленческой деятельности нуждается в специальном изучении. Мы рассматриваем управленческую деятельность как информационный процесс, т. е. процесс преобразования исходной информации в информацию управляющего характера, и исходим из того, что информация, обеспечивающая принятие решений на всех уровнях управления, является обобщающим базовым ресурсом управления. По своему содержанию такая информация в целом характеризует внутреннее состояние и внешнее положение системы в прошлом, настоящем и будущем, а также идентичность системы по отношению к самой себе (в отличие от других систем). Данная информация состоит из переменной (быстро меняющейся) части и условно постоянной (медленно меняющейся) части. Обычно основное внимание при исследовании процессов управления в экономических системах уделяется работе с первой частью информации, определению реакции системы на колебания рынка или на внутрисистемные изменения. Не менее важной является, однако, медленно меняющаяся часть информации, отражающая идентичность данной системы во времени и в пространстве. Для описания квинтэссенции такой информации в литературе используется антропоморфное понятие «души» системы — уникального для каждой системы источника социальной энергии, определяющего движущие силы жизнедеятельности, функционирования и развития (эволюции) экономической системы (см., напр.: [Berry, 1999; Клейнер, 2000; Гэлэгер, 2006]). Проявление «душевной» энергии заключается прежде всего в координации и согласо-

вании намерений, ожиданий и действий системы (по отношению к внешнему и внутреннему пространствам) с предназначением данной системы.

Для обозначения процессов регулирования состояния и изменения «души» системы в [Клейнер, 2018] было предложено использовать понятие анималистского менеджмента. Для реализации задач анималистского менеджмента необходимо понимание, в какой именно из макроподсистем экономической системы концентрируется информация о «душе» системы и ее особенностях. Далее этот вопрос рассматривается в общем контексте структуризации, распределения и перемещения информации между макроподсистемами тетрады как структурно-функциональной модели системы. Анималистский менеджмент, таким образом, вписывается в общую информационную модель системного менеджмента.

Начнем с анализа обобщенной структуры информации, необходимой для управления организацией. Подобно тому как общий базовый ресурс производственной деятельности складывается из ресурсов пространства  $S$  и ресурсов времени  $T$ , общий информационный ресурс управленческой деятельности также состоит из двух видов информационного ресурса. Информация первого вида включает сведения об изменении состояния системы во времени. Эту часть информации будем называть *исторической*, или  $H$ -информацией. Информация второго вида содержит сведения о локализации или перемещении системы в пространстве. Данную часть будем называть *географической*, или  $G$ -информацией. Общий массив информации о движении системы во времени и в пространстве можно охарактеризовать как  $HG$ -информацию. В  $H$ -информации фиксируются главным образом сведения о событиях, отражающих перемещения системы или ее составных частей во времени. В  $G$ -информации фиксируются главным образом особенности и взаиморасположение элементов внутреннего пространства системы и ее положение во внешнем пространстве. В  $HG$ -

информации фиксируются, синхронизируются и согласуются элементы как  $H$ -, так и  $G$ -информации.

Применительно к предприятию историческая информация включает в себя такие сведения, как показатели объема выпуска продукции, прибыли, динамики основных и оборотных фондов, численности занятых на предприятии и т. д., а также характеристики рыночного спроса, цен и предложения в зоне хозяйствования предприятия, поведения инвесторов и динамики инвестиционного климата. Географическая информация отражает: организационно-управленческую структуру предприятия; специализацию и размещение подразделений предприятия, цехов, участков и т. д.; локализацию основных контрагентов и инвесторов предприятия, центров формирования инновационных знаний и т. д. В совокупности информация, содержащаяся в исторической и географической частях, позволяет дать ответы на классические вопросы, стоящие перед менеджментом предприятия: что производить; кому и как производить; кому продавать?

Можно усмотреть аналогию между разделением информации на историческую и географическую, с одной стороны, и разделением производственных ресурсов на труд и капитал, с другой стороны.

Для более наглядного представления состава  $H$ -,  $G$ - и  $HG$ -информации вообразим фигуры трех виртуальных наблюдателей, собирающих данные о функционировании организации.  $H$ -наблюдатель интересуется главным образом хронологией событий и фиксирует их, не меняя своего местоположения в пространстве системы и передвигаясь вместе с ней во времени.  $G$ -наблюдатель, наоборот, главным образом интересуется не столько хронологией, сколько топографией и сканирует пространство, перемещаясь от одной точки к другой.  $HG$ -наблюдатель, наконец, интересуется как хронологией, так и топографией и составляет интегрированную маршрутную карту, описывающую пространственно-временные особенности функционирования

системы. При этом учитывается информация о миссии, приоритетах и внешних влияниях на функционирование системы. Заметим, что в реальных экономических системах, в частности на предприятиях, деятельность таких виртуальных наблюдателей реализуется в управленческих функциях конкретных должностных лиц или органов: функции  $H$ -наблюдателя — в сфере деятельности планово-отчетных и статистических органов, включая сферу маркетинга; функции  $G$ -наблюдателя — в сфере деятельности органов внутреннего менеджмента предприятия, включая диспетчирование и внутреннюю логистику; функции  $HG$ -наблюдателя — в сфере деятельности совета директоров, правления и топ-менеджмента в целом.

Приведем еще одну иллюстрацию процессов использования  $H$ - и  $G$ -информации. Историческая информация отличается от географической не только источником ее возникновения, но и способом использования в процессе управления. Наиболее распространенный и исследованный способ описания процесса принятия решений по управлению экономической системой опирается на модель рационального поведения в виде функции полезности как критерия оптимальности, задающего предпочтение управляющего органа, и ограничений, определяющих область возможного выбора решений. Историческая информация при составлении такой модели используется в этом контексте главным образом для формирования функции полезности; наличие пробелов в исторической информации не позволяет сформировать функцию полезности, адекватно отражающую сложившиеся предпочтения. Например, отсутствие данных о результатах деятельности предприятия в каком-то периоде может существенно исказить информацию о влиянии управленческих решений, в том числе принятых в данном периоде, на общую оценку полезности.

Напротив, в рассматриваемом контексте географическая информация используется главным образом при построении системы

ограничений; наличие пробелов в такой информации означает неполный учет затрат ресурсов в тех или иных компонентах производственного процесса. Чем больше объем географической информации, тем (при прочих равных условиях) точнее определяются возможные ограничения на совокупность допустимых решений. Так, отсутствие данных об особенностях определенного этапа обработки полупродукта при производстве изделия может существенно исказить функцию издержек, в особенности если речь идет о затратах ресурса, аддитивного по отношению к последовательности переделов на всех этапах производства.

### **ЦИРКУЛЯЦИЯ ИСТОРИЧЕСКОЙ И ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В СТРУКТУРЕ ТЕТРАДЫ**

Задача данного раздела — определить, опираясь на тетрадную модель системы, роль каждой из четырех подсистем в процессах формирования, хранения и распределения *H*- и *G*-информации.

Полагаем, что следует относить событие, влияющее на функционирование системы, к числу исторических, если сфера его влияния затрагивает неопределенную область внутрисистемного пространства. Отнесение события к числу исторических зависит от результатов наблюдения виртуального субъекта (исторического наблюдателя), не меняющего своего местоположения внутри системы и перемещающегося вместе с ней во времени. Иными словами, историческое событие необходимо рассматривать не только в конкретной точке пространства-времени, но и в достаточно широкой области пространства с неопределенными границами. Сведения, относящиеся к историческому событию, включаются в состав исторической информации (*H*-информации).

Следует относить событие, значимое для функционирования системы, к числу географических, если сфера его влияния за-

трагивает период времени с неопределенным окончанием. Географическое событие можно трактовать как результат наблюдения виртуального субъекта (географического наблюдателя), одновременно фиксирующего сведения об изменении ситуации в различных областях внутреннего пространства системы и ее ближайшего окружения. Географическое событие необходимо рассматривать не только в конкретной точке пространства-времени, но и на достаточно широком временном горизонте. Сведения, относящиеся к географическому событию, включаются в состав географической информации (*G*-информации).

Различие между двумя видами информации было представлено выше с использованием образов условных виртуальных наблюдателей, обладающих возможностями перемещения во времени-пространстве, а также средствами сбора и фиксации информации об изменениях в пространственной/временной окрестности своего местоположения. В любом случае историческая и географическая информация отражает сведения об опыте функционирования изучаемой системы в историческом и географическом аспектах.

Можно заметить, что сведения, фиксируемые историческим наблюдателем, касаются объектной ипостаси системы, а фиксируемые географическим наблюдателем — процессной ипостаси системы. Таким образом, дихотомия «пространство — время», используемая для управления производственно-хозяйственной деятельностью системы, проявляется в форме дихотомии «географическая информация — историческая информация». При этом объектная подсистема по своей природе служит источником исторической, а процессная — географической информации. Далее будут определены информационная роль проектной и средовой подсистем, а также маршруты перемещения *H*- и *G*-информации в рамках тетрады.

Подобно тому как в пространственно-временной тетраде эффективность использования ресурсов пространства *S* и време-

ни  $T$  отражалась в показателях интенсивности  $I$  и активности  $A$ , в информационной тетраде эту роль играют показатели *коэффициентов абсорбции* исторической и географической информации. Коэффициент абсорбции исторической информации ( $k_H$ ) показывает, какая часть доступной исторической информации эффективно используется в процессе управления функционированием системы. Коэффициент абсорбции географической информации ( $k_G$ ) демонстрирует, какая часть доступной географической информации эффективно используется в процессе управления функционированием системы. Эти сведения можно отнести к так называемой абсорбционной информации.

Включение абсорбционной информации в сферу исследования допускает следующую поведенческую интерпретацию. В совокупности  $k_H$  и  $k_G$  можно рассматривать как отражение степени рациональности поведения системы: система ведет себя как полностью рациональный субъект, если  $k_H = k_G = 1$ . В противном случае имеет место ограниченная рациональность в смысле Г. Саймона [Viale, 2020].

Имеет место значимая аналогия между схемой функциональной тетрады, отражающей взаимодействие подсистем в пространственно-временном ( $S$  и  $T$ ) аспекте, и схемой информационной тетрады, отображающей взаимодействие подсистем в информационном ( $G$  и  $H$ ) аспекте. По существу, информационную тетраду следует рассматривать как информационное отражение функциональной тетрады, поскольку информационная роль каждой из четырех подсистем в конкретных обстоятельствах определяется ее функциональной ролью.

По аналогии с тем, как в пространственно-временной тетраде источником способностей системы по эффективному использованию ресурсов является проектная подсистема, в информационной тетраде источником способностей системы по эффективному использованию информационных ресурсов также выступает проектная

подсистема. Последняя не имеет сколько-нибудь значительной длительности во времени и протяженности в пространстве, соответственно, не имеет собственных запасов  $S$  и  $T$  и, следовательно, не располагает собственными источниками географической информации  $G$  и исторической информации  $H$ . В информационном плане проектная подсистема является источником способностей системы по использованию географической и исторической информации. Иными словами, проектная подсистема служит источником потенциала системы по использованию пространственно-временных ресурсов  $S$  и  $T$  и, соответственно, информационных ресурсов  $G$  и  $H$ . Уровни коэффициентов абсорбции  $k_G$  и  $k_H$ , таким образом, определяются в проектной подсистеме и направляются, соответственно, в процессную и объектную подсистемы.

Поскольку объектная подсистема функционирует в условиях ограниченного пространства, имеющаяся у нее информация об особенностях и закономерностях внутри-объектного пространства ограничена. Следовательно, объектная подсистема обладает способностями по использованию ограниченного объема управленческой информации. В ходе взаимодействия объектной подсистемы со средовой подсистемой эти способности могут быть переданы последней и использованы средовой подсистемой для поддержания ее функционирования. Таким образом, объектная подсистема изначально обладает способностями  $k_G$  по использованию ограниченной пространственной информации в интересах управления. Одновременно проектная подсистема насыщает объектную подсистему отсутствующими априори у последней способностями  $k_H$  по использованию исторической информации в интересах управления.

Ввиду того что процессная подсистема функционирует в условиях ограниченного времени, имеющаяся у нее информация об особенностях и закономерностях внутри-процессного пространства ограничена. Логично предположить, что процессная подсистема обладает способностями по исполь-

зованию ограниченного объема управленческой информации. В ходе взаимодействия процессной подсистемы со средовой подсистемой эти способности передаются последней и используются средовой подсистемой для поддержания ее функционирования. Следовательно, процессная подсистема изначально обладает способностями  $k_H$  по использованию ограниченной исторической информации в интересах управления организацией. Одновременно проектная подсистема насыщает процессную подсистему отсутствующими априори у процессной подсистемы способностями  $k_G$  по использованию пространственной информации в интересах управления.

Таким образом, обмен информацией между подсистемами тетрады можно рассматривать как информационную абсорбцию — процесс восприятия, аккумуляции и использования информации, передаваемой от одной подсистемы к другой. При этом маршруты движения информации в рамках тетрады, подобно маршрутам движения пространственно-временных ресурсов, концентрируются в рамках базисной кольцевой структуры взаимосвязей «объектная подсистема — средовая подсистема — процессная подсистема — проектная подсистема — объектная подсистема».

Ключевой задачей объектной подсистемы как структурного каркаса системы с точки зрения функционирования системы в целом является воспроизводство внутренних и внешних условий, обеспечивающих продолжение жизнедеятельности организации после окончания каждого очередного этапа производственно-воспроизводственного цикла. Для выполнения этой задачи объектная подсистема адаптируется к негативным изменениям конъюнктуры рынка и демпфирует их, используя и накапливая историческую информацию об этих изменениях. Иными словами, объектная подсистема генерирует, собирает и накапливает информацию о событиях, происходящих вокруг и внутри объектной подсистемы, и о ее реакции на эти события, обусловленной требованиями устойчивого

развития. Можно сделать вывод: объектная подсистема играет роль хранилища данных для текущей  $H$ -информации. Каждый временной шаг работы объектной подсистемы приводит к получению нового элемента текущей  $H$ -информации. Накопление этой информации позволяет сформировать в каждый момент времени историческую ретроспективу  $H_{pet}$  — информацию о различных исторических событиях, возникающих в ходе реализации ключевой функции объектной подсистемы, т.е. стабилизации времени.  $H_{pet}$  накапливается в объектной подсистеме, передается в средовую подсистему и подвергается там интеграции с другими элементами информации.

Напротив, процессная подсистема, обеспечивающая в качестве основной функции однородность пространства, может рассматриваться как генератор, носитель и распространитель информации о пространственных изменениях системы  $G_{enu}$  — информации о географических событиях, возникающих при реализации ключевой функции процессной подсистемы — унификации пространства.  $G_{enu}$  накапливается в процессной подсистеме по мере функционирования системы. Так же как и  $H_{pet}$ ,  $G_{enu}$  передается в средовую подсистему и подвергается там интеграции с другими элементами информации.

Значит, в ходе функционирования системы объектная подсистема делится со средовой подсистемой информацией  $H_{pet}$ , а процессная подсистема — информацией  $G_{enu}$ . Средовая подсистема интегрирует эту информацию с общей информацией исторического и географического характера (соответственно,  $H'$  и  $G'$ ), поступающей в средовую подсистему из надсистемы (рис. 4).

Таким образом, миссия тетрады как устойчивой структуры взаимосвязей между подсистемами в информационном аспекте состоит в обеспечении каждой из подсистем всеми четырьмя видами информации: исторической информацией  $H$ ; географической информацией  $G$ ; абсорбции

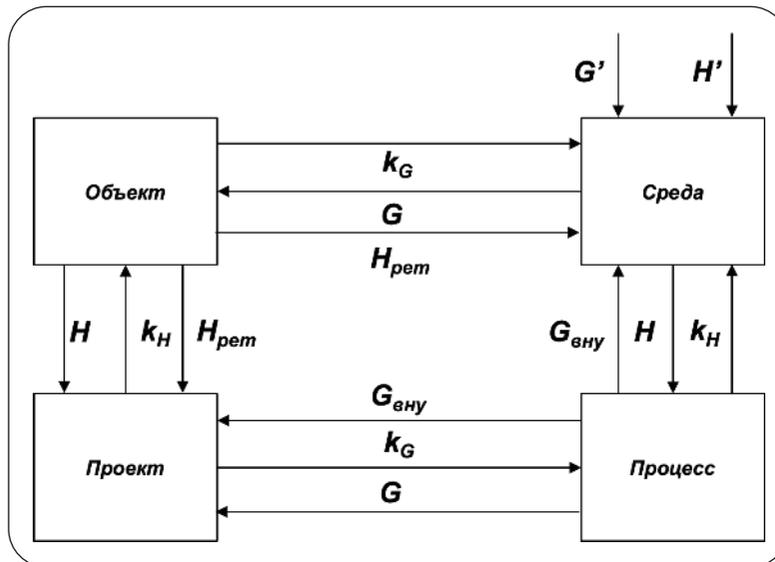


Рис. 4. Историко-географическая тетрада как информационная модель системы

Примечания:  $H$  — историческая информация;  $G$  — географическая информация;  $H_{\text{рет}}$  — ретроспективная информация исторического характера;  $G_{\text{вну}}$  — сведения о распространении географической информации в структуре системы;  $k_H$  — коэффициент системной абсорбции  $H$ -информации;  $k_G$  — коэффициент системной абсорбции  $G$ -информации;  $H'$  — внешняя информация исторического характера;  $G'$  — внешняя информация географического характера.

онной информацией  $k_H$  о способности системы воспринимать историческую информацию; абсорбционной информацией  $k_G$  о способности системы воспринимать географическую информацию. Все эти виды информации в той или иной степени необходимы информационному менеджменту организации для решения задач управления системой.

### ОСОБЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ФУНКЦИИ СРЕДОВОЙ ПОДСИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ

Декомпозиция общего массива информации, относящейся к данной системе, на историческую, географическую и историко-географическую позволяет сформулировать выводы о распределении информации по пространству системной топографии.

1. Каждая из макроподсистем является источником и реципиентом информации, необходимой и достаточной для реализации функций данной подсистемы.
2. Объектная подсистема реализует две функции — диверсификацию пространства в качестве основной функции (основное содержание — выпуск продукции) и стабилизацию времени в качестве дополнительной функции (воспроизводство ресурсов). Для реализации основной функции подсистема нуждается в географической информации о структуре пространства. Эту информацию объектная подсистема получает от средовой подсистемы. Для реализации дополнительной функции, требующей демпфирования колебаний спроса, объектная подсистема нуждается в кумулятивной исторической информации.

Источником этой информации является данная подсистема.

3. Процессная подсистема также реализует две функции — унификацию пространства в качестве основной функции (логистика) и диверсификацию времени в качестве дополнительной функции (производственный цикл). Для реализации основной функции подсистема нуждается в исторической информации о требованиях к состоянию пространства после завершения процессов. Эту информацию процессная подсистема получает от средовой подсистемы. Для реализации дополнительной функции, требующей обеспечения различия между периодом протекания процесса и периодом после его завершения, процессная подсистема нуждается в географической информации, относящейся к структуре внутрисистемного пространства. Источником этой интегральной по пространству информации является данная подсистема.
4. Средовая подсистема реализует две функции — стабилизацию времени в качестве основной функции (последовательная абсорбция) и унификацию пространства в качестве дополнительной функции (пространственная абсорбция). Для реализации основной функции подсистема нуждается в ретроспективной информации  $H_{рет}$ , последовательно поступающей от объектной подсистемы. Для реализации дополнительной функции, требующей гомогенизации пространства, подсистема нуждается в информации  $G_{вну}$ , отражающей особенности преодоления пространственного неравенства и поступающей от процессной подсистемы. Обладая также данными о миссии системы  $M$  и сведениями об ожиданиях, адресуемых системе со стороны внешнего мира в виде информации  $H'$  и  $G'$ , данная подсистема служит источником интегральной информации о жизнедеятельности системы в прошлом и будущем.

5. Проектная подсистема реализует две функции — диверсификацию пространства в качестве основной функции (продуктовая инновация) и дифференциацию времени в качестве дополнительной функции (технологическая инновация). Для реализации основной функции подсистема нуждается со стороны объектной подсистемы в  $H$ -информации о динамике спроса на продукцию системы. Для реализации дополнительной функции проектная подсистема нуждается в  $G$ -информации относительно реализуемых в системе технологий переработки ресурсов. Источником этой информации является процессная подсистема. Проектная подсистема обеспечивает объектную подсистему возможностями/способностями по использованию  $H$ -информации и процессную подсистему — по использованию  $G$ -информации. Информация об этих возможностях/способностях представлена показателями  $k_H$  и  $k_G$ .

Проведенный анализ механизмов информационного взаимодействия подсистем экономической системы позволяет сделать следующие выводы об особых функциях среды как подсистемы организации.

1. Средовая подсистема выступает как интегратор всей доступной историко-географической информации о текущей и перспективной деятельности системы.
2. Средовая подсистема как открытая система находится в постоянном взаимодействии с пространственно-временной средой объемлющей системы и получает от нее историческую и географическую информацию о взаимодействии данной системы с объемлющей, в частности о спросе на продукцию деятельности данной системы.
3. Средовая подсистема служит носителем априорной и (в основном) инвариантной информации о миссии<sup>1</sup> данной системы ( $M$ ).

<sup>1</sup> Мы исходим из предположения о том, что миссия системы — независимо от того, сформу-

4. Сочетание в рамках средовой подсистемы всех видов информации —  $G$ ,  $H$ ,  $G_{\text{вну}}$ ,  $H_{\text{рем}}$ ,  $G'$ ,  $H'$ ,  $k_G$ ,  $k_H$  — позволяет рассматривать средовую подсистему в качестве концентратора всей возможной информации о предназначении, внутреннем состоянии и внешнем положении системы на всем протяжении ее пространственно-временного жизненного цикла. Фактически средовая подсистема выступает как фрагмент своеобразной «книги судеб», относящийся к данной системе и содержащий в зашифрованном и по большей части недоступном виде полное описание функционирования системы от ее создания до кардинальной трансформации (обновления).

Объединение в рамках средовой подсистемы текущей дискретной исторической информации  $H_{\text{рем}}$  с поступающей извне информацией  $H'$  приводит к заполнению пробелов между дискретными порциями информации, формированию непрерывной обобщенной исторической информации  $H$  и превращению этой информации в *историческое знание*. Соответственно, объединение в рамках средовой подсистемы локальной дискретной географической информации  $G_{\text{вну}}$  с поступающей извне информацией  $G'$  способствует заполнению пробелов между дискретными порциями информации, формированию непрерывной обобщенной географической информации  $G$  и превращению этой информации в *географическое знание*. Слияние же исторического и географического знания с инфор-

лирована она в каком-то документе или существует лишь в мировоззрении стейкхолдеров, — является характеристикой идентичности данной системы как элемента корпоративного социально-экономического пространства-времени. В общем случае радикальное изменение миссии следует воспринимать как отказ от существующей идентичности системы и преобразование ее в другую систему с иной миссией. Соответствующим образом в этом случае должны быть реконструированы как функциональная, так и информационная модель системы.

мацией об абсорбционной способности системы  $k_H$ ,  $k_G$  и информацией о миссии системы  $M$  приводит к формированию *системного знания*. Такое знание служит фундаментом системного менеджмента и в значительной степени определяет структуру и цели его отдельных направлений.

Предложенная структурно-функциональная схема информационного взаимодействия подсистем позволяет ставить вопрос о необходимости создания особого раздела менеджмента «Управление внутренней и внешней средой компании». Данный раздел должен включать объединенные на системной платформе элементы стратегического менеджмента, маркетинга и управления проектами и быть, по сути дела, ядром всей системы управления организацией. Соответствующая группировка традиционных функций менеджмента представлена в таблице.

Для эффективной работы системного менеджмента информационная система, реализующая управление организацией, должна предусматривать каналы связи, обеспечивающие транспорт  $H$ -,  $G$ -,  $k_H$ -,  $k_G$ -информации между подсистемами в соответствии со схемой на рис. 4. Такая задача должна решаться в рамках процесса цифровой трансформации управления предприятием.

Реализация изложенной концепции системного менеджмента предполагает распределение обязанностей по управлению четырьмя базовыми подсистемами организации между членами руководства организации. В [Клейнер, 2022b] предложена классификация организационных лидеров в зависимости от их социально-психологических характеристик и влияния на персонал организации. Выделяются следующие типы лидеров: инспиративный лидер, наделенный способностью (возможностью) побуждать других членов коллектива к выполнению определенных действий; духовный лидер, ощущающий и осознающий цели более высокого порядка, чем текущие задачи организации, и способный распространять эти ценности в коллективе; куль-

Таблица

## Группировка традиционных функций менеджмента по направлениям системного менеджмента

Направление системного менеджмента	Функция менеджмента
Управление объектной подсистемой	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Управление организационной структурой</li> <li>— Управление архитектурой предприятия</li> <li>— Управление персоналом</li> </ul>
Управление средовой подсистемой	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Стратегическое управление</li> <li>— Маркетинг</li> <li>— Управление связями с общественностью</li> <li>— Управление репутацией</li> <li>— Менеджмент знаний</li> <li>— Управление документами</li> <li>— Экологический менеджмент</li> </ul>
Управление процессной подсистемой	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Управление бизнес-процессами</li> <li>— Информационный менеджмент</li> <li>— Финансовый менеджмент</li> <li>— Управление качеством, управление цепочками поставок</li> <li>— Управление производством</li> </ul>
Управление проектной подсистемой	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Инновационный менеджмент</li> <li>— Управление активами</li> <li>— Управление продажами</li> <li>— Управление проектами</li> <li>— Риск-менеджмент</li> <li>— Управление изменениями</li> </ul>

турный лидер, владеющий знаниями в сфере наилучших форм организации и технологии производственно-хозяйственной и социальной деятельности организации; интеллектуальный лидер, обладающий высоким уровнем интеллекта, позволяющим идентифицировать состояние организации в релевантной системе рыночных, технологических и административных координат, выявлять и структурировать наиболее острые проблемы организации, определять пути и направления ее развития.

Ключевой сферой деятельности инспиративного лидера должно стать управление объектной подсистемой, духовного лидера — управление средовой подсистемой, культурного лидера — процессной подсистемой, интеллектуального лидера — проектной подсистемой. С учетом выявленной выше фундаментальной информационной роли средовой подсистемы организации

можно утверждать, что на ее духовного лидера ложится особая ответственность, возвышающая его над лидерами топ-менеджмента трех других типов — интеллектуального, культурного, инспиративного. Такой лидер должен обладать высоким уровнем эмпатии и (желательно) интеллекта, эрудиции, влияния. Успех в поиске (воспитании) такой фигуры является залогом успешности работы организации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного анализа требуют пересмотреть структурно-функциональные основы системного менеджмента. Как было показано во втором разделе, каждая из макроподсистем реализует (совместно с другими подсистемами тетрады) две функции, необходимые для ее деятельно-

сти. Задача менеджмента — обеспечить согласование содержания и объема деятельности подсистем, позволяющее решать основные задачи функционирования системы (см. первый раздел). Более детальный информационный анализ, содержащийся в третьем–пятом разделах, подводит к выводу об особой роли средовой подсистемы как концентратора информации о прошлом и будущем системы (в другой терминологии — вместилища «души» системы).

В итоге можно сформулировать одно замечание, относящееся к основам информационного моделирования. Переход к информационному моделированию в определенной степени облегчает задачу модельеру за счет ослабления требований к целостности и полноте модели, поскольку используемая для построения модели информация практически всегда отражает лишь ограниченное число аспектов реальной деятельности экономических систем. Это связано с тем, что информационное

моделирование, в отличие от системного или натурного, явно или неявно предполагает существование некоего наблюдателя, описывающего реальность в определенном ракурсе, зависящем от позиции, целей и возможностей наблюдателя. Вследствие этого информационное моделирование практически всегда носит субъективный и аспектный характер. В нашем случае этот субъективизм находит проявление в составе исторической и географической информации, циркулирующей в рамках системной тетрады, а также во взаимодействии между системой и ее непосредственным окружением. Детальная спецификация *H*- и *G*-информации при построении информационной модели управления конкретной организацией требует специального исследования.

## ЛИТЕРАТУРА НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

- Гэлэгер Р. 2006. *Душа организации*. М.: Издательство «Добрая книга».
- Горбунов В.К. 2012. *Производственные функции: теория и построение*. Ульяновск: Ульяновский государственный университет.
- Виханский О.С., Миракян А.Г. 2018. Новое тысячелетие: управленческие аномалии и современные концепции лидерства. *Российский журнал менеджмента* 16 (1): 131–154.
- Деннинг С. 2019. *Эпоха Agile. Как умные компании меняются и достигают результатов*. М.: Манн, Иванов и Фербер.
- Клейнер Г.Б. 1986. *Производственные функции: теория, методы, применение*. М.: Финансы и статистика.
- Клейнер Г.Б. 2000. Институциональные факторы долговременного экономического роста. *Экономическая наука современной России* (1): 5–20.
- Клейнер Г.Б. 2011а. Новая теория экономических систем и ее приложения. *Вестник Российской академии наук* 81 (9): 794–808.
- Клейнер Г.Б. 2011b. Ресурсная теория системной организации экономики. *Российский журнал менеджмента* 9 (3): 3–28.
- Клейнер Г.Б. 2013. Системная экономика и системно-ориентированное моделирование. *Экономика и математические методы* (3): 71–93.
- Клейнер Г.Б. 2018. Гуманистический менеджмент, социальный менеджмент, системный менеджмент — путь к менеджменту XXI века. *Российский журнал менеджмента* 16 (2): 231–252. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2018.204>
- Клейнер Г.Б. 2022а. Универсальная система факторов производства. *Экономика и математические методы* 58 (2): 22–31. <https://doi.org/10.31857/S042473880020011-1>

- Клейнер Г.Б. 2022b. Социальное лидерство, расщепление власти и инклюзивное управление организацией. *Вопросы экономики* (4): 26–44. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2022-4-26-44>
- Клейнер Г.Б., Рыбачук М.А. 2017. *Системная сбалансированность экономики*. М.: ИД «Научная библиотека».

- Семушкина С.Р. 2021. Роль цифровизации в управлении современными компаниями. *Инновации и инвестиции* (7): 72–76.
- Федотов Ю.В. 1997. *Методы и модели построения эмпирических производственных функций*. СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета.

## REFERENCES IN LATIN ALPHABET

- Berry L. 1999. *Discovering the Soul of Service: The Nine Drivers of Sustainable Business Success*. Detroit: Free Press.
- Chang Y., Yang S. Q. 2011. Literature Review on Endowments of Factor of Production. *Advanced Materials Research* (347–353): 2884–2888. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.347-353.2884>
- Goldstein E.B. 1989. *Sensation and Perception*. Wadsworth Publishing Co.
- Papava V. 2017. On Production Factors. *Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences* 11 (4): 145–149.
- Viale R. 2020. Why bounded rationality? In: *Routledge Handbook of Bounded Rationality*. Routledge: London.
- XU B., Chaudhry S., Li Ya. 2009. Factors of production: Historical theories and new developments. *Systems Research and Behavioral Science. Special Issue: Systems Science and Enterprise Integration, Technological Economics and the Theory of Material Flow* 26 (2): 219–224.

## Translation of references in Russian into English

- Gallagher R.S. 2006. *The Soul of an Organization*. Moscow: Dobraya Kniga Publ. (In Russian)
- Gorbunov V.K. 2012. *Production Functions: Theory and Construction*. Ulyanovsk: Ulyanovsk State University. (In Russian)
- Vikhanskiy O.S., Mirakyan A.G. 2018. New millennium: Managerial anomalies and contemporary leadership concepts. *Russian Management Journal* 16 (1): 131–154. (In Russian)
- Denning S. 2019. *The Age of Agile: How Smart Companies Are Transforming the Way Work Gets Done*. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber Publ. (In Russian)
- Kleiner G.B. 1986. *The Production functions: Theory, methods and application*. Moscow: Finansy i Statistika Publ. (In Russian)
- Kleiner G.B. 2000. The institutional factors of long-term economic growth. *Ekonomicheskaya Nauka Sovremennoy Rossii* (1): 5–20. (In Russian)
- Kleiner G.B. 2011a. New theory of economic systems and its applications. *Herald of the Russian Academy of Sciences* 81 (9): 794–808. (In Russian)
- Kleiner G.B. 2011b. The resource-based view and the system organization of economy. *Russian Management Journal* 9 (3): 3–28. (In Russian)
- Kleiner G.B. 2013. System economy and system-oriented modeling. *Economics and Mathematical Methods* (3): 71–93. (In Russian)
- Kleiner G.B. 2018. Humanistic management, social management and system management — the way to the management of the

- 21st century. *Russian Management Journal* 16 (2): 231–252. (In Russian)
- Kleiner G.B. 2022a. Universal system of the production factors. *Economics and Mathematical Methods* 58 (2): 22–31. <https://doi.org/10.31857/S042473880020011-1> (In Russian)
- Kleiner G.B. 2022b. Social leadership, power splitting, and inclusive management of the organization. *Voprosy Ekonomiki* (4): 26–44. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2022-4-26-44> (In Russian)
- Kleiner G.B., Rybachuk M.A. 2017. *System Balance of the Economy*. Moscow: Nauchnaya Biblioteka Publ. (In Russian)
- Semushkina S.R. 2021. The role of digitalization in change management of modern companies. *Innovations and Investments* (7): 72–76. (In Russian)
- Fedotov U.V. 1997. *Methods and Models for Constructing Empirical Production Functions*. St. Petersburg: St. Petersburg University Press. (In Russian)

*Статья поступила в редакцию  
17 января 2023 г.  
Принята к публикации  
10 марта 2023 г.*

---

### ***Information theory of economic organizations management factors***

***G.B. Kleiner***

*Department of System Analysis in Economics, Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences, Russia; Financial University under the Government of the Russian Federation, Russia*

A new direction in the modeling of economic systems based on the analogy between the production and management activities of economic systems has been developed in the article. The division of managerial information into historical and geographical ones, reflecting, respectively, the movement of the system in time and space, has been substantiated. The role of these types of information in the management of economic organizations, including enterprises, has been revealed.

**Goal:** determination of interaction mechanisms of basic subsystems of the economic system (object, process, project and environment subsystems) during the functioning of the system. **Methodology:** application of methods of spatio-temporal system analysis and the theory of tetrads for determining the routes of movement of historical and geographical information in order to manage the functioning of an economic organization. **Findings:** the mechanisms of generation, storage, use and dissemination of historical and geographical information between the components of the tetrad as a structural and functional model of the economic system have been identified. The results of the analysis have been formulated in the form of requirements for the system management of industrial enterprises. **Originality and contribution of the author:** the novelty of the approach is due to the originality of the system typology of types of management information. This typology makes it possible to harmonize the functional structure of subsystems with the aggregated information structure of system management.

**Keywords:** organization, system, management, information, system management, spatio-temporal analysis, systems economic theory.

---

The research was accomplished with the support of the Russian Foundation for Basic Research (project No. 20-010-00835).

---

*For citation:* Kleiner G.B. 2022. Information theory of economic organizations management factors. *Russian Management Journal* **20** (4): 461–481. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2022.401> (In Russian)

*Для цитирования:* Клейнер Г.Б. 2022. Информационная теория факторов управления экономическими организациями. *Российский журнал менеджмента* **20** (4): 461–481. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2022.401>

*Initial Submission: January 17, 2023*  
*Final Version Accepted: March 10, 2023*