

ОПТИМИЗАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ФАКТОРОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Воронина И.Д.

(Волгоградский государственный университет, Волгоград)

ivoronina@volsu.ru

Введение

Динамичность организационных систем (ОС) является наблюдаемым свойством, однако разнообразие типов эмпирических и аналитических моделей социально-экономической динамики говорит скорее о неразвитости ее специфического аналитического и методологического аппарата, нежели о богатстве ее содержания.

Препятствием в использовании традиционного аппарата динамики в ОС является наличие в них ряда взаимодействующих (и поэтому изменяющихся) иерархически-сетевых структур: организационной, функциональной, управленческой, и др. В то же время основой наиболее распространенного динамического подхода к ОС – факторного – является неизменность состава и структуры факторов ОС, что неявно предполагает неизменность и всех остальных ее структур (изменение факторной структуры происходит только путем введения в нее внешних управляющих факторов). Кроме того, степень достоверности эмпирической факторной модели существенно понижается отсутствием в ней объективных закономерностей межфакторного взаимодействия и статистически значимого количества достоверных данных.

Разновидностью факторного подхода, используемой, в основном, в экономических системах, является теория факторов производства. Ограничением ее результативности является обоснование вида производственной функции (ПФ). Платой за облегчающую математический анализ высокую агрегированность модели (предельную в двухфакторной модели Кобба-Дугласа) является понижение ее реальной полезности. Более тонкий анализ сталкивается с труднопреодолимой проблемой введения универсальной меры большого числа эмпирически определяемых факторов производства и обоснования вида ПФ.

1. Факторы деятельности

ОС любого масштаба и специфики – от организаций до социумов – имеют главную общую характеристику: их гомеостатической основой является преобразующая деятельность людей, поэтому в них можно выделить специфические факторы – факторы деятельности. Эти факторы, будучи причинами, ресурсами и условиями деятельности, в то же время являются и ее результатами (продуктами). Формируясь в организационно-функциональной структуре ОС, они ее же и формируют. Эту двойственность фактора-ресурса и фактора-продукта деятельности, несущественную в ее единичном акте, можно положить в основу анализа основных (кратковременных – динамических и долговременных – эволюционных) свойств ее самовоспроизводства.

Структура факторов деятельности или «Ядро развития» [1, 2] может быть представлена в виде иерархического графа, высший уровень которого образован двумя макрофакторами: трансформационным (*TF*), и транзакционным (*TA*), каждый из которых в свою очередь образован факторными тройками следующего уровня. Первый – природным, человеческим, техническим; второй – институциональным, информационным, организационным. Гармоничное сочетание этих факторов или их системное единство приводит к максимальному усвоению каждого из них в продукте и, тем самым, максимизирует эффективность последней в любом ее масштабе – от элементарного единичного акта до воспроизводства социально-экономической системы в целом. Эта гармоничность или самосогласованность факторной системы, которую условно можно назвать факторным равновесием, является свойством, определяющим в условиях непрерывного изменения факторных элементов – продуктов деятельности – главные закономерности функционирования и развития ОС любого вида и масштаба. Другой закономерностью деятельности ОС вследствие ее открытости является разрушение достигнутого равновесия, поэтому в целом динамику факторов деятельности ОС можно представить как цепь последовательных флуктуаций, уводящих ее из положения факторного равновесия, и релаксаций, возвращающих ее к (уже новому) равновесному состоянию. Факторное равновесие является точкой максимума ПФ в рамках замкнутой модели (постоянной величины общего фактор-

ного ресурса). Поскольку признаком факторного равновесия в замкнутой модели является максимизация ПФ, динамической модели, очевидно, должна предшествовать соответствующая оптимизационная модель. Объективной трудностью является отсутствие (или, во всяком случае, неочевидность) «естественных» оснований для определения состава и универсальной меры факторов деятельности, поэтому представляется разумным вводить их определение на основе «естественных» параметров оптимизационной модели.

2. Система функциональных преобразователей

Наличие определяемой внешней институциональной средой объективной меры (стоимости) *TF*-факторов деятельности ОС не вызывает сомнений, тогда как вопрос о величине ее *TA*-факторов остается открытым. Для решения этой проблемы в рамках нашей модели отделим деятельность, протекающую в неизменных условиях по заданной неизменной технологии и потому не требующую транзакций (являющихся основой управления), от адаптации этой же деятельности к изменению условий (от управления ею). Это означает, что в нашей модели *TA*-факторы образуют систему управления, а *TF*-факторы – собственно производящую часть ОС.

Итак, пусть задана единая скалярная мера *TF*-факторов. Введем понятие функционального преобразователя (ФП), преобразующего совокупность *TF*-факторов-входов в один из *TF*-факторов-выходов. Содержательная специфика и технология производства выходной функции предполагаются заданными. Мере входов и выходов согласуем так, что при равенстве входов величина выхода максимальна и равна сумме входов. Участие *TA*-факторов в деятельности ФП в нашей модели будет определяться его структурой.

Простой функциональный элемент. Основным структурным элементом ФП будем считать простой функциональный элемент (ПФЭ), величина выходной функции *F* которого определяется формулой

$$(1) F = 3 \min (\Phi_j) (j = 1, 2, 3),$$

ПФЭ, очевидно, не обеспечивает взаимозаменяемости факторов, и излишки факторных потенциалов утрачиваются. Это происходит из-за отсутствия в его деятельности *TA*-факторов.

Предположим, что невостребованная часть *TF*-факторов может направляться в другие ПФЭ, что может быть использовано для обеспечения максимальной величины выхода ФП вдали от равновесия путем построения его структуры из ПФЭ. На рис. 1. показаны структурные схемы ПФЭ, ФП-1 и ФП-2, обеспечивающих максимально возможное в замкнутой модели значение выхода ФП, равное сумме входов. (Здесь и далее для наглядности используется двухфакторная модель, что не изменяет качественных результатов моделирования.) Величины оптимальных нормированных «факторных потоков» соответственно равны

$$\text{для ФП-1: } AC=BC=z, AF=1-z, BF=x-z, CF=2z, z=(1-x)/2, x > 1/3;$$

$$\text{для ФП-2: } AC=BC=z, AD=CD=2z, DF=4z, BF=x-z, z=(1-x)/6, x > 1/7.$$

(Для наглядности симметричная структура заменена одностороной, реализующей один из вариантов неравновесности.)

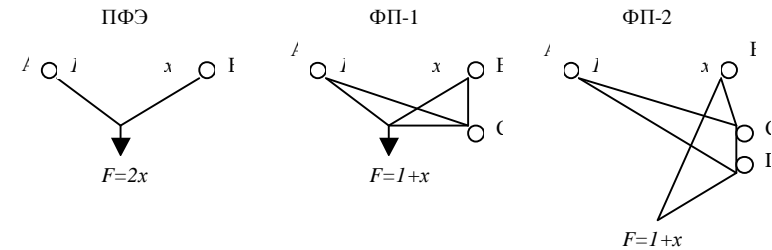


Рис. 1.

На рис. 2 показаны сечения *F* плоскостью постоянной суммы *TF*-факторов для ПФЭ, ФП-1, ФП-2 и (для сравнения) ПФ Кобба-Дугласа с показателем $\frac{1}{2}$. Для ФП-1 и ФП-2 ломаные обозначают верхнюю границу допустимого множества и отвечают случаю оптимальных «факторных потоков».

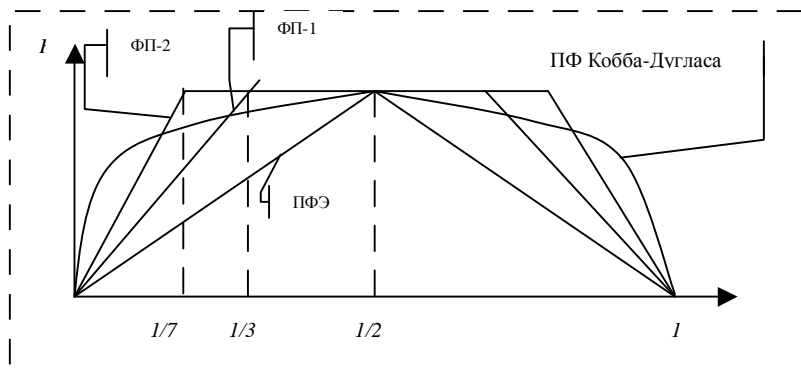


Рис. 2.

Таким образом, устойчивость максимального выхода ФП при неустойчивости оптимального баланса TF -факторов может быть достигнута за счет усложнения его структуры (вспомогательной деятельности), определения и организации оптимального «потока» TF -факторов на структуре, т.е. – в результате действия системы управления или TA -факторов. (Зависимость от управления – главная характеристика сложного ФП, поскольку, как нетрудно видеть, его минимальное гарантированное значение выхода, начиная с некоторого уровня сложности, при любом сочетании TF -факторов равно нулю.) И наоборот, высокая надежность обеспечения TF -факторов (стабильность внешней среды) приводит к большей эффективности ПФЭ по сравнению с более сложными ФП.

В связи с тем, что работа системы управления обеспечивается также TF -факторами, возникает задача их оптимального распределения между производством и управлением для максимизации выхода ФП. Для упрощения модели далее будем использовать оптимизационный принцип минимального гарантированного результата (МГР).

Погрешность в величине потока TF -факторов складывается из погрешностей их измерения и реализации. Первую можно связать с величиной информационного фактора вторую – с величиной организационного. Указанные погрешности можно считать обратно пропорциональными величине выходной функции соответствующих специализированных ФП, также построенных по приведенной

выше схеме. Учет затрат и погрешностей управления приводит к «опусканию» верхнего основания трапеции («плато» идеального управления) на рис.2, сужению ее основания, появлению «коридора реальных значений», нижняя граница которого, также имеющая вид трапеции, дает оценку МГР. Вариация распределения TF -факторов на производство и управление, а также структуры их ФП приводит к семейству Парето-оптимальных структур и соответствующих оптимальных «факторных потоков». Их схематический вид приведен на рис. 3.

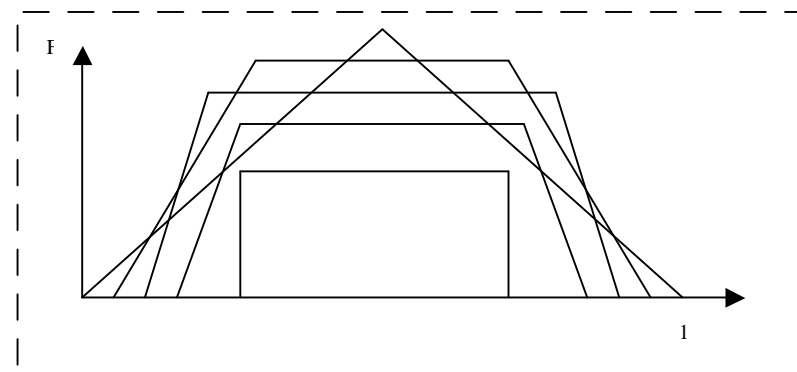


Рис. 3.

Дальнейший отбор решений может производиться на основе каких-либо неучтенных критериев, в частности, на основе критериев институциональности внешней среды. В рамках нашей модели внешняя для ОС институциональность проявляется себя, в частности, в зависимости совокупного дохода ФП от его выходной функции, а также в ограничениях ее минимального значения и степени неравновесности TF -факторов (на рис. 3. эти ограничения принимают вид горизонтальной и двух вертикальных линий-ограничителей). Эти критерии производят окончательный отбор множества институциональных и Парето-оптимальных структур ФП. Здесь возникают понятия институциональной сбалансированности внешней среды, допускающей существование решений, и уровня институциональности, при высоком значении которого в число институ-

ционально допустимых попадают наиболее эффективные структуры.

Наконец, система управления ФП определяет тип входящих его структуру в него элементов: она может состоять только из ПФЭ или допускать сложные ФП. Это определяет внутреннюю институциональность ОС и влияет на ее динамические характеристики. Моделирование управления ОС, определяющего, в частности, правила изменений ее факторной структуры, является предметом дальнейших исследований.

Литература

1. ИНШАКОВ О.В. *«Ядро развития» в контексте новой теории факторов производства // Экономическая наука современной России, 2003. С.11 – 25.*
2. ВОРОНИНА И.Д., ЕГОРОВ Е.А. *Факторный подход к управлению развитием социальных систем регионального уровня // Сборник трудов «Управление большими системами». Выпуск 6. Общ. ред. – Д.А. Новиков. М: ИПУ РАН, 2004. С. 22 – 32.*