

ЗАДАЧА УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРОЙ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Воронина И.Д.

(Волгоградский государственный университет, Волгоград)

ivoronina@volsu.ru

Введение

Масштаб и глубина инновационных процессов во всех сферах деятельности современного общества ставят задачу исследования проблем управления организационными системами в условиях глобального инновационного процесса (ГИП). Для любой организационной системы ГИП, преобразуя ее техническую, институциональную, организационную, человеческую и внешнюю среду, является одновременно и внешним, и внутренним фактором ее развития. Поэтому место организации в ГИП и место ГИП в организации определяют как ее основные свойства в каждый момент времени, так и ее интегральные характеристики на большом временном интервале. Глобальная неопределенность всякого ГИП накладывает ограничения на строгий математический подход к анализу и синтезу системы управления организацией и заставляет искать новый исследовательский аппарат, адекватно отражающий процессы развития организационных систем в условиях непрерывных изменений. В статье предложен основанный на модели факторов производства [1] подход к анализу проблем управления организационной структурой в условиях глобального инновационного процесса.

Как известно, теория факторов производства и производственных функций (ПФ) разделяет аппарат макро- и микроэкономического моделирования. Метод макроэкономических ПФ предполагает построение последних на основе самых эффективных процессов производства, при этом изменения технологий и вызванные ими изменения информационных, организационных

процессов и структуры организации проявляются неявно в свойстве эластичности ПФ. Это не позволяет использовать макроэкономический подход для изучения изменений в организации в условиях ГИП. С другой стороны, результаты микроэкономического моделирования ограничиваются рамками конкретной организации с неизменной структурно-функциональной моделью, что также не позволяет анализировать общие закономерности изменений структуры факторного, функционального и организационного взаимодействий.

В то же время эмпирический анализ видов и масштабов деятельности обнаруживает наличие ее структурных инвариантов, образующих «ядро развития» или систему шести факторов производства: природного, человеческого, технического, институционального, информационного, организационного [1]. Образующее системное единство сочетание этих факторов, позволяющее получить продукт в любом масштабе деятельности структуры от элементарного единичного акта до воспроизводства всей социально-экономической системы в условиях непрерывного изменения составляющих ее элементов – результатов деятельности, возможно, определяет главные закономерности функционирования и развития социально-экономических систем любого вида и масштаба. В настоящее время ни в реальной экономике, ни в экономико-математическом моделировании еще не создано универсальной меры последней тройки (трансакционных) факторов и, следовательно, ПФ, соответствующей «ядру развития», однако именно этот подход по нашему мнению позволяет выявлять и анализировать закономерности изменений организационной структуры в условиях ГИП.

1. Производственная функция организации в условиях ГИП

В качестве элементарного структурного элемента деятельности организации будем использовать простой преобразователь (ПП) с ПФ Леонтьева, имеющей нулевую эластичность и отвечающей неизменной технологии $F = n \min(f_1/a_1, \dots, f_n/a_n)$, где

f_i – величины факторов производства, n – нормирующий множитель.

В качестве f_i естественно использовать первую тройку (трансформационных) факторов [1], причем в качестве природного фактора – объекта деятельности – может выступать любой из трех трансформационных факторов, продуктов предыдущей деятельности. Вторая тройка (транзакционных) факторов [1] присутствует в ПП неявно как результат прошлой деятельности. В условиях существенных флуктуаций трансформационных факторов эффективность ПП невысока. Для придания эластичности ПФ организации из элементарных ПП выстраивается структура сложного преобразователя (СП). На рис. 1 приведен пример двухслойной структуры СП (в общем случае число слоев может быть любым).

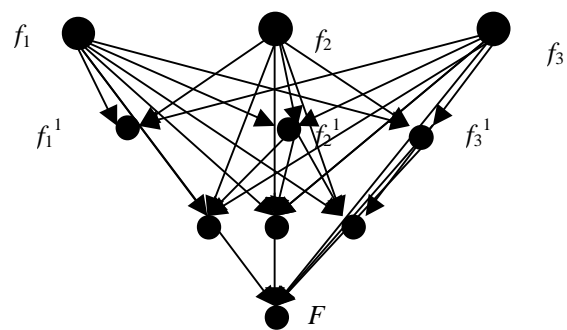


Рис. 1.

Действительно, результат работы ПП (продукт производства) может быть как конечным продуктом организации, так и одним из трансформационных факторов производства на следующих этапах производственного процесса. Этот факт, в частности, позволяет использовать невостребованные в ПП части трансформационных факторов на следующих этапах производственного процесса, что и придает эластичность ПФ СП. Базовому производству отвечает ПП последнего слоя. ПП промежуточных слоев создают недостающее количество одного из исходных

факторов, требуемое технологией базового производства. Производство недостающих трансформационных факторов базовой технологии внутри организации является широко распространенным. Это повышение квалификации и мотивации сотрудников, монтаж, ремонт и усовершенствование оборудования, предварительная обработка информации, подготовительные курсы абитуриентов в вузе, обогащения природного сырья и т.п.

Создание, функционирование и изменение структуры СП, вычисление и организация оптимальных пропорций распределения трансформационных факторов по элементам его структуры требует информационного, организационного и институционального обеспечения. Другими словами, эффективность функционирования СП определяется тройкой транзакционных факторов.

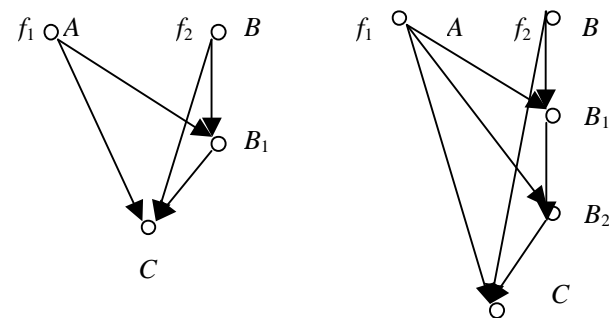


Рис. 2.

ПФ идеального СП с бесконечным числом слоев является аддитивной функцией трансформационных факторов, т.е. сохраняет свое значение при их флуктуациях, сохраняющих сумму (бесконечно эластична). Такой вид ПФ организации позволяет ей сохранять результат деятельности при значительных колебаниях рынков труда, технологий, сырья, т.е. увеличивает ее устойчивость к краткосрочным изменениям внешней

среды. Идеальная (то есть, отвечающая оптимальному управлению и не учитывающая организационные издержки) ПФ СП с конечным числом уровней имеет этот же аддитивный вид в некоторой области значений факторов производства, растущей с увеличением числа слоев СП. Элементарные расчеты показывают, что для $n = 2$ и $a_1 = a_2$ двухуровневый СП может реализовать аддитивную ПФ при $z > 1/3$, трехуровневый – при $z > 1/7$, четырехуровневый – при $z > 1/15$ (z – отношение величины меньшего фактора к большему). Структура двухпеременного двух- и трехуровневого СП приведена на рис. 2.

Однако аддитивная ПФ для каждой реальной структуры СП реализуется в допустимом его структурой диапазоне величин трансформационных факторов лишь при «правильном» распределении их величин по элементам структуры СП (задача об оптимальном распределении факторов по элементам структуры СП сводится к решению соответствующей системы линейных уравнений) Величины оптимальных факторных потоков для приведенных на рис.2 структур СП равны соответственно для двухуровневого: $AB_1 = BB_1 = (f_1 - f_2)/2$, $AC = (f_1 + f_2)/2$, $BC = (3f_2 - f_1)/2$; для трехуровневого: $AB_1 = BB_1 = (f_1 - f_2)/6$, $AC = (f_1 + f_2)/2$, $BC = (7f_2 - f_1)/6$.

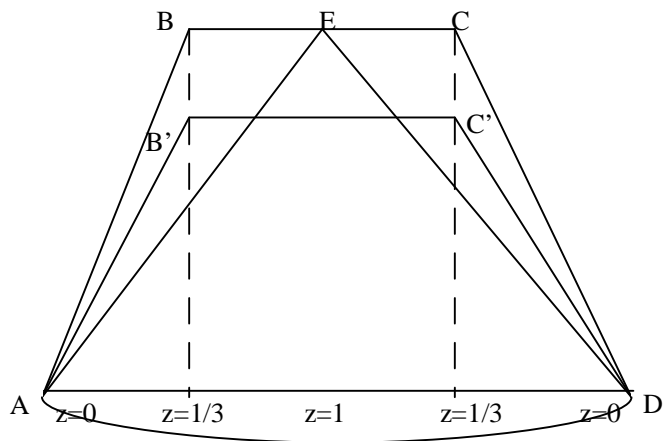


Рис. 3.

По мере отклонения от оптимального решения значение ПФ уменьшается вплоть до нулевого. На рис. 3 схематически приведены сечения нескольких двухфакторных ПФ плоскостью постоянной суммы факторов. Ломаной AED отвечает ПФ ПП (ПФ Леонтьева), ломаной ABCD – ПФ идеального двухуровневого СП, ломаной AB/C/D – ПФ идеального двухуровневого СП с учетом организационных издержек. Реальное значение ПФ СП (с учетом погрешностей управления) находится внутри области AB'/C'/D. Для сравнения также приведена кривая ПФ Кобба-Дугласа с показателем $1/2$.

Таким образом, построение вспомогательной технологической структуры и управление факторными потоками на этой структуре с одной стороны повышает устойчивость значений ПФ организации к внешним возмущениям, с другой – вносит неопределенность в ее зависимость от трансформационных факторов, что подчеркивает объективную обусловленность ПФ СП трансакционными факторами.

2. Задача управления структурой СП в условиях ГИП

При высоком уровне рыночной инфраструктуры и институциональности внешней среды флуктуация трансформационных факторов незначительна, и организация может ограничиваться относительно простой структурой СП, и, наоборот, при низком уровне организации внешней среды – должна поддерживать громоздкую структуру СП. Наряду со структурой СП величину его ПФ определяют точность измерения и реализации факторных потоков. Разность между ПФ ПП и ПФ реального СП может служить общей мерой тройки трансформационных факторов. Поэтому эффективность структуры СП ограничивается издержками и погрешностью внутренних организационных и информационных процессов. Если известна погрешность реализации и измерений фактора на входе или выходе каждого ПП и организационные издержки, то можно строго рассчитать оптимальную структуру СП (например, при заданных значениях гарантиро-

ванной ПФ и параметрах неравновесности трансформационных факторов).

Эффективность внутренней институциональной среды организации (стандартов деятельности), уменьшающей информационную и организационную сложность задачи управления, также напрямую зависит от сложности структуры СП. Масштабы и жесткость нормирования лимитируются погрешностью информационных и организационных процессов и определяются в конечном счете выигрышем от декомпозиции задачи управления факторными потоками.

Диапазон изменений трансформационных факторов и значений ПФ организации определяется внешней средой. От соотношения между нормами факторов-входов и ПФ выхода зависит многообразие организационных структур. Несоответствие норм может привести к отсутствию допустимых структур, т.е. – к невозможности легальной деятельности. Ужесточение норм (сужение области неравновесности факторов) упрощает вид самой эффективной структуры, в пределе – делает самой эффективной простую структуру – ПП (ПФ Леонтьева совпадает с аддитивной при равенстве приведенных величин факторов). Рост внешней институциональности объективно (для роста эффективности) уменьшает величины трансакционных факторов организации. Это, в частности, может служить объяснением того, что в низкоинституциональных экономиках преобладают крупные организации, в высокоинституциональных – средние и мелкие.

В целом математическая задача оптимизации организационной структуры системы может быть сформулирована как задача поиска оптимальных информационных, организационных и институциональных характеристик и самой структуры при известных характеристиках внешней среды. Однако успешность постановки и решения этой задачи требует относительно постоянства искомых характеристик, что как раз является нехарактерным для ГИП, непрерывно изменяющего внешнюю и внутреннюю среду организаций.

В рамках нашего подхода простейшей моделью основы ГИП – элементарной технологической инновации (ЭТИ) может

служить спонтанное изменение технологических коэффициентов различных ПФ ПП. Первым результатом каждой ЭТИ является высвобождение части трансформационных факторов в одном из ПП, то есть, нарушение факторного равновесия, достигнутого в результате оптимизации производства. Использование избытка факторов в этом ПП для роста его ПФ невозможно без усложнения его структуры, т.е. – без превращения его в СП. Если этого не происходит, избыток факторов может просто теряться, т.е. сами по себе ЭТИ не приводят к росту ПФ организации. Если это превращение происходит (второй результат ЭТИ), увеличившаяся ПФ этого (теперь уже сложного) элемента СП нарушает факторное равновесие в других его элементах, т.е. возникает индуцированная неуправляемая инновационная волна структурных изменений, усложняющая структуру многих элементарных ПП (третий результат ЭТИ). Результатом последовательности таких волн является фрактальность структуры СП с несколькими уровнями структурной вложенности. Впрочем, неуправляемая инновационная волна может затухнуть в некотором ПП, невосприимчивом к структурным изменениям. Другой вариант развития ЭТИ – сохранение величины ПФ исходного элемента и направление избытка факторов в другие ПП (управляемая индуцированная инновационная волна).

В рамках нашего подхода простейшей моделью ГИП является возникновение ЭТИ в различных элементах СП со средней скоростью, сравнимой со скоростью организационных процессов. В этих условиях традиционная постановка задачи структурной оптимизации невозможна в силу высокой системной неопределенности и бесполезности ее решения. В условиях ГИП цель управления структурой – оптимальность процессов ЭТИ – допускает вариативность и альтернативность стратегий ее достижения и, следовательно, задач управления организационной структурой. Необходимое условие оптимальности – управляемость процесса ЭТИ в организации, для чего в свою очередь скорость организационных процессов должна существенно опережать частоту ЭТИ. Это условие разрушает традиционную древовидную структуру организации, постоянство структурных единиц, обязанностей, компетенций. (Эти процессы, как извест-

но, являются доминирующими в организационных изменениях последних десятилетий.)

Возможно, самым эффективным способом ускорения организационных процессов является упрощение структуры СП с активизацией информационного и организационного взаимодействия с внешней средой. (Эта тенденция также активно проявляет себя в современной практике деятельности организаций.) Другими способами ускорения организационных процессов и информационного обмена, проявляющимися в деятельности современных организаций является постоянно изменяющееся проектное построение организационных единиц, множественное подчинение, виртуальные структуры.

Заключение

Организации, производящие традиционные продукты, структура которых имеет классические и инновационные признаки (проектно-ориентированные), испытывают наибольшие трудности в управлении структурой. Возможно, их структуры являются лишь временными переходными состояниями, но проблема управления структурным переходом придает актуальность развитию предложенного подхода, позволяющего оценивать оптимальную скорость организационных изменений на основе производственной функции «ядра развития» организации.

Литература

1. ИНШАКОВ О.В. *«Ядро развития» в контексте новой теории факторов производства* / Экономическая наука современной России, 2003. С. 11-25.