

# ФАКТОР ЦЕНОВОГО КЛАССА ВЫПУСКА: НОВЫЕ ПУТИ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

**А.Р. Горбунов,**

к.э.н., старший научный сотрудник Института США и Канады РАН

[a\\_gorbunov07@mail.ru](mailto:a_gorbunov07@mail.ru)

*Измерение технологического прогресса – одна из классических задач эконометрического анализа и стратегических исследований в широком смысле этого понятия. Фактор технологии рассматривается в рамках широкого класса эконометрических моделей, определяемых как производственные функции. Целью статьи является апробация нового подхода – измерения вклада фактора технического прогресса в интегральный экономический результат путем введения в логику эконометрических моделей нового параметра – ценового (капитального) класса выпуска. Анализируется связь эконометрических моделей с методами и моделями системной динамики, различными стратегиями имитационного и математического моделирования экономики и отраслей промышленности в РФ и других странах мира. Ставятся задачи сблизить логику теоретических методов с практикой создания систем поддержки принятия решений. Функция Кобба-Дугласа рассматривается как важный инструмент стратегического анализа.*

## Введение

Исследования, результаты которых изложены в статье, проводились в рамках определенной научной традиции и научного направления исследования факторов экономического роста и научно-технического прогресса при помощи семейства производственных функций, в основе которых находится функция Кобба-Дугласа. Значительный вклад в теоретические и прикладные исследования, связанные с моделями производственной функции, сделали такие крупные авторитеты как Э.Денисон, Я.Тинберген, Ц.Гриликес, российские исследователи АИ. Анчишкин, Я.З. Демиденко, Б.Н. Михалевский и многие другие. Выбор в качестве базовой модели функции Кообба-Дугласа (ФКД) обусловлен ее простотой и всеобщностью, модифицируемостью, совместимостью с иными подходами и методологиями [1,4].

Все это делает ее универсальным инструментом исследования производительности труда, совокупной факторной эффективности, сравнительных условий производства, типов экономического роста.

Применяется она и в моделях экономического равновесия и экономической динамики. Ниже метод производственной функции совмещен с введенной ранее категорией капитального класса, что открывает новые возможности для исследования и измерения темпов научно-технического прогресса, выявления новых типологий экономического развития и роста. ФКД рассматривается как важный инструмент стратегического анализа.

$$Y = K^{\alpha} \cdot L^{\beta} \cdot C^1$$

Особенностью моделей на основе функции Кобба-Дугласа на наш взгляд является непосредственная связь с концептуальным и управленческим мышлением, тенденцией к исследованию сложных производственно-сбытовых систем как агрегированных объектов. В связи с этим метод аналогичен

<sup>1</sup>Функция этого вида предложена американским экономистом Дугласом и математиком Коббом, которые в 1928 году впервые ее использовали для статистического оценивания и экономического анализа.

и совместим с доктринами системной динамики. В частности, она оперирует укрупненными множителями, через которые устанавливается связь со внутренними и внешними переменными моделями и сценариев различного характера. В ряде случаев при помощи ФКД достигается развитие моделей системной динамики, концептуальное обобщение сценариев. Принципы ФКД-анализа относятся к группе базовых идей стратегического анализа, к ядру его «аппарата понимания». Они применимы на предпроектных и предварительных стадиях стратегических исследований, на фазе рабочего моделирования, а также при завершении работ, когда необходимо отрецензировать полученный стратегический результат, дать четкую оценку вероятных решений и сценариев. Некоторые аспекты ФКД позволяют сблизить метод с логикой систем поддержки и принятия решений и лежащих в их основе имитационных моделей. В этой связи она представляется на более предпочтительной, чем более развитие производственные функции семейства CES, «translog» и прочих.

Развитие модели ФКД и тонкие экономические измерения на ее основе осуществляются путем наблюдения за оцениваемыми параметрами при изменении или модифицировании факторных переменных (напр. Э. Денисон, Ц. Грилихес), введением дополнительных факторных переменных (напр. Я. Тинберген, Э. Денисон, Ц. Грилихес), а также путем преобразования выражения ФКД, совместном или параллельном оценивании регрессионных уравнений различного вида (А.И. Анчишкин, И.М. Осадчая, З.Е. Демиденко). Ниже исследования тенденций факторной эффективности, типологий экономического роста и технического прогресса реализованы путем как введения дополнительных факторных переменных, так и модифицированием выражений производственной функции Кобба-Дугласа.

#### Фактор ценового класса

Классическая традиция ФКД проводит разделение типологий экономического роста, опираясь исключительно на агрегированную стоимостную характеристику всех структурных параметров и величин. Обращает на себя внимание, что здесь отсутствует прямая параметризация облика продукции, структуры выпуска продукции. Любые вводы о ней делаются на основе косвенных данных — анализе параметров и их динамики. Процесс интенсификации производства или научно-технический прогресс выступает как характеристика всей экономической системы, а не как характеристика ее выпуска. Физическое качество продукции здесь исключено, оно как бы «не имеет значения».

В целях сближения логики стратегического анализа производственных систем с логикой компьютерных систем поддержки принятия решений, а также для углубления теоретической базы производственного анализа в структуру экономических моделей фактор облика или физического вида продукции нами был введен напрямую. Для этого была применена категория средней цены рынка или ценового класса продукции, которая стала идентификатором альтернативных выпусков и производственных структур. Она была трансформирована в категорию капитального класса (capital class) — удельной капиталоемкости выпуска с учетом масштаба (серийности) производства, рыночной ниши и позиции в мире товаров и услуг, с учетом межотраслевых условий и альтернатив [2].

Категория ценового (капитального) класса служит для:

- ✧ «шкалирования» стратегических решений и моделей принятия решений в алгоритмах СППР;
- ✧ построения концептуальных моделей о стратегических (продуктовых) альтернативах на начальных фазах стратегических и проектных исследований;
- ✧ введения дополнительных технико-экономических и структурных координат в модели экономической динамики различных типов.

Итак, в целях экспресс-моделирования структурных процессов в экономике и менеджменте был выработан подход прямого введения в модели затраты — выпуск параметра, характеризующего физический облик и структура производства, — ценовый (капитальный) класс продукции (capital class). Для него в базовых моделях придана предельно упрощенная конструкция

$$Yq = f(x)/P \cdot k, \quad k = (P/Pb)^m \text{ и ее варианты} \quad (1)$$

$$Yq = f(x)/Pb \cdot (Pb/P)^m \quad (2)$$

$$Yq = f(x)/Pb \cdot |1 - (P/Pb)^m|, \quad (3)$$

где  $f(x)$  — мера емкости рынка, зависящая от различных факторов;

$Pb$  — ценовой (капитальный) класс, средняя цена на рынок;

$P$  — проверяемая цена, фактическая цена;

$m$  — коэффициент эластичности, влияющий на эффект расхождение цены товара от средней цены рынка (капитального класса).

Выражения (1–3), их иные версии обладают рядом удобных для моделирования алгебраических свойств [2].

Модель анализирует соответствие цены капитальному классу, нарушение которого влияет на сбыт. Это сбытовые функции, значение которых определяется двумя величинами – ценой и капитальным классом. Это семейство зависимостей в области производства и потребления было введено нами ранее как *функции капитального класса*.

Продажи (потребление) увязывались с ценой продукции, так и ее структурным классом, представленным средней ценой рынка на продукцию данного класса. Комбинирование уравнений затрат на производство и сбытовой функции позволяет построить модели производственно-сбытовых систем. При этом экономический результат строится от двух величин – затрат на производство продукции и параметра физического облика, то есть выбора вида продукции. На этой основе возможны новые конструкции оптимизации производства и сбыта в зависимости от целевых рынков, их характеристик и конъюнктурной динамики. К примеру, он позволяет провести стратегический анализ производственной программы концерна или отраслевой группы, промышленности государства в целом.

Однако, возвращаясь к модели производственной функции, ценовой класс не может быть непосредственно введен в модель производственной функции без нарушения однородности модели и ущерба ее логике (капитальный класс должен быть соразмерен другим факторам производства). В этой связи фактор капитального класса в модель ФКД был введен иным путем – через показатель натуральной количественной меры выпуска. Коэффициенты переливаются с учетом статистического оценивания на временных рядах и позволяют выявить вклад фактора количественной (натуральной) меры выпуска, то есть в конечном счете – вклад фактора капитального класса.

Мы ввели в модели производственного анализа фактор и параметр средней цены выпуска продукции или по смыслу связанный с ним измеритель натурального (количественного) масштаба выпуска.

**Базовые модели производственной функции**  
Исходная модель Кобба-Дугласа выглядит

$$Y = K^\alpha L^\beta C, \quad (4)$$

где  $K$  и  $L$  – факторные затраты, труд и капитал;

$Y$  – один из измерителей экономического роста, например выпуск продукции или ВВП.

Обычно (4) оценивается как регрессионное уравнение, приведенное в вид

$$\ln Y = \alpha \ln K + \beta \ln L + \ln C. \quad (5)$$

Здесь результат представлен как сумма вкладов факторов производства. Коэффициенты эластичности  $\alpha$  и  $\beta$  показывают зависимость темпов роста результата от темпа роста факторных затрат, исчисленных в индексном или процентном выражении.

(Темп роста продукции равен сумме темпов роста эффекта труда и капитала).

$$y = \alpha k + \beta l. \quad (6)$$

Часто применяется уравнение со связкой, где для  $\alpha_1 + \alpha_2 = 1$  оценивается через регрессионное уравнение

$$Y/L = (K/L)^{\alpha_1} \cdot e^{\gamma} \cdot C. \quad (7)$$

Его можно интерпретировать как зависимость между производительностью труда и капиталовооруженностью.

Допускается введение третьего и других ресурсов и соответствующее нормирование по связке эластичностей факторов производства. Для трехфакторной модели с дополнительным ресурсом или иным фактором  $M$  оценивание

$$Y = K^{\alpha_1} \cdot L^{\alpha_2} \cdot M^{\alpha_3} \cdot e^{\gamma} \cdot C \quad (8)$$

при ограничении  $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1$  обеспечивается простым преобразованием предыдущей формулы.

$$Y/L = (K/L)^{\alpha_1} \cdot (M/L)^{\alpha_3} \cdot C. \quad (9)$$

Следует обратить внимание, что при этом не существует принципиальных препятствий для наложения связей не равных 1, например  $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 2$ .

$$Y/L^2 = (K/L)^{\alpha_1} \cdot (M/L)^{\alpha_3} \cdot C. \quad (10)$$

Представляется, что такой подход навязывает более реалистичное ограничение для оценок параметров  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ , поскольку на практике наиболее часто они более или менее близки к 1. Последовательное применение связей различной размерности от 1 до 2 и иных в некоторых вариантах статистических исследований способно извлекать дополнительную информацию и знания из временных рядов. Преобразования (8, 10) исключают или понижают степень мультиколлинеарности исходных переменных, которая часто является серьезной проблемой при решении задач статистического оценивания.

**Измерение научно-технического прогресса**

Основания для применения категории капитального класса в целях измерения экономического роста находятся в классическом аппарате производственных функций. Базовой моделью является производственная функция Кобба-Дугласа, с введенным Я. Тинбергеном фактором технологии  $e^{gt}$ .

$$Y = K^\alpha \cdot L^\beta \cdot e^{gt} \cdot C, \quad (11)$$

где  $K$  – капитал, привлеченный для производства продукции  $Y$ ;

$L$  – трудовые ресурсы привлеченные для производства продукции  $Y$ ;

$g$  – темп технологического прогресса, обуславливающий вклад фактора технологии в выпуск.

Для этого рассматривается процедура введения ограничения на коэффициенты эластичности  $\alpha + \beta = 1$ . Стандартная процедура наложения связи приводит к выражению, связывающему капиталовооруженность и производительность труда.

$$Y/L = (K/L)^\alpha \cdot e^{gt} \cdot C. \quad (12)$$

С помощью данной модели и ее модификаций было установлено, что вклад научно-технического прогресса, то есть совокупность интенсивных факторов экономического роста на протяжении всех последних десятилетий составляла не менее 40–50% экономического результата. Но этот общий вывод дополняется многоуровневым дезагрегированным анализом и дальнейшим развитием концепции производственной функции.

Наличие в модели ФКД коэффициента Тинбергена вносит в нее существенные коррективы. Наложение ограничения  $\alpha + \beta = 1$  позволяет по методу совместного оценивания уравнений функции Кобба-Дугласа разделить вклад фактора технологии овеществленный в труде и капитале, а также вклад технологии независимый от материальных факторов и связанный исключительно с фактором времени («темп НТП»).

Академиком А.И. Анчишкиным была предложена схема совместного оценивания параметров производственной функции Кобба-Дугласа, которая в дальнейшем была развита и дополнена многими известными экономистами, включая Е.З. Демиденко и И.М. Осадачаю [1]. Смысл ее заключался в том, что по логике модели при наличии связи коэффициентов эластичности результат всегда адекватен масштабу привлеченной комбинации ресурсов. Соответственно, весь прирост продукции, выходящий за эти

пределы переходит в оценку фактора  $g$ , что и является главной предпосылкой оценки факторов интенсификации производства и эффекта технологии. Следует отметить, что в оценку фактора технологии  $g$  при подобном оценивании переходит и нелинейный эффект масштаба, который рассматривается как проявление фактора технологии.

Исходя из этого становится очевидным, что при условии связки эффект технологии и масштаба производства останется в коэффициентах  $\alpha$  и  $\beta$ . Соответственно, сравнивая эффекты труда и капитала можно оценить компоненты и, прежде всего, вклад научно-технического прогресса, материализованного в фактор труда и капитала, а также эффект технологии  $G$ , не связанный непосредственно с ними и связанный исключительно с фактором времени. Эта последняя величина и является «чистой» технологической составляющей выпуска или экономического роста.

Если обозначить эффект капитала, то есть его вклад в конечный результат  $Y$  оцененный для (4), то есть без наложения связей  $K$ , а полученный аналогично эффект труда  $L$ , то

$$G' = (L-L') + (K-K') + G, \quad (13)$$

где  $G'$  – вклад технологии, измеренный по формуле (11), то есть без каких-либо связей,  $L'$  – вклад в экономический результат фактора труда по формуле со связкой. Вклад фактора капитала в экономический результат по формуле со связкой (12) обозначен  $K'$ .

Перелив величин параметров при совместном оценивании выражений и позволяет сделать выводы о соотношении интенсивных ( $K-K'$ ,  $L-L'$ ,  $G'-G$ ,  $G$ ) и экстенсивных ( $K'$ ,  $L'$ ) факторов экономического роста, о типологиях экономического роста и производственных систем.

**Производственная функция с фактором ценового класса**

Фактор капитального класса интерпретирован как фактор масштаба производства серийности, физического размера выпуска и вводится в правую часть уравнения наряду с ресурсами и виртуальным фактором времени как величина  $Yq^1$ . Статистический анализ эффекта этой группы факторов позволяет выявить роль фактора капитального класса, представленного величиной физического масштаба или серийности

<sup>1</sup>Фактор может быть перенесен и в левую часть, но при этом изменяется смысл модели, в частности, «снимаются» эффект абсолютных величин. Это сделано ниже в соответствующем контексте (20, 22).

производства (динамику капитального класса как структурную эволюцию символизирует динамика затрат относительно  $Yq$ ). Соответственно, фактор серийности интерпретируется как фактор капитального класса.

Смысл подхода можно интерпретировать следующим образом: затраченные ресурсы «размещены» в  $Yq$  объектов. Тогда эффект производственной серии или эффект  $Yq$  становится важной характеристикой данной производственной системы в целом. В зависимости от взаимной динамики факторов производства, его серийности (масштаба) и наблюдаемой эффективности делаются выводы о свойствах и типологии экономического роста и производственных систем.

Фактор капитального класса (как размер производственной серии) может быть введен двумя способами.

$$Yq = K^\alpha \cdot L^\beta \cdot e^{\gamma_1 Yq} \cdot e^{\gamma_2 t} \cdot C, \quad (14)$$

$$Yq = K^\alpha \cdot L^\beta \cdot Yq^{\gamma_1} \cdot e^{\gamma_2 t} \cdot C, \quad (15)$$

В первом случае (14) фактор масштаба производства введен аналогично фактору технологии Тинбергена. Во втором случае (15) фактор технологии введен аналогично фактора ресурсов. По смыслу модели предпочтение было отдано именно этому варианту записи, поскольку виртуальный фактор физического масштаба выпуска вариабелен и соразмерен параметру ресурсов, а не «неограниченному» фактору времени. Предпочтение было отдано второй записи также и потому, что ниже для трёх «ресурсов» предложена процедура наложения связки.

$$Yq = R^\alpha \cdot Yq^{\gamma_1} \cdot e^{\gamma_2 t} \cdot C \quad (16)$$

или еще проще

$$Yq = R^\alpha \cdot Yq^{\gamma_1} \cdot C; \quad (17)$$

$$Yq = R^\alpha \cdot Yq^{m + \gamma_1} \cdot e^{\gamma_2 t} \cdot C, \quad (18)$$

где  $m$  – «стандартный» фактор эффекта масштаба<sup>1</sup>;  
 $R$  – объединённый фактор ресурсов.

Фактор капитального класса «на месте» фактора ресурса является величиной виртуальной, но с алгебраической точки зрения и с точки зрения статистического оценивания выражения (11) и (15) совершенно аналогичны. Факторы затрат, натурального и стоимостного выпуска нередко в высокой степени линейно зависимы. Модели (14–16) наиболее адекватны

<sup>1</sup> Данный вид анализа сфокусирован главным образом на факторе масштаба производства, связанном с изменением структуры производства или переходом к продукции иного ценового класса. – *Прим. автора.*

при переходе к новой продукции – изменению физического содержания выпуска, его структуры, а также параметров эффективности труда и факторной эффективности экономической системы при процессе структурной перестройке экономической системы.

Описание производственной системы (14) дополняет зависимость

$$Yq = f(R) + C, \text{ точнее см. (20)}. \quad (19)$$

При постоянной продуктовой программе данная зависимость близка к линейной. Коллинеарность снижается при нелинейном характере зависимости, в частности, при четких сдвигах в структуре и облике выпуска. Аналогичная ситуация имеет место и в базовой модели Кобба–Дугласа. Факторы труда капитала и выпуска линейно зависимы в стационарных условиях. Но модель наиболее информативна в условия структурной и экономической динамики, для измерения которой она и предназначена. Она «реагирует» на асимметрию факторов и эффекта труда и капитала.

Подобную асимметрию фиксирует и модель (16, 17). Коллинеарность может свидетельствовать о тривиальном характере экономической динамики. При этом неколлинеарность и устойчивость статистических оценок свидетельствует о значимых изменениях в производственной системе. В этом случае связь между факторными параметрами (с учетом логарифмирования) обычно является нелинейной. В этой связи определенный интерес представляет сплайн-анализ – разбиение временных рядов и соответствующих аппроксимирующих трендов (производственных функций) на кусочно-линейные (и кусочно-нелинейные) участки, в рамках которых статистические оценки наиболее устойчивы и достоверны.

В производственном потоке происходит наложение различных процессов, событий и тенденций, поэтому связь количественной меры выпуска и затрат носит индетерминированный, стохастический характер. Метод выявляет действие суммы производственных процессов с различными характеристиками на основе статистической информации. Связь выпуска и затрат в (физическом выражении) характеризует запись

$$Yq = f(R) + C + E, \quad (20)$$

где  $E$  – величина статистической ошибки.

Следует обратить внимание, что, как и выше, мультиколлинеарность для (16) по смыслу модели полностью устраняется наложением связки на

параметры эластичности факторов производства. Для  $\alpha + \gamma_1 = 1$  оценивалось регрессионное уравнение

$$Y/R = (Yq/R)^{\gamma_1} \cdot e^{\gamma_2 t} \cdot C. \quad (21)$$

Аналогичным образом при перестановке переменных уравнение выглядит как

$$Y/Yq = (R/Yq)^{\alpha} \cdot e^{\gamma_2 t} \cdot C, \quad (22)$$

согласно чему капиталоемкость выпуска является функцией ресурсоемкости затрат.

Если возможна связка, то возможен и совместный анализ по общей схеме А.И. Анчишкина. Модели (16, 22) позволяют реализовать известную программу совместного оценивания производственной функции с наличием связки эластичностей по единице и без нее. «Перетекание» параметров позволяет оценить нелинейную составляющую (эффект масштаба производства) по эффекту масштаба  $R$ , нелинейный эффект изменения фактора капитального класса (через эффект  $Yq$ ). Очевидно, существует и независимый от фактора масштаба производства и фактора капитального класса вклад совокупной эффективности факторов производства (через эффект времени). В его состав может входить эффект более совершенных производственных технологий, накопление производственного опыта (опытная кривая). Метод позволяет выявить экономический рост, ориентированный на повышение (понижение) ценового (капитального) класса выпуска и экономический рост, связанный исключительно с масштабом производства, экономический рост, независимый от того и другого и различные комбинации. В целом технический прогресс и динамика эффективности характерным образом сопровождается динамикой ценового класса и структуры выпуска продукции. На выявление этих зависимостей и нацелен приведенный метод. Наложённая связка вызывает перелив эффекта серии  $Yq$  относительно затрат  $R$  в оценку фактора технологии  $G_2'$ .

$$G_2' = (Yq - Yq') + (R - R') + G_2. \quad (23)$$

Наиболее надежно «чистый» фактор капитального класса выявляется через  $(Yq - Yq') + (R - R')$ , поскольку параметры затрат и выпуска в той или иной степени содержат линейно-зависимую компоненту, которую однозначно устранить обычно нельзя. Соответственно нельзя точно разделить капитальный фактор между  $R$  и  $Yq$ . Следующий шаг заключается в дезагрегировании фактора интегральных затрат  $R$  и возвращении к комбинации затрат труда  $L$  и капитала  $K$ .

Степень коллинеарности понижается наложением связки эластичностей при трех факторах производства. Для  $Y = K^{\alpha_1} \cdot L^{\alpha_2} \cdot Yq^{\gamma_1} \cdot e^{\gamma_2 t} \cdot C$  при ограничении  $\alpha_1 + \alpha_2 + \gamma_1 = 1$  обеспечивается как и в (8, 9) преобразованием предыдущей формулы

$$Y/Yq = (K/Yq)^{\alpha_1} \cdot (L/Yq)^{\alpha_2} \cdot e^{\gamma_2 t} \cdot C. \quad (24)$$

Приведенная выше схема Анчишкина допускает дальнейшее дезагрегирование путем совместного оценивания и замен переменных, из которых вытекают дополнительные типологии экономического роста и производственных систем.

#### Новые типологии экономического роста и производственных систем

Анализ производственных систем по схемам функции Кобба-Дугласа позволяет выявить интенсивные и экстенсивные типы производственных систем и экономического роста, их трудо- и капиталоемкие подразделения. «Овеществление» (см. выше) технического прогресса в факторах труда или капитала указывает на дальнейшие модификации экономического роста в виде его трудо- и (или) капиталоемких версий, придает этим характеристикам количественную форму [напр. 6].

Продемонстрированное выше видоизменение схем и концепции производственной функции, включение в рассмотрение параметра капитального класса позволяет существенно расширить подход к классификации экономических систем. Оно идентифицирует производственные стратегии и системы, тяготеющие либо к повышению капитального класса выпуска либо его снижению, к производству продукции высокого и низкого капитального класса и их комбинациям. По связи основных факторов с эффектом фактора капитального класса (серийности) выпуска идентифицируются «капитал-серийные» (*capitalserial*) и «трудо-серийные» (*laborserial*) модификации экономического роста и производственных систем, а также их интенсивные и экстенсивные версии и их комбинации.

Международная специализация в страны (в самой общей форме и на фоне отраслевых и технологических особенностей производства) также сводится к выпуску относительно более или менее тиражированных (и соответственно более или менее «дорогих», капиталоемких видов продукции). Не только потребительские товары, но промышленное оборудование и транспортные средства могут идентифицироваться как объекты более или менее капиталоемкие. Этому подразделению полегит большинство отраслевых производственных и сбытовых номенклатур.

Установлено, что существуют тонкие различия в специализации США и, например, Японии, стран Европы. Торговые дефициты США на протяжении десятилетий складывались за счет «неприоритетных» для стратегических позиций страны групп товаров (потребительская электроника, бытовая электротехника, стандартные виды электронных компонентов). Они балансировались наиболее наукоемкой продукцией высокой меры капиталоемкости (капитального класса) – высокотехнологичным промышленным оборудованием, промышленной электроникой, продукцией авиакосмического комплекса, боевой техникой и вооружениями [3]. Если США специализируются на промышленной электронике, то для Японии и стран ЮВА более характерно производство электроники потребительской сферы, электронных устройств и компоненты массовых стандартных типов.

Детали специализации стран уточняются при помощи приведенных схем анализа, которые доступны для всех ситуаций, где присутствует статистика не только по стоимостному, но и физическому объему выпуска.

Аналогичные фундаментальные особенности производства и выпуска характерны для корпоративных индустриальных систем. Метод расширяет возможности описания стратегического маневрирования корпораций. Переход к продукции иного капитального класса, сопряженный с новым комплексом маркетинговых и технико-экономических характеристик, становится предметом сценариев и стратегических планов.

Сценарии стратегической конкуренции, стратегической игры тоже обобщаются как борьба за выгодные и рынки и рыночные сегменты по параметрам удельной капиталоемкости и масштаба операций. Очевидно, лидирующей стратегией является производство объектов максимального капитального класса глобальными сериями (серийное производство аэробусов). Стратегией высокого качества может являться производство продукции не только максимального, но малого капитального класса. К таковой, к примеру, относится производство, пальчиковых батареек глобальными сериями. С этих позиций «арьергардная» абстрактная стратегия состоит в производстве продукции низкого капитального класса малыми масштабами (впрочем кустарные цеха и микробюджетная индустрия Китая обеспечила стране видные экономические позиции по целому ряду товаров низкого ценового класса – игрушкам, предметам обихода, многим видам продукции легкой промышленности).

Таким образом, корпоративные индустриальные системы, концерны и отраслевые группы имеют

свои индивидуальные «спектры» производственных возможностей и особенности научно-промышленного потенциала. Продуктовые линейки и модельные ряды распределены по параметру ценового класса продукции. Такие различия становятся доступны для методов количественного анализа, непосредственным образом регистрирующих различия по структурным характеристикам затрат и выпуска.

Следует отметить, корпоративных структуры создают глобальные комбинации производственных систем, совмещающие сравнительные преимущества производственных систем различных типов. К ним относятся стратегические партнерства корпораций Запада и Востока, трансатлантические, панамериканские и трансевразийские структурные стратегические альянсы.

Из всего этого следует, что каждая корпорация, отраслевая группа или национальная экономика должна стремиться выйти на наилучшие позиции с точки зрения капитального класса и масштаба выпуска и его перспектив. В этом во многом заключается стратегия роста меры добавленной стоимости (Value Adding Strategy), в абстрактное описание которой включен параметр обобщенного физического облика выпуска (как параметр среднего капитального класса для отраслей и экономики в целом, для производства и потребления).

В соответствии с принципом капитального класса сегментировано не только производство, но и потребление, сбыт товаров. Более того, капитальная структура подвержена циклическим колебаниям. Хорошо известно, что в период спадов экономической конъюнктуры из продуктовых линеек исключаются в первую очередь относительно дорогие позиции. В период экономических подъемов происходит вымывание дешевого ассортимента, повышение структурного класса товаров и услуг. Структурные характеристики производства и потребления находятся в сложном взаимодействии, динамике, сопровождающие колебания совокупного спроса и предложения, условий реализации ВВП. Особый интерес представляет исследование с точки зрения роли структурных и статусных условий глубокого мирового экономического кризиса, стартовавшего в 2008 г. Кризис сопровождается признаками демонтажа целых экономических комплексов и систем различного капитального класса (начиная с наиболее капиталоемких).

Оценки фактора капитального класса применимы везде, где есть статистика натурального или штучного объема производства и потребления. Измерения производятся на основе данных в постоянных ценах поскольку, внимание сфокусировано на процессах объективного роста (изменения) «средних»

цен до учета инфляции и влияния денежной составляющей. Обобщенные натуральные измерители применимы в теоретических моделях, изучающих принципиальные и теоретические процессы структурной эволюции экономических систем.

#### Отраслевые и национальные сценарии

Метод производственной функции имеет большое прикладное значение. Дело в том, что в основе отраслевого или национального сценария находится укрупненная предварительная гипотеза и сокращенная модель, выражающая основной смысл и основные процессы, имеющие место в экономической системе. Модель производственной функции – это обобщенная характеристика производственной системы, конкретизируемая в различных сценариях различными методами. Производственная функция с учетом обратных связей и ограничений развивается в конечном счете «сжатую» модель производства ВВП страны или отрасли ее экономики. Она определяет общие ориентиры по ресурсам и эффективности. Из общей установки выводится абстрактная задача о распределении ресурсов, а также конкретные отраслевые планы, политические концепции и платформы.

Обобщенная производственная функция сопровождает весь цикл стратегических исследований, экономической политики и планирования развития отраслей и регионов страны. Она определяет направленность конкретных сценариев. В некоторых случаях производственная функция вводится в непосредственном виде как математическая и алгоритмическая основа модели или сценария.

Международная специализация на продукции высокого капитального класса промышленного оборудования и энергетических машин, промышленной электроники вооружения боевой техники, узлов и компонентов для этих групп – основа про-

изводственной стратегии РФ. В системе приоритетов свое место занимают изделия иных структурных капитальных классов (автомобилестроение, бытовая и потребительская электроника и электротехника, офисная и персональная электроника и пр). Для автомобилестроения – производство дешевых автомобилей национального бюджетного класса и сближение с международными стандартами в другой части продуктовых линеек.

Свое место в этой схеме занимает и «малая экономика» – продукция артелей микрохозяйств, самозанятость. Утилитарные номенклатуры, внося свой вклад в производственную стратегию РФ.

Производства различных отраслей различаются по физическому (штучному) масштабу выпуска, характерной ценой, условиями сбыта и производства, особенностями жизненного цикла. Отраслевые приоритеты находятся как минимум в русле экономических измерений с фактором капитального класса (серийности выпуска).

Экономика России должна не только потреблять, но и производить ресурсы собственного развития. Ее необходимо нацеливать на дешевое производство, в том числе продукции высокого капитального класса. Развитая «избыточная» сфера НИОКР способна укрепить преимущества РФ в ключевой группе производств. Политика доходов и издержек, структурная политика – регулирование форм и методов хозяйственной деятельности развитие приоритетных направлений отраслей способно «улучшить» интегральную производственную функцию РФ.

Нечеткость сегментации сектора высоких технологий, расплывчивость отраслевой структуры и межотраслевой коопераций, размывание специализаций и компетенций, неэффективность уровней управления. На все эти аспекты выводит концепция «стратегической» производственной функции и построенных на ее основе сценариев. ■

#### Литература

1. Научно-технический прогресс и капиталистическое воспроизводство / С.М. Никитин, И.М. Осадчая, Э. Рехтциглер и др. отв. ред. С.М. Никитин и др. – М.: Мысль, 1987–207 с.
2. Горбунов А.Р. Системная динамика моделирование принятия стратегических и оперативных решений (метод функции капитального класса) Бизнес-информатика N2(04)-2008.
3. А.Р. Горбунов. Машиностроительный комплекс и внешняя торговля., США-ЭПИ, N1 за 1990.
4. Леонтьев В. Экономические эссе. Теории, исследования, факты и политика. пер с англ.– М. Политиздат, 1990–415с.
5. Анчишкин А.И. Прогнозирование социалистической экономики. М., 1973.
6. Productivity Growth and US Competitiveness. Edited by William J. Baumol and Kenneth McLennan. A Supplementary Paper of the Committee for Economic Development, Oxford University Press, 1985.