

## ВЛИЯНИЕ ЛИЧНОГО ФАКТОРА ПРОИЗВОДСТВА НА СТРУКТУРУ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

В экономической литературе нет однозначного толкования труда как фактора производства, его содержания, логики развития и рыночной составляющей. В качестве вариантов этой категории выступают следующие понятия: рабочая сила, труд, кадры, субъективный, человеческий и личный факторы производства, а также рынок рабочей силы и рынок труда.

Большинство экономических теорий опирается на доктрину о факторах производства, каждый из которых имеет свой рынок. Следовательно, можно говорить о рынке факторов производства. Рынок труда в ходе развития экономических знаний трактуется с учетом моделей японского и американского менеджмента, что позволяет на основе синтеза концепций затрат на рабочую силу и человеческого капитала использовать понятие личного фактора производства.

Наиболее известны следующие составляющие личного фактора производства:

- спрос на труд фирмы, отрасли, рынка;
- предложение труда (микроэкономический аспект);
- взаимодействие спроса и предложения на рынке;
- качество рабочей силы, человеческий капитал (общий и специфический);
- заработная плата;
- мобильность и миграционная активность рабочей силы;
- внутренние рынки труда;
- безработица.

Для определения влияния личного фактора производства на отраслевую структуру экономики региона необходимо рассмотреть те макроэкономические модели, которые возможно применить к описанию функционирования отраслей экономики с учетом количественной оценки численности работников, занятых по отраслям. Время измерения состояний системы дискретно и связано с периодичностью сбора доступной статистической отчетности — один год. В связи с этим основным видом математической модели будут конечно-разностные уравнения или дифференциальные при условии их последующего перевода в дискретную область.

В качестве допущения отметим, что межотраслевое взаимодействие в применяемых моделях не учитывается.

Рассматривать макроэкономические модели отраслей экономики, производящей мерило экономического благосостояния общества — валовой внутренний продукт (ВВП) в разрезе страны или в разрезе субъектов федерации — валовой региональный продукт (ВРП), необходимо начинать с исследования производственных функций.

Производственная функция (ПФ) выражает зависимость результатов производства от затрат ресурсов [5].

Известны различные виды специальных производственных функций, которые применяются при планировании, прогнозировании и экономических исследованиях [5, 8]. К ним относятся функция Кобба-Дугласа, группа нелинейных неоклассических производственных функций, функция Гомперца, функция Джонсона, функция Рида или логистическая функция, функции Торнквиста, демографическая функция.

Многие из приведенных функций имеют в качестве аргумента человеческие ресурсы, что и необходимо для наших исследований. С точки зрения работников или числа занятых в экономике наиболее всего для рассмотрения подходит класс производственных функций, анализирующий валовой внутренний продукт. В таких производственных функциях в качестве входных параметров (ресурсов) обычно рассматриваются накопленный труд в виде производственных фондов  $K$  (капитала) и настоящий (живой) труд в виде работников  $L$ . В качестве выходных параметров (результата) выступает валовой выпуск, валовой внутренний продукт  $K$  или национальный доход  $N$ . Далее, вне зависимости от рассматриваемых моделей, результат будем называть выпуском и обозначать  $X$  [5].

В общем случае функциональная зависимость для производственных функций записывается в следующей форме:

$$X = F(K, L) \quad (1)$$

В зависимости от вида функциональной связи различают такие виды ПФ:

1) Линейная производственная функция:

$$X = AK + BL.$$

2) Производственная функция «затраты-выпуск» с полным взаимодополнением ресурсов [5]:

$$X = \min \left\{ \frac{K}{a}, \frac{L}{b} \right\}.$$

3) Производственная функция смешанного типа [6], например:

$$Y = y_1 + y_2 \mid K \geq a_1 y_1 + b_1 y_2, L \geq a_2 y_1 + b_2 y_2.$$

4) Мультипликативная производственная функция:

$$X = AK^{\alpha_1} L^{\alpha_2} \quad (2)$$

где  $A$  — коэффициент нейтрального технического прогресса;  $\alpha_1$  — коэффициент эластичности по фондам;  $\alpha_2$  — коэффициент эластичности по труду.

Частным случаем неоклассической мультипликативной производственной функции является функция Кобба-Дугласа, выражаемая соотношением:

$$X = AK^{\alpha} L^{1-\alpha}, \quad \alpha = const \quad (3)$$

Рассмотрим более детально мультипликативную производственную функцию, описываемую соотношением (3). Связь между коэффициентами функции (2) и соотношения (3):  $\alpha_1 = \alpha, \alpha_2 = 1 - \alpha$ .

Функция Кобба-Дугласа относится к классу нелинейных по параметрам функций, но которые можно свести к линейному виду (прологарифмировать), таким образом, наделив свойством однородности:

$$F(\lambda K, \lambda L) = \lambda F(K, L) \quad (4)$$

Свойство (4) в дальнейшем позволит выполнять преобразования с производственной функцией (3), не теряя ее общего вида.

Перейдем к рассмотрению базовой модели экономики, которая отражает изменение основных экономических показателей работы отраслей экономики РФ и для описания которой используются производственные функции, содержащие трудовой ресурс. Такой базовой моделью является модель Солоу.

Рассмотрим ее эндогенные переменные [9]:

- $X_t$  — валовой внутренний продукт (ВВП);
- $C_t$  — фонд непродовольственного потребления;
- $I_t$  — инвестиции;
- $L_t$  — число занятых или работников;
- $K_t$  — основные фонды.

К экзогенным переменным отнесем показатели:

- $v$  — годовой темп прироста числа занятых;
- $\mu$  — доля выбывших за год основных производственных фондов;
- $\rho$  — норма накопления (доля  $I$  в  $X$ ).

Предполагается, что выпуск  $X$  (ВВП) определяется как производственная функция от затратных переменных  $K$  (фонды) и  $L$  (работники), согласно соотношению (5). При этом предполагается, что ПФ имеет неоклассический тип, например однородная производственная функция Кобба-Дугласа.

В дискретном времени (индекс) система уравнений записывается, согласно [2], как производственная функция от фондов  $K_t$  и числа занятых  $L_t$ :

$$X_t = F(K_t, L_t) \quad (5)$$

При этом распределение ВВП  $X_t$  производится на валовые инвестиции  $I_t$ , и потребление  $C_t$ :

$$X_t = I_t C_t \quad (6)$$

Основные производственные фонды будущего года  $K_{t+1}$  выражаются через состарившиеся фонды  $K_t$ , и инвестиции текущего года :

$$K_{t+1} = (1 - \mu)K_t + I_t \quad (7)$$

Число занятых в экономике  $L_t$  в текущем году определяется через число занятых в прошлом  $L_{t-1}$ :

$$L_t = (1 + v) L_{t-1} \quad (8)$$

Доля ВВП в инвестициях  $I$ , задается в виде нормы накопления  $\rho$ :

$$I_t = \rho X_t \quad (9)$$

Модель Солоу является динамической, ее сложность зависит от вида правой части производственной функции. Если рассматривать эту модель как черный ящик, то входом в нее служит численность занятых  $L_t$ , а выходом — накопление  $C_t$ .

В связи с тем, что в данной модели число занятых  $L$  зависит только от независимой переменной времени, то для расчета потребности экономики в численности занятых  $L_t$  на основе внутренних показателей экономики ( $X_t, I_t, K_t$ ) модель Солоу в прямом виде не может быть использована.

Прогнозные оценки основных показателей социально-экономического развития РФ, предоставленные Федеральной службой государственной статистики в 2010 году (таблица 1), свидетельствуют о том, что при прогнозе не были учтены внешние факторы и длинноволновая динамика в экономике. Исходные данные за ретроспективный период необходимы для идентификации коэффициентов исследуемой модели.

**Таблица 1**

**Прогнозные оценки основных показателей социально-экономического развития РФ на период до 2015 года (темпы прироста, %)**

	Вариант прогноза	Отчет	Оценка	Прогноз (среднегодовой темп прироста)			Темп роста	
		2004	2005	2006-2008	2009-2010	2011-2015	2012 к 2003,%	2015 к 2004,%
ВВП	1			5,6	5,1	4,9	163	176
	2	7,2	6,4	5,8	6,0	6,7	172	196
	3			6,0	6,2	6,8	174	198-200
Производство промышленной продукции	1				3,9	3,9	3,6	144
	2	6,1	4,1	4,6	5,2	5,6	156	173
	3			4,6	5,3	5,6	156	173
	Инвестиции в основной капитал			1		8,5	8,1	8,4
	2	10,9	10,3	9,8	9,8	11,1	244	297
	3			11,1	10,8	11,2	260	315
	Реальные располагаемые денежные доходы населения			1		8,0	6,6	6,2
	2	9,9	9,1	8,9	7,4	7,2	206	230
	3			9,1	7,4	7,2	207	231
	Оборот розничной торговли			1		8,5	7,0	6,7
	2	12,5	11,8	9,7	7,6	7,2	221	242
	3			10,0	7,8	7,3	226	248
	Экспорт товаров*			1		3	1,0	1,6
	2	21,9	4,2	3	2,2	4,4	158	148
	3			3,5	2,0	3,8	158	144
	Импорт товаров*			1		13,3	7,6	6,0
	2	18,5	22,2	17,7	10,1	8,7	341	366
	3			17,9	11,3	9,0	371	400

Если использовать производственную функцию неоклассического типа, и задаться некоторым законом изменения  $X_t$ , то из системы уравнений (5-9), можно получить оценку для требуемой численности занятых в отрасли  $L_t$ , которая будет нужна для обеспечения производства желаемого количества  $X_t$ .

Для обеспечения выбранных темпов развития (производства желаемого количества  $X_t$ ) требуется определенное количество квалифицированных специалистов различных уровней подготовки. При этом возникает проблема: нужно оценить, сколько, к какому сроку, по каким специальностям и какого уровня профессионального образования необходимо подготовить специалистов? Данную задачу можно корректно решить только с помощью математического моделирования, в процессе изучения поведения правильно построенной, адекватной, функционально полной математической модели. Для этого необходимо учесть специфику моделей определения потребности региональной экономики в специалистах в качестве личного фактора производства.

Первый подход основан на том, что структура личного фактора производства, необходимая для производства единицы продукции, не имеет значительных региональных особенностей, а определяется уровнем технологий и организации труда для различных отраслей экономики. При этом предполагается, что структура промышленного производства достаточно консервативна и меняется плавно в пределах горизонта планирования. Эта авторская методика расчета [1, 2], назовем ее «технологической» методикой или методикой «сверху», обладает свойством универсальности в разрезе всех отраслей экономики и для всех уровней образования. Чтобы сделать «технологическую» методику более достоверной, потребуется лишь уточнение параметров модели — коэффициентов, характеризующих структуру экономики и структуру занятости в регионе. Параметры модели содержат как данные, мало изменяющиеся от региона к региону, так и данные, уникальные для анализируемого субъекта федерации. Фактически технологическая модель является отражением нормативного подхода, применяемого ранее Госпланом СССР в эпоху развитого социализма.

Второй подход по расчету потребностей региональных экономик основан на проведении статистически значимых опросов потребностей работодателей в специалистах с профессиональным образованием в рамках отдельных предприятий на территории региона, т.е. структура личного фактора производства имеет явные особенности, присущие конкретному предприятию. Затем эти данные проецируются на все отрасли региональной экономики. Эта методика расчета [4, 7], называется «социологической» или методикой «снизу», более точно отражает ситуацию на конкретном предприятии, но ее обобщение в рамках отрасли либо территории достаточно проблематично. Более того, у такой методики отсутствует возможность сравнительного анализа с другими субъектами федерации. Тем не менее, оценки потребностей, полученные в рамках «социологической» модели, важны как для верификации, так и для настройки параметров «технологической» модели [3].

Таким образом, мы имеем возможность анализировать и формировать структуру потребности региона в профессиональных кадрах, учитывая влияние личного фактора производства. А именно: спрогнозировать то количество (и подготовить) специалистов той или иной специальности и квалификации (на основе прогноза), которые сформируют региональные бизнес-единицы, необходимые нам для достижения запланированного значения ВВП.