

Опыт макро моделирования

развития рынка труда

З.А.Котляр, А.Ю.Романовский

(Москва)

Изложены основные результаты работы по созданию макро модели рывка труда в вашей стране. Детально рассматриваются причины возникновения безработицы и дается ее прогноз до конца

текущего десятилетия.

Ключевые слова: макро модель, прогнозирование, спад производства, рынок труда, занятость, безработица.

Введение

При переходе к рыночной экономике важнейшими проблемами являются: обеспечение устойчивого экономического роста и социальной защищенности населения; повышение

эффективности производства при полной и рационально занятости; насыщение потребительского рынка и обуздание поста цен. Узловой точкой их решения является отработка методов регулирования рынка труда как одного из главных элементов экономической системы, от характеристик функционирования которого зависят эффективность общественного производства и динамика потребительского рынка.

За рубежом разработано множество разнообразных подходов к изучению и моделированию рынка труда (достаточно полные обзоры см. [1,2]). Между тем, в нашей стране практически отсутствует опыт такого моделирования, что затрудняет прогнозирование развития рынка труда в различных социально-экономических условиях.

Все многообразие описанных в литературе моделей данного явления можно свести к двум группам: равновесные и неравновесные модели. При этом базовым для обеих групп является тезис о том, что основными агентами, действующими на рынке труда, являются множества индивидов и фирм. Предпочтения первых, отражаемые функцией полезности (обычно от двух аргументов: реальной заработной платы и свободного времени), формируют совокупное предложение труда, а стремление к максимизации прибыли вторых определяет агрегированный спрос на рынке.

Равновесный подход предполагает, что спрос и предложение взаимосвязаны и являются функциями от уровня заработной платы, который в каждый момент времени обеспечивает сбалансированность рынка труда [3,4]. Безработица рассматривается как временное явление - следствие «всплесков» спроса и предложения труда, государственного регулирования занятости и т.п., - устраняемое рыночными механизмами. Очевидно, что для наших условий, когда такие механизмы еще не сформировались, а заработная плата

не является фактором «выравнивания» рынка [5], данный класс моделей мало применим.

Неравновесный подход исключает предположение о чисто рыночном регулировании [6,7]. Считается, что предложение и спрос на рынке труда взаимонезависимы. При этом на уровень заработной платы влияет не только рыночная конъюнктура, но и ряд других факторов. Зачастую он предполагается заранее известным или регулируемым (например, государством или коллективными договорами), а величина занятости определяется условием минимума. Т.е.

$$L(t) = \min (L_d (t), L_s (t)) . (1)$$

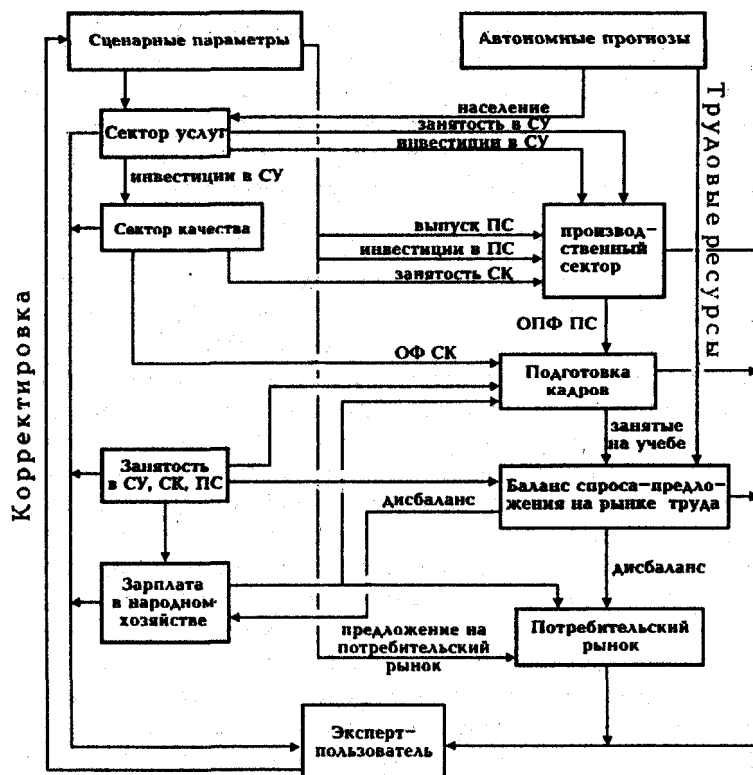
где $L(t)$ - численность занятых в период времени t ;

$L_d (t), L_s (t)$ - спрос и предложение труда соответственно.

Базовые гипотезы неравновесного подхода в значительной степени соответствуют условиям нашей страны. Следует однако отметить необходимость учета целого ряда специфических обстоятельств. Например того факта, что функционирование рынка труда у нас в ближайшей перспективе предполагает активное государственное регулирование. В противном случае вероятно возникновение столь существенной безработицы, что проведение каких бы то ни было экономических и политических реформ станет нереальным. Государственное регулирование, в первую очередь, возможно в форме гибкой структурной политики, стимулирования инвестиционной деятельности посредством льготного налогообложения, содействия переподготовке и перераспределению рабочей силы. Макромодель рынка труда нашей страны должна учитывать эти процессы.

Разработанная нами модель (см. блок-схему на рис.1) представляет собой средство для средне- (5-7 лет) и долгосрочного (до 15 лет) анализа и прогнозирования развития рынка труда и состоит из трехвзаимосвязанных блоков: рынка труда; подготовки кадров; заработной платы и потребительского рынка.

Рисунок 1



Блок-схема модели рынка труда

Модель рынка труда: блок рынка труда

Предложение труда в настоящее время формируется в условиях чрезвычайно высокого уровня занятости: около 90% от численности экономически активного населения страны. Таким образом, в перспективном периоде предложение труда может только понижаться, чему способствует большая доля женщин и лиц пенсионного возраста в совокупных трудовых ресурсах. Данной тенденции препятствуют низкий уровень средней заработной платы и пенсии, разбалансированность потребительского рынка. Поэтому уровень предложения труда в модели задавался нами экзогенно на основе аконеметрических моделей формирования трудовых ресурсов [8,9].

Мы учитывали, что механизм формирования спроса на рабочую силу дифференцирован по сферам народного хозяйства. Предполагалось, что последнее имеет трехсекторную структуру.

1) Сектор услуг (СУ) (торговля и общественное питание, прочие отрасли материального производства, здравоохранение, жилищно-коммунальное хозяйство и бытовое обслуживание населения, управление и т.д.). Этот сектор вносит существенный вклад в формирование совокупной занятости населения (в 1990 г. на его долю приходилось до 21,8% занятых). За счет относительно невысоких требований к квалификации работников (в 1990 г. лишь 12,2% от общей численности составляли специалисты с высшим и средним специальным образованием) он выступает в качестве демпфирующего звена, поддерживающего баланс на рынке труда. Кроме того, вследствие тесной связи объема предоставляемых услуг с численностью

занятых (см., например, [10]). масштабы занятости в СУ являются важнейшим показателем качества жизни населения (интегральной характеристикой обеспеченности населения товарами и услугами). Поэтому в модели предполагается, что совокупный спрос на

рабочую силу в году t со стороны СУ

$$L_1(t) = L_1 \min(t) + L_{1d}(t). \quad (2)$$

Здесь: $L_1 \min(t)$ — минимальный спрос на рабочую силу, который обеспечивает неубывание данной характеристики качества жизни; он зависит от демографических процессов и определяется исходя из гипотезы о минимальной обеспеченности населения услугами в ретроспективном периоде, а именно

$$L_1 \min(t) = (0,1172 + 0,0015t) N(t),$$

(17,32) (2,15)

$$R^2=0,99, \quad DW=1,5^1$$

(3)

где $N(t)$ - численность населения в году t ; $L_{1d}(t)$ - дополнительный спрос на труд СУ в году t , задаваемый сценарно¹.

Выражение (3) представляет собой эконометрическое уравнение, параметры которого оценивались на основании информации, представленной в [II]. Тот же источник был использован для оценки других аналогичных уравнений, рассматриваемых ниже.

Сценарное задание дополнительного спроса СУ на рабочую силу может преследовать цели достижения сбалансированности

рынка труда (при наличии безработицы) и повышения качества жизни населения. При этом учитывается, что структурные сдвиги в спросе на рабочую силу, а следовательно и в занятости населения, приведут к необходимости увеличения числа рабочих мест в СУ и росту потребности сектора в капитальных вложениях. С этой целью первоначально вычисляется желаемый объем основных фондов сектора (необходимый для трудоустройства $L_1^*(t)$ работников), а затем исходя из принятых уравнений воспроизводства основных фондов определяется инвестиционный спрос сектора услуг.

Аналогично находилась потребность в основных фондах других секторов.

2) Сектор качества (СК) (наука, культура, искусство и образование). Его основной функцией является обеспечение роста качества ресурсов (труда и капитала), используемых в народном хозяйстве. Развитие данного сектора во многом зависит от политики государства, поэтому спрос на рабочую силу $L_2(t)$ в году t формируется здесь в основном за счет государственных капитальных вложений, бюджетных ассигнований, уже достигнутого уровня образования населения

$$L_2(t) = 13,1198 + 2,1103 \ln(I_2(t-3)) + 3,6699 \ln(S_s(t)) + 1,7118 \ln(E_2(t-4)), \quad (4)$$

(3,2) (2,5) (3,7) (2,3)

$$R^2 = 0,997, \quad DW=2,05,$$

где $S_s(t)$ - доля специалистов с высшим и средним специальным образованием в общей численности населения; $E_2(t-4)$ -государственные расходы на СК (без инвестиций) с лагом 4 года, экзогенный параметр; $I_2(t-3)$ - инвестиции в СК (лаг 3).

Инвестиции в СК рассчитываются балансовым методом как разность между общим объемом инвестиций в народное хозяйство и инвестициями в ПС и СУ.

При этом общий объем капитальных вложений и инвестиции в ПС определялись нормативным методом.

3) Производственный сектор (ПС) (промышленность, сельское хозяйство, строительство, транспорт и связь). Он характеризуется наиболее высокой эластичностью замещения производственных факторов. Сектор занимает большую часть всех трудовых ресурсов (до 52% в 1990 г.) и фактически определяет функционирование рынка труда и потребительского рынка. Для Моделирования спроса ПС на рабочую силу в году t применялась модификация производственной функции (ПФ) Кобба-Дугласа, а именно

$$L_3(t) = \left(\frac{Y(t)}{(a_0(t) \cdot F_3(t))^{a_1(t)}} \right)^{\left(\frac{1}{1-a_1(t)} \right)}, \quad (5)$$

где $Y(t)$ - экзогенно заданный объем валового выпуска ПС году t ; $F_3(t)$ - стоимость основных производственных фондов; $a_0(t)$ и $a_1(t)$ - значения параметров модифицированной ПФ в году t , которые являются результатами вычисления дрейфа коэффициентов стандартной ПФ.

Содержательная интерпретация временных рядов параметров ПФ такова: ряд $\{a_1(t)\}$ характеризует динамику качества потребляемых при производстве ресурсов, тогда как $\{a_0(t)\}$ описывает изменения интенсивности их использования. Исходя из того, что качество ресурсов определяется функционированием СК, а интенсивность использования во многом зависит от функционирования СУ, оказалось возможным представление функций $a_0(t)$ и $a_1(t)$ с помощью следующих эконометрических уравнений

$$a_1(t) = -0,177 + 0,00485V_3(t) + 0,132Q_2(t-3), \quad (6)$$

(-4,37) (2,35) (2,72)

$$R^2=0,979, \quad DW=1,8;$$

$$a_0(t) = \exp(2,333 + 0,21S_1(t-3) - 2,309a_1(t)), \quad (7)$$

(1,6) (2,42) (-4,98)

$$R^2=0,999, \quad DW=2,5,$$

где $S_1(t-3)$ - доля населения занятого в СУ в году $t-3$;

$Q_2(t-8)$ — прирост числа занятого населения в СК в году $t-3$;

$V_3(t)$ - ввод основных фондов ПС.

Важнейшим моментом является обратная связь функций $a_0(t)$ и $a_1(t)$, отраженная в (7). Задаваемый уровень выпуска (определенный либо в плановом порядке, либо потребительским спросом) диктует интенсивность использования ресурсов. Недостаток качественных ресурсов приводит к росту интенсивности использования менее качественных и наоборот.

Необходимо отметить, что (6) и (7) не могут учитывать вновь возникающие тенденции. Так, если в результате процесса приватизации какая-то часть фондов будет передана в негосударственный сектор, это несомненно повлияет на динамику коэффициентов ПФ. В рамках данной модели предполагается экспертный учет подобных влияний.

Описанный подход позволил учесть в модели взаимосвязь развития всех трех секторов экономики и создал предпосылки для анализа возможностей регулирования рынка труда посредством стимулирования структурных сдвигов в экономике.

Модель рынка труда: блок подготовки кадров

Подготовка квалифицированных кадров является важной составной частью воспроизводства трудовых ресурсов,

влияющей на их качество, а, следовательно, и на совокупный рынок труда. Поэтому в модель был включен соответствующий блок, где рассчитывались: занятость на учебе;

спрос секторов экономики на специалистов с высшим и средним специальным образованием; баланс потребности в квалифицированных кадрах.

1) Занятость на учебе (с отрывом от производства). Для прогноза числа занятых на учебе $L_4(t)$ применялось следующее уравнение

$$L_4(t) = \exp(1,045 + 0,9108 \ln M(t) - 0,4519 \ln Z(t)), \quad (8)$$

(3,01) (5,12) (4,13)

$R^2=0,976, \quad DW=1,45$

где $M(t)$ - численность молодежи в возрасте 16-30 лет (используется демографический прогноз); $Z(t)$ - уровень средней заработной платы в народном хозяйстве (рассчитывается в блоке потребительского рынка).

Отрицательный коэффициент при уровне средней зарплаты в (8) отражает реальную ситуацию, при которой заработки специалистов зачастую отстают от доходов менее квалифицированных работников. Поэтому длительное обучение с перспективой последующих относительно низких доходов тем меньше привлекательно для молодежи, чем больше размер средней зарплаты в народном хозяйстве.

2) Потребность секторов в специалистах с высшим и средним специальным образованием. Для СУ и СК она рассчитывалась исходя из численности занятых работников. При этом соответствующие эконометрические уравнения для года t имели вид

$$Ds_1(t) = \exp(-6,687 + 2,5462 \ln(L_1(t))), \quad (9)$$

(-5,69) (2,54)

$R^2=0,99, \quad DW=1,71;$

$$Ds_2(t) = -9,3105 + 1,0451L_2(t), \quad (10)$$

(-5,11) (2,71)

$R^2=0,991, \quad DW=1,56.$

Для ПС учитывалась также стоимость основных производственных фондов, а именно

$$D_{s_3}(t) = -16,7757 + 0,0058F_3(t) + 0,2766L_3(t), \quad (11)$$

(-5,57)
(4,32)
(4,79)

$$R^2=0,99, \quad DW=1,98.$$

3) Баланс спроса и предложения квалифицированной рабочей силы

$$\sum_{i=1}^3 D_{s_i}(t) - L_4(t)K_4(t) - L_s(t-1)K_s(t) = \Delta S(t), \quad (12)$$

где i - индексы секторов народного хозяйства; $K_4(t)$ - доля выпускников высших и средних специальных учебных заведений в общей численности учащихся в году t ; $L_s(t-1)$ - численность специалистов, занятых в народном хозяйстве в году $t-1$; $K_s(t) - S(t)$ - дисбаланс по численности специалистов. Коэффициент «дожития» для специалистов, занятых в народном хозяйстве в год t ;

Модель рынка труда: блок заработной платы и потребительского рынка

Существуют различные подходы к моделированию формирования и регулирования заработной платы [1,12]. В нашей модели используется следующая зависимость, увязывающая динамику заработной платы с уровнем безработицы

$$\dot{Z}/Z(t) = \begin{cases} dZ_{\max}, & dZ_{\max} < \dot{Z}/Z(t), \\ \exp(-aU_n(t)), & dZ_{\max} > \dot{Z}/Z(t) > dZ_{\min}, \\ dZ_{\min}, & dZ_{\min} > \dot{Z}/Z(t), \end{cases} \quad (13)$$

где $Z(t)$ - средняя Зарплата в народном хозяйстве в год t ; Z - ее частная производная по t ; a - параметр; dZ_{\min} , dZ_{\max} ~ минимально и максимально допустимые приросты средней заработной платы соответственно; $U_n(t)$ - уровень безработицы в год t (в относительных единицах).

Общий вид функции (13) определяется исходя из гипотезы о том, что при увеличении числа безработных прирост зарплаты снижается до некоторого минимума, который задается экзогенно. Сокращение безработицы, напротив, вызывает повышение темпов роста зарплаты, которые не могут превышать экзогенно заданного максимума. Основные параметры управления - минимальный и максимальный уровень занятости и соответствующие им темпы роста зарплаты, а также параметр a , характеризующий скорость регулировки темпа прироста зарплаты [13].

В рассматриваемой модели используется также интегральная характеристика уровня равновесных цен, расчет которой базируется на неоклассических условиях пропорциональности

реальной оплаты труда ее предельной производительности [1, 13].

Сценарные расчеты по модели рынка труда

В целом имитационная макромоделль рынка труда представляет собой нелинейную

рекурсивную систему из более чем 70 уравнений (в числе которых около 10 эконометрических), содержащих 12 экзогенных переменных.

Для проведения сценарных расчетов по модели был использован пакет динамического моделирования GBANK, разработанный в ЦЭМИ РАН.

На первом этапе эксплуатации модель применялась для оценки возможных последствий экономического спада в 1991 г. С этой целью исследовались перспективы развития рынка труда при гипотезах о снижении объема выпуска производственной сферы в 1991 г. на 5, 10, 20% от уровня 1990 г. В дальнейшем предполагались одинаковые для всех сценариев темпы экономического роста. Прогнозные значения безработицы на период до 2000 г. при указанных трех сценариях приведены на рис.2.

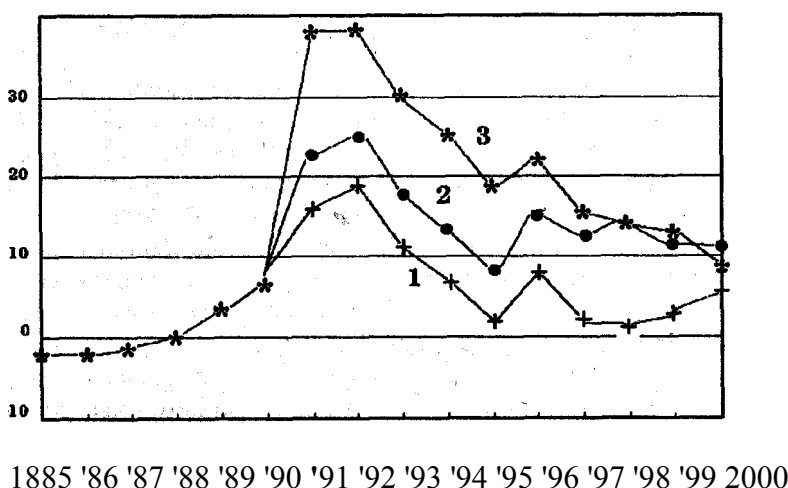
Совокупный спрос на рынке труда показывает себя весьма чувствительным к изменениям объемов выпуска: расчетная численность безработных в 1991г. колеблется от 18 млн. при 5%-м спаде производства до 39 млн. при 20%-м. Однако следует отметить, что на практике размеры дисбаланса рынка труда могут оказаться меньше расчетных, поскольку значительная часть снижения выпуска обусловлена плохо формализуемыми социально-политическими факторами (забастовки, нарушение хозяйственных связей вследствие межнациональных конфликтов и т.п.), которые обычно не влекут

сокращения числа рабочих мест. Учет данной группы факторов может осуществляться экспертным путем.

Полученные результаты обусловлены прежде всего мнением спроса ПС на рабочую силу: чем меньше объемы производства, тем меньшее количество работников требуется.

Рисунок 2

Число безработных, млн. чел.



Годы

Динамика безработицы в период 1991-2000 гг. при различных гипотезах об уровне экономического спада в 1991 г.:

1 - уменьшение совокупного общественного продукта на 5 %;

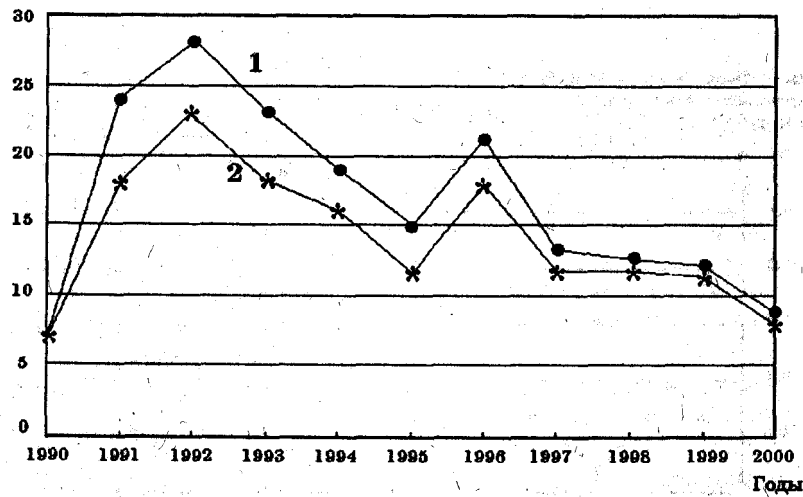
2-на 10%;

3 - на 20 %

Рисунок 3

Число безработных,

млн.чел.



Динамика безработицы в период 1991-2000 гг. в различных вариантах перераспределения рабочей силы:

1 - без перетока освобождаемых работников из ПС в СУ;

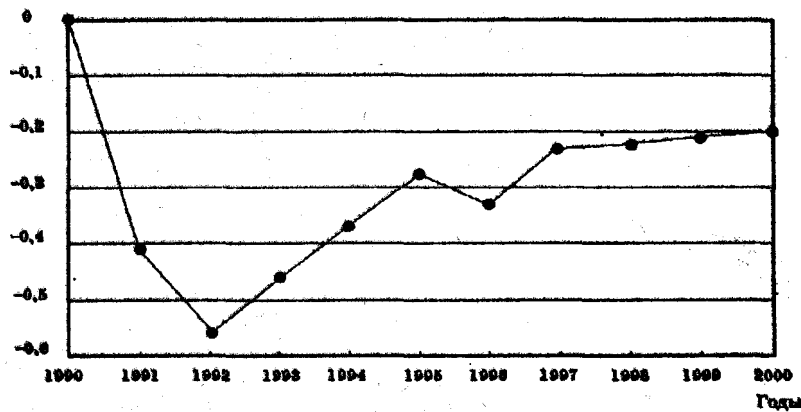
2 - с перетоком.,

Рисунок 4

Ежегодные абсолютные приросты

производительности труда,

тыс.руб./чел.



Динамика производительности труда в период 1991-2000 гг. как результат перераспределения части высвобождаемых работников из ПС в СУ.

Спрос двух других секторов экономики не в такой степени зависит от сокращения объемов совокупного общественного продукта. Он больше связан со снижением общего объема инвестиции в народное хозяйство, а потому более стабилен.

Увеличение совокупного общественного продукта (задавались весьма умеренные темпы его роста - от 1,5 до 3,5%) ведет к постепенному сокращению дисбаланса на рынке труда. Однако перспективы крупномасштабной безработицы в начале 1990-х гг. ставят под угрозу реальность проведения каких-либо реформ в экономической и политической сферах. В связи с этим очевидна необходимость активного регулирования рынка труда с целью сокращения размеров возможной безработицы.

Основным способом решения поставленной задачи является содействие структурным сдвигам в занятости населения и перераспределению работников из ПС в СУ. Важнейшей предпосылкой такого перераспределения служит недостаточный уровень развития СУ (в 1989 г. в СУ было использовано лишь 21,5% занятых в народном хозяйстве). Однако последствия подобных структурных сдвигов и сокращения безработицы могут оказаться не только позитивными. Анализ последствий осуществлялся на базе сценария, который предполагал, что переток рабочей силы обусловлен главным образом несбалансированностью рынка труда, а потому - достигает своего пика в 1992 г., после чего постоянно идет на убыль. Была принята также гипотеза о 9%-м падении выпуска, в 1991 г.

В результате трудоустройства в СУ 7,9 млн. дополнительных работников дисбаланс на рынке труда существенно сократится (см. рис.3). Причем уменьшение численности безработных обусловлено не только увеличением занятости населения в СУ, но и расширением спроса ПС вследствие замедления

роста его эффективности. Последнее обстоятельство вызвано следующей причинно-следственной цепочкой: рост занятости в СУ → увеличение потребности в инвестициях в СУ → уменьшение инвестиций в СК → сокращение темпов роста занятости в СК → замедление повышения качества ресурсов, используемых ПС → снижение темпов роста производительности труда в ПС (см. рис.4). Очевидно, такого результата политики регулирования рынка труда необходимо избежать.

При перераспределении рабочей силы, как следует из модельных расчетов, растут потребительские цены. Появляется возможность усиления инфляции, что также

представляет собой отрицательные последствия указанной политики. Поэтому возникает задача выработки оптимальной стратег регуляции рынка труда, позволяющей уменьшить размеры его вероятной несбалансированности и избежать негативные эффекты. При ее решении хорошим подсобным инструментом может оказаться рассмотренная модель рынка труда работа над которой продолжается [14].

Литература

1. *Петров АА.* Математическое моделирование экономических систем //Математическое моделирование. 1989. Т.1. №3.
2. *Pehkonen J.* On Modelling the Aggregate Labor Market Study of Finland. Report from the Department Economics and Management. 1988. № 11.
3. *Andrews M.* The Aggregate Labour Market : an Empire Investigation into Market Clearing in the UK //Economic J. 1987. V.97. P.157-176.
4. *Nickell S.* The Modelling of Wages and Employment //Econometric and Quantative Economics. Oxford, 1984.
5. *Котляр З.А.* Моделирование факторов эффективности производства //Трудовые ресурсы: региональные и отраслевые проблемы эффективной занятости. М.:ЦНИЛТР, 1990,
6. *Rosen H., Quandt RJS.* Estimating a Disequilibrium Aggregate Labour Market //Review of Economics and Statistics. 1978. V.60. P. 371-379.
7. *Rudebush GJD.* Testing for Labour Market Disequilibrium with and Exact Excess Demand Disequilibrium model //Review of Economics and Statistics. 1986. V.68. P.468-476.
8. *Бреев Б.Д., Збарская И.А., Сотляр З.А., Ланченко Н.Т.* Опыт эконометрического моделирования формирования и распределения трудовых ресурсов //Вопросы создания АСПР. Вып. 92. М.: ГВЦ Госплана СССР, 1989.
9. *Котляр З.А., Модина ИА.* Формирование трудовых ресурсов. Изучение и регулирование. М.: ЦЭМИ АН СССР, 1987.
10. *Комаров ВЗ.* Эффективность и интенсификация непроизводственной сферы//Вопр. экономики. 1985. № 1.
11. Народное хозяйство СССР. Стат. ежегодник. М.: Финансы и статистика, 1970-1989 гг.
12. *Benassy J.-P.* A Non-Walrasian Model of the Business Cycles //J. Economic Behavior and Organization. 1984. V.5. № 1.
13. *Столерю Л.* Равновесие и экономический рост. М.: Статистика, 1974.
14. *Ведев АЛ., Котляр З.А.* Опыт народнохозяйственного прогнозирования по динамической модели экономики СССР //Экономические науки. 1991. № 10.

1 Здесь и далее используются форма записи и обозначения, принятые в эконометрике: числа в скобках под коэффициентами уравнения показывают значения t-критерия; R^2 - коэффициент детерминации; DW - критерий Дарбина-Уотсона.