

## МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

В последние двенадцать лет в России происходит процесс радикальной трансформации экономической системы, связанный с переходом экономики к рыночным принципам хозяйствования. Это привело к резкому изменению структуры общественного производства и в конечном итоге к общему спаду производства. Характерной чертой российского спада являются сопровождающие его серьезные структурные сдвиги: производство различных видов продукции за время кризиса изменилось в существенно разных пропорциях. Поэтому большое значение имеет изучение макроэкономической ситуации в нашей стране с точки зрения анализа роли структурных сдвигов в функционировании экономики, взаимосвязи между структурными сдвигами и темпами экономического роста, их роли в изменении качественных показателей эффективности производства.

Настоящая работа посвящена исследованию и оценке величины структурных сдвигов в реальном секторе экономики России за период 1980-2000 гг. и ее влияния на показатели экономической эффективности производства, а также анализу взаимосвязи между темпами изменений объемов производства и структурными сдвигами.

**Общее определение понятия «структурный сдвиг».** В философской литературе под структурой (от лат. *structura* – строение, расположение, порядок) понимают совокупность устойчивых связей объекта, обеспечивающих сохранение его основных свойств при различных внешних и внутренних изменениях, а также законы данных взаимосвязей.

Применяя это определение к экономике, можно сказать, что в общем смысле понятие структуры означает строение, совокупность отношений, частей и элементов, из которых складывается определенное экономическое целое. Структура отражает форму расположения элементов и характер взаимодействия их сторон и свойств,

она является результатом движения элементов системы, результатом их организации, упорядочения.

В связи с вышеизложенным структурный сдвиг в экономике можно определить как существенное изменение внутреннего строения экономической системы, взаимосвязей между ее элементами, законов данных взаимосвязей, приводящее к изменению основных системных качеств. Он проявляется в виде изменения взаимных соотношений элементов, т.е. разнообразных долей, пропорций и других количественных показателей, характеризующих экономическую систему.

Следует отметить, что структурные сдвиги играют важную роль при определении состояния экономической системы. С одной стороны они выступают как процесс, с другой – как результат определенного развития экономической структуры. При этом последний является одновременно итогом и начальной точкой отчета будущих структурных изменений. Подобная двойственность структурных сдвигов позволяет наиболее полно с качественной и количественной стороны характеризовать состояние экономической системы в определенные моменты времени.

**Количественные показатели структурных сдвигов в экономике.** Содержание структурных сдвигов представляет собой такое изменение системных взаимосвязей, которое приводит к модификации основных ее характеристик, т.е. к возникновению нового качества экономической системы в целом. В свою очередь, изменение основных характеристик экономической системы выражается в динамике тех или иных количественных показателей: долей, весов и пропорций, определяющих взаимное соотношение элементов. В частности, в работе [1] отмечается, что любые структурные сдвиги можно измерить, рассматривая динамику изменения удельного веса и доли соответствующего структурного элемента или показателя во времени.

В качестве объектов исследования в данной работе были выбраны следующие экономические показатели: валовые выпуски, основные производственные фонды и численность занятых в отраслях реального сектора экономики. Абсолютным величинам названных показателей соответствуют наборы удельных весов, характеризующие отраслевую структуру данных показателей в определенный период времени.

С целью исключения воздействия ценового фактора на результаты анализа показатели производимой продукции и основных фондов брались в неизменных ценах.

Отраслевая классификация продукции, фондов и численности занятых представлена двадцатью отраслями: электроэнергетика, нефтедобывающая, нефтеперерабатывающая, газовая, угольная, прочая топливная промышленность, черная металлургия, цветная металлургия, химическая и нефтехимическая, машиностроение и металлообработка,

лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная, промышленность стройматериалов, легкая промышленность, пищевая промышленность, прочие отрасли промышленности, строительство, сельское хозяйство, транспорт и связь, сфера обращения, прочие отрасли материального производства.

**Показатель структурных сдвигов.** Как уже было сказано, предметом рассмотрения являются объекты (показатели), представляющие собой совокупность  $n$  элементов, при условии, что все элементы измерены в одних и тех же единицах. Таким образом, каждому состоянию данного показателя соответствует  $n$ -мерный вектор  $X(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , где  $x_i$  – удельный вес  $i$ -го элемента,  $\sum X_i=1$ , и для любого  $i$  справедливо  $0 \leq x_i \leq 1$ . Структурный сдвиг тогда выражается в изменении соотношений между отдельными элементами вектора  $X$ .

Для наглядности изучения структурных сдвигов произведем необходимые геометрические построения в прямоугольной системе координат (рис. 1). Предположим, что структура экономики представлена всего двумя отраслями, валовые выпуски которых характеризуются векторами с координатами  $X_t=(x_{1t}, x_{2t})$  и  $X_{t-1}=(x_{1t-1}, x_{2t-1})$ . Пусть точка  $A$  определяет базисный год ( $t-1$ ), точка  $B$  – следующий за ним ( $t$ ). Длины векторов  $OA$  и  $OB$  характеризуют величину валового продукта экономики, темп роста определяется отношением  $OB$  к  $OA$ , взятому по модулю. Разность между начальным и конечным вектором характеризует различие двух структур.

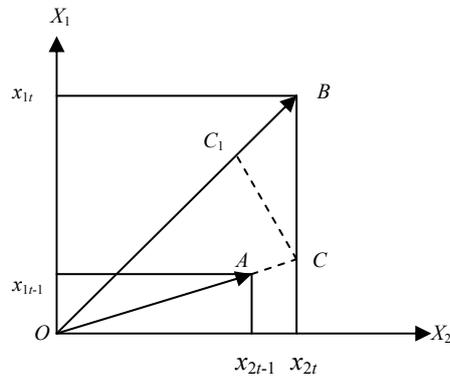


Рис. 1. Геометрическая иллюстрация индекса структурных сдвигов

Данный рисунок дает представление о поэтапном переходе экономики из точки  $A$  в точку  $B$ , разбитом на три составляющие: пропорциональный рост (переход из точки  $A$  в  $C$ ); поворот системы на

некоторый угол при переходе из  $C$  в  $C_1$ ; характеризующий сдвиг структуры, структурный рост при переходе из  $C_1$  в  $B$ .

В работе [2] особо подчеркивается, что поскольку вторая фаза движения из точки  $A$  в точку  $B$  есть качественный скачок, отражающий изменение структуры, он не может быть интерпретирован в терминах роста. Таким образом, структурные сдвиги не могут быть измерены одними только темпами экономического роста, поэтому необходимо использовать для характеристики роста и развития экономики два показателя, один из которых – темп роста, другой – показатель изменения структуры.

Для определения последнего в экономической литературе наиболее часто используется формула, предложенная в [1]:

$$K = 1/n \sum |x_{it} - x_{it-1}|, \quad (1)$$

где  $x_{it-1} \geq 0$ ;  $x_{it} \geq 0$ ;  $\sum x_{it-1} = \sum x_{it} = 1$ ;  $n$  – количество элементов структуры.

Кроме того, в работе [1] приводятся также другие варианты исчисления показателя структурных сдвигов:

$$K = \sum |x_{it} - x_{it-1}|, \quad (2)$$

$$K = \{1/n \sum (x_{it} - x_{it-1})^2\}^{1/2}, \quad (3)$$

$$K = \{\sum (x_{it}/x_{it-1} - 1)^2 x_{it-1}\}^{1/2}, \quad (4)$$

где  $x_{it}$  – доля  $i$ -го элемента структуры в году  $t$ .

Все приведенные показатели призваны (в том или ином виде) определить меру изменения структуры от года к году, т.е. охарактеризовать угловое расстояние между векторами структур за различные моменты времени. Тем не менее, как следует из формул (1)-(4), ни одна из приведенных мер структурных изменений не является непосредственно показателем углового расстояния.

В настоящей статье предлагается использовать в качестве меры структурного сдвига именно показатель угла между векторами структур в сравниваемые моменты времени. Задание двух векторов годовых значений валовых выпусков с координатами  $X_t = (x_{1t}, x_{2t}, \dots, x_{nt})$  и  $X_{t-1} = (x_{1t-1}, x_{2t-1}, \dots, x_{nt-1})$ , позволяет непосредственно определить косинус искомого угла, или

$$\cos \alpha = \varphi_t = (\sum x_{it} x_{it-1}) / \{\sum x_{it}^2 \sum x_{it-1}^2\}^{1/2},$$

По величине  $\varphi_t$  определяется искомый угол между структурами:

$$\alpha = \arccos(\varphi_t).$$

Следует заметить, что с точки зрения экономического смысла величины, характеризующие валовые выпуски отдельных отраслей не могут быть выражены отрицательными числами. Соответственно показатель структурных сдвигов по определению исчисляется в пре-

делах неотрицательной части множества значений функции  $\cos \alpha$ . При этом, очевидно, максимальное значение  $\cos \alpha$  достигается при  $\alpha = 0$  (т.е. при полном совпадении структур), а минимальное значение  $\cos \alpha$  достигается при  $\alpha = \pi/2$  (т.е. при полной несхожести структур).

В целях удобства меру структурных изменений целесообразно пронормировать таким образом, чтобы интервал ее изменения лежал в пределах от нуля до единицы. Учитывая вышеизложенное, формула показателя структурных сдвигов принимает вид:

$$I_{s_t} = (2/\pi) \arccos(\varphi_t). \quad (5)$$

Заметим, что (5) обладает важным преимуществом по сравнению с рядом альтернативных показателей структурных сдвигов, и в частности с показателем  $\cos \alpha$ , интервал изменения которого для значений  $\alpha$  в пределах  $(0, \pi/2)$  заключен между нулем и единицей. А именно, при монотонном изменении отраслевой структуры (т.е. в случае, когда наблюдается последовательное увеличение одних компонент вектора структуры и последовательное сокращение других элементов) за ряд лет общая величина структурного сдвига за весь период времени равна сумме годовых сдвигов. Это свойство позволяет построить так называемый индекс цикличности структурных сдвигов. Он равен отношению:

$$I_c = J_{s_T} / \sum I_{s_t}, t=0,1,\dots,T,$$

где  $J_{s_T}$  – показатель структурного сдвига за период  $(0, T)$ ,  $I_{s_t}$  – годовой показатель структурного сдвига,  $I_c$  – индекс цикличности структурных сдвигов за период  $(0, T)$ . Верхний предел данного показателя – единичное значение (отсутствие цикличности). Однако на практике в течение определенного периода в структуре экономики происходят колебания удельного веса хотя бы одной из отраслей, поэтому как правило, сумма годовых структурных сдвигов превосходит расстояние между структурами в начальный и конечный момент сравниваемых периодов времени.

Необходимо отметить, что показатель  $I_{s_t}$  является исключительно количественной мерой измерения структурного сдвига, он не имеет ни знака, ни направления. Для целей данной работы показатель, основанный на формуле (5), является достаточным. Тем не менее, в принципе возможно построение показателя структурных сдвигов, имеющего определенный знак. В частности, если можно указать некоторую эталонную структуру, то структурные изменения, связанные с приближением к эталону, можно рассматривать как положительные, а изменения, ведущие к удалению от эталона – как отрицательные.

***Взаимосвязь экономической динамики и показателя структурных изменений.*** В отечественной экономической литературе в советский период утвердилось мнение, что повышение интенсивности структурных изменений неизбежно должно сопровождаться замедлением динамики объемных (суммарных) показателей экономического развития. И наоборот, высокие показатели темпов экономического роста означают неизбежность консервации структуры экономики.

В свою очередь, не подлежит сомнению, что изменения в структуре экономики (в случае ее поступательного роста) тесно связаны с внедрением достижений научно-технического прогресса. Таким образом, из сказанного выше закономерно должно следовать, что усвоение новых технических достижений в производстве возможно лишь при незначительных темпах расширения производства.

Ввиду этого в данной работе была предпринята попытка определения наличия или же отсутствия взаимосвязи между величиной структурных сдвигов и темпами экономического роста.

Период, за который проведены сопоставления структурных и динамических показателей, охватывал 1980-1990 гг. Сопоставления проводились как для показателей объемов производства реального сектора отечественной экономики, так и для показателей производственных ресурсов – основных производственных фондов и численности занятых.

В рамках исследуемого периода (1980-2000 гг.) анализ проведен как в годовом разрезе, так и по пятилетним интервалам. Основное внимание при изложении результатов уделено анализу связи структурных изменений в валовом выпуске с темпами его роста (снижения).

Динамика российской экономики за 1980-2000 гг. характеризуется крайне неравномерными изменениями в отраслевом разрезе. Наименьшим спад был в топливно-энергетическом комплексе и в цветной металлургии, в которой уже с конца 1994 г. наблюдается тенденция роста. Слабее, чем в среднем по промышленности, был спад в черной металлургии, а в химической и нефтехимической промышленности, где максимальная глубина снижения интенсивности производства была несколько больше средней, восстановление происходило опережающими темпами. Все эти отрасли в процессе переходного периода в значительной мере сориентировались на экспорт. Отрасли же, в основном ориентированные на внутренний рынок, претерпели существенно более глубокий спад, за исключением пищевой промышленности, динамика производства в которой не сильно отличается от динамики производства по промышленности в целом. Наибольшее падение объемов производства наблюдалось в машиностроении; в лесной, деревообрабатывающей и целлюлознобумажной

промышленности. Таким образом можно сказать, что наибольший спад претерпели отрасли, производящие конечную продукцию.

Рассмотрим изменение показателя структурных сдвигов (далее ПСС) и темпа экономического роста (снижения) за каждый год, за пятилетние периоды и весь период в целом с целью определения меры взаимосвязанности между ними.

Результаты вычислений, выполненных с применением формулы годовых структурных сдвигов, сведены в табл. 1, с применением формул за пяти- и двадцатилетний периоды – в табл. 2. Зависимость темпов экономического роста (снижения) от изменения показателя структурных сдвигов представлена на рис. 2. На рис. 3 показана динамика изменения во времени показателя структурных сдвигов и темпов экономического роста (снижения).

Таблица 1

Динамика среднегодовых изменений темпа экономического роста (снижения) и ПСС валового выпуска, %

Год	Темп экономического роста (снижения)	ПСС	Год	Темп экономического роста (снижения)	ПСС
1981	2,24	1,24	1991	-7,08	2,36
1982	3,74	1,23	1992	-16,18	7,14
1983	3,90	1,21	1993	-12,08	4,75
1984	2,14	1,41	1994	-17,94	9,68
1985	1,75	2,04	1995	-5,81	2,47
1986	4,97	3,04	1996	-4,99	3,62
1987	2,17	1,29	1997	0,72	2,39
1988	4,34	1,10	1998	-5,14	2,24
1989	1,99	2,21	1999	5,87	4,00
1990	-0,17	2,79	2000	9,89	3,77

Таблица 2

Динамика изменения темпа экономического роста (снижения) и ПСС валового выпуска по пятилетним периодам и в целом за период

Показатель	1981-1985 гг.	1986-1990 гг.	1991-1995 гг.	1996-2000 гг.	1981-2000 гг.
Темп экономического роста (снижения)	0,02751	0,02645	-0,11948	0,01100	-0,01564
ПСС	0,04117	0,04528	0,19836	0,07146	0,22385

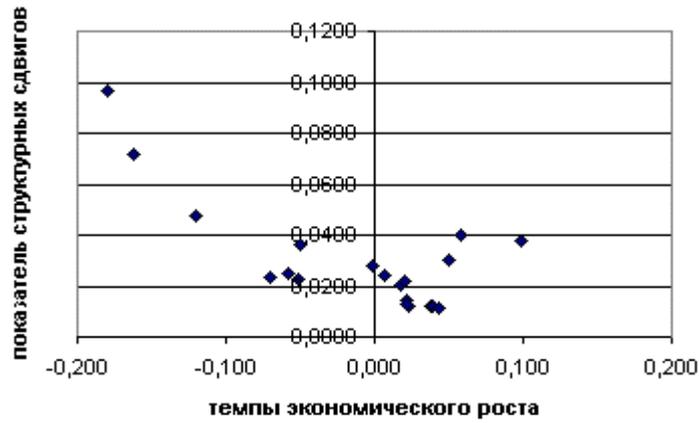


Рис. 2. Зависимость темпов экономического роста (снижения) от изменения ПСС валового выпуска

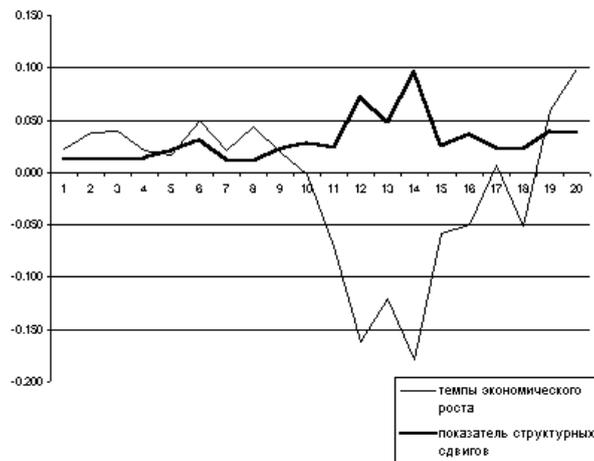


Рис. 3. Динамика изменения во времени ПСС и темпов экономического роста (снижения)

Период 1980-1985 гг. С 1980 г. по 1983 г. объемы производства постепенно увеличивались, темпы роста также увеличивались, ПСС менялся незначительно. С 1983 г. в советской экономике началось углубление процессов, охарактеризованных в [3] как системный кри-

зис: в 1984 г. по сравнению с уровнем 1983 г. снизились объемы выпуска в нефтеперерабатывающей отрасли, угольной, промышленности стройматериалов, легкой, и прочей топливной, строительстве при одновременном росте продукции нефтедобывающей и газовой отраслей. В 1985 г. по сравнению с уровнем 1984 г. резко упали объемы выпуска нефтедобычи и пищевой промышленности, несколько снизились – в легкой промышленности и сельском хозяйстве. Плавно увеличивался ПСС, падали темпы роста.

*Период 1986-1990 гг.* В 1986 г. по сравнению с 1985 г. в структуре промышленности происходили небольшие структурные изменения (резко упала только пищевая промышленность), причем самому высокому показателю структурных сдвигов на этом пятилетнем интервале соответствуют самые высокие темпы роста. Однако уже со следующего года вновь начинается снижение выпуска в угольной, лесной, промышленности стройматериалов (на 5%), в сельском хозяйстве (на 1,2%). В 1988 г. наблюдается некоторая стабилизация. Происходит снижение ПСС при увеличении темпов изменения объемов валовых выпусков отраслей реального сектора. По сравнению с уровнем 1987 г. 1988 г. характеризуется незначительным снижением показателей выпуска нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности и ростом выпуска продукции химической (на 7,72%), газовой промышленности (на 7,59%), строительства (на 7,11%), угольной промышленности (на 4,89%), машиностроения (на 2,73%), легкой промышленности (на 3,92%), а также промышленности стройматериалов, лесной и пищевой промышленности. С 1988 г. по 1990 г. начинается постепенное нарастание кризисных явлений во многих отраслях реального сектора, о чем свидетельствует постепенно возрастающая динамика ПСС и темпов спада производства. В 1989 г. по сравнению с уровнем 1988 г. снизились объемы выпуска в тех отраслях, где еще год назад имел место рост производства: в угольной промышленности (на 4,32%), на транспорте (на 3,02%) и в сельском хозяйстве (на 2,57%) наряду с увеличением производства в пищевой (на 7,14%), химической (на 4,06%) промышленности и промышленности стройматериалов (на 3,48%). По сравнению с уровнем 1989 г. в 1990 г. резко сократился выпуск продукции нефтедобывающей (на 4,77%) и нефтеперерабатывающей (на 7,54%) отраслей, машиностроения (на 2,3%), строительства (на 3,16%), сельского хозяйства и транспорта, при этом резко вырос объем выпуска сферы обращения (на 9,42%).

*Период 1991-2000 гг.* в целом характеризуют пропорции в производстве, сложившиеся под влиянием проводимых в стране экономических преобразований, направленных на переход к экономике рыночного типа. Динамика ПСС в эти годы складывалась следующим образом.

В первой половине 90-х годов наблюдается высокая интенсивность структурных сдвигов, однако в 1995-1997 гг. динамика структурных изменений стала постепенно затухать. С 1998 г. происходит новый всплеск интенсивности структурных сдвигов производства реального сектора.

Рис. 3 наглядно показывает, что интенсификация изменений объемов производства сопровождается интенсификацией изменений его структуры, и наоборот. Особенно отчетливо это наблюдается для двух периодов резких всплесков изменений структурных сдвигов. Такая динамика свидетельствует в пользу предположения о существовании связи интенсивности структурных сдвигов с темпами изменения объемов производства.

*Период 1991-1995 гг.* 1991 г. и 1992 г. характеризуются резким спадом производства (незначительно возросли объемы только в электроэнергетике и газовой отрасли в 1991 г. по сравнению с 1990 г., а также в угольной и в прочей топливной промышленности в 1992 г. по сравнению с 1991 г.), заметным увеличением ПСС и резким падением темпов изменения объемов производства. По мнению большинства экономистов этот процесс напрямую был связан с начавшейся либерализацией цен. Сохранение относительно высоких уровней производства в топливной промышленности объясняется высокими экспортными возможностями нефтяной и газовой отраслей. В 1993 г. происходил умеренный спад, ПСС несколько снизился, замедлился темп падения объемов валового выпуска реального сектора. Однако 1994 г. характеризовался вновь усилившимся падением производства. Особенно сильно сократились объемы производства в легкой промышленности (на 47,3% по сравнению с уровнем предыдущего года), машиностроении (на 38,1%), химической промышленности (на 28,9%), промышленности стройматериалов (на 28,9%), пищевой (на 21,9%), транспорте (на 17,6%), черной металлургии (на 17,4%), строительстве (на 17,0%). Главной причиной сокращения производства явилось значительное снижение степени загрузки производственных мощностей и падение инвестиционной активности в экономике, связанное прежде всего с сильными инфляционными процессами. Существенным фактором явилось также падение спроса на российскую продукцию со стороны стран СНГ. В то же время, в отличие от сырьевых отраслей, отрасли, производящие конечную продукцию (например, машиностроение), не были способны быстро переориентировать производство на рынки других стран из-за низкой конкурентоспособности отечественной продукции.

Резко сократилось и производство в легкой промышленности. Частично это было связано со снижением платежеспособного спроса

населения. Основной же причиной сокращения производства является неконкурентоспособность отечественного производства товаров как на внешнем, так и на внутреннем рынках. Результат – резкий рост удельного веса импортной продукции в структуре продаж и свертывание соответствующих промышленных производств.

Сопоставление динамики показателя структурных сдвигов и темпов изменения объемов производства показывает, что сильнейшему сдвигу в структуре реального сектора экономики в 1994 г. соответствует самое значительное снижение выпуска за последние 20 лет.

В 1995 г. наметилось некоторое оживление в выпусках продукции черной (увеличение на 9%) и цветной металлургии (на 2%), химической промышленности (на 8%) за счет того, что все эти отрасли в процессе экономических преобразований в значительной степени сориентировались на экспорт. Это вызвало значительное уменьшение ПСС и уменьшение темпов спада валового выпуска реального сектора.

*Период 1996-2000 гг.* В 1996 г. наблюдается некоторое увеличение ПСС, а также уменьшение темпов спада валового выпуска (преобладало падение объемов производства в химической промышленности (на 7%), лесной (на 17%), стройматериалов (на 17%), легкой (на 22%), строительстве (на 15,6%) и прочей топливной при незначительном росте нефтеперерабатывающей отрасли и сферы обращения (на 1,4%). В 1997 г. имеют место положительные тенденции – рост объема выпуска в цветной металлургии (на 6%) и в сфере обращения (на 5,25%) при снижении в угольной отрасли (на 5%), строительстве (на 6%) и прочих отраслях материального производства; при этом снижается ПСС, резко снижаются темпы спада валового выпуска реального сектора.

В 1998 г. вновь происходит сильный спад вследствие начавшегося финансового кризиса в странах Юго-Восточной Азии. Его результатом явилось падение объема выпуска в нефтепереработке (на 7%), черной металлургии (на 8%), химической (на 7%), машиностроении (на 7%), стройматериалах (на 6%), легкой (на 11%), строительстве (на 7,7%), сельском хозяйстве (на 13,2%), незначительный рост – только в газовой (на 0,8%). В целом можно сказать, что в период 1996-1998 гг. динамика структурных сдвигов была постоянной, о чем свидетельствует незначительное изменение ПСС при заметном снижении объемов валового выпуска реального сектора.

В 1999 г. по сравнению с уровнем 1998 г. наблюдается резкое увеличение динамики отечественного производства, происходит увеличение ПСС при положительном значении темпов изменений объемов валового выпуска. Наблюдается значительное восстановление производства по всем отраслям, кроме небольшого сокращения выпуска в сфере обращения. В 2000 г. также имело место увеличение

производства по всем отраслям промышленности, но уже более плавное, чем в 1999 г.

В 2000 г. по сравнению с 1999 г. среди отраслей российской промышленности наибольшие темпы роста пришлись на такие отрасли как машиностроение, где производство выросло на 14,3%, цветную металлургию (на 15,6%), химическую и нефтехимическую промышленность (на 11,3%), пищевую (на 30,4%), легкую промышленность (на 7,6%). В лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности производство выросло на 15,5%, в черной металлургии на 7,0, в промышленности стройматериалов на 9,5%. Наименьшие темпы роста производства в 1999-2000 гг. были отмечены и в электроэнергетике (на 1,8%) и в топливном комплексе: нефтедобывающая промышленность выросла на 5,9%, нефтеперерабатывающая – на 3,0, газовая – на 4,8, угольная – на 4,0%. Этим изменениям в положительную сторону во многом способствовали: высокий уровень мировых цен на ряд важнейших товаров российского экспорта, некоторое смягчение денежно – кредитной политики, увеличение бюджетного финансирования по отдельным направлениям государственных расходов, относительное улучшение платежно-расчетной дисциплины, активизация спроса на продукцию инвестиционных отраслей, постепенный рост потребительского спроса со стороны населения. Процесс увеличения общего объема производства (темп экономического роста больше 0) сопровождался незначительным снижением ПСС.

По результатам проведенного исследования можно сделать следующий вывод. Выявлено наличие определенной зависимости между интенсивностью изменения ПСС и темпов изменения объемов производства, что подтверждается также высокими значениями коэффициента корреляции между двумя этими величинами. При увеличении интенсивности структурных сдвигов в экономике происходит также увеличение темпов изменения объемов производства. При уменьшении интенсивности структурных сдвигов происходит также уменьшение (по абсолютной величине) темпов изменения объемов производства .

В целом аналогичная ситуация складывается при исследовании связи между динамикой производственных ресурсов (основных производственных фондов и занятости) и изменениями их отраслевой структуры. Полученные результаты сведены в табл. 3 и табл. 4, а изменение во времени ПСС и темпа изменения основных производственных фондов и занятости представлено на рис. 4 и 5. Они (результаты) подтверждают наличие вышеуказанной взаимосвязи между интенсивностью изменения ПСС и темпов изменения основных производственных фондов и занятости.

Таблица 3

Среднегодовые темпы изменения основных производственных фондов (ОПФ) и показатели изменения отраслевой структуры, %

Год	ПСС	Темп изменения ОПФ	Год	ПСС	Темп изменения ОПФ
1981	2,04	9,17	1991	0,96	4,84
1982	0,56	7,04	1992	0,46	3,13
1983	0,46	6,95	1993	0,63	1,54
1984	0,65	6,36	1994	0,86	-0,02
1985	2,41	8,58	1995	0,99	-0,64
1986	0,68	6,37	1996	1,02	-0,65
1987	0,63	5,78	1997	1,08	-0,90
1988	0,61	6,04	1998	1,04	-0,98
1989	1,75	4,64	1999	0,80	-0,62
1990	1,58	5,14	2000	0,81	-0,19

Таблица 4

Среднегодовые темпы изменения занятости и показатели изменения отраслевой структуры, %

Год	ПСС	Темп изменения занятости	Год	ПСС	Темп изменения занятости
1981	0,66	0,36	1991	1,77	-3,46
1982	0,35	0,61	1992	3,45	0,19
1983	0,44	-0,03	1993	4,48	-3,37
1984	0,29	0,05	1994	3,71	-4,18
1985	0,77	0,17	1995	3,36	-5,30
1986	0,89	-0,07	1996	2,39	-3,86
1987	1,20	0,52	1997	8,46	0,21
1988	3,61	-0,75	1998	3,96	-2,16
1989	3,22	-0,19	1999	1,01	-0,62
1990	2,65	-1,54	2000	0,96	0,49

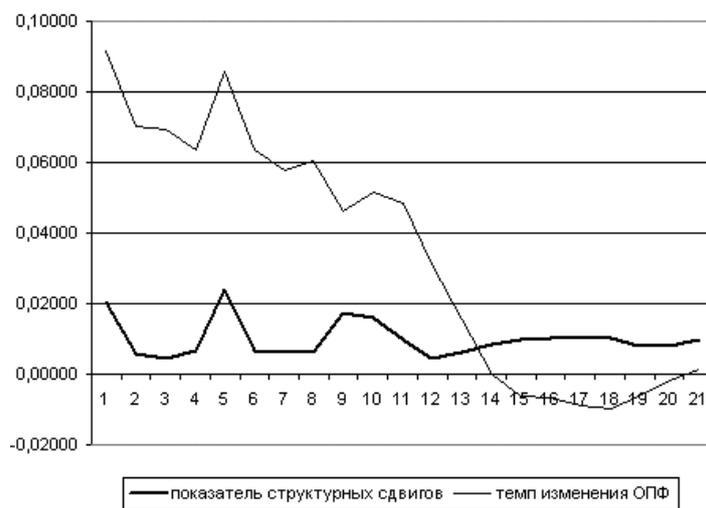


Рис. 4. Динамика изменения во времени ПСС основных производственных фондов и темпа изменения ОПФ

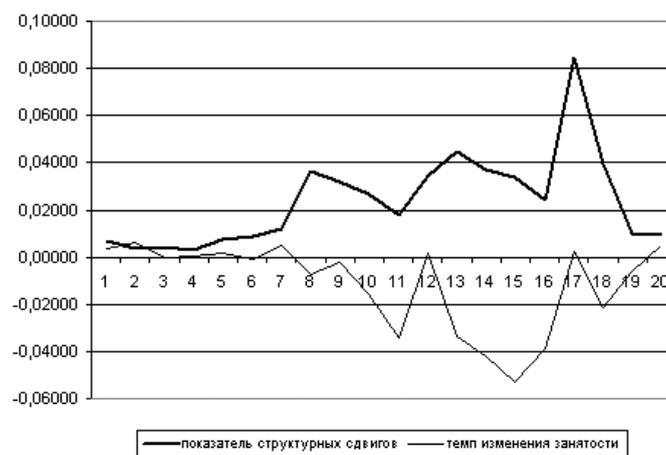


Рис. 5. Динамика изменения во времени ПСС занятости и темпа изменения занятости

Сопоставление значений ПСС в экономике за пятилетний период с его годовыми значениями позволяет говорить о достаточно вы-

раженной цикличности динамики структурных изменений. Результаты соответствующих расчетов представлены в табл. 5. Можно видеть, что сумма изменений структуры, исчисленная по годовым интервалам, существенно больше, чем разница между начальной и конечной точками периода. Это свидетельствует о колеблемости элементов структуры – удельных весов валовых выпусков отраслей в рамках рассматриваемого интервала.

Таблица 5

Динамика изменения показателя цикличности структурных сдвигов валового выпуска по пятилетним периодам и в целом за период

Показатель	1981-1985 гг.	1986-1990 гг.	1991-1995 гг.	1996-2000 гг.	1981-2000 гг.
Сумма годовых значений ПСС за 5 лет	0,07128	0,10434	0,26398	0,16029	0,59989
Показатель цикличности структурных сдвигов	0,57756	0,43397	0,75141	0,44582	0,37315

**Роль структурного фактора в изменении ресурсоотдачи производства.** В данном разделе исследуется влияние структурных изменений в экономике с точки зрения использования ее важнейших ресурсов – основных производственных фондов и труда. С этой целью рассмотрим динамику показателей эффективности использования ресурсов – фондоотдачи и производительности труда – в разрезе двадцати основных групп отраслей за период 1980-2000 гг.

Общее изменение показателей экономической эффективности использования ресурсов в реальном секторе в целом складывается под влиянием двух составляющих: изменений в отраслевой структуре валового выпуска и изменений отраслевых показателей ресурсоотдачи (фондоотдачи или производительности труда).

Введем обозначения:

$X_t$  – вектор валовых выпусков отраслей в году  $t$ ,  $X_t = (X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{nt})$ , где  $n$  – число отраслей,  $x_{it} = (X_{it} - X_{it-1}) / X_{it-1}$  – темп изменения валового выпуска в  $i$ -й отрасли в году  $t$ ;

$L_t = (L_{1t}, L_{2t}, \dots, L_{nt})$  – вектор отраслевых показателей занятости в году  $t$ ,  $l_{it} = (L_{it} - L_{it-1}) / L_{it-1}$  – темп изменения занятости в  $i$ -й отрасли в году  $t$ ;

$F_t = (F_{1t}, F_{2t}, \dots, F_{nt})$  – вектор отраслевых показателей основных фондов в году  $t$ ,  $f_{it} = (F_{it} - F_{it-1}) / F_{it-1}$  – темп изменения основных фондов в  $i$ -й отрасли в году  $t$ .

Определим отраслевой темп изменения производительности труда как  $(x_{it} - l_{it})$ , а фондоотдачи – как  $(x_{it} - f_{it})$ \*

Тогда общий темп изменения производительности труда (фондоотдачи) реального сектора имеет вид:

$$(x_t - l_t) = \sum (x_{it} - l_{it}) \alpha_{i(t-1)} + \sum (l_{it} - l_t) \alpha_{i(t-1)} \quad (6)$$

для производительности труда и

$$(x_t - f_t) = \sum (x_{it} - f_{it}) \alpha_{i(t-1)} + \sum (f_{it} - f_t) \alpha_{i(t-1)} \quad (7)$$

для фондоотдачи, где  $\alpha_{i(t-1)}$  – удельный вес отрасли  $i$  в общей величине валового выпуска реального сектора в году  $t-1$ .

Первое слагаемое в (6)-(7) характеризует вклад внутриотраслевого фактора в общий темп изменения фондоотдачи (производительности труда), второе – вклад фактора изменений в отраслевой структуре производства. С помощью формул (6) и (7) оценивалось среднегодовое влияние структурных сдвигов на темпы изменения фондоотдачи и производительности труда реального сектора отечественной экономики в период 1980-2000 гг. Результаты этих расчетов сведены в табл. 6 и 7.

Таблица 6

Динамика общего изменения фондоотдачи,  
в том числе за счет влияния отраслевого и структурного факторов, %

Год	Общее изменение фондоотдачи	Отраслевой фактор	Структурный фактор	Год	Общее изменение фондоотдачи	Отраслевой фактор	Структурный фактор
1981	-7,49	-6,81	-0,67	1991	-12,20	-12,15	-0,05
1982	-2,77	-2,56	-0,20	1992	-19,70	-19,81	0,11
1983	-2,76	-2,51	-0,25	1993	-13,81	-13,82	0,02
1984	-3,97	-3,98	0,01	1994	-21,58	-21,42	-0,16
1985	-6,98	-6,12	-0,86	1995	-6,01	-5,77	-0,24
1986	-1,76	-1,32	-0,44	1996	-5,34	-5,11	-0,22
1987	-4,26	-4,01	-0,25	1997	1,38	1,60	-0,22
1988	-1,52	-1,13	-0,38	1998	-5,55	-5,31	-0,24
1989	-2,73	-3,56	0,83	1999	8,16	8,25	-0,09
1990	-5,79	-6,35	0,57	2000	12,35	12,54	-0,19

\* Следует отметить, что темп изменения ресурсоотдачи в его общепринятом в статистике определении лишь приблизительно совпадает с разностью темпов выпуска и соответствующего ресурса, однако в данном случае мы пренебрегаем этими различиями.

Таблица 7

Динамика общего изменения производительности труда,  
в том числе за счет влияния отраслевого и структурного факторов, %

Год	Общее изменение фондоотдачи	Отраслевой фактор	Структурный фактор	Год	Общее изменение фондоотдачи	Отраслевой фактор	Структурный фактор
1981	1,33	1,24	0,09	1991	-3,90	-4,69	0,79
1982	3,66	3,74	-0,08	1992	-16,75	-17,20	0,45
1983	4,23	4,14	0,09	1993	-8,90	-9,41	0,50
1984	2,33	2,29	0,05	1994	-17,42	-17,56	0,14
1985	1,43	1,69	-0,26	1995	-1,35	-2,17	0,82
1986	4,68	4,65	0,03	1996	-2,13	-3,01	0,89
1987	1,00	0,54	0,46	1997	0,27	2,62	-2,35
1988	5,28	5,30	-0,02	1998	-4,37	-4,11	-0,26
1989	2,10	2,29	-0,19	1999	8,16	7,92	0,24
1990	0,89	1,45	-0,56	2000	11,67	10,89	0,78

Из табл. 6 видно, что в рассматриваемый период динамика фондоотдачи реального сектора менялась достаточно неравномерно: периоды увеличения ее уровня чередовались с периодами существенного спада.

Значительный вклад в общее снижение фондоотдачи вносили изменения удельных затрат основных производственных фондов в различных отраслях. К ним относятся, главным образом, снижение загрузки производственных мощностей, имевшее место на всем рассматриваемом периоде и достигшее своего максимума в 1992-1994 гг., происходящий моральный и физический износ действующего оборудования (например, в машиностроении к началу 90-х годов износ основных производственных фондов достиг 50%), нехватка средств на реконструкцию старых и ввод новых производственных мощностей, низкая надежность и несоответствие существующих технологий мировым аналогам.

Изменения в отраслевой структуре производства также оказывали влияние на общее снижение фондоотдачи и производительности труда, что способствовало снижению темпов изменения объемов производства. Увеличение в структуре промышленности доли таких фондоемких отраслей как электроэнергетика, нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая, газовая, химическая промышленность, транспорт привело к снижению фондоотдачи реального сектора в целом.

Подобная картина наблюдается и при исследовании динамики производительности труда. Структурные сдвиги в рассматриваемый период определялись относительно стабильным функционированием добывающих отраслей наряду с резким падением тех отраслей промышленности, для которых в силу специфики прежней советской экономики были характерны жесткие технологические связи, низкая

гибкость и мобильность производства. Все эти процессы обусловили значительное падение производительности труда в экономике. Аналогично фондоотдаче, очевидно, что наибольшее снижение производительности труда приходится на период 1990-1994 гг.

В 1997 г. в реальном секторе происходит повышение уровней фондоотдачи и производительности труда вследствие происходящих одновременно позитивных изменений в структуре валового выпуска отраслей экономики и в изменении удельных затрат основных производственных фондов и труда в следующих отраслях: угольная промышленность, черная и цветная металлургия, химическая и нефтехимическая промышленность, машиностроение и металлообработка, лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, сфера обращения и сельское хозяйство.

Начавшийся в 1998 г. финансовый кризис свел на нет все позитивные изменения и вызвал значительное снижение фондоотдачи и производительности труда.

Однако уже с конца 1998 г. и до 2000 г. возникла тенденция устойчивого повышения уровня фондоотдачи и производительности труда и соответственно повышения темпов изменения объемов производства. Основной причиной экономического роста на этом временном интервале явилось существенное увеличение загрузки основных производственных мощностей большинства отраслей реального сектора.

В результате проведенного анализа выявлено, что общее изменение уровня показателя экономической эффективности складывается под влиянием как изменений удельных затрат основных производственных фондов или труда (отраслевые факторы), так и сдвигов в структуре промышленного производства, которые выражаются в опережающем развитии отдельных его отраслей, требующих больших или меньших затрат ресурсов (структурный фактор). В исследуемый период времени вклад отраслевого фактора составлял наиболее значительную часть изменения фондоотдачи и производительности труда, а вклад структурного фактора – лишь небольшую.

Методический прием, использованный выше, позволяет отразить роль структурного фактора в изменении отдельно взятого показателя ресурсоотдачи. При таком подходе предполагается, что выпуск (как отрасли, так и всего реального сектора в целом) является лишь функцией отдельно взятого вида производственных ресурсов (в данном случае либо живого труда, либо основных фондов). Однако исходя из соображений экономической теории следует рассматривать выпуск как результат их совместного применения в производственном процессе. Этому пониманию корреспондирует использование в экономическом анализе модели производственной функции типа

$X=G(F,L)$ , допускающей в общем случае взаимозаменяемость производственных ресурсов. В случае линейной однородности производственной функции темп изменения выпуска представим в виде комбинации темпов изменения производственных ресурсов, или

$$x=\beta f+(1-\beta) l+\gamma, \quad (8)$$

где  $\beta$ ,  $(1-\beta)$  – коэффициенты эластичности выпуска по соответствующим производственным ресурсам,  $\gamma$  – автономная (по отношению к труду и основным фондам) компонента прироста выпуска, отождествляемая в теории производственной функции с общим эффектом технологических изменений.

Формула (8) позволяет свести воедино эффекты, связанные с влиянием структурного фактора на динамику производительности труда и фондоотдачи. Из (8) следует, что  $\beta(x-f)+(1-\beta)(x-l)=\gamma$ , т.е. общий темп изменения эффективности использования производственных ресурсов есть линейная комбинация темпов изменения производительности труда и фондоотдачи. Соответственно вклад структурного фактора в общее изменение эффективности использования основных фондов и труда  $a$ , следовательно, и вклад в общий темп изменения выпуска) для данного года  $t$  должен определяться по формуле

$$ds_t=\beta \Sigma (f_{it}-f_i) \alpha_{it-1}+(1-\beta) \Sigma (l_{it}-l_i) \alpha_{it-1}, \quad (9)$$

где  $ds_t$  – общий показатель вклада структурных изменений в темпы изменения выпуска реального сектора в целом; обозначения остальных переменных аналогичны обозначениям из формул (6)-(7).

При осуществлении практических расчетов по формуле (9) (табл. 8) были использованы оценки коэффициента  $\beta$  из работы [4].

Таблица 8

Погодовые оценки величин  $ds_t$  в сравнении с годовыми темпами экономического роста в анализируемый период, %

Год	Темп изменения выпуска	$ds_t$	Год	Темп изменения выпуска	$ds_t$
1981	2,24	-0,22	1991	-7,08	0,45
1982	3,74	-0,13	1992	-16,18	0,32
1983	3,90	-0,05	1993	-12,08	0,31
1984	2,14	0,03	1994	-17,94	0,02
1985	1,75	-0,50	1995	-5,81	0,40
1986	4,97	-0,16	1996	-4,99	0,44
1987	2,17	0,18	1997	0,72	-1,50
1988	4,34	-0,17	1998	-5,14	-0,26
1989	1,99	0,22	1999	5,87	0,11
1990	-0,17	-0,11	2000	9,89	0,39

Результаты этих расчетов в содержательном отношении аналогичны результатам анализа роли структурного фактора в изменении отдельных показателей ресурсоотдачи. В целом за период 1980-2000 гг. вклад структурного фактора в динамику производства был отрицателен. Вместе с тем, в годы наиболее сильного снижения производства (1991-1995 гг.) структурные изменения способствовали некоторому смягчению масштабов спада.

В исследуемый период времени структурный фактор играл подчиненную роль в формировании динамики производства в сравнении с отраслевыми факторами изменения ресурсоотдачи. Вместе с тем, абсолютные величины темпов изменения выпуска за счет структурного фактора в отдельные годы достаточно значительны. Это означает, что нормализация воспроизводственного процесса в экономике и прежде всего – стабилизация уровня использования производственного потенциала на уровне отдельных отраслей будут эквивалентны усилению воздействия структурного фактора на темпы экономического роста.

#### *Литература и информационные источники*

1. Казинец Л.С. *Измерение структурных сдвигов в экономике*. М.: Экономика, 1969.
2. Коссов В.В. *О темпах в развитом социалистическом обществе* // Экономика и математические методы. Т. XVI. Вып. 1. М., 1980.
3. Белоусов А.Р. *Системный кризис как вызов российскому обществу* // Проблемы прогнозирования. 1998. № 2.
4. Суворов Н.В. *Макроэкономическое моделирование технологических изменений (теоретические, прикладные и инструментальные вопросы)*. М.: ГУ-ВШЭ, 2000.
5. Бессонов В.А. *Трансформационный спад и структурные изменения в российском промышленном производстве*. М., 2001.
6. Бутина М.А. *Система измерителей структурных сдвигов и ее использование в анализе экономических процессов* // Моделирование структуры производства. М.: ЦЭМИ АН СССР, 1980.
7. Журавлев С.Н. *Структурные сдвиги в экономике: факторы, влияние на эффективность и рост (методы оценки)* // Экономика и математические методы. Т. XXII. Вып. 3. М., 1986.