



УДК 630\*79

**М.Д. Каргополов, В.Н. Мякишин**

Каргополов Михаил Дмитриевич родился в 1949 г., окончил в 1971 г. Архангельский лесотехнический институт, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики отраслей Архангельского государственного технического университета. Имеет более 80 печатных научных работ по проблемам измерения затрат и результатов производства и производительности капитала.



Мякишин Владимир Николаевич родился в 1980 г., окончил в 2002 г. Архангельский государственный технический университет, аспирант кафедры экономики отраслей АГТУ. Имеет 8 печатных работ по проблемам сбалансированности развития регионального ЛПК.



### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА СТРУКТУРНЫХ СДВИГОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛПК**

Методом структурных сдвигов исследована динамика структуры производств ЛПК Архангельской области в 1999 – 2001 гг. Рассмотрены итоги сравнительного анализа скорости, интенсивности и пропорциональности изменений структуры продукции и ресурсов, проанализирована роль структурного фактора в динамике показателей эффективности, дана оценка структурной сбалансированности в распределении ресурсов и произведенной продукции.

*Ключевые слова:* межпродуктовый баланс, ЛПК, коэффициенты, индекс структурных сдвигов, воспроизводственные пропорции.

Одной из важнейших задач регулирования деятельности ЛПК является разработка обоснованной структурной политики, направленной на выявление и ликвидацию сложившихся диспропорций в производстве и потреблении продукции. Решение этой задачи позволит достигнуть наибольшей сбалансированности производств ЛПК и эффективности его развития.

В первую очередь следует изучить наметившиеся тенденции в изменении структуры. Статические межпродуктовые балансы [2] позволяют ус-

тановить сбалансированность структуры производства и потребления продукции (ресурсов) на определенный момент времени. Динамику структуры во времени можно оценить при помощи балансовых методов (динамических балансов) и методов структурных сдвигов [1]. Динамические межпродуктовые балансы – это точный, но сложный инструмент. Нормативная база, на которой строятся динамические балансы, должна учитывать влияние НТП, тенденции развития экономики страны и другие прямые и косвенные факторы развития производства.

Наиболее просто и достаточно точно поставленную задачу можно решить методом структурных сдвигов, используя специальную систему показателей:

- 1) характеризующих структуру экономических явлений: удельный вес (доля);
- 2) позволяющих оценить степень изменения структуры изучаемого явления во времени: абсолютный прирост и темп роста удельного веса;
- 3) дающих сводную оценку структурных сдвигов: коэффициенты абсолютных и относительных структурных сдвигов.

Структура материального производства включает структуру распределения ресурсов и продукции. В табл. 1 представлена структура продукции и ресурсов ЛПК за 3 года. Источником информации послужили данные Архангельского областного комитета государственной статистики [4] и расчеты, произведенные на основе межпродуктового баланса ЛПК Архангельской области [3].

В условиях некоторого подъема производства в 1999–2001 гг. произошли изменения в структуре товарной продукции по отраслям ЛПК: возросла доля ЦБП от 72,8 % в 1999 г. до 74,5 % в 2001 г. и деревообрабатывающей промышленности от 2,9 до 6,7 %; доля лесозаготовительной промышленности снизилась от 24,3 до 18,8 %.

Для оценки скорости изменения структуры лесопромышленного комплекса воспользуемся так называемым коэффициентом абсолютных

Таблица 1

## Структура продукции и ресурсов ЛПК, %

Отрасль	Валовая продукция			Чистая продукция			Основные фонды			Промышленно-производственный персонал		
	1999	2000	2001	1999	2000	2001	1999	2000	2001	1999	2000	2001
Лесозаготовительная	19,4	16,3	16,8	24,3	18,4	18,8	23,9	20,2	17,7	45,8	44,0	42,0
Деревообрабатывающая	9,7	9,6	10,6	2,9	5,1	6,7	13,7	13,7	13,8	25,8	29,0	31,0
Целлюлозно-бумажная	71,0	74,0	72,6	72,8	76,6	74,5	62,4	66,1	68,5	28,4	27,0	27,0

структурных сдвигов, который показывает различие доли отдельных производств в общем объеме продукции. Этот показатель рассчитывают по фор-

мулам линейного и квадратического коэффициентов абсолютных структурных сдвигов [1]:

$$\bar{\delta}_{f_1-f_0} = \frac{\sum |f_1 - f_0|}{n};$$

$$\delta_{f_1-f_0} = \sqrt{\frac{\sum (f_1 - f_0)^2}{n}},$$

где  $f$  – доля отрасли в общем объеме валовой (или чистой) продукции;  
 $n$  – количество производств.

Как и линейный, квадратический коэффициент абсолютных структурных сдвигов будет тем больше, чем резче, сильнее сами абсолютные структурные сдвиги.

Интенсивность изменения структуры продукции можно оценить с помощью линейного и квадратического коэффициентов относительных структурных сдвигов, рассчитанных по формулам

$$\bar{\delta}_{\frac{f_1}{f_0}} = \sum \left| \frac{f_1}{f_0} - 1 \right| f_0;$$

$$\delta_{\frac{f_1}{f_0}} = \sqrt{\sum \left( \frac{f_1}{f_0} - 1 \right)^2} f_0.$$

С помощью линейного коэффициента можно определить, на сколько процентов в отчетном периоде по сравнению с базисным (показатели которого принимаются за 100 %) изменяется в среднем доля производств в валовой (чистой) продукции. Чем больше линейный коэффициент относительных структурных сдвигов, тем резче они проявляются, и наоборот. Квадратический коэффициент показывает, насколько в среднем отклоняются индексы роста валовой (чистой) продукции в каждом производстве по сравнению с общим объемом продукции комплекса.

Показывая резкость, силу структурных сдвигов в продукции ЛПК за 1999–2001 гг., исчисленные линейный и квадратический коэффициенты относительных структурных сдвигов вместе с тем служат характеристиками равномерности, пропорциональности изменения абсолютного объема продукции отдельных производств ЛПК.

Линейный коэффициент относительных структурных сдвигов может быть вычислен косвенно с помощью формулы

$$\bar{\delta}_{\frac{f_1}{f_0}} = \sum |f_1 - f_0| = \frac{\sum |i_m - I_m| m_0}{\sum m_0} : I_m = \omega_{i_m}, \quad (1)$$

где  $\omega_{i_m}$  – линейный коэффициент колеблемости;

$i_m$  – индекс объема отдельных частей совокупности;

$I_m$  – индекс объема всей совокупности в целом;

$m_0$  – объем отдельных частей совокупности в базисном периоде.

Как следует из формулы (1), линейный коэффициент относительных структурных сдвигов представляет собой отношение среднего линейного отклонения индекса объемов отдельных производств к индексу совокупного объема продукции ЛПК, иначе говоря, совпадает с линейным коэффициентом колеблемости индексов объемов частей совокупности. Последний же, как известно, служит показателем пропорциональности, равномерности изменения объемов отдельных частей совокупности.

Косвенно квадратический коэффициент относительных структурных сдвигов можно вычислить по формуле

$$\sigma_{\frac{f_1}{f_0}} = \sqrt{\sum \left( \frac{f_1}{f_0} - 1 \right)^2} \cdot f_0 = \sqrt{\frac{\sum m - I_m^2}{\sum m_0}} : I_m = \frac{\sigma_{i_m}}{I_m} = v_{i_m}, \quad (2)$$

где  $v_{i_m}$  – коэффициент вариации индексов объема отдельных частей совокупности.

Таким образом, квадратический коэффициент относительных структурных сдвигов представляет собой коэффициент вариации индексов объемов отдельных частей совокупности (отношение среднего квадратического отклонения этих индексов к индексу объема всей совокупности).

Коэффициент вариации, как и коэффициент колеблемости, служит показателем пропорциональности, равномерности изменения объемов отдельных частей совокупности. Чем более неравномерным, непропорциональным будет изменение объемов отдельных частей совокупности, тем больше коэффициент вариации, определяемый по формуле (2). Как видно из формул (1) и (2), коэффициенты относительных структурных сдвигов могут быть использованы для выявления равномерности, пропорциональности изменения объемов отдельных производств ЛПК.

С помощью данных показателей оценим резкость сдвигов в структуре валовой и чистой продукции лесопромышленного комплекса Архангельской области. Произведенные нами расчеты линейного и квадратического коэффициентов абсолютных сдвигов показывают, что наибольшие изменения в структуре лесопромышленного комплекса произошли в 1999–2000 гг., этому периоду соответствует и самая высокая скорость изменения структуры чистой продукции (линейный коэффициент абсолютных структурных сдвигов – 4,0, квадратический – 0,2 %). За 2000–2001 гг. коэффициенты значительно меньше (1,4 и 0,02 %), т. е. произошло определенное сглаживание скорости изменения структуры чистой продукции (табл. 2).

Анализ структуры валовой и чистой продукции в 1999–2001 гг. показывает, что в различные периоды степень интенсивности относительных структурных сдвигов также различна. В 1999–2000 гг. коэффициенты относительных структурных сдвигов (как линейные, так и квадратические) значительно выше аналогичных коэффициентов в 2000–2001 гг.

Таблица 2

**Динамика показателей структурных сдвигов в ресурсах и продукции ЛПК**

Коэффициент структурных сдвигов	Продукция				Ресурсы			
	валовая		чистая		Основные производственные фонды		Промышленно-производственный персонал	
	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001
Абсолютных:								
линейный	0,0204	0,0094	0,0395	0,0139	0,0247	0,0167	0,0216	0,0131
квадратический	0,0006	0,0001	0,0018	0,0002	0,0009	0,0004	0,0005	0,0003
Относительных:								
линейный	0,0061	0,0014	0,0332	0,0061	0,0079	0,0040	0,0055	0,0022
квадратический	0,0780	0,0368	0,1821	0,0781	0,0890	0,0630	0,0740	0,0470

Сдвиги в структуре чистой продукции (как абсолютные, так и относительные) в 1999–2001 гг. были более значительными, чем в структуре валовой продукции, что вызвано более резким изменением пропорций в структуре чистой продукции.

Среди ресурсов наиболее динамична структура основных производственных фондов (см. табл. 1). Тенденции их перераспределения следующие: снижение доли фондов в лесозаготовительной промышленности (на 6,2 %), повышение в ЦБП (на 6,1%), в деревообрабатывающей промышленности они относительно стабильны. В целом в структуре основных фондов из-за сокращения их прироста наблюдалась ярко выраженная тенденция уменьшения структурных сдвигов: в 1999–2000 гг. каждая отрасль материального производства изменила свою долю в среднем на 2,5 %, в 2000–2001 гг. – только на 1,6 % (табл. 2).

Несколько меньшая динамичность характерна для структуры трудовых ресурсов. В 1999–2001 гг. изменилась доля каждой отрасли в общей численности занятых в лесопромышленном производстве на 1,4 %. Доля лесозаготовительной промышленности в общем объеме трудовых ресурсов ЛПК снизилась на 3,8 %, деревообрабатывающей – возросла на 5,3 %. Интенсивность сдвигов в структуре трудовых ресурсов в 2000–2001 гг. снизилась в 2,5 раза по сравнению с 1999–2000 гг.

При рассмотрении динамики структурных сдвигов производств ЛПК прослеживаются следующие закономерности: быстрее всего меняется структура основных производственных фондов, затем – промышленно-производственного персонала, еще медленнее – валовой продукции.

Изменение пропорций между взаимосвязанными производствами (на микроуровне) оказывает влияние на эффективность ЛПК непосредственно через преимущественное развитие производств, которые обеспечивают больший конечный результат с меньшими затратами труда, фондов, материалов (прямое влияние). Изменение доли этих производств влечет за собой изменение среднего по комплексу уровня производительности труда, фондо- и материалоемкости.

В статистической практике для определения влияния структурных сдвигов на динамику показателей эффективности производства применяют различные модификации индексов переменного и постоянного состава. Индекс переменного состава позволяет отслеживать в динамике средних уровней показателей эффективности влияние двух факторов: изменения ресурсоемкости отдельных производств и доли производств (в стоимости валовой продукции – для материалоемкости, в стоимости основных фондов – для фондоотдачи, в численности промышленно-производственного персонала – для производительности труда) с разным уровнем ресурсоемкости.

Для оценки влияния структурных сдвигов на динамику показателей эффективности необходимо исключить влияние изменения уровня изучаемого явления в отдельных производствах ЛПК.

Так, при определении влияния отраслевых структурных сдвигов на средний по лесопромышленному комплексу показатель производительности труда рассчитывают индекс переменного состава  $I_{\text{пер.с}}$ , отражающий влияние всех факторов:

$$I_{\text{пер.с}} = \frac{\sum P_1 d_1}{\sum P_0 d_0},$$

где  $P$  – уровень производительности труда в отдельных отраслях ЛПК;

$d$  – доля работников, занятых в этих отраслях.

Одновременно исчисляют индекс постоянного состава  $I_{\text{пост.с}}$ , не зависящий от структурных сдвигов в материальном производстве:

$$I_{\text{пост.с}} = \frac{\sum P_1 d_1}{\sum P_0 d_1}.$$

Для определения направления и размера влияния структурных изменений в производстве находят индекс структурных сдвигов:

$$I_{\text{с.с}} = \frac{\sum P_0 d_1}{\sum P_0 d_0}.$$

Разница между числителем и знаменателем этих индексов показывает абсолютное изменение выработки за счет указанных выше факторов.

На основании изложенных методических принципов нами определено влияние структурных сдвигов на сводные показатели производительности труда, фондоотдачи и материалоемкости ЛПК (табл. 3).

Как свидетельствуют результаты наших расчетов, структурные сдвиги между взаимосвязанными производствами на уровне комплекса оказали в целом отрицательное влияние на рост производительности труда и фондоотдачи, положительное – на материалоемкость. Это влияние тем ощутимее, чем динамичнее отраслевые структурные сдвиги.

Влияние структурных сдвигов на производительность труда в разные периоды неодинаково и зависит от различных технических уровней производства, фондо- и энерговооруженности, специализации, коопериро-

Таблица 3

### Влияние структурных сдвигов

## на изменение показателей эффективности ЛПК в 2000–2001 гг.

Изменение	Производительность	Фондоотдача	Материалоемкость
Общее	36 024,33 / 13,30	-0,07 / -5,19	-0,01 / -3,04
В том числе за счет: структурных сдвигов	-1 215,83 / -0,45	-0,02 / -1,32	0,00 / 1,03
отраслевых уровней ресурсоемкости	37 240,16 / 13,75	-0,05 / -3,87	-0,01 / -4,07

Примечание. В числителе – абсолютное, в знаменателе – относительное изменение.

вания и концентрации. Наиболее высокий уровень технической вооруженности труда наблюдается в целлюлозно-бумажной промышленности.

Снижение в 2001 г. среднего по ЛПК уровня фондоотдачи произошло, в основном, в результате уменьшения фондоотдачи в целлюлозно-бумажной промышленности на 8 % и повышения доли ЦБП в стоимости основных фондов на 2,4 %; снижение уровня материалоемкости – за счет уменьшения показателя материалоемкости в деревообрабатывающей промышленности, структурные сдвиги пока способствуют повышению данного показателя.

Структурные сдвиги оказывают влияние на эффективность ЛПК также через повышение уровня пропорциональности и сбалансированности между производствами. Это позволяет получить лучший результат за счет устранения диспропорций, без привлечения дополнительных ресурсов.

При формировании структуры производства необходимо ориентироваться на наибольший суммарный результат действия структурных сдвигов по всем направлениям. Если не учитывать существующую экономическую ситуацию, то по значимости на первом месте окажется поддержание сбалансированности как необходимое условие рационального использования ресурсов, на втором – непосредственное, прямое влияние структурных сдвигов на эффективность.

В сложившейся в последние годы ситуации важнейшей предпосылкой наиболее полной реализации эффективности структурных сдвигов является сбалансированность в развитии производств. Ее основой является пропорциональность производства, заключающаяся в таком распределении ресурсов, которое обеспечивает соответствие объемов и структуры производства продукции потребностям в ней. Взаимосвязь конкретных воспроизводственных пропорций можно исследовать по изменению основных показателей экономической эффективности производства. Интенсивность их изменений по отдельным производствам ЛПК и достигнутое в конкретный период соотношение между темпами роста показателей определяют потребность каждого производства в ресурсах. Резкие колебания в изменении показате-

Таблица 4

**Темпы роста показателей эффективности производств ЛПК**

по сравнению с предыдущим годом, %

Отрасль	Производительность			Материалоемкость			Фондоемкость		
	2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002
ЛПК в целом	137,81	111,48	103,62	79,24	96,92	103,43	67,46	103,77	103,69
В том числе:									
лесозаготовительная	121,12	119,87	95,87	96,21	96,87	108,36	67,62	88,45	109,64
деревообрабатывающая	154,78	114,28	121,06	77,56	87,03	93,38	67,60	95,07	97,65
целлюлозно-бумажная	151,17	109,42	99,03	76,20	98,72	104,01	68,51	109,64	103,39

лей эффективности в отдельных структурных единицах приводят к нарушению пропорциональности между ними, неоправданному отвлечению материальных и трудовых ресурсов в традиционные производства, сужению возможностей ускоренного развития прогрессивных производств.

Как подтверждают данные табл. 4, темпы роста производительности труда, фондо- и материалоемкости продукции в течение 1999–2002 гг. изменялись в разных направлениях и с разной степенью интенсивности.

Степень изменения объемов продукции и необходимых производственных ресурсов под воздействием интенсивности изменения показателей эффективности можно определить по формулам:

$$\Delta T_{\text{п}} = T_{\text{п}_1} - T_{\text{пр}_0} T_{\text{ч}_1} : 100;$$

$$\Delta T_{\text{ф}} = T_{\text{ф}_1} - T_{\text{фе}_0} T_{\text{п}_1} : 100;$$

$$\Delta T_{\text{м}} = T_{\text{м}_1} - T_{\text{ме}_0} T_{\text{п}_1} : 100;$$

$$\Delta T_{\text{ч}} = \left( \frac{T_{\text{п}_1}}{T_{\text{пр}_1}} - \frac{T_{\text{п}_1}}{T_{\text{пр}_0}} \right) \cdot 100;$$

где  $\Delta T_{\text{п}}$ ,  $\Delta T_{\text{ф}}$ ,  $\Delta T_{\text{м}}$ ,  $\Delta T_{\text{ч}}$  – абсолютные темпы прироста соответственно продукции, фондов, материальных затрат, численности работников;

$T_{\text{п}}$ ,  $T_{\text{ф}}$ ,  $T_{\text{м}}$ ,  $T_{\text{пр}}$ ,  $T_{\text{фе}}$ ,  $T_{\text{ме}}$  – темпы роста продукции, фондов, материальных затрат, производительности труда, фондо- и материалоемкости продукции.

В табл. 5 представлены данные, рассчитанные по предложенным формулам. Прослеживается прямая зависимость прироста объемов продукции и производственных ресурсов от интенсивности и направленности изменения показателей эффективности производства. Так, в лесозаготовительной промышленности в 2002 г. по сравнению с 2000 г. темпы роста объемов продукции были на 23 % ниже возможных при сохранении темпов роста производительности труда на уровне 2000 г. Ускорение темпов роста фондо- и материалоемкости продукции лесозаготовительного производства в 2002 г. привело к значительному перерасходу материальных ресурсов и

Таблица 5

Степень влияния интенсивности изменения показателей эффективности



**производства на темпы роста продукции и производственных ресурсов  
в 1999 – 2002 гг.**

Отрасль	Абсолютный темп прироста, %							
	продукции		основных фондов		численности работников		материальных затрат	
	за счет интенсивности изменения							
	производительности труда		фондоемкости продукции		производительности труда		материалоемкости продукции	
ЛПК в целом	-25,46	-7,80	11,19	-5,21	11,94	-2,75	19,07	6,69
В том числе:								
лесозаготовительная	-1,16	-23,39	12,93	4,42	13,19	-5,20	0,73	10,74
деревообрабатывающая	-41,39	0,84	12,01	-3,71	17,44	7,13	11,23	7,08
целлюлозно-бумажная	-40,35	-10,88	9,29	-8,65	6,74	-8,35	23,82	5,49

основных производственных фондов (соответственно на 10,7 и 4,4 %). Аналогично можно проследить зависимость между интенсивностью изменения показателей эффективности и потребностью в производственных ресурсах в других производствах.

Произведенные расчеты позволяют сделать вывод, что обеспечение устойчивых темпов роста эффективности производств ЛПК является средством достижения сбалансированности его развития. Взаимозависимость всех сторон ЛПК не позволяет ускоренно развивать одни производства без развития сопряженных, могут возникнуть диспропорции. В таких случаях экономическая система сама стихийно приспосабливается, ориентируясь на производство, отстающее от потребностей. Отсюда – недоиспользование (потеря) эффекта быстро развивающихся производств.

Применение метода структурных сдвигов позволило оценить динамику структуры производства ЛПК, проанализировать взаимосвязь структурных сдвигов в распределении ресурсов и произведенной продукции. На основании выполненного анализа можно сделать вывод о соответствии изменения структуры продукции и основных фондов. Вместе с тем отмечается несоответствие между изменениями структуры продукции и трудовых ресурсов: в 1999–2001 гг. увеличение доли продукции ЦБП на 1,6 % произошло при уменьшении доли в промышленно-производственном персонале на 1,4 %, для лесозаготовительной и деревообрабатывающей промышленности наблюдается согласование направлений изменения доли продукции и ресурсов.

Проведенные исследования позволяют констатировать, что в 1999–2001 гг. в ЛПК не было достигнуто принципиальных структурных сдвигов в производстве, обеспечивающих повышение его эффективности, и структурный кризис не преодолен, поэтому остается актуальной разработка обоснованной структурной политики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Казинец Л.С.* Измерение структурных сдвигов в экономике / Л.С. Казинец. – М.: Экономика, 1969. – 168 с.
2. *Каргополов М.Д.* Межоперационный баланс затрат и результатов производства: теория и практика / М.Д. Каргополов. – Архангельск: Изд-во АГТУ, 2001. – 128 с.
3. *Каргополов М.Д.* Исследование производства и распределения продукции регионального лесопромышленного комплекса на основе межпродуктового баланса / М.Д. Каргополов, В.Н. Мякшин // Лесн. журн. – 2004. – № 5. – С. 111–116. – (Изв. высш. учеб. заведений).
4. Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность Архангельской области 1996–2002: стат. сб. / Архангельский облкомстат. – Архангельск: Архангельский облкомстат, 2003. – 46 с.

Архангельский государственный  
технический университет

Поступила 28.06.04

*M.D. Kargopolov, V.N. Myakshin*

### **Use of Structural Shifts Method for Assessment of Balance and Efficiency of Forest-industrial Complex**

Dynamics of FIC production pateru of Arkhangelsk region in 1999 – 2001 has been studied by method of structural shifts. Results of the comparative analysis of speed, intensity and proportionality of production and resources structure change have been considered, the role of structural factor in the dynamics of efficiency factors has been analyzed, the structural balance in the resource distribution and products manufactured has been assessed.

