

СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ РЕСУРСОВ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

А.М. ФИЛИПЦОВ

*Белорусский государственный экономический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение. Сельское хозяйство является важной сферой экономики Республики Беларусь, а потому проблема повышения его эффективности является темой, актуальной для научных исследований.

В первой части статьи приводятся результаты исследования динамики и структуры ресурсов сельскохозяйственного производства в Республике Беларусь, а также производительности ресурсов.

Во второй части статьи представлена методика исследования структурных изменений в сельском хозяйстве.

В третьей части статьи представлены результаты исследования интенсивности и эффективности изменений в отраслевой структуре сельскохозяйственного производства Республики Беларусь.

Источником статистических данных является официальная информация Национального статистического комитета Республики Беларусь и Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

Результаты и их обсуждение. В структуре производственных ресурсов сельского хозяйства выделяют агрегированные категории ресурсов – труд, землю и капитал. На рисунке 1 показана структура сельскохозяйственных земель страны в сравнении за 1994 и 2014 годы (данные на конец года). Общая площадь сельскохозяйственных угодий за исследуемый период сократилась на 6,8%. Данная ситуация, с одной стороны, является следствием сокращения земельных ресурсов аграрного производства, но с другой стороны, в случаях выведения малопродуктивных земель из оборота для оптимизации сельскохозяйственного землепользования, может рассматриваться в аспекте повышения эффективности хозяйствования.

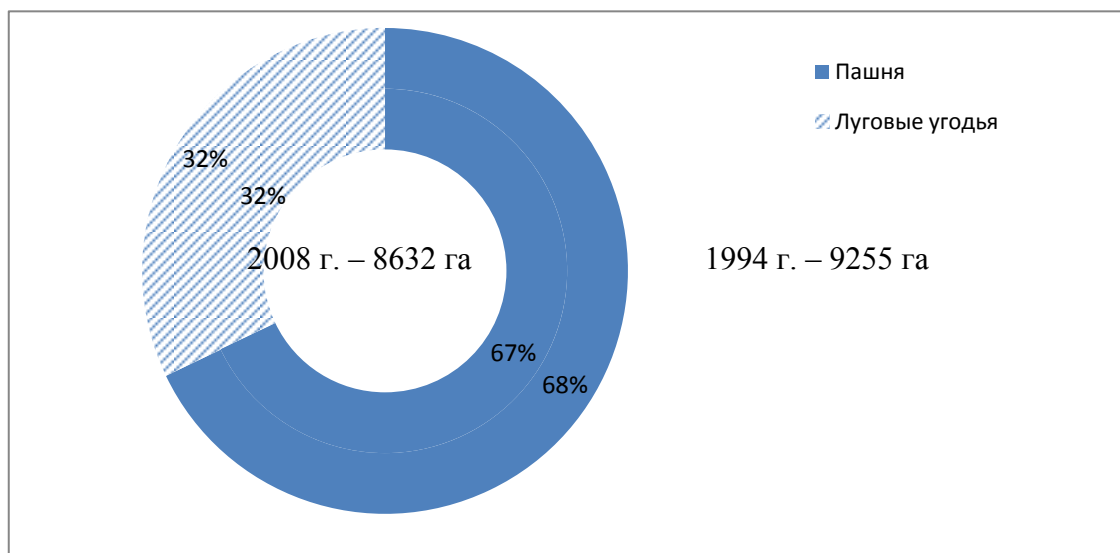


Рисунок 1 – Изменение площади и структуры сельскохозяйственных земель в Республике Беларусь в период 1994 – 2014гг.

Примечание – собственная разработка на основе данных Национального статистического комитета Республики Беларусь.

Объем капитальных ресурсов сельскохозяйственного производства страны снижался в течение первой половины исследуемого периода. Основной капитал в физическом выражении сократился

с 1994 г. к 2002 г. более чем на 6%, после чего данная тенденция была переломлена, и к 2014 г. объем основного капитала возрос до 107% от уровня 1994 г. (рис. 2).

Интенсивность изменения в исследуемом периоде наблюдалась по трудовым ресурсам аграрного сектора (рис. 3). Число занятых в сельском хозяйстве за 1994–2014 гг. сократилось почти в три раза, а доля в численности всех занятых в экономике снизилась с 19 до 8%.

Таким образом, объем трудовых и земельных ресурсов в сельском хозяйстве за исследуемый период сократился, объем капитальных ресурсов несколько возрос.

На рисунке 4 показана динамика объемов аграрного производства во всех категориях хозяйств страны. При некотором снижении объемов производства на протяжении 1994–1999 гг. далее наблюдался достаточно интенсивный рост. Такую динамику объема сельскохозяйственного производства невозможно объяснить исключительно за счет изменений обеспеченности ресурсами, остается лишь одно объяснение – рост совокупной факторной производительности.



Рисунок 2 – Динамика объема основного капитала в сельском хозяйстве Республики Беларусь
Примечание – собственная разработка на основе данных Национального статистического комитета Республики Беларусь.

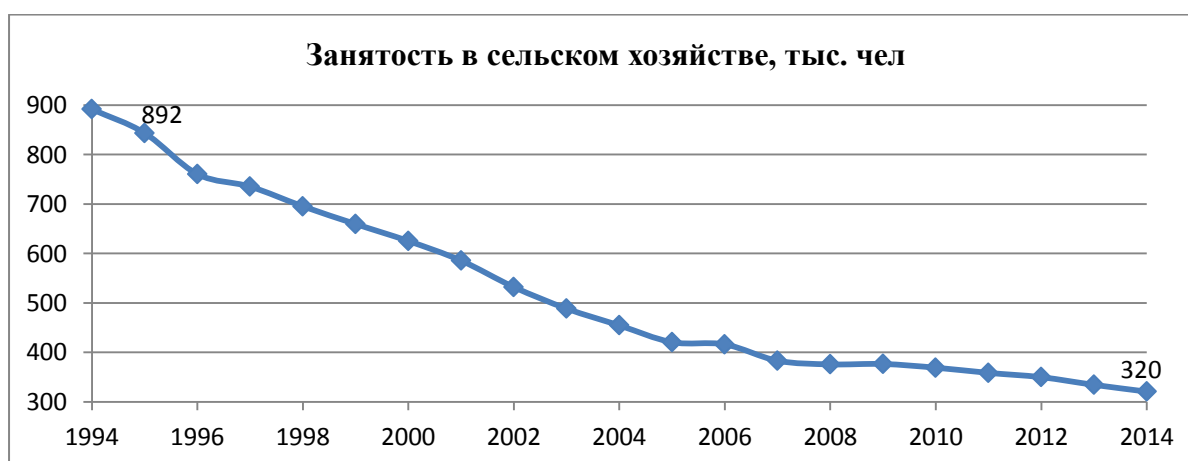


Рисунок 3 – Динамика численности занятых в сельском хозяйстве Республики Беларусь
Примечание – собственная разработка на основе данных Национального статистического комитета Республики Беларусь.

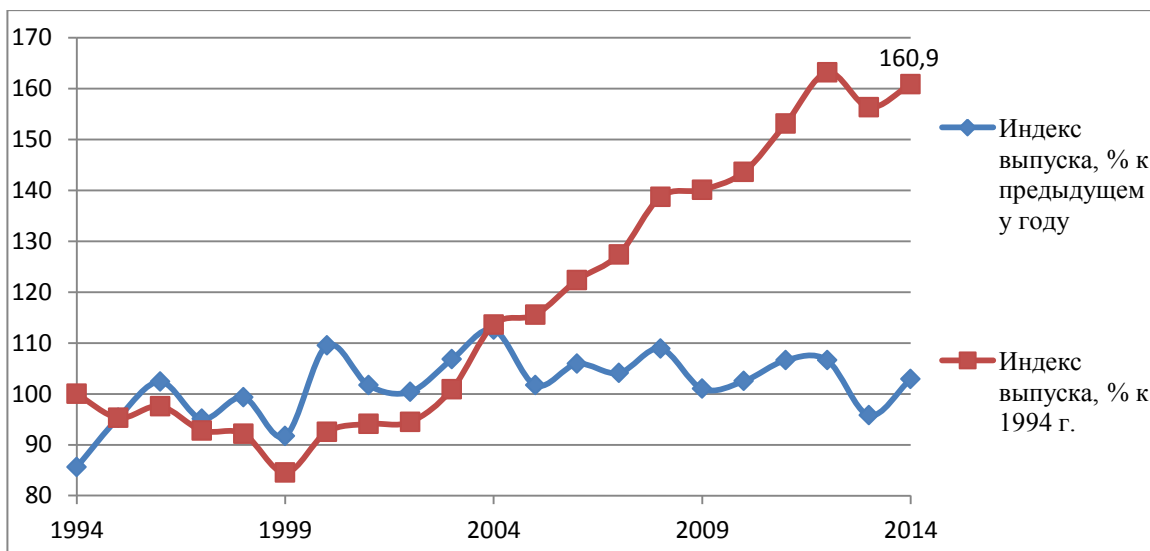


Рисунок 4 – Динамика объема сельскохозяйственного производства в Республике Беларусь

Примечание – собственная разработка на основе данных Национального статистического комитета Республики Беларусь.

Для оценки совокупной факторной производительности в сельском хозяйстве Беларуси воспользуемся следующей методикой. Если представить динамику выпуска как комбинацию влияния капитала, труда, земли, а также совокупной факторной производительности, то можно записать соответствующую производственную функцию:

$$Y=A \times F(K,L,S) \quad (1)$$

где Y – объем выпуска; A – совокупная факторная производительность; K, L, S – объемы соответственно капитала, труда и земли.

Воспользовавшись степенным уравнением типа функции Кобба–Дугласа, запишем производственную функцию в виде:

$$Y=A \times K^{a_1} \times L^{a_2} \times S^{a_3}, \quad (2)$$

где a_1, a_2, a_3 – коэффициенты эластичности выпуска по каждому из ресурсов.

Важным моментом является определение значений коэффициентов эластичности производственной функции. Как показывают исследования [1; 2; 3; 4; 5; 6], параметры данной функции в условиях переходной экономики обычно нестабильны. Исследователи либо рассчитывают значения эластичностей самостоятельно, либо принимают приблизительные значения на основе распространенных оценок – например, из классической функции Кобба–Дугласа принимают эластичность выпуска по капиталу за 0,25–0,3, а труда – соответственно, за 0,7–0,75. Условно примем, что производственная функция является линейно однородной (т.е. сумма a_1, a_2, a_3 равна единице), и эластичности выпуска по каждому из факторов равны. Тогда, имея значения индексов объема использования труда, капитала, земли и индекса объема производства, можем определить индекс совокупной факторной производительности (рис. 5).

Проведенные расчеты показывают, что с 1994 г. по 2014 г. производительность ресурсов в сельском хозяйстве страны возросла в 2,3 раза.

Рост производительности сам по себе является положительной тенденцией, но не следует смешивать понятия факторной производительности, отражающей возможности валового производства в расчете на единицу используемых ресурсов, и экономической эффективности, характеризующейся прибыльностью производства. Рост производительности может достигаться и при убыточном производстве, в условиях соответствующего государственного регулирования и субсиди-

рования. Так, при увеличении производительности ресурсов средняя рентабельность сельскохозяйственных организаций Беларуси снизилась с 17,7% в 1995 г. до (-6,2%) в 2003 г., в 2008 г. составила 17,9%, в 2014 г. составила 5,5% (с учетом государственной поддержки).



Рисунок 5 – Динамика индекса совокупной факторной производительности в сельском хозяйстве Республики Беларусь для линейно-однородной производственной функции с равными показателями эластичности факторов

Примечание – Источник: расчеты автора.

Для анализа структурных изменений использованы методики, изложенные в работах [7, с. 63–71; 8; 9; 10; 11, с. 29–33; 12, с. 140–143].

Сравнивая структуру производства в динамике, следует оценивать два вектора: \bar{X} и \bar{Y} , каждый из которых представляет собой перечень долей различных отраслей в структуре товарной продукции. Для оценки структурных сдвигов в научной литературе предлагается использование различных показателей, среди которых нами были рассчитаны нижеследующие.

Общий индекс интенсивности структурных изменений (коэффициент абсолютных структурных сдвигов):

$$I(\bar{X}, \bar{Y}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - y_i| \quad (3)$$

где x_i, y_i – доли i -той отрасли в разные периоды времени.

Годовой индекс интенсивности структурных изменений:

$$I_t = I/T, \quad (4)$$

где T – количество лет в рассматриваемом периоде.

Расстояние между двумя вектор–структурами (квадратический коэффициент абсолютных структурных сдвигов):

$$G(\bar{X}, \bar{Y}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}{n}} \quad (5)$$

Косинус угла между векторами структур (коэффициент подобия):

$$E(\bar{X}, \bar{Y}) = \cos \varphi = \frac{(\bar{X}, \bar{Y})}{|\bar{X}| \times |\bar{Y}|} \quad (6)$$

где φ – угол между векторами структур;

$(\bar{X}, \bar{Y}) = \sum_{i=1}^n x_i y_i$ – скалярное произведение векторов;

$|\bar{X}|, |\bar{Y}|$ – длины векторов.

Коэффициент подобия изменяется от 1 (при полном совпадении структур) до 0 (при ортогональности структур). Кроме коэффициента подобия, рассчитывается фактический угол между векторами структур (φ), а также максимальный угол поворота сравниваемого вектора:

$$\varphi_{\max} = \arccos \frac{\min_{1 \leq i \leq n} y_i}{|y_i|} \quad (7)$$

Нормированный коэффициент структурных различий (КСР):

$$КСР = \varphi / \varphi_{\max} \quad (8)$$

Нормированный коэффициент структурных сдвигов (КСС) равен:

$$КСС = 2\varphi / \pi \quad (9)$$

С помощью приведенных формул 3–9 можно оценить изменения в структуре показателей за определенный период времени. На основе показателей I и G за ряд подпериодов можно судить о равномерности структурных сдвигов (начальная и конечная точки – t и t_n):

$$P_I = \frac{I(\bar{X}_t, \bar{X}_{t_n})}{I(\bar{X}_t, \bar{X}_{t_1}) + \dots + I(\bar{X}_{t_{n-1}}, \bar{X}_{t_n})} \quad (10)$$

$$P_g = \frac{G(\bar{X}_t, \bar{X}_{t_n})}{G(\bar{X}_t, \bar{X}_{t_1}) + \dots + G(\bar{X}_{t_{n-1}}, \bar{X}_{t_n})} \quad (11)$$

Коэффициент направленности структурных сдвигов (КНСД):

$$KHCD = \frac{\phi(\bar{X}_t, \bar{X}_{t_n})}{\phi(\bar{X}_t, \bar{X}_{t_1}) + \dots + \phi(\bar{X}_{t_{n-1}}, \bar{X}_{t_n})} \quad (12)$$

В научной литературе влияние структурных сдвигов на эффективность производства предлагается измерять с помощью модели факторного индексного анализа. Сущность метода состоит в расчленении индекса результата на несколько частей: индекс изменения структуры производства, индекс изменения масштаба производства и индекс изменения эффективности производства. Проблемой является разделение эффекта совместного изменения факторов. В зависимости от предположения о причинно-следственных связях – изменяется ли вначале структура производства, а затем его эффективность, или наоборот, вначале изменяется эффективность производства, а затем его структура – различаются и формулы индексного анализа. Мы приведем результаты расчетов по обоим вариантам.

Если первой изменяется структура распределения ресурсов, а лишь затем эффективность их использования, то формула расчета влияния структурных изменения и изменений эффективности будет иметь вид:

$$R = \sum_i C_i^{t_1} \times E_i^{t_0} (S_i^{t_1} - S_i^{t_0}) + \sum_i C_i^{t_1} S_i^{t_1} (E_i^{t_1} - E_i^{t_0}), \quad (13)$$

где R – изменение результативного признака;

$C_i^{t_1}$ – объем использования ресурсов в отчетном периоде;

$E_i^{t_1}, E_i^{t_0}$ – уровень эффективности использования ресурсов в базисном и отчетном периоде;

$S_i^{t_0}, S_i^{t_1}$ – структура использования ресурсов в базисном и отчетном периоде.

Если, напротив, вначале изменяется эффективность использования ресурсов, а затем – их структура, то формула расчета влияния структурных изменения и изменений эффективности будет иметь вид:

$$\bar{R} = \sum_i C_i^{t_1} E_i^{t_1} (S_i^{t_1} - S_i^{t_0}) + \sum_i C_i^{t_1} S_i^{t_0} (E_i^{t_1} - E_i^{t_0}) \quad (14)$$

В формулах 13 и 14 первый член служит для оценки влияния структуры межотраслевого распределения ресурсов на результативный показатель, второй – для оценки изменения эффективности отраслей. Данные формулы отличаются от обычных формул индексного анализа (15 и 16) разделением влияния общего изменения объемов использования ресурсов (объемов производства) и изменения структуры ресурсов (структуры производства). В формуле 15 первое слагаемое характеризует влияние изменения объема использования ресурсов, а второе слагаемое – влияние изменения эффективности (аналог формулы 13). В формуле 16 первое слагаемое характеризует влияние изменения эффективности, второе слагаемое – влияние изменения объемов использования ресурсов (аналог формулы 14).

$$R = \left(\sum_i C_i^{t_1} E_i^{t_0} - \sum_i C_i^{t_0} E_i^{t_0} \right) + \left(\sum_i C_i^{t_1} E_i^{t_1} - \sum_i C_i^{t_1} E_i^{t_0} \right) \quad (15)$$

$$\bar{R} = \left(\sum_i C_i^{t_0} E_i^{t_1} - \sum_i C_i^{t_0} E_i^{t_0} \right) + \left(\sum_i C_i^{t_1} E_i^{t_1} - \sum_i C_i^{t_1} E_i^{t_0} \right) \quad (16)$$

Различия между формулами 13 и 15, формулами 14 и 16 формализуются в виде:

$$\Delta R = \left(1 - \frac{\sum_i C_i^{t_1}}{\sum_i C_i^{t_0}} \right) \times \sum_i C_i^{t_0} E_i^{t_0} \quad (17)$$

Формула 17 учитывает изменения масштабов производства, масштабов использования ресурсов и изменения уровня цен. В формулах 13 и 14 влияние изменения масштабов исключается, в формуле 15 масштаб производства выражается через объем использования ресурсов, в формуле 16 влияние масштаба разделено между фактором изменения объемов производства и изменения рентабельности.

Используем далее формулы 3–12 для расчета сдвигов в структуре товарной продукции сельского хозяйства Республики Беларусь. В таблице 1 приведены результаты расчетов основных показателей интенсивности изменений в структуре выручки от реализации продукции сельскохозяйственных организаций (без фермерских и личных подсобных хозяйств) за 1994, 1999, 2004, 2008 и 2013 годы.

Анализируя изменения структуры товарной продукции сельского хозяйства, следует отметить, что наиболее существенные структурные сдвиги происходили в 1994–1999 гг. и 1999–2004 гг., в периоды же 2004–2008 гг. и 2008–2013 гг. изменения были выражены слабее. В разные периоды времени структурные изменения были разнонаправлены.

Таблица 1 – Показатели интенсивности структурных сдвигов в производстве сельскохозяйственной продукции Республики Беларусь

Показатели	По выручке				
	Сравнение 1999 и 1994 гг.	Сравнение 2004 и 1999 гг.	Сравнение 2008 и 2004 гг.	Сравнение 2013 и 2008 гг.	Сравнение 2013 и 1994 гг.
1	0,024	0,028	0,011	0,010	0,041
2	0,0048	0,0057	0,0026	0,0025	0,0023
3	0,028	0,047	0,014	0,014	0,064
4	0,969	0,936	0,995	0,995	0,078
5	14,2	20,6	5,57	5,55	28,61
6	0,165	0,232	0,062	0,062	0,318
7	0,158	0,228	0,062	0,062	0,318
8	0,565				
9	0,617				
10	0,624				

Примечание – 1 – общий индекс интенсивности структурных изменений; 2 – годовой индекс интенсивности структурных изменений; 3 – расстояние между векторами структур; 4 – коэффициент подобия; 5 – угол поворота вектора структур; 6 – нормированный коэффициент структурных различий; 7 – нормированный коэффициент структурных сдвигов; 8 – показатель равномерности структурных сдвигов (как отношение показателя (1) за весь период к сумме показателей за подпериоды); 9 – отношение показателя (3) за весь период к сумме показателей за подпериоды); 10 – коэффициент направленности структурных сдвигов (как отношение показателя (5) за весь период к сумме показателей за подпериоды).

В таблице 2 приведены результаты расчетов факторов изменения эффективности сельскохозяйственного производства за счет изменения отраслевой структуры производства и изменения эффективности отраслей (формулы 13–17). В качестве объема используемых ресурсов взяты величины производственных и реализационных затрат по отраслям, в качестве показателя эффективности – рентабельность, в качестве результативного признака – прибыль от сельскохозяйственного производства.

В столбце А показаны результаты расчетов эффективности структурных сдвигов по варианту, когда первой изменяется структура распределения ресурсов, а затем эффективность их использования. В столбце Б показаны результаты расчетов эффективности структурных сдвигов по варианту, когда сначала изменяется эффективность использования ресурсов, а затем – их структура. В

этих вариантах влияние изменения масштабов производства, уровня цен и затрат исключено. Столбцы В и Г показывают результаты расчетов влияния масштабов производства, уровня цен и затрат на эффективность, соответственно по вариантам, когда вначале изменяется масштаб производства, а затем его эффективность, и наоборот. В варианте В масштаб производства выражается через объем использования ресурсов, в варианте Г влияние масштаба разделено между фактором изменения объемов производства и изменения рентабельности.

В соответствии с расчетами по вариантам А и Б, основным фактором изменения прибыльности сельского хозяйства являлось изменение рентабельности производства, т.е. эффективности использования ресурсов (динамика затрат) и эффективности продаж (динамика цен). При этом по варианту А, изменение отраслевой структуры в целом за период 1994–2013 гг. незначительно (порядка 10%) отрицательно влияло на прибыль. По варианту Б, изменение отраслевой структуры положительно (порядка 30%) влияло на прибыль.

В соответствии с расчетами по вариантам В и Г, основное влияние на прибыльность сельскохозяйственного производства в 1994–2013 гг. оказывало изменение объемов производства и общего уровня цен. При этом данное влияние было положительным – номинальная прибыль росла в силу роста уровня цен. Изменение уровня рентабельности оказывало отрицательное (порядка 30% по варианту В и 10% по варианту Г) влияние на прибыльность сельского хозяйства.

Если рассматривать логику процесса как первоначальное изменение объемов и структуры производства, а затем изменение рентабельности (варианты А и В), то изменение масштабов производства и уровня цен (строки 7, 8 таблицы 3) за весь исследуемый период являлось основным фактором (порядка 60% влияния) изменения прибыли аграрного производства в сторону увеличения, динамика структуры производства и рентабельности имела отрицательное влияние на прибыль.

Таблица 2 – Оценка эффективности структурных сдвигов в сельскохозяйственном производстве Республики Беларусь, млрд. руб.

Показатели	А					Б					
	1994–1999 гг.	1999–2004 гг.	2004–2008 гг.	2008–2013 гг.	1994–2013 гг.	1994–1999 гг.	1999–2004 гг.	2004–2008 гг.	2008–2013 гг.	1994–2013 гг.	
1. Изменение прибыли за счет изменения структуры производства	947	-73	72	5	-336	1116	-7	83	87	1003	
2. Изменение прибыли за счет изменения рентабельности производства	2730	-222	-27	-1130	-3172	2561	-288	-38	-909	-4511	
3. Итого (стр. 1 + стр. 2)	3677	-295	45	-1125	-3508	3677	-295	45	-822	-3508	
	В					Г					
4. Изменение прибыли за счет изменения объемов производства, общего уровня цен и затрат	34127	-36746	310	2164	4469	36834	-14757	300	1301	1558	
5. Изменение прибыли за счет изменения рентабельности производства	2730	-222	-27	-1040	-3172	23	-22211	-17	-176	-262	
6. Общее фактическое изменение прибыли	36857	-36968	283	1125	1296	36857	-36968	283	1125	1296	
Влияние изменение масштабов производства и уровня цен на прибыль – разница в результатах расчетов по вариантам А, В (стр. 6 – стр. 3) и Б, Г (стр. 4 – стр. 1 и стр. 5 – стр. 2)											
Всего	7. Относимое на счет объема производства	33181	-36674	238	2250	4804	35719	-14749	216	1214	555
	8. Относимое на счет рентабельности						-2538	-21926	215	733	425

Примечание – Источник: расчеты автора.

Если рассматривать логику процесса как первоначальное изменение эффективности производства и последующее изменение его структуры и объемов (варианты Б и Г), то основным отрица-

тельным фактором явилось снижение рентабельности производства. Однако структурный фактор оказывал положительное влияние на прибыль. Распределение влияния масштаба производства между факторами объема производства, уровня цен и рентабельности производства (вариант Г) в меньшей степени приписывает влияние на изменение прибыли фактору объемов выпуска и уровня цен. Изменение объемов производства положительно влияло на прибыльность.

Выводы.

1. Исследована структура аграрного сектора Республики Беларусь, в том числе динамика и структура ресурсов сельскохозяйственного производства, а также динамика и структура выпуска сельскохозяйственной продукции за период 1994–2013 гг. Объем производственных ресурсов, занятых в аграрном секторе, возрос на 7% по капиталу, сократился на 6,8% по земле и почти в три раза – по труду. Вместе с тем, объем выпуска продукции возрос на 61%. Таким образом, совокупная факторная производительность в аграрном секторе возросла примерно в 2,3 раза.

2. Наиболее существенные структурные сдвиги в сельском хозяйстве происходили в 1994–1999 гг. и 1999–2004 гг., в периодах же 2004–2008 гг. и 2008–2013 гг. изменения были выражены слабее.

3. Основным отрицательным фактором изменения объема прибыли в сельском хозяйстве Беларуси в исследованном периоде являлось изменение масштабов производства в денежном выражении (то есть изменение уровня цен и затрат). Изменение отраслевой структуры имело менее значительное (до 10%), но преимущественно положительное влияние на прибыль в сельском хозяйстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессонов, В.А. О динамике совокупной факторной производительности в российской переходной экономике / В.А. Бессонов // Экономический журнал ВШЭ. – 2004. – № 4. – С. 542–587.
2. Филипцов, А.М. Производственная функция: построение и анализ применительно к аграрному сектору Беларуси / А.М. Филипцов // Экономический Вестник. – 2003. – № 3. – С. 517–531.
3. Чубрик, А. Отдача от масштаба производственной функции и общефакторная производительность: пример Польши и Беларуси / А. Чубрик // Экономический вестник. – 2002. – Вып. 2. – №2. – С. 252–275.
4. Шинкевич, Н.Н. Производственные функции для сельского хозяйства Республики Беларусь / Н.Н. Шинкевич // Экономический бюллетень НИЭИ Минэкономики РБ. – 2006. – № 3. – С. 38–48.
5. Шебеко, К.К. Анализ эффективности отраслей сельского хозяйства на основе определения альтернативных издержек производства и сравнительных преимуществ / К.К. Шебеко, В.А. Воробьев, А.М. Филипцов // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2003. – № 4. – С. 60–63.
6. Воробьев, В.А. Эффективность использования ресурсов в сельскохозяйственном производстве Беларуси: анализ на основе производственных функций / А.В. Воробьев, А.М. Филипцов // Экономика, моделирование, прогнозирование: сб. науч. тр. – Вып. 1 / Под ред. С.С. Полоника и др. – Минск: НИЭИ Мин-ва экономики Респ. Беларусь, 2007. – С. 165–174.
7. Ковалева, Т.Ю. Статистические показатели в анализе структуры социально-экономической системы / Т.Ю. Ковалева // Инновационная наука. – 2015. – №4. – С. 63–71.
8. Красильников, О.Ю. Структурные сдвиги в экономике / О.Ю. Красильников. – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 2001. – 164с.
9. Миксюк, С.Ф. Моделирование экономики переходного периода: прикладной аспект. На примере Республики Беларусь / С.Ф. Миксюк. – Минск: БГЭУ, 2001. – 179 с.
10. Сухарев, О.С. Структурный анализ экономики / О.С. Сухарев. – М.: Финансы и статистика, 2012. – 216 с.
11. Теоретические и методологические основы структурной перестройки экономики Беларуси / Науч. Ред. В.Н. Шимов, Я.М. Александрович. – Минск: НИЭИ Минэкономики РБ, 1996. – 332 с.
12. Энциклопедия статистических терминов. Методологические основы статистики: научно-справочное издание / М.: Федеральная служба государственной статистики, 2013. – Т.1. – С. 140–143.

**STRUCTURAL CHANGE AND PRODUCTIVITY
RESOURCES IN THE AGRICULTURAL SECTOR
IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

A. FILIPTSOU

Summary

The article presents results of a study of the dynamics and structure of agricultural production resources in the Republic of Belarus, as well as the performance of resources for the 1994–2013. It was found that the reduction in the use of resources, total factor productivity in the agricultural sector increased by about 2.3 times. The article also presents the results of studies of changes in the sectoral structure of agricultural production Belarus. It was found that the changes in the sectoral structure provided a slight positive impact on the profitability of the agricultural sector.

Keywords: total factor productivity, sectoral structure of production, efficiency of agriculture.

© Филиппов А.М.

Поступила в редакцию 6 октября 2015г.