

**Г.Н. Корнев,  
В.Б. Яковлев**

## **Системный анализ подразделений технического сервиса**

Статья посвящена адаптации методики системного анализа сельскохозяйственного производства применительно к условиям предприятий технического сервиса и ремонтно-механических мастерских сельскохозяйственных организаций. Предложена имитационная модель, которая может применяться в их условиях. Представлены алгоритмы аналитических расчетов, описан характер интерпретации получаемых данных.

*Ключевые слова:* технический сервис; системный анализ; имитационная модель; факторы эффективности производства.

### **Научный задел**

**В** течение длительного времени авторами разрабатывалась версия системного экономического анализа сельскохозяйственных организаций, которая являлась модифицированным вариантом комплексного анализа А.Д. Шеремета [17; 18 и др.]. Предложенные в результате численные алгоритмы [2; 3; 7; 8–16; 19] позволяют детально исследовать факторы, обуславливающие достигаемые хозяйственные результаты. Характер и силу влияния каждого фактора сначала количественно оценивают, затем определяют причины фактического изменения эффективности производства. Наконец, находят сочетание значений факторов, при котором могут быть достигнуты наиболее высокие хозяйственные результаты. Каждый из представленных вариантов анализа может быть выполнен самостоятельно или в сочетании с другими вариантами.

Данные, полученные с использованием предложенной методики, позволяют детально обосновать мероприятия, проводимые специалистами хозяйств. Поэтому может оказаться полезным адаптировать предложенную для сельского хозяйства методику к условиям промышленных отраслей. Такая работа была начата в последние годы [6; 12]. В настоящей статье изложены ее результаты применительно к предприятиям технического сервиса и ремонтно-механическим мастерским сельскохозяйственных организаций.

### **Проблемы анализа**

Технический сервис — это особая сфера производственной деятельности. Специализирующиеся в этой области предприятия выполняют множество различных видов ремонтов и технического обслуживания, отличающихся

друг от друга по сложности. Выполняемые здесь работы во многом зависят от умения мастеров-наладчиков и сродни искусству. Точно количественно оценить их результаты не всегда представляется возможным. Поэтому для такой оценки часто применяют упрощенные подходы. Так, объем работ по ремонту и техническому обслуживанию сельскохозяйственных машин и оборудования измеряют в условных ремонтах, при этом за один ремонт принимают 300 человеко-часов отработанного времени. Сложность диагностики, уникальность ремонтных операций, квалификация и умение мастеров при этом не учитываются.

Это придает экономическому анализу определенную условность. Например, показатель производительности труда — количество условных ремонтов в расчете на одного мастера-наладчика — рассчитывается так же, как показатель занятости мастеров-наладчиков — количество человеко-часов в расчете на одного среднесписочного работника.

При выполнении анализа встречаются и другие проблемы. В сельскохозяйственных организациях ремонтно-механические мастерские являются инфраструктурными подразделениями. Ремонтные работы здесь выполняют не только квалифицированные мастера-наладчики, но и трактористы-машинисты — работники сельскохозяйственного производства, занятые в растениеводстве и в животноводстве. Для них ремонт и проведение технических обслуживаний машин не является основным видом деятельности. Выделить роль этой категории работников в результатах совместного труда часто не представляется возможным. Все это необходимо принимать во внимание при выполнении анализа.

### Имитационные модели

Для ремонтно-механических мастерских сельскохозяйственной организации и для самостоятельных предприятий технического сервиса они отличаются в деталях. Если анализируется предприятие, то связи модели могут быть построены по схеме, приведенной на рисунке 1.

На рисунке 1 видно, что численность работников и их обеспеченность материально-техническими ресурсами, а также особенности технологии и организации ремонтных работ влияют на производительность труда работников. Соотношение производительности их труда с количеством использованных материальных технических средств и ресурсов влияет на материалоемкость и энергоемкость выполняемых работ, а затем — на себестоимость их единицы. Себестоимость единицы работ, в свою очередь, обуславливает показатели доходности производства.

Математическая модель, характеризующая описанные зависимости, приведена в таблице 1.



Рис. 1. Основные связи имитационной модели

Таблица 1

**Имитационная модель, используемая при анализе самостоятельных предприятий технического сервиса**

Производственные затраты	Труд	Основные производственные фонды	Материальные издержки
$v_p = f(\Phi_p, \mathcal{E}_p, \mathcal{C}_p, Z_p; x_1, x_2, \dots, x_n)$ (1)			
		$\Phi_v = \frac{\Phi_p}{v_p}$ (2)	$\mathcal{E}_v = \frac{\mathcal{E}_p}{v_p}$ (3)
			$\mathcal{C}_v = \frac{\mathcal{C}_p}{v_p}$ (4)
			$Z_v = \frac{Z_p}{v_p}$ (5)
$c_v = \frac{O_p}{v_p} + C_\phi \Phi_v + C_\mathcal{E} \mathcal{E}_v + \mathcal{C}_v + Z_v$ (6)			
	$w_p = (1 - k) v_p$ (7)		

Производственные затраты	Труд	Основные производственные фонды	Материальные издержки
$c_w = c_v + r_v \quad (8)$		$w_\phi = (1 - k) \frac{1}{\Phi_v} \quad (9)$	
$R = 100 \left( \frac{y}{c_w} - 1 \right) \quad (10)$	$P_p = w_p (y - c_w) \quad (11)$	$P_\phi = w_\phi (y - c_w) \quad (12)$	

*Условные обозначения:*

- $v_p$  — количество выполненных работ в условных ремонтах  $v$  в расчете на 1 производственного рабочего ремонтного производства (мастера-наладчика)  $p$ ;
- $\Phi_p$  — фондовооруженность, стоимость основных производственных фондов ремонтного производства  $\Phi$  в расчете на 1 производственного рабочего  $p$ ;
- $\mathcal{E}_p$  — количество израсходованной электроэнергии  $\mathcal{E}$  в расчете на 1 производственного рабочего  $p$ ;
- $\mathcal{C}_p$  — стоимость израсходованных запасных частей  $\mathcal{C}$  в расчете на 1 производственного рабочего  $p$ ;
- $Z_p$  — прочие затраты  $Z$ , не учтенные показателями  $\Phi_p$ ,  $\mathcal{E}_p$ ,  $\mathcal{C}_p$ , а также не включающие затраты на оплату труда, в расчете на 1 производственного рабочего  $p$ ;
- $x_1, x_2, \dots, x_n$  — показатели, характеризующие особенности технологии и организации ремонтных работ;
- $\Phi_v$  — фондоемкость единицы ремонтных работ: стоимость основных фондов ремонтного производства  $\Phi$  в расчете на 1 условный ремонт;
- $\mathcal{E}_v$  — энергоемкость единицы ремонтных работ: количество израсходованной электроэнергии  $\mathcal{E}$  в расчете на 1 условный ремонт  $v$ ;
- $\mathcal{C}_v$  — производственные затраты на запасные части  $\mathcal{C}$  в расчете на 1 условный ремонт  $v$ ;
- $Z_v$  — прочие производственные затраты  $Z$  в расчете на 1 условный ремонт  $v$ ;
- $c_v$  — производственная себестоимость с 1 условного ремонта  $v$ ;
- $O_p$  — затраты на оплату труда  $O$  в расчете на 1 производственного рабочего  $p$ ; показатель не рассматривается как фактор эффективности производства, а выступает как вспомогательный расчетный коэффициент, так как он не только влияет на результаты производства, но и находится от них в обратной зависимости;
- $C_\phi$  — затраты на содержание основных средств  $C$  в расчете на 1 тыс. руб. стоимости основных производственных фондов  $\Phi$ ;
- $C_\mathcal{E}$  — производственная себестоимость  $C$  1 тыс. кВт·ч израсходованной электроэнергии  $\mathcal{E}$ ;
- $w_p$  — количество реализованных услуг в условных ремонтах  $w$  в расчете на 1 производственного рабочего  $p$ ;
- $k$  — доля работ по ремонту собственного оборудования в общем количестве выполненных работ (по условным ремонтам), коэффициент;
- $c_w$  — полная себестоимость единицы реализованных услуг: затраты на производство и реализацию  $c$  в расчете на 1 условный ремонт выполненных и реализованных ремонтных работ  $v$ ;
- $r_v$  — затраты на реализацию ремонтных услуг  $r$  в расчете на 1 условный ремонт  $v$ , определяется как разница  $c_w - c_v$ ;
- $w_\phi$  — количество реализованных услуг  $w$  в условных ремонтах  $w$  в расчете на 1 тыс. руб. основных производственных фондов  $\phi$ ;
- $R$  — уровень рентабельности, %;
- $y$  — средняя цена реализации ремонтных услуг: выручка в расчете на 1 условный ремонт реализованных услуг;
- $P_p$  — прибыль  $P$  в расчете на 1 производственного рабочего  $p$ ;
- $P_\phi$  — прибыль  $P$  в расчете на 1 тыс. руб. основных производственных фондов  $\phi$ .

В формулах используются сопоставимые единицы измерения экономических показателей, определенные на основании тыс. руб., тыс. кВт·ч, условных ремонтов. Например, производственная себестоимость израсходованной электроэнергии измеряется в тыс. руб. / тыс. кВт·ч.

Если анализируют работу ремонтно-механической мастерской сельскохозяйственной организации, то из анализа исключают показатели, характеризующие доходность производства. На рисунке 1 их связи представлены пунктиром. Мастерские, как правило, выполняют ремонтные работы только для собственного хозяйства.

Модель, предназначенная для изучения ремонтно-механической мастерской, приведена в таблице 2.

Таблица 2

**Имитационная модель, которая может использоваться  
при анализе ремонтно-механической мастерской хозяйства**

Производственные затраты	Труд	Основные производственные фонды	Материальные издержки
$v_p = f(\Phi_p, \mathcal{E}_p, \mathcal{C}_p, Z_p; x_1, x_2, \dots, x_n)$ (13)			
		$\Phi_v = \frac{\Phi_p}{v_p}$ (14)	$\mathcal{E}_v = \frac{\mathcal{E}_p}{v_p}$ (15)
			$\mathcal{C}_v = \frac{\mathcal{C}_p}{v_p}$ (16)
			$Z_v = \frac{Z_p}{v_p}$ (17)
$c_v = \frac{O_p}{v_p} + C_\phi \Phi_v + C_\mathcal{E} \mathcal{E}_v + \mathcal{C}_v + Z_v$ (18)			
	$V_p = (1 - \kappa) v_p$ (19)	$w_\phi = (1 - k) \frac{1}{\Phi_v}$ (20)	

*Условные обозначения:*

$V_p$  — количество условных ремонтов, выполненных мастерами-наладчиками  $V$  в расчете на 1 мастера-наладчика  $p$ ;

$\kappa$  — коэффициент, характеризующий долю ремонтных работ, которые выполнены трактористами-машинистами, (не состоят в штате ремонтно-механической мастерской) в общем количестве ремонтных работ, по условным ремонтам.

Входом моделей являются показатели, характеризующие затраты и ресурсы ремонтного производства, особенности применяемой технологии ремонтных работ. Выходом — показатели эффективности производства. Это позволяет

выполнять различные расчеты по изучению влияния на достигаемые хозяйственные результаты определяющих их факторов. Расчетам предшествуют подготовительные операции.

### Подготовительные операции

Зависимости (1), (13) представлены в неопределенной форме, и их необходимо превратить в равенства, которые не содержат никаких неопределенных выражений и неисчисляемых величин. Для этого применяют корреляционно-регрессионный анализ. Его методика детально описана в специальной литературе. Применительно к рассматриваемым далее расчетам достаточно получить уравнения парной связи каждого фактора с результативным признаком — количеством выполненных условных ремонтов в расчете на одного производственного рабочего. При этом в дальнейшем будут использоваться только коэффициенты регрессии.

В приводимых далее в качестве методического примера расчетах будет использоваться коэффициент регрессии, характеризующий влияние фондовооруженности (стоимости основных производственных фондов на 1 производственного рабочего, тыс. руб.). Он составляет 0,039.

### Аналитические расчеты

Дальнейшие расчеты покажем на методическом примере применительно к предприятию технического сервиса, являющемуся самостоятельным хозяйствующим субъектом. Предприятие применяет наиболее современную технологию ремонтного производства: заключая договора с другими организациями на выполнение планово-предупредительных ремонтов, которые выполняются агрегатным методом.

В процессе анализа сравнивают два периода времени, которые мы в дальнейшем будем называть базисным и отчетным. Из таблицы 3 видно, что эффективность предприятия технического сервиса в отчетный период уменьшилась по сравнению с базисным. Значения изучаемых факторов, которые могли вызвать ее уменьшение, представлены в таблице 4.

Таблица 3

#### Показатели эффективности предприятия технического сервиса

Наименования показателей	Базисный период	Отчетный период	Разница, гр. 3 – гр. 2
Количество выполненных работ в условных ремонтах в расчете на 1 производственного рабочего	4,766	4,033	–0,733
Фондоемкость единицы ремонтных работ: стоимость основных производственных фондов в расчете на 1 условный ремонт, тыс. руб.	46,7	51,8	5,1

Наименования показателей	Базисный период	Отчетный период	Разница, гр. 3 – гр. 2
Энергоемкость единицы ремонтных работ: количество израсходованной электроэнергии в расчете на 1 условный ремонт, кВт·ч	4,5	5,0	0,5
Производственные затраты на запасные части в расчете на 1 условный ремонт, тыс. руб.	0,241	0,297	0,056
Производственная себестоимость 1 условного ремонта, тыс. руб.	63,3	74,1	10,8
Полная себестоимость единицы реализованных услуг: затраты на производство и реализацию в расчете на 1 условный ремонт, тыс. руб.	63,7	75,1	11,4
Уровень рентабельности, %	7,1	2,9	-5,7
Прибыль в расчете на 1 производственного рабочего, тыс. руб.	21,7	8,7	-13,0

Таблица 4

## Значения факторных показателей

Наименования показателей	Базисный период	Отчетный период	Разница, гр. 3 – гр. 2
Затраты на оплату труда в расчете на 1 производственного рабочего, тыс. руб.	201,0	190,5	-10,5
Затраты на содержание основных средств в расчете на 1 тыс. руб. стоимости основных производственных фондов, тыс. руб.	0,176	0,194	0,018
Фондовооруженность, стоимость основных производственных фондов ремонтного производства в расчете на 1 производственного рабочего, тыс. руб.	222,4	208,7	-13,7
Количество израсходованной электроэнергии в расчете на 1 производственного рабочего, тыс. кВт·ч	21,6	20,2	-1,4
Производственная себестоимость 1 тыс. кВт·ч израсходованной электроэнергии, тыс. руб.	1,141	1,362	0,221
Стоимость израсходованных запасных частей в расчете на 1 производственного рабочего, тыс. руб.	35,7	39,2	3,5
Прочие затраты, не учтенные приведенными выше показателями, в расчете на 1 производственного рабочего, тыс. руб.	1,150	1,200	0,050
Доля работ по ремонту собственного оборудования — в общем количестве выполненных работ ( по условным ремонтам), коэффициент	0	0	0

Наименования показателей	Базисный период	Отчетный период	Разница, гр. 3 – гр. 2
Доля ремонтов, выполненных агрегатным методом, в общем количестве ремонтных работ, по условным ремонтам	0,6	0,4	–0,2
Доля планово-предупредительных ремонтных работ в общем количестве выполненных условных ремонтов	0,8	0,7	–0,1
Заграты на реализацию ремонтных услуг в расчете на 1 условный ремонт, тыс. руб.	0,420	0,991	0,571
Средняя цена реализации ремонтных услуг: выручка в расчете на 1 условный ремонт реализованных услуг, тыс. руб.	68,3	77,2	8,9

Для того чтобы определить причины уменьшения эффективности ремонтного производства, необходимо разложить изменение ее показателей, приведенное в таблице 3 (графа 4) по факторам, значения которых представлены в таблице 4. Факторы анализируют изолированно друг от друга.

Расчеты выполняют путем элиминирования. Каждый фактор рассматривают как переменный, предполагая остальные постоянными. Изменяют его значение и по формулам модели определяют, как это отразилось на результатах производства.

Предположим, что первый фактор — это фондовооруженность. В отчетном периоде значение характеризующего ее показателя по сравнению с базисным периодом уменьшилось на 13,7 тыс. руб. до 208,7 тыс. руб. Определяют соответствующие этому новому значению условные показатели эффективности производства.

Находят:

- по формуле (21) — количество выполненных работ в условных ремонтах в расчете на 1 производственного рабочего:

$$v_{py} = v_{pб} + K \cdot \Delta\Phi_p, \quad (21)$$

где  $v_{py}$  — количество выполненных ремонтных работ в условных ремонтах в расчете на 1 производственного рабочего  $p$ , условное значение  $y$ ;

$v_{pб}$  — значение этого показателя по данным базисного периода  $б$  (см. табл. 4);

$K$  — коэффициент регрессии, который характеризует влияние фондовооруженности на количество выполненных работ в условных ремонтах в расчете на 1 производственного рабочего;

$\Delta\Phi_p$  — изменение  $\Delta$  стоимости основных производственных фондов  $\Phi$  в расчете на 1 производственного рабочего  $p$  в отчетный период, по сравнению с базисным;

$$4,766 + 0,039 \times (-13,7) = 4,232;$$

- по формуле (2) — фондоемкость единицы ремонтных работ:

$$\frac{208,7}{4,232} = 49,3 \text{ тыс. руб.};$$

- по формуле (3) — энергоемкость единицы ремонтных работ:

$$\frac{21,6}{4,232} = 5,1 \text{ тыс. кВт·ч};$$

- по формуле (4) — затраты на запасные части в расчете на 1 условный ремонт:

$$\frac{35,7}{4,232} = 8,4 \text{ тыс. руб.};$$

- по формуле (5) — прочие производственные затраты в расчете на 1 условный ремонт:

$$\frac{1,150}{4,232} = 0,3 \text{ тыс. руб.};$$

- по формуле (6) — производственную себестоимость 1 условного ремонта:

$$\frac{201,0}{4,232} + 0,176 \cdot 49,3 + 1,141 \cdot 5,1 + 8,4 + 0,3 = 70,7 \text{ тыс. руб.};$$

- по формуле (7) — количество реализованных услуг в условных ремонтах в расчете на 1 производственного рабочего:

$$(1 - 0) \times 4,232 = 4,232 \text{ условных ремонтов};$$

- по формуле (8) — полную себестоимость единицы реализованных услуг:

$$70,7 + 0,4 = 71,1 \text{ тыс. руб.};$$

- по формуле (10) — уровень рентабельности:

$$100 \cdot \left( \frac{68,3}{71,1} - 1 \right) = (-3,9) \%;$$

- по формуле (11) — прибыль в расчете на 1 производственного рабочего:

$$4,232 \times (68,3 - 71,1) = -11,8 \text{ тыс. руб.}$$

По разнице расчетных и фактических показателей эффективности производства базисного периода определяют их изменение под влиянием фондовооруженности (см. табл. 6).

Таблица 6

**Расчет изменения эффективности производства  
под влиянием фондовооруженности**

<b>Показатели</b>	<b>Условные (расчетные) значения</b>	<b>Базисный период</b>	<b>Разница, гр. 2 – гр. 3</b>
Количество выполненных ремонтных работ в условных ремонтах в расчете на 1 производственного рабочего	4,232	4,766	–0,534
Фондоемкость единицы ремонтных работ: стоимость основных фондов ремонтного производства в расчете на 1 условный ремонт, тыс. руб.	49,3	46,7	–2,5
Энергоемкость единицы ремонтных работ: количество израсходованной электроэнергии в расчете на 1 условный ремонт, тыс. кВт·ч	5,1	4,5	–0,6
Производственная себестоимость 1 условного ремонта, тыс. руб.	70,7	63,3	–7,4
Полная себестоимость единицы реализованных услуг: затраты на производство и реализацию в расчете на 1 условный ремонт	71,1	63,7	–7,4
Уровень рентабельности, %	–3,9	7,1	–11,0
Прибыль в расчете на 1 производственного рабочего, тыс. руб.	–11,8	21,7	–33,5

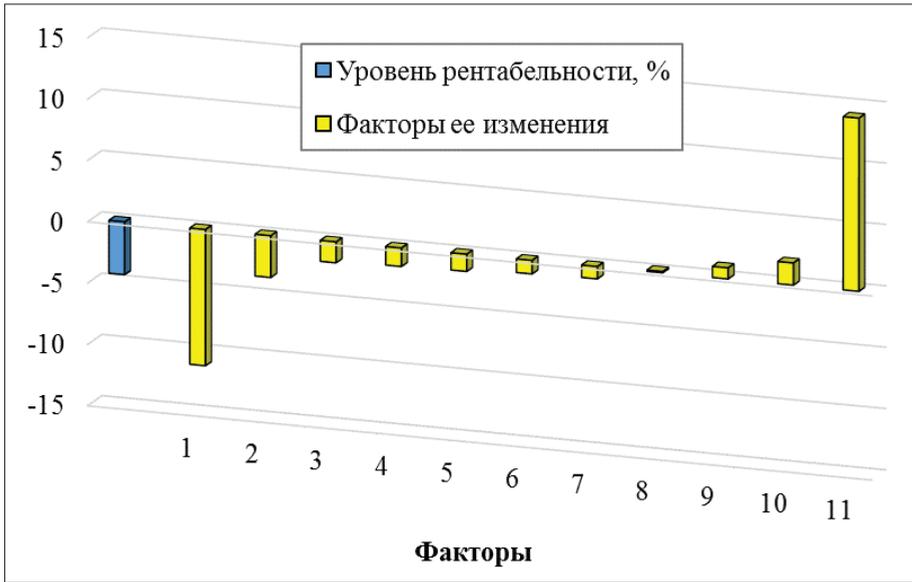
Аналогично определяют изменение показателей эффективности производства под влиянием других изучаемых факторов.

### **Интерпретация полученных данных**

Получаемые данные содержат большое количество цифровой информации. Поэтому для удобства целесообразно использовать их графическое представление.

На диаграмме (см. рис. 2) показаны причины уменьшения более общего показателя эффективности предприятия технического сервиса — уровня рентабельности.

Видно, что кроме фондовооруженности отрицательное влияние на уровень рентабельности оказали уменьшение относительного количества планово-предупредительных ремонтов и ремонтов, выполненных агрегатным методом. Также неблагоприятно повлияли на него уменьшение использования ими электроинструментов и электрооборудования, сопровождавшееся уменьшением расхода электроэнергии на 1 производственного рабочего. Однако это влияние могло бы привести к еще более отрицательным последствиям, если бы не было компенсировано значительным увеличением цен на выполненные ремонтные работы.



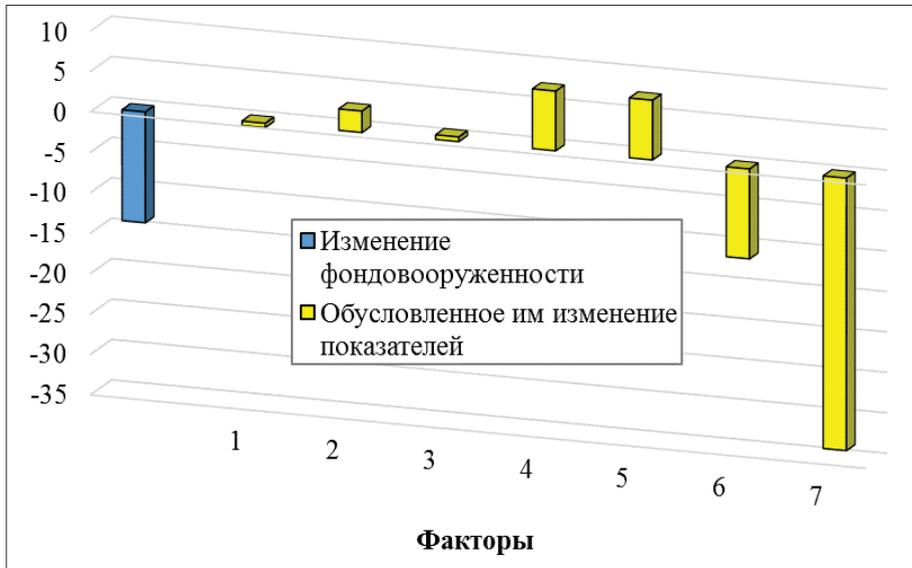
**Рис. 2.** Диаграмма, характеризующая причины изменения уровня рентабельности ремонтного производства:

- 1 — фондовооруженность, стоимость основных производственных фондов ремонтного производства в расчете на одного производственного рабочего, тыс. руб., один условный ремонт, тыс. руб.;
- 2 — доля планово-предупредительных ремонтных работ в общем количестве выполненных условных ремонтов;
- 3 — производственная себестоимость 1 тыс. кВт·ч израсходованной электроэнергии, тыс. руб.;
- 4 — количество израсходованной электроэнергии в расчете на 1 производственного рабочего, тыс. кВт·ч;
- 5 — затраты на содержание основных средств в расчете на 1 тыс. руб. стоимости основных производственных фондов, тыс. руб.;
- 6 — доля ремонтов, выполненных агрегатным методом, в общем количестве ремонтных работ, по условным ремонтам;
- 7 — затраты на реализацию ремонтных услуг в расчете на 1 условный ремонт, тыс. руб.;
- 8 — прочие затраты в расчете на 1 производственного рабочего, тыс. руб.;
- 9 — стоимость израсходованных запасных частей в расчете на 1 производственного рабочего, тыс. руб.;
- 10 — прочие факторы;
- 11 — средняя цена реализации ремонтных услуг: выручка в расчете на 1 условный ремонт реализованных услуг, тыс. руб.

Следовательно, недостатком в работе специалистов предприятия было то, что они уделяли недостаточное внимание своевременной замене выбывающих технических средств (уменьшение фондовооруженности) и применению современных методов технологии и организации ремонтных работ. Кроме того, в отчетный период было целесообразно более активно использовать электрическое ремонтное оборудование.

Аналогично может быть представлено влияние изучаемых факторов на другие показатели эффективности производства.

При интерпретации полученных данных может оказаться полезным рассматривать каждый фактор в отдельности. При этом — проиллюстрировать его влияние на различные показатели эффективности предприятия. На диаграмме на рисунке 3 это сделано применительно к фондовооруженности.



**Рис. 3.** Диаграмма, характеризующая влияние фондовооруженности на показатели эффективности ремонтного производства:

- 1 — выполненных ремонтных работ в условных ремонтах в расчете на одного производственного рабочего;
- 2 — фондоемкость единицы ремонтных работ: стоимость основных фондов ремонтного производства в расчете на один условный ремонт, тыс. руб.;
- 3 — энергоемкость единицы ремонтных работ: количество израсходованной электроэнергии в расчете на один условный ремонт, тыс. кВт·ч;
- 4 — производственная себестоимость с одного условного ремонта, тыс. руб.;
- 5 — полная себестоимость единицы реализованных услуг: затраты на производство и реализацию в расчете на один условный ремонт;
- 6 — уровень рентабельности, %;
- 7 — прибыль в расчете на одного производственного рабочего, тыс. руб.

На диаграмме видно, что уменьшение этого показателя благоприятно повлияло только на фондоемкость единицы ремонтных работ. Однако под влиянием его изменения ухудшились другие экономические показатели. Так, снизилась производительность труда работников, увеличилась производственная и полная себестоимость единицы продукции, уменьшились показатели доходности предприятия.

Описанный выше вариант применения имитационной модели получил название анализа факторных структур [1; 4]. В то же время существуют и иные варианты ее использования.

В частности, при изучении факторных спектров оценивают вероятный характер и силу потенциального влияния различных факторов. Этот вариант

называется анализ факторных спектров [1; 4]. Возможен и так называемый анализ факторных гамм [например, 9: с. 116–122; 11: с. 118–124]. При его выполнении «тональность звучания», то есть возможные значения каждого фактора, расположенные в пределах доверительных границ, располагают через равные интервалы (строят «гамму»). Затем определяют соответствующие каждому его значению показатели эффективности производства. Полученные данные могут быть положены в основу планирования организационно-технологических мероприятий, ориентированных на приоритетное использование того или иного фактора. Наконец, при аналитической рационализации изучаемых факторов определяют комбинацию их значений, которая в будущем наиболее вероятно может обеспечить максимально высокие производственные результаты [5].

При использовании современной вычислительной техники применение наиболее современных и эффективных методов экономического анализа становится настоятельной необходимостью во всех сферах производственной деятельности, в том числе и в области технического сервиса.

### *Литература*

1. *Корнев Г.Н.* Практическое применение данных анализа факторных спектров и факторных структур // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение к журналу. 2007. № 1. С. 33–37.
2. *Корнев Г.Н.* Системный анализ производственной деятельности сельскохозяйственных организаций (вопросы теории и практики): обзор диссертации // Научное обозрение. Экономические науки. 2016. № 2. С. 107–124.
3. *Корнев Г.Н.* Системный экономический анализ и его применение в сельскохозяйственном производстве: монография. Иваново: ИГСХА, 2005. 211 с.
4. *Корнев Г.Н.* Факторные спектры и факторные структуры // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение к журналу. 2006. № 1. С. 30–33.
5. *Корнев Г.Н., Шувалов А.Д.* Аналитическая рационализация факторов эффективности производства // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение к журналу. 2014. № 4. С. 68–75.
6. *Корнев Г.Н., Шувалов А.Д.* Системный экономический анализ сельскохозяйственного производства: возможности для промышленности // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение к журналу. 2016. № 2. С. 51–55.
7. *Корнев Г.Н., Яковлев В.Б.* Анализ экономических систем: принципы, теория, практика. На примере сельскохозяйственного производства: монография. М.: ИНФРА-М, 2012. 224 с.
8. *Корнев Г.Н., Яковлев В.Б.* Виртуальная экономика: монография. Germany, Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2016. 80 с.
9. *Корнев Г.Н., Яковлев В.Б.* Деньги и производство: современные методы экономического анализа: монография. М.: Lennex Corp, 2014. 222 с.
10. *Корнев Г.Н., Яковлев В.Б.* Системный анализ себестоимости продукции: учеб. пособие. Germany, Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2013. 132 с.
11. *Корнев Г.Н., Яковлев В.Б.* Системный анализ: учебник. М.: РИОР; ИНФРА-М, 2016. 308 с.

12. Корнев Г.Н., Яковлев В.Б. Системный микроэкономический анализ: вопросы методики: монография. М.: ОнтоПринт, 2016. 138 с.
13. Корнев Г.Н., Яковлев В.Б. Системный экономический анализ: теория и алгоритмы: монография. Germany, Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2013. 268 с.
14. Корнев Г.Н., Яковлев В.Б. Системный экономический анализ: учеб. пособие. М.: ОнтоПринт, 2017. 240 с.
15. Корнев Г.Н., Яковлев В.Б. Теоретические аспекты исследования экономических систем // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Экономика». 2016. № 1 (7). С. 13–23.
16. Корнев Г.Н., Яковлев В.Б. Феномен неопределенности в исследовании экономических систем: монография. М.: Нобель Пресс, 2013. 177 с.
17. Шеремет А.Д. Комплексный экономический анализ деятельности предприятия (вопросы методологии). М.: Экономика, 1974. 207 с.
18. Шеремет А.Д., Сайфулин Р.С. Методика комплексного анализа хозяйственной деятельности промышленного предприятия (объединения). М.: Экономика, 1980. 232 с.
19. Яковлев В.Б., Корнев Г.Н. Анализ эффективности сельскохозяйственного производства. М.: Росагропромиздат, 1990. 270 с.

#### *Literatura*

1. Kornev G.N. Prakticheskoe primenenie danny'x analiza faktorny'x spektrov i faktorny'x struktur // Sovremenny'e naukoemkie tehnologii. Regional'noe prilozhenie k zhurnalu. 2007. № 1. S. 33–37.
2. Kornev G.N. Sistemny'j analiz proizvodstvennoj deyatel'nosti sel'skoxozyajstvenny'x organizacij (voprosy' teorii i praktiki): obzor dissertacii // Nauchnoe obozrenie. E'konomicheskie nauki. 2016. № 2. S. 107–124.
3. Kornev G.N. Sistemny'j e'konomicheskij analiz i ego primenenie v sel'skoxozyajstvennom proizvodstve: monografiya. Ivanovo: IGSA, 2005. 211 s.
4. Kornev G.N. Faktorny'e spektry' i faktorny'e struktury' // Sovremenny'e naukoemkie tehnologii. Regional'noe prilozhenie k zhurnalu. 2006. № 1. S. 30–33.
5. Kornev G.N., Shuvalov A.D. Analiticheskaya racionalizaciya faktorov e'ffektivnosti proizvodstva // Sovremenny'e naukoemkie tehnologii. Regional'noe prilozhenie k zhurnalu. 2014. № 4. S. 68–75.
6. Kornev G.N., Shuvalov A.D. Sistemny'j e'konomicheskij analiz sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva: vozmozhnosti dlya promy'shlennosti // Sovremenny'e naukoemkie tehnologii. Regional'noe prilozhenie k zhurnalu. 2016. № 2. S. 51–55.
7. Kornev G.N., Yakovlev V.B. Analiz e'konomicheskix sistem: principy', teoriya, praktika. Na primere sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva: monografiya. M.: INFRA-M, 2012. 224 s.
8. Kornev G.N., Yakovlev V.B. Virtual'naya e'konomika: monografiya. Germany, Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2016. 80 s.
9. Kornev G.N., Yakovlev V.B. Den'gi i proizvodstvo: sovremenny'e metody' e'konomicheskogo analiza: monografiya. M.: Lennex Corp, 2014. 222 s.
10. Kornev G.N., Yakovlev V.B. Sistemny'j analiz sebestoimosti produkcii: ucheb. posobie. Germany, Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2013. 132 с.
11. Kornev G.N., Yakovlev V.B. Sistemny'j analiz: uchebnik. M.: RIOR; INFRA-M, 2016. 308 s.
12. Kornev G.N., Yakovlev V.B. Sistemny'j mikroekonomicheskij analiz: voprosy' metodiki: monografiya. M.: OntoPrint, 2016. 138 s.

13. *Kornev G.N., Yakovlev V.B.* Sistemny'j e'konomicheskij analiz: teoriya i algoritmy': monografiya. Germany, Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2013. 268 с.
14. *Kornev G.N., Yakovlev V.B.* Sistemny'j e'konomicheskij analiz: ucheb. posobie. M.: OntoPrint, 2017. 240 s.
15. *Kornev G.N., Yakovlev V.B.* Teoreticheskie aspekty' issledovaniya e'konomicheskix sistem // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «E'konomika». 2016. № 1 (7). S. 13–23.
16. *Kornev G.N., Yakovlev V.B.* Fenomen neopredelennosti v issledovanii e'konomicheskix sistem: monografiya. M.: Nobel' Press, 2013. 177 s.
17. *Sheremet A.D.* Kompleksny'j e'konomicheskij analiz deyatel'nosti predpriyatiya (voprosy' metodologii). M.: E'konomika, 1974. 207 s.
18. *Sheremet A.D., Sajfulin R.S.* Metodika kompleksnogo analiza xozyajstvennoj deyatel'nosti promy'shlennogo predpriyatiya (ob'edineniya). M.: E'konomika, 1980. 232 s.
19. *Yakovlev V.B., Kornev G.N.* Analiz e'ffektivnosti sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva. M.: Rosagropromizdat, 1990. 270 s.

***G.N. Kornev,  
V.B. Yakovlev***

### **Systematic Analysis of the Units of Technical Service**

The article is concerned to adaptation of the above methodology system analysis of agricultural production in the operations of technical service enterprises and machinery repair shops owned by agricultural organizations. A simulation model has been developed which can be used in the context thereof. Some algorithms for analytical calculations have been presented and the principles of interpretation of the data obtained through calculation has been described.

*Keywords:* technical service; system analysis; simulation model; factors affecting production efficiency.