



УДК 338.2

Г.М. Набоких, к.э.н., доцент ФГБОУ ВО ВГУВТ

К.В. Власова, магистрант ФГБОУ ВО ВГУВТ

603951 г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ

Ключевые слова: основные фонды (основной капитал), эффективность, фондоотдача, фондоемкость, фондорентабельность и фондовооруженность труда, статистические методы, модели взаимосвязи показателей, прогноз

В условиях рыночной экономики и конкурентной среды успешна деятельность предприятий, эффективно использующих свое имущество, в том числе основные фонды. Высокая доля основного капитала в структуре активов фондоемких предприятий снижает ликвидность и финансовую устойчивость, замедляет оборачиваемость активов. Эффективное использование основных фондов позволяет улучшить показатели производственно-финансовой деятельности предприятия. Методами статистического и экономического анализа исследована динамика показателей на материалах конкретного машиностроительного предприятия, выявлены тренды и выполнен прогноз.

Актуальность исследуемой темы обусловлена тем, что повышение уровня использования основных фондов является одной из важнейших задач управления предприятием, так как от их структуры и степени использования зависят увеличение выпуска и качества продукции, снижение издержек производства, улучшение финансового положения и результатов деятельности предприятия.

Эффективность использования ОПФ характеризуется показателями фондоотдачи, фондоемкости, фондорентабельности и фондовооруженности труда. Выполнен расчет показателей эффективности основных фондов в динамике. Результаты обобщены в аналитической таблице 1.

**Таблица 1 - Анализ эффективности использования основных средств
ОАО «ОКБМ»[1]**

Показатели	2015 г.	2016 г.	Абсолютное отклонение (+, -)	Темп прироста, %
Выручка от реализации продукции (работ, услуг), млн. руб.	12380,8	15810,4	+3429,6	+27,7
Прибыль до налогообложения, млн. руб.	1056,8	3143,2	+2086,4	+197,4
Численность рабочих, чел.	4243	4180	-63	-1,5
Среднегодовая стоимость ОПФ, млн. руб.	4992,6	5656,1	+663,5	+13,2
Среднегодовая стоимость активной части ОПФ, млн. руб.	3185,1	3935,0	+749,9	+23,5
Доля активной части ОПФ, %	63,8	69,6	+5,8	+9,1

Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов

Фондоотдача общая, руб./руб.	2,480	2,795	+0,315	+12,7
Фондоотдача активной части основных фондов, руб./руб.	3,887	4,018	+0,131	+3,4
Фондоемкость, руб./руб.	0,403	0,358	-0,046	-11,3
Фондорентабельность, %	21	56	+35	266,7
Фондовооруженность, млн. руб./чел.	1,18	1,35	+0,17	+14,0
Производительность труда, млн. руб./чел.	2,92	3,78	+0,86	+29,5

Общая фондоотдача основных средств предприятия в 2016 году возросла на 0,315 руб./руб. в абсолютном выражении или на 12,7% в относительном выражении и достигла 2,795 руб./руб. Соответственно, показатель фондоемкости как обратной величины фондоотдачи снизился на 0,046 руб./руб. или на 11,3%. Фондорентабельность в 2016 году выросла на 35%, т. е. в 2,7 раза и составила 56%. Высокий рост рентабельности объясняется увеличением прибыли на 2,1 млрд. руб. или почти в 3 раза.

Фондовооруженность труда в 2016 году выросла на 170 тыс. руб./чел. и достигла уровня 1,35 млн. руб./чел. На изменение показателя повлияло сокращение численности персонала на 63 чел.

Можно сделать вывод, что эффективность использования основных фондов предприятия значительно возросла в 2016 году, предприятие стало более успешно их использовать, что привело к росту выручки от реализации продукции (работ, услуг) и прибыли на предприятии.

На предприятии довольно высока доля активной части основных фондов - 63,8%, что свидетельствует о технологичной структуре основных фондов. Показатель имеет позитивную тенденцию к росту и составил в 2016 году почти 70%.

Факторный анализ взаимосвязи фондоотдачи, доли активной части и фондоотдачи активной части основных фондов показал большее влияние на общую фондоотдачу изменения доли активной части основных фондов (74% от совокупного влияния факторов).

Анализ взаимосвязи между показателями фондоотдачи, фондовооруженности и производительности труда показывают, что в 2016 году производительность труда на данном предприятии возросла на 29,6% (на 900 тыс. руб./чел.). Факторный анализ выявил положительное и почти одинаковое влияние на рост производительности труда обоих показателей эффективности использования основных фондов (формулы 1,2,3).

Влияние динамики фондоотдачи на производительность труда:

$$\begin{aligned} \Delta ПТ(\Phi_0) &= \Phi_{00} * (\Phi_{В1} - \Phi_{В0}) = \\ &= 2,48 * (1,35 - 1,18) = +0,42 \text{ млн. руб./чел.} \end{aligned} \quad (1)$$

Влияние динамики фондовооруженности на производительность труда:

$$\begin{aligned} \Delta ПТ(\Phi_{В}) &= \Phi_{В1} * (\Phi_{01} - \Phi_{00}) = \\ &= 1,35 * (2,795 - 2,48) = +0,44 \text{ млн. руб./чел.} \end{aligned} \quad (2)$$

Совокупное влияние факторов:

$$\Delta ПТ(\Phi_0) + \Delta ПТ(\Phi_{В}) = 0,42 + 0,44 = +0,86 \text{ млн. руб./чел.} \quad (3)$$

Таким образом, в результате роста фондоотдачи производительность труда выросла на 0,42 млн. руб./чел. (доля влияния данного фактора - 49%), а в результате роста фондовооруженности – на 0,44 млн. руб./чел. (доля влияния данного фактора - 51%).

Выполнен анализ взаимосвязи выручки от реализации продукции (работ, услуг), среднегодовой стоимости основных фондов и фондоотдачи (формулы 4,5,6).

Расчеты (таблица 1) показывают, что в 2016 году выручка от реализации продукции (работ, услуг) на данном предприятии увеличилась на 27,7% (на 3429,6 млн. руб.).

Проведен факторный анализ влияния на динамику выручки от реализации продукции (работ, услуг) двух показателей – среднегодовой стоимости ОФ и фондоотдачи.

Влияние динамики фондоотдачи на объем выручки от реализации продукции (работ, услуг):

$$\begin{aligned} \Delta B(\Phi_0) &= \Phi_{00} * (\text{ОП}\Phi_1 - \text{ОП}\Phi_0) = \\ &= 2,48 * (5656,1 - 4992,6) = +1645,5 \text{ млн. руб.} \end{aligned} \quad (4)$$

Влияние динамики среднегодовой стоимости ОФ на объем: выручки от реализации продукции (работ, услуг):

$$\begin{aligned} \Delta B(\text{ОП}\Phi) &= \text{ОП}\Phi_1 * (\Phi_{01} - \Phi_{00}) = \\ &= 5656,1 * (2,795 - 2,48) = +1784,1 \text{ млн. руб.} \end{aligned} \quad (5)$$

Совокупное влияние факторов:

$$\Delta B(\Phi_0) + \Delta B(\text{ОП}\Phi) = 1645,5 + 1784,1 = 3429,6 \text{ млн. руб.} \quad (6)$$

Таким образом, в результате роста фондоотдачи выручка от реализации продукции (работ, услуг) увеличилась на 1645,5 млн. руб., а в результате увеличения среднегодовой стоимости основных фондов – на 1784,1 млн. руб.

Расчет и анализ коэффициентов, характеризующих полноту использования оборудования по производительности, показал высокую степень интенсивного использования и положительную динамику показателя к росту. Например, коэффициент интенсивного использования оборудования за последние 3 года (2014-2016г.г.) увеличился с 89% до 97%, что положительно отразилось на увеличении выручки от реализации и финансовом результате.

Расчет и анализ коэффициентов, характеризующих полноту использования оборудования по времени, показал более низкую степень экстенсивного использования и положительную динамику показателя к росту. Например, общий коэффициент экстенсивного использования оборудования за последние 3 года (2014-2016г.г.) увеличился с 52,4% до 55,4%. Анализ выявил внутренние резервы к росту показателя за счет увеличения сменности работы оборудования.

На базе полученных значений рассчитывался коэффициент интегрального использования оборудования как произведение коэффициентов интенсивности и экстенсивности, который в 2016 г. равен 54%. Можно сделать вывод, предприятие недостаточно эффективно использовало имеющееся оборудование в основном по времени.

Таблица 2 – Динамика показателей производственно-финансовой деятельности и эффективности использования основных фондов ОАО «ОКБМ» за 2012-2016 г.г.[1]

Показатели	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Выручка от реализации продукции (работ, услуг), тыс. руб.	12317469	10086482	11958135	12380835	15810367
Прибыль до налогообложения, тыс. руб.	985699	344488	1004259	1056799	3143161
Численность рабочих, чел.	4297	4293	4250	4243	4180
Среднегодовая стоимость ОФ, тыс. руб.	3806641	4234487	4571274	4992580	5656119
Среднегодовая стоимость активной части ОФ, тыс. руб.	2432443	2676196	2943901	3185079	3934989
Доля активной части ОФ, %	63,9	63,2	64,4	63,8	69,6
Фондоотдача общая	3,236	2,382	2,616	2,48	2,795
Фондоотдача активной части основных фондов, руб./руб.	5,064	3,769	4,062	3,887	4,018
Фондоемкость, руб./руб.	0,309	0,420	0,382	0,403	0,358
Фондорентабельность, %	25,89	8,14	21,97	21,17	55,57
Фондовооруженность, тыс. руб./чел.	885,883	986,370	1075,594	1176,663	1353,138

Анализ показывает, что показатели выручки от реализации продукции (работ, услуг), среднегодовой стоимости основных фондов, активной части основных фондов, прибыли до налогообложения компании имели тенденцию к росту (рис.1). Лишь в 2013г. показатели выручки и прибыли снижались по сравнению с предыдущим годом. Ежегодно сокращалась численность работников от 4 чел. в 2013г. до 63 чел. в 2016г.

В 2013 и в 2015 годах снижались показатели общей фондоотдачи и фондоотдачи активной части ОФ (рис. 2).

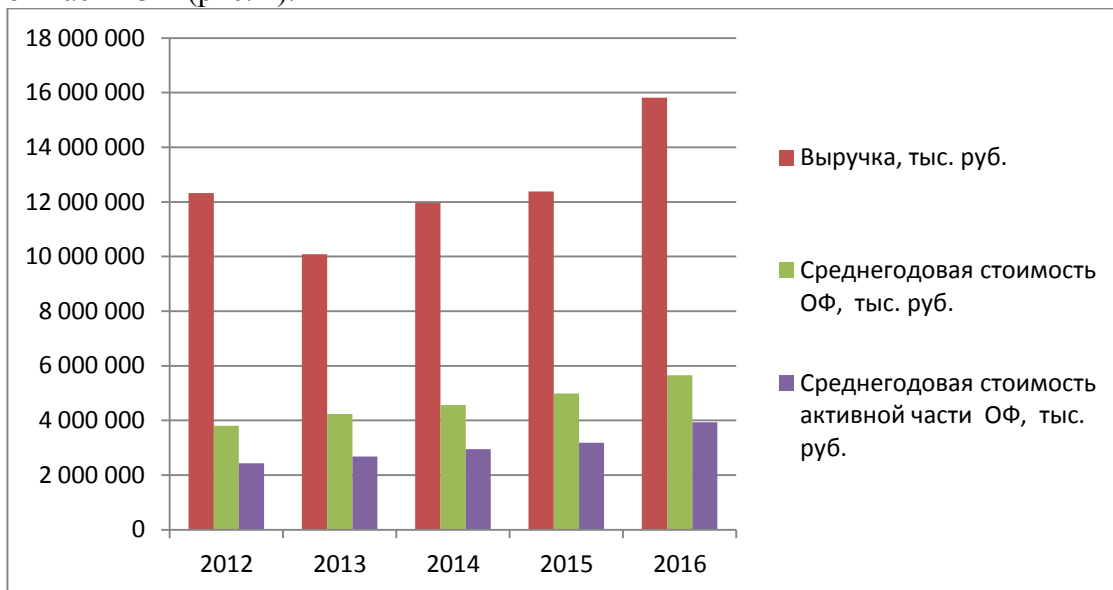


Рисунок - 1 Динамика показателей выручки, среднегодовой стоимости основных фондов, активной части основных фондов в 2012-2016г.г.

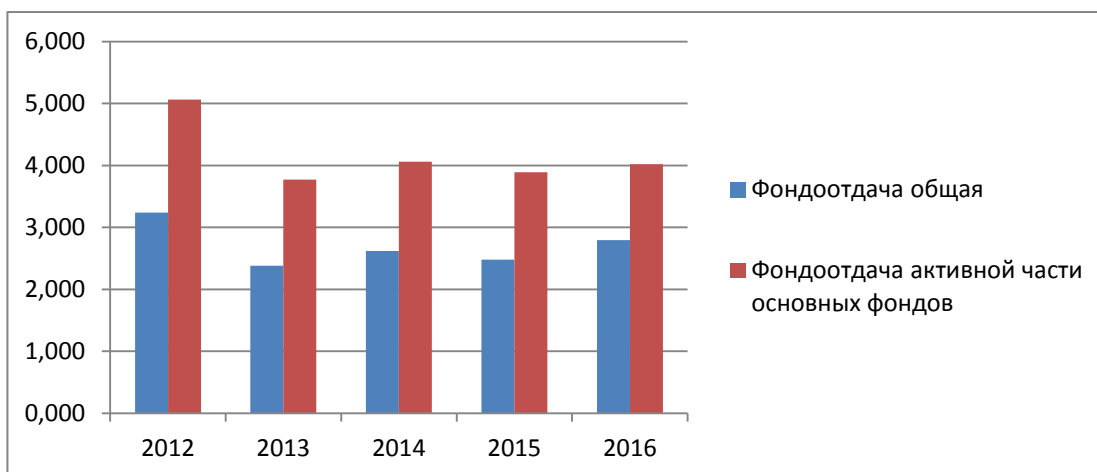


Рисунок - 2 Динамика показателей общей фондоотдачи и фондоотдачи активной части ОФ в 2012-2016г.г.

Составим линейную модель тренда показателей выручки от реализации продукции (работ, услуг) и стоимости основных фондов компании.

Построим парную модель тренда, используя общую формулу:

$$\hat{Y} = a + b \cdot t, \quad (7)$$

где \hat{Y} – исследуемый показатель,

a и b – параметры модели,

t – порядковый номер года в исследуемом периоде.

Построим вспомогательную таблицу:

Таблица 3 – Расчет параметров линейного тренда выручки от реализации

Параметры	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Всего
t	1	2	3	4	5	15
Y (Выручка)	12317469	10086482	11958135	12380835	15810367	62553288
t ²	1	4	9	16	25	55
Y*t	12317469	20172964	35874405	49523340	79051835	196940013
\hat{Y}	10654628	11582643	12510658	13438673	14366687	62553288

Способом наименьших квадратов решим систему нормальных уравнений и найдём параметры модели:

$$\begin{cases} n \cdot a + \sum t \cdot b = \sum Y \\ \sum t \cdot a + \sum t^2 \cdot b = \sum tY \end{cases}$$

Подставим в нее найденные данные из вспомогательной таблицы:

$$\begin{cases} 5 \cdot a + 15 \cdot b = 62553288 \\ 15 \cdot a + 55 \cdot b = 196940013 \end{cases}$$

Найдем значения параметров:

$$\begin{cases} 15 \cdot a + 45 \cdot b = 187659864 \\ 15 \cdot a + 55 \cdot b = 196940013 \end{cases} -$$

$$- 0 \cdot b = - 280149$$

$$b \approx 28015$$

$$a = \frac{62553288 - 5 \cdot 28015}{5} \approx 1726613$$

В результате получим:

$$\hat{Y} = 9726613 + 28015 \cdot t - \text{уравнение тренда.}$$

Спрогнозируем значение на 2017 год (t=6):

$$\hat{Y}_{2017} = 1726613 + 28015 \cdot 6 = 15294702 \text{ тыс. руб.}$$

Выручка от реализации продукции (работ, услуг) снизится в 2017г. по сравнению с 2016г. на 515665 тыс. руб. или 515,7 млн.руб.

Аналогично построим модель тренда и рассчитаем прогнозное значение среднегодовой стоимости основных фондов.

Построим вспомогательную таблицу:

Таблица 4 – Расчет параметров линейного тренда стоимости основных фондов

Параметры	2012 г.	2013	2014	2015	2016	Всего
t	1	2	3	4	5	15
Y (ОФ)	3806641	4234487	4571274	4992580	5656119	23261101
t ²	1	4	9	16	25	55
Y*t	3806641	8468974	13713823	19970319	28280594	74240350
\hat{Y}	3760811	4206515	4652220	5097925	5543630	23261101

Способом наименьших квадратов решим систему нормальных уравнений и найдём параметры модели:

$$\begin{cases} n \cdot a + \sum t \cdot b = \sum Y \\ \sum t \cdot a + \sum t^2 \cdot b = \sum tY \end{cases}$$

Подставим в нее найденные данные из вспомогательной таблицы:

$$\begin{cases} 5 \cdot a + 15 \cdot b = 23261101 \\ 15 \cdot a + 55 \cdot b = 74240350 \end{cases}$$

Найдем значения параметров:

$$\begin{cases} 15 \cdot a + 45 \cdot b = 69783301 \\ 15 \cdot a + 55 \cdot b = 74240350 \end{cases} -$$

$$- 0 \cdot b = - 457049$$

$$b \approx 145705$$

$$a = \frac{23261101 - 5 \cdot 445705}{5} \approx 315105$$

В результате получим:

$$\hat{Y} = 315105 + 445705 \cdot t - \text{уравнение тренда.}$$

Спрогнозируем значение на 2017 год (t=6):

$$\hat{Y}_{2017} = 315105 + 445705 \cdot 6 = 5989335 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, на основе тренда, рассчитанного по данным за 2012-2016 годы, среднегодовая стоимость основных фондов предприятия возрастет на 33216 тыс. руб. или на 333,2 млн. руб. Наглядно данные представлены на рис. 3.

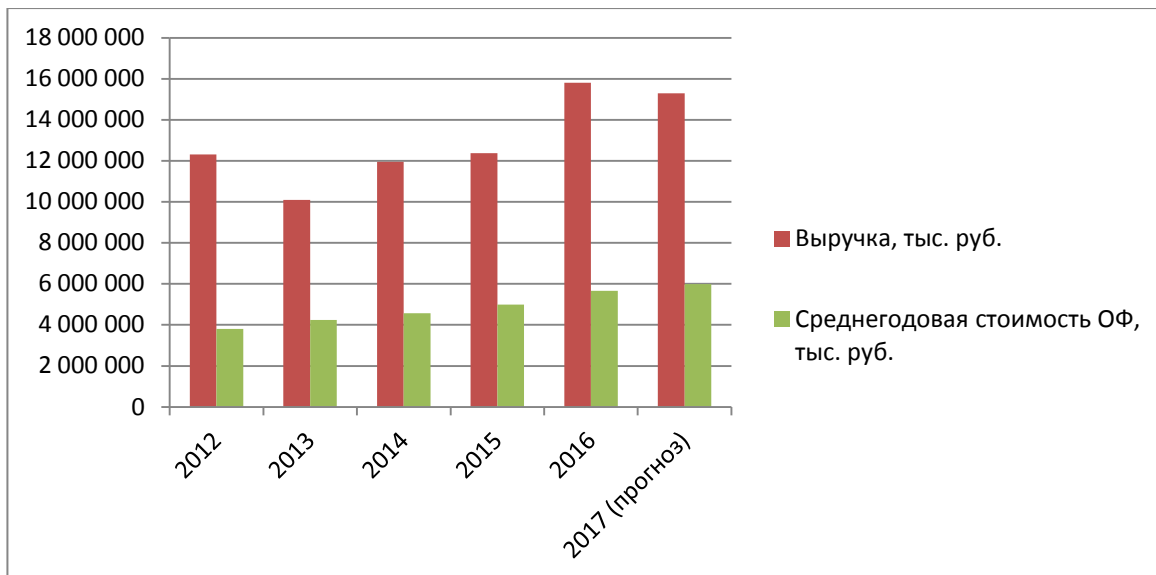


Рисунок - 3 Прогноз показателей выручки от реализации продукции (работ, услуг) и среднегодовой стоимости основных фондов

В соответствии с полученными данными спрогнозируем на планируемый год:

- значение фондоотдачи:

$$Ф_{\text{о,прогн}} = 15294702 / 5989335 = 2,55 \text{ руб./руб. ОФ.}$$

- значение фондоемкости:

$$Ф_{\text{е,прогн}} = 5989335 / 15294702 = 0,39 \text{ руб./руб.}$$

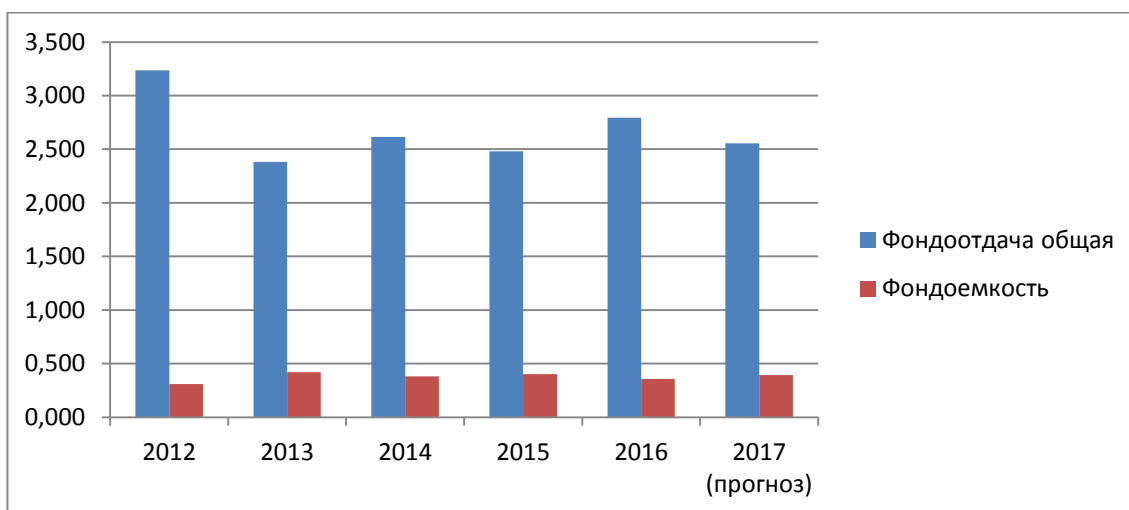


Рисунок - 4 Прогноз показателей фондоотдачи и фондоемкости

Таким образом, на основе тренда, составленного по данным за 2012-2016 годы, можно сделать вывод, что уровень фондоотдачи в 2017 году снизится под влиянием снижения выручки от реализации и увеличения среднегодовой стоимости основных фондов, а уровень фондоемкости – возрастет (рис. 4).

Источники информации:

[1] Формы статистической и бухгалтерской отчетности предприятия за 2012-2016 г.г.

METHODS OF STATISTICAL RESEARCH OF EFFICIENCY OF FIXED ASSETS

Nabokih G. M., Vlasova K. V.

Key words: fixed assets (fixed capital), efficiency, capital productivity, capital intensity, fundamentalisti and capital-labor, statistical methods, models of the relationship between indicators, forecast

In the conditions of market economy and competitive environment the success of enterprises that make efficient use of their assets, including fixed assets. A high proportion of fixed capital in the asset structure asset-intensive companies reduce the liquidity and financial stability, slow asset turnover. Efficient use of assets allows to improve indicators of production-financial activity of the enterprise. Methods of statistical and economic analysis of the dynamics of indicators on the materials of the machine-building enterprises, identified trends and made a prediction.