

# МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ

УДК 658.15

*Л.М. Альбитер, О.С. Чечина\**

## ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ФОНДОУДАЧИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ОСНОВНЫХ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Рассматривается обобщающий показатель эффективности использования основных производственных фондов – фондоотдача. Исследуются изменения фондоотдачи под влиянием такого фактора, как повышение технического уровня производства.

**Ключевые слова:** фондоотдача, пофакторный метод, основные фонды, производственная мощность, объем производства, технический уровень производства, техническое перевооружение, производительность оборудования.

В условиях рыночной экономики при разработке планов различного уровня большое значение приобретает выбор методов оценки и планирования основных фондов [1–8].

В качестве общих методов могут быть названы такие, как сравнение, детализация и расчленение, определение причинных связей между явлениями, подстановка, индексный, пофакторный метод и т. д. Среди перечисленных методов наиболее приемлемым является пофакторный. Преимуществом его является возможность применения экономико-математических методов при расчетах эффективности использования основных фондов под влиянием различных факторов.

Обобщающим показателем эффективности использования основных производственных фондов является фондоотдача  $\Phi$ , исчисляемая как отношение объема работ  $Q$  к среднегодовой стоимости промышленно-производственных основных фондов  $W$ :

$$\Phi = \frac{Q}{W}.$$

---

\* © Альбитер Л.М., Чечина О.С., 2014

*Альбитер Леонид Михайлович* (alm063@mail.ru), *Чечина Оксана Сергеевна* (ChechinaOS@yandex.ru), кафедра экономики промышленности Самарского государственного технического университета, 443100, Российская Федерация, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244.

В общем виде изменение фондоотдачи  $\Delta\Phi$  определяется как разность уровней фондоотдачи в изучаемом периоде  $\Phi$  и базисном  $\Phi^b$ :

$$\Delta\Phi = \Phi - \Phi^b; \Delta\Phi = \frac{Q}{W} - \frac{Q^b}{W^b},$$

где  $b$  – индекс, обозначающий базисный период;  $W, W^b$  – соответственно среднегодовая стоимость основных фондов в изучаемом и базисном периодах;  $Q, Q^b$  – объем работ в стоимостной (ценностной) оценке (товарная продукция, объем реализации и т. п.)

Общее изменение фондоотдачи под влиянием всех факторов рассчитывается как сумма частных пофакторных изменений:

$$\Delta\Phi = \sum_{i=1}^n \Delta\Phi_i,$$

где  $n$  – количество факторов, влияющих на изменение фондоотдачи.

Для определения количественных значений общего изменения фондоотдачи проведем соответствующие преобразования:

$$\Delta\Phi = \frac{Q}{W} - \frac{Q^b}{W^b} = \frac{Q^b + \Delta Q}{W^b + \Delta W} - \frac{Q^b}{W^b} = \frac{\Delta Q \cdot W^b - Q^b \cdot \Delta W}{W^b(W^b + \Delta W)}.$$

Разделив числитель и знаменатель на  $W^b$ , получим

$$\Delta\Phi = \frac{\Delta W \cdot \Phi^b}{W^b + \Delta W}.$$

Изменение фондоотдачи в результате влияния конкретного фактора исчисляется следующим образом:

$$\Delta\Phi_i = \frac{\Delta Q_i - \Delta W_i \cdot \Phi^b}{W^b + \sum_{i=1}^n \Delta W_i}; \Delta\Phi_i = \frac{\Delta\Phi_i - \Delta W_i \cdot \Phi^b}{W}.$$

Эти формулы являются основой для расчета количественных значений любого комплекса выделенных факторов, влияющих на изменение фондоотдачи.

На начальном этапе анализа известны: фондоотдача в изучаемом и базисном периодах  $\Phi, \Phi^b$  и, соответственно, общее изменение объема производства  $\Delta Q$ , стоимости основных фондов  $\Delta W$  и фондоотдачи  $\Delta\Phi$ .

Решение конкретных задач анализа по выявлению влияния различных факторов на изменение объема производства  $\Delta Q$  и стоимости основных фондов  $\Delta W$  на фондоотдачу вызывает трудности с получением исходной информации для одновременного расчета по  $i$ -му фактору изменения  $\Delta Q_i$  и  $\Delta W_i$ . При наличии данных по определению одной из указанных величин можно решить задачу по исчислению  $\Delta\Phi_i$  как частный случай. Так, если известны  $Q_i, Q_i^b$  и, соответственно, изменение объема производства за счет  $i$ -го фактора  $\Delta Q_i$ , то можно измерить его влияние на фондоотдачу следующим образом:

$$\Phi = \frac{Q}{W} = \sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{W} = \frac{Q_1}{W} + \frac{Q_2}{W} + \dots + \frac{Q_n}{W} = \Phi_1 + \Phi_2 + \dots + \Phi_n;$$

$$\Delta\Phi_i = \Phi_i - \Phi_i^b = \frac{Q_i}{W} - \frac{Q_i^b}{W^b}.$$

После проведенных соответствующих преобразований получим:

$$\Delta\Phi_i = \frac{\Delta Q_i - \Delta W \cdot Q_i^\delta / W^\delta}{W}; \quad \Delta\Phi_i = \frac{\Delta Q_i - \Delta W \cdot \Phi_i^\delta}{W}.$$

Аналогично можно решить задачу изменения фондоотдачи по  $i$ -му фактору  $\Delta\Phi_i$ , если известны изменения стоимости основных производственных фондов по данному фактору  $\Delta W_i$ ,  $Q_i$ ,  $Q_i^\delta$  и, соответственно,  $\Delta Q_i$ .

Исходя из соотношения

$$\frac{\Delta W_i}{\Delta W} = \frac{\Delta Q_i}{\Delta Q},$$

определим

$$\Delta Q_i = \frac{\Delta W_i \cdot \Delta Q}{\Delta W}.$$

Получив  $\Delta Q_i$  с помощью известных значений  $\Delta W$ ,  $\Delta W_i$ ,  $\Delta Q$ , находим искомое значение  $\Delta\Phi_i$ :

$$\Delta\Phi_i = \frac{\Delta Q_i - \Delta W_i \cdot \Phi_i^\delta}{W}.$$

Также можно определить  $\Delta\Phi_i$ , если известно  $\Delta Q_i$ , но нет информации о  $\Delta W_i$ ,  $Q_i$ ,  $Q_i^\delta$ . Затем получим  $\Delta W_i$ :

$$\Delta W_i = \frac{\Delta W \cdot \Delta Q_i}{\Delta Q}.$$

Все основные технико-экономические факторы, влияющие на изменение показателей производственно-хозяйственной деятельности, сведены в следующие четыре группы:

- повышение технического уровня производства;
- совершенствование управления, организации производства и труда;
- изменение объема и структуры производственной программы;
- отраслевые и прочие факторы.

Рассмотрим более подробно влияние повышения технического уровня производства на изменение фондоотдачи.

Повышение технического уровня производства предполагает увеличение его объема, изменение среднегодовой стоимости основных производственных фондов и, соответственно, фондоотдачи за счет технического перевооружения, расширения предприятий, нового строительства, внедрения новой технологии, экономически целесообразной модернизации и замены морально устаревшего оборудования, механизации и автоматизации производственных процессов и других факторов технического характера.

Перечисленные факторы действуют отдельно и в определенной совокупности. Так, техническое перевооружение может сопровождаться одновременно повышением уровня механизации, внедрением новой технологии.

Для оценки влияния повышения технического уровня производства на изменение среднегодовой стоимости основных фондов и фондоотдачи необходимо отобрать такие группы факторов, которые обеспечили бы расчет изменения объема производства, стоимости основных фондов и фондоотдачи без элементов повтор-

ного счета. В первую очередь, изменение технического потенциала производственного аппарата определяется величиной вводимой  $W_e$  и выбывшей, или ликвидированной, части основных фондов  $W_{выб}$ . Кроме того, прирост (уменьшение) основных фондов зависит не только от размеров ввода и выбытия основных фондов в исследуемом периоде, но и от разности между стоимостью основных фондов на начало изучаемого года и среднегодовой стоимостью основных фондов базисного года, которая представляет собой переходящую стоимость основных фондов  $W_{перех}$ . Тогда общая величина прироста основных фондов  $\Delta W$  составит:

$$\Delta W = W - W^0 = W_{перех} + W_B - W_{выб},$$

где  $W_e, W_{выб}$  — соответственно среднегодовая стоимость вводимых и выбывших основных фондов.

Переходящая величина стоимости основных фондов  $W_{перех}$  зависит от размера основных фондов, вводимых в базисном периоде, и прямо влияет на прирост среднегодовой стоимости основных фондов в изучаемом периоде и, соответственно, на изменение фондоотдачи. Следует иметь в виду, если  $\Phi, \Delta W$  определяются за период, превышающий один год, то  $W_{перех}$  рассчитывается за базисный период, а  $W_e, W_{выб}$  — за весь изучаемый период. При расчете изменения фондоотдачи по факторам подлежит распределению не вся величина прироста фондов, а только стоимость вновь созданных основных фондов.

Изменение технического уровня основных фондов будет в первую очередь определяться удельным весом более активной части основных фондов, непосредственно участвующей в процессе производства. Технический уровень основных фондов также обусловлен повышением удельного веса автоматических машин и оборудования, которые являются наиболее прогрессивной частью активных элементов основных производственных фондов.

Поэтому необходимо из общей массы вводимых основных фондов в изучаемом периоде выделить отдельно группу машин и оборудования, в том числе группу автоматических машин и оборудования  $\Delta W_{авт}$ . Определение влияния рассматриваемых групп оборудования на изменение фондоотдачи  $\Delta \Phi_{авт}$  производится аналогично предшествующим расчетам. Таким образом, на первой стадии анализа устанавливаем общую связь между изменением объема производства в изучаемом периоде и изменением переходящих вновь вводимых и выбывших основных фондов  $\Phi_{перех}, \Phi_B, \Phi_{выб}$ :

$$\Delta \Phi = \Delta \Phi_{перех} + \Delta \Phi_B - \Delta \Phi_{выб}.$$

В свою очередь, из величины изменения фондоотдачи за счет вводимых основных фондов выделяется влияние на нее наиболее активной части основных фондов. Что касается выбывшей части основных фондов  $W_{выб}$ , то из них можно выделить ликвидированные основные фонды  $W_{л}$  и безвозмездно переданные другим организациям, а также изменение фондоотдачи  $\Delta \Phi_{л}, \Delta \Phi_{пер}$ .

Анализ изменения фондоотдачи за счет движения основных производственных фондов в изучаемом периоде предполагает необходимость установить, в какой мере изменения объема производства и стоимости основных производственных фондов связаны между собой.

При наличии в плане технического развития и организации производства крупных мероприятий, которые отражают качественное повышение технического уровня производства через внедрение новых видов машин и оборудования, технологических процессов, целесообразно провести расчеты по их влиянию на изменение фондоотдачи как составляющей ее части от уровня интенсивного использования различных групп машин и оборудования.

В сводном расчете изменения фондоотдачи под влиянием основных технико-экономических факторов должно быть указано ее изменение за счет интенсивного использования машин и оборудования, в том числе за счет конкретного мероприятия.

Изменение фондоотдачи за счет ввода (вывода) новых производственных мощностей  $\Delta \Phi_m$  определяется по формуле

$$\Delta \Phi_m = \frac{\Delta Q_m - \Delta W_m \cdot \Phi_{\bar{o}}}{W};$$

$$\Delta Q_m = P_{\bar{o}\bar{o}}^{\bar{o}} (n - n^{\bar{o}}) \cdot t_{np}^{\bar{o}},$$

где  $m$  – индекс, обозначающий мощность;  $n$ ,  $n^{\bar{o}}$  – соответственно количество оборудования в изучаемом и базисном периодах;  $t_{np}^{\bar{o}}$  – время производительной работы единицы оборудования в базисном году;  $P_{\bar{o}\bar{o}}^{\bar{o}}$  – производительность оборудования в базисном периоде в единицу времени производительной работы;  $\Delta W_m$  – вычисляется пропорционально созданному дополнительному объему от общей массы прироста основных фондов  $\Delta W$ .

$$P_{\bar{o}\bar{o}}^{\bar{o}} = \frac{Q_c^{\bar{o}}}{n^{\bar{o}} \cdot t_{np}^{\bar{o}}},$$

где  $Q_c^{\bar{o}}$  – стоимость объема производства, созданного на предприятии в базисном периоде.

$$Q_c = Q - Q_k,$$

где  $Q$ ,  $Q_k$  – соответственно стоимость объема производства предприятий и стоимость услуг со стороны (по кооперации).

Изменение технического уровня производства, выраженное в обновлении производственного аппарата, внедрении автоматических машин и оборудования, более совершенной технологии, должно влиять в первую очередь на производительность оборудования.

Изменение фондоотдачи в зависимости от изменения производительности оборудования, т. е. уровня интенсивного его использования  $\Delta \Phi_u$ , рассчитывается по формуле

$$\Delta \Phi_u = \frac{\Delta Q_u - \Delta W_u \cdot \Phi_{\bar{o}}}{W};$$

$$\Delta Q_u = (P_{\bar{o}\bar{o}} - P_{\bar{o}\bar{o}}^{\bar{o}}) n \cdot t_{np},$$

где  $u$  – индекс, обозначающий интенсивность;  $P_{\bar{o}\bar{o}}$  – средняя производительность одного вида оборудования в базисном периоде;  $n$  – количество оборудования (установок) в изучаемом периоде;  $t_{np}$  – производительное время работы одной установки оборудования в изучаемом периоде.

$\Delta W_u$  определяется по формуле

$$\Delta W_u = \frac{\Delta W_m \cdot \Delta Q_u}{\Delta Q}.$$

### Библиографический список

1. Бланк И.А. Управление использованием капитала. Киев: Эльга, 2002.
2. Волков О.И., Склярченко В.К. Экономика предприятия: курс лекций. М.: ИНФРА-М, 2006.
3. Грибов В.Д. Экономика предприятия: учебник и практикум. 3-е изд. М.: Финансы и статистика, 2004.
4. Оценка рыночной стоимости машин и оборудования / под ред. В. Рутгайзерс. М.: Дело, 1998.
5. Стрельцов А.В. Экономика машиностроения: учеб. пособие. Самара: Изд-во Самар. гос. экон. акад., 2003.
6. Стрельцов А.В. Экономический рост промышленности региона и его инновационно-инвестиционное обеспечение. Самара: Изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2007.
7. Теория капитала и экономического роста: учеб. пособие / под ред. С.С. Дарасова. М.: Изд-во МГУ, 2004.
8. Чечин Н.А. Методы анализа эффективности использования основных фондов и производственных мощностей предприятий нефтегазодобывающего комплекса: монография. Самара: Изд-во Самар. гос. экон. акад., 1999.

### References

1. Blank I.A. Management by capital consumption. Kiyv: El'ga, 2002.
2. Volkov O.I., Sklyarenko V.K. Economics of enterprise: course of lectures. M.: INFRA-M, 2006.
3. Gribov V.D. Economics of enterprise: textbook and practicum. 3<sup>rd</sup> edition. M.: Financy i statistika, 2004.
4. Estimate of market-value of machinery and equipment / ed. by V. Rutgajzers. M.: Delo, 1998.
5. Strel'tsov A.V. Economics of mechanical engineering: schoolbook. Samara: Izd-vo Samarskoy gosudarstvennoy ekonomicheskoy akademii, 2003.
6. Strel'tsov A.V. Economic growth of industry of the region and its innovation and investment securing. Samara: Izd-vo Samarskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta, 2007.
7. Theory of capital and economic growth: schoolbook / ed. by S.S. Darasov. M.: Izd-vo MGU, 2004.
8. Chechin N.A. Methods of analysis of effectiveness of using of basic funds and productive capacity of oil-and-gas production enterprises: monography. Samara: Izd-vo Samarskoy gosudarstvennoy ekonomicheskoy akademii, 1999.

*L.M. Al'biter, O.S. Chechina\**

### ESTIMATE OF CHANGE OF CAPITAL PRODUCTIVITY RATIO UNDER THE INFLUENCE OF BASIC TECHNICAL-AND-ECONOMIC FACTORS

Generalizing indicator of effectiveness of using of basic productive assets – capital productivity ratio is viewed. Changes of capital productivity ratio under the influence of such factor as increasing of technical level of production are investigated.

**Key words:** capital productivity ratio, factor method, basic funds, productive capacity, volume of output, technical level of production, technical re-equipping, machine capacity.

---

\* *Al'biter Leonid Mikhailovich* (alm063@mail.ru), *Chechina Oksana Sergeevna* (ChechinaOS@yandex.ru), the Dept. of Industrial Economics, Samara State Technical University, Samara, 443100, Russian Federation.