

### 3.14. АНАЛИЗ ТЕКУЩИХ ЗАТРАТ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Пантелеева Ю.А., аспирант кафедры  
«Бухгалтерский учет и экономический анализ»

*Самарский государственный  
экономический университет*

В данной статье рассмотрен факторный анализ текущих затрат на экологическую безопасность предприятия. Определены этапы и задачи анализа затрат на экологическую безопасность. Предложен вариант оценки эффективности затрат на экологическую безопасность, расчет экологичности производства. Дано определение:

- текущих затрат на экологическую безопасность;
- результатов природоохранной деятельности;
- предотвращенного экологического ущерба.

Текущие затраты на обеспечение экологической безопасности определяются как денежное выражение суммы всех видов материальных, трудовых и других видов ресурсов, потребляемых для осуществления текущей деятельности по обеспечению экологической безопасности. Анализ таких затрат должен проводиться отдельно по газо- и водоочистке, утилизации твердых бытовых отходов и другим направлениям оказываемого негативного воздействия предприятия на окружающую среду.

Экологическая безопасность тесно связана с природоохранной деятельностью. Одним из основных результатов природоохранной деятельности является объем улавливания и извлечения вредных веществ из отходящих газов и сточных вод, а также объем водооборота. Анализ текущих затрат необходимо проводить по статьям себестоимости учетной единицы природоохранной деятельности. Необходимость такого анализа определяется также и тем, что плановые задания по природоохранной деятельности устанавливаются в натуральном выражении, например, по обороту воды – в тыс. м<sup>3</sup>, по очистке воздуха (объем выброса и утилизации вредных веществ (ВВ)) – в тоннах. Но информация об объеме природоохранной деятельности без стоимостной оценки единицы получаемого продукта (извлеченного ВВ, оборотной воды и т.п.) отражает только натурально-вещественную сторону природоохранного процесса, а это совершенно недостаточно для эффективного управления природоохранной деятельностью. Кроме того, количество важных для анализа статей затрат отчетности по природоохранной деятельности ограничивается тремя-четырьмя, что облегчает процесс аналитической обработки данных. Поэтому анализ структуры, динамики себестоимости учетной единицы природоохранной деятельности не только возможен, но и необходим. К объектам анализа относятся текущие затраты на газо- и водоочистку, а также водооборот и себестоимость улавливания 1 Вт ВВ и 1 тыс. м<sup>3</sup> водооборота в разрезе статей калькуляции.

Оценка эффективности затрат является завершающим пунктом исследования, так как в обобщающем виде отражает рациональность всей природоохранной деятельности. Необходимо определять не только эффект (натуральный результат деятельности), что больше относится к техническим показателям приро-

доохранной деятельности, но и эффективность, которая служит выражением уровня совершенства природоохранной деятельности и показателем рациональности использования средств.

Экологичность производства может быть определена по следующей формуле:

$$E_f^{экл} = \frac{ED^n}{ED^0}, \tag{1}$$

где

$E_f^{экл}$  – экологическая эффективность (экологичность);

$ED_n$  – предотвращенный экологический ущерб;

$ED_0$  – полный (базовый) экологический ущерб.

Под предотвращенным экологическим ущербом понимаем сокращение объема выбросов и сбросов вредных веществ ( $m_0 - m_1$ ). Расчет полного экологического ущерба может проводиться по следующей формуле:

$$E_f^{экл} = \frac{ED^n}{затраты^0} \tag{2}$$

В суммарный экологический ущерб от загрязнения окружающей среды на предприятиях включают экологический ущерб по каждому процессу производства каждого вида продукции (или значимым видам продукции).

Экологический ущерб связан с загрязнением газов следующими основными химическими вредными веществами: серы диоксид, аммиак, углерода оксид и другие, а также и с выбросом и загрязнением сточных вод. Переработанные сточные воды содержат чаще всего углеводороды. В зависимости от концентрации выделяют следующую классификацию сточных вод: грязные стоки и слабогрязные.

По каждому из видов производств экологический ущерб будет складываться из экологических ущербов от выбросов в атмосферу, сбросов в водоемы, отчуждения территории.

Анализ текущих затрат на природоохранную деятельность может проводиться в несколько этапов, по сути соответствующих задачам анализа затрат, которые можно определить следующим образом:

- оценка выполнения плана (норматива) затрат на газо- и водоочистку и водооборот;
- определение себестоимости учетной единицы природоохранной деятельности (по статьям расходов) и выявление влияния факторов на отклонение исследуемых величин от базовых (нормативных);
- выявление резервов снижения себестоимости учетной единицы природоохранной деятельности (по видам деятельности);
- определение экономической и экологической эффективности текущих затрат на природоохранную деятельность.

В настоящее время затраты на газоочистку не планируются. Предлагается ввести расчетную плановую величину затрат на природоохранную деятельность  $Z_N$ , которая определяется по формуле:

$$Z_N = Z_A + Z_E + Z_P + Z_m \tag{3}$$

где

$Z_A$  – сумма амортизационных отчислений;

$Z_E$  – затраты на энергию;

$Z_P$  – затраты на текущий ремонт, заработную плату и расходы на содержание и эксплуатацию оборудования (за минусом амортизации);

$Z_m$  – затраты на основные материалы (реагенты).

Данный норматив рассчитывается без учета прочих затрат, так как их удельный вес, как правило, незначителен, поэтому при планировании их сумма может

быть определена расчетным путем как произведение установленного процента прочих расходов на плановую сумму текущих затрат, включающих:

- суммы амортизационных отчислений;
- затраты на энергию;
- затраты на текущий ремонт;
- затраты на заработную плату и расходы на содержание и эксплуатацию оборудования (за минусом амортизации);
- затраты на основные материалы (реагенты).

Однако в современных условиях хозяйствования некоторые виды услуг предоставляются специализированными организациями, например, услуги по утилизации отходов. В этом случае прочие затраты могут быть весьма существенными в организации при значительных отходах. Тогда статья «прочие затраты» должна быть включена в расчет норматива затрат на природоохранную деятельность. Методика факторного анализа будет аналогична анализу затрат на основные материалы (реагенты).

В свою очередь две первые наиболее трудоемкие составляющие норматива величины, будут определяться по формулам:

$$Z_A \text{ план} = S * A / 100\%. \quad (4)$$

Амортизация в данном случае рассчитывается только линейным способом.

$$Z_E = M * t * P * E. \quad (5)$$

где

**S** – стоимость газо-пылеулавливающей установки (ГПУ);

**A** – норма амортизационных отчислений, %;

**M** – полная энергетическая мощность ГПУ;

**t** – фонд рабочего времени ГПУ;

**P<sub>E</sub>** – цена за единицу энергию (берется из расчета действующих тарифов основного поставщика электроэнергии).

$$Z_m = q * n, \quad (6)$$

где

**q** – объем произведенной продукции (в ценовом выражении)

**n** – норма расхода реагента;

**Z<sub>P</sub>** – фактическая величина, равная сумме затрат на текущий ремонт, заработную плату и расходы на содержание и эксплуатацию оборудования за предыдущий аналогичный период.

Отклонение фактических затрат на газопылеулавливание от плановых  $\Delta Z_N$  можно определить по формуле:

$$\Delta Z_N = Z_{N0} - Z_{N1} = (S_0 A_0 + M_0 t_0 P_E + Z_{P0} + Z_{m0}) * (S_1 A_1 + M_1 t_1 P_{E1} + Z_{P1} + Z_{m1}) \quad (7)$$

где ноль и единица соответственно – обозначения базового и отчетного периодов.

Как видно из выражений (6-7), при оценке планового уровня затрат необходимо исследовать факторы **S**, **M** и **t**, изменение которых зависит от природоохранных служб (их увеличение приводит к росту затрат и наоборот).

Изменение затрат на газоочистку нельзя оценивать как позитивный или негативный фактор без определения себестоимости учетной единицы газоочистки  $Z_{eod}$  – 1 т уловленного вредного вещества, которая рассчитывается по формуле:

$$Z_{eod} = \frac{Z^N}{V_{yy}} \quad (8)$$

**V<sub>yy</sub>** вредных веществ является нерасчетной величиной:

$$Z_{eod}^m = \frac{Z^m}{V_{yy}} = \frac{q * n}{K * q} = \frac{n}{K}. \quad (9)$$

Общее отклонение себестоимости газоочистки от базовой (нормативной) величины под влиянием факторов **Z<sub>N1</sub>** и **V<sub>yy</sub>** можно определить по формулам:

$$\Delta Z^{eod} = \frac{Z^N}{V_{ylo}} - Z^{eod}. \quad (10)$$

Для детализации в целях анализа определим влияние факторов, формирующих стоимостные и натуральные составляющие формулы, на следующие статьи расходов: амортизационные затраты и затраты на энергию.

Для определения стоимостного влияния производственных факторов на экономичность улавливания вредных веществ в части амортизации (при газопылеулавливании), а также для расчета фактического уровня затрат труда и его отклонений необходимо использовать следующую формулу:

$$Z_a^0 = \frac{Z^0_f}{V_{yy}} = \frac{SA}{\lambda^0 f^0 T^0 \eta^0} \quad (11)$$

где **Z<sub>a</sub><sup>0</sup>** – затраты труда при нормальном режиме эксплуатации ГПУ. При неизменных значениях стоимости установки и амортизационных отчислений влияние факторов на изменение **Z<sub>a</sub>** определяется путем последовательной замены плановых значений факторов **T**, **λ**, **f** и **η** на их фактические величины. При изменении стоимости ГПУ и нормы амортизации вначале определяем влияние стоимостных факторов. Определим влияние факторов **S**, **A**, **T**, **λ**, **f** и **η** на уровень затрат прошлого труда в себестоимости улавливания ВВ:

- фактора **S**:

$$\Delta Z^S_a = \frac{S^1 A^0}{\lambda^0 f^0 T^0 \eta^0} - Z_a^0; \quad (12)$$

- фактора **A**:

$$\Delta Z^A_a = \frac{S^1 A^1}{\lambda^0 f^0 T^0 \eta^0} - Z_a^S; \quad (13)$$

- фактора **T**:

$$\Delta Z^T_a = \frac{S^1 A^1}{\lambda^0 f^0 T^1 \eta^0} - Z_a^A; \quad (14)$$

- фактора **λ, f**:

$$\Delta Z^{\lambda f}_a = \frac{S^1 A^1}{\lambda^1 f^1 T^1 \eta^0} - Z_a^T; \quad (15)$$

- фактора **η**

$$\Delta Z^\eta_a = \frac{S^1 A^1}{\lambda^1 f^1 T^1 \eta^1} - \Delta Z^{\lambda f}_a. \quad (16)$$

В случае значительного изменения **Z<sub>a0</sub>** природоохранной деятельности действием наиболее значимых факторов **λ**, **f** и **η** проводится их углубленный анализ по формулам (15-16).

Как уже указывалось, сумма амортизационных отчислений рассчитывается линейным способом. Ее абсолютная величина не зависит от объема производства, однако в результате изменения объема меняется уровень затрат на единицу и происходит относительное изменение общих амортизационных затрат.

Также важная по значению статья затрат при газоочистке – затраты на энергию. Их величина определяется по формуле:

$$Z_E = V_{ул} * e * P_E \quad (17)$$

где

$e$  – энергоемкость извлечения 1 т вредных веществ, тыс. квт. час/т;

$P_E$  – цена электроэнергии, руб./тыс. квт. час.

Выразим энергоемкость извлечения через известные величины:

$$e = \frac{E}{V_{ул}} = \frac{Mt}{\lambda f T \eta} \quad (18)$$

где

$E$  – затраты электроэнергии, тыс. квт.час.

Изменение энергоемкости улавливания вследствие отклонений по фонду рабочего времени  $t$ , энергетической мощности  $M$  ГПУ, объему производства продукта  $T$ , удельного выделения вредных веществ  $\lambda$ ,  $f$ , коэффициента полезного действия газопылеулавливающей установки  $\eta$  определяется соответственно по формулам:

- фактора  $M$ :

$$\Delta e^M = \frac{M^1 t^0}{\lambda^0 f^0 T^0 \eta^0} - e^0; \quad (19)$$

- фактора  $t$ :

$$\Delta e^t = \frac{M^1 t^1}{\lambda^0 f^0 T^0 \eta^0} - e^M; \quad (20)$$

- фактора  $T$ :

$$\Delta e^T = \frac{M^1 t^1}{\lambda^0 f^0 T^1 \eta^0} - e^t; \quad (21)$$

- фактора  $\lambda$ ,  $f$ :

$$\Delta e^{\lambda f} = \frac{M^1 t^1}{\lambda^1 f^1 T^1 \eta^0} - e^T; \quad (22)$$

- фактора  $\eta$ :

$$\Delta e^\eta = \frac{M^1 t^1}{\lambda^1 f^1 T^1 \eta^1} - e^{\lambda f}. \quad (23)$$

Изменение экономичности  $e_s$  улавливания под влиянием изменения энергоемкости  $e$  и цены на электроэнергию  $P_E$  определяется по формулам, соответственно:

- фактора  $e$ :

$$\Delta e_{se} = e_1 P_{E0} - e_0 P_{E0}; \quad (24)$$

- фактора  $P_E$ :

$$\Delta e_{SP} = e_1 P_{E1} - e_1 P_{E0}. \quad (25)$$

Отклонение суммарных затрат на электроэнергию под влиянием изменения объема улавливания  $V_{ул}$ , энергоемкости  $e$  и цены на электроэнергию  $P_E$  определяется по формулам, соответственно:

- фактора  $V_{ул}$ :

$$\Delta Z_{EV} = (V_{ул1} - V_{ул0}) e_0 P_{E0}; \quad (26)$$

- фактора  $e$ :

$$\Delta Z_{Ee} = (e_1 - e_0) V_{ул1} P_{E0}; \quad (27)$$

$$\Delta Z_{EP} = (P_{E1} - P_{E0}) V_{ул1} e_1. \quad (28)$$

Оценка выполнения плана затрат на водооборот производится сравнением фактических расходов по цеху оборотного водоснабжения (ВОЦ) с плановым объемом затрат. Необходимо отметить, что число статей затрат в ВОЦ невелико, и по своему характеру расходы могут быть разделены на условно-постоянные и переменные. Как известно, на изменение себестоимости продукта максимальное влияние оказывают переменные затра-

ты. Если учесть, что затраты на энергию в ВОЦ относятся к этому виду издержек, а их удельный вес в цеховых затратах превышает 50%, то становится понятным, почему именно этот вид расходов необходимо исследовать в ходе анализа затрат на водооборот.

Водооборотные циклы предназначены для перекачивания воды из цехов основного производства в градирни и обратно – вновь в производство. Обратная вода служит теплоносителем, обеспечивающим постоянный температурный режим при осуществлении химических реакций в основной технологии. Количество воды, необходимой для охлаждения, находится в прямой зависимости от массы реагирующих веществ. Эта зависимость определяется термодинамикой происходящего в реакторах процесса.

Таким образом, объем оборота воды  $V_e$  зависит от объема производства основной продукции  $T$  и удельного расхода воды на 1 т изготовляемого продукта  $\lambda$ ,  $f$ . Подставляя следующие значения в вышеприведенную формулу определения энергоемкости, получим:

$$L = \frac{E}{V} = \frac{E}{\lambda R T}, \quad (29)$$

где

$L$  – энергоемкость;

$E$  – расход энергии за период.

Для анализа экономичности и энергоемкости 1 м<sup>3</sup> оборотной воды и затрат на энергию по цеху расположим факторы, влияющие на эти показатели, в порядке их значимости.

Определяющим фактором будет объем производства основной продукции, так как, исходя из потребностей основного производства, составляется план по объему водооборота. Объем оборотной воды определяется произведением качественной величины  $\lambda R$  и количественной  $T$ , поэтому при анализе будет рассматриваться как фактор. Но располагаться по значению он будет после объемной величины энергозатрат по цеху  $E$ .

При анализе экономичности 1 м<sup>3</sup> оборота используются два качественных показателя –  $p$  и  $e$ . Их влияние на экономичность единицы оборота можно считать равнозначными (по качеству).

При анализе затрат на энергию по цеху вначале будет определяться влияние изменения объемного фактора – количества оборотной воды  $V$ , затем качественного – экономичности 1 м<sup>3</sup> оборота  $e_s$ .

Величина влияния факторов  $T$ ,  $E$ ,  $\lambda$ ,  $R$  на  $e$  определяется, как и в предыдущих случаях, последовательно-цепным методом. Отклонение суммарных затрат на энергию по цеху  $Z_E$  под влиянием изменения энергоемкости  $e$ , объема оборота воды за период  $V_e$  и цены на электроэнергию определяется аналогично (27-28).

В результате реализации предложенного алгоритма будут получены значения отклонения фактических затрат от плановых и величины влияния изучаемых факторов на возникшее отклонение.

Последовательность анализа затрат водоочистных цехов (станций нейтрализации) обосновывается теми же аргументами, что и при анализе затрат на водооборот, с той лишь разницей, что наиболее резервоёмкой статьёй расходов являются затраты на материалы и расчеты, удельный вес которых достигает 47-50% себестоимости очистки. Это объясняется применением большого количества компонентов, используемых для

перевода соединений вредных веществ в более приемлемый с точки зрения дальнейшей переработки вид.

Расход реагентов на извлечение вредных веществ определяется из объема поступившей на очистку воды  $TAR$  и концентрации в ней вредных веществ  $Z$ . Загрязненная вода считается очищенной тогда, когда содержание в ней вредных веществ достигнет уровня величины предельно допустимой концентрации, т.е. при условии:

$$Z_1 \leq ПДК \leq Z_0, \quad (30)$$

где

$Z_0$  – концентрация вредных веществ на входе;

$Z_1$  – концентрация вредных веществ на выходе.

Анализ затрат на материалы необходимо проводить с использованием показателя материалоемкости извлечения  $ВВ M$ , который определяется по формуле:

$$M = \frac{Q}{m} = \frac{Q}{TAR\Delta Z}, \quad (31)$$

где

$Q$  – объем использованных реагентов в натуральном виде;

$T$  – объем производства основного продукта;

$AR$  – удельный расход загрязненной воды при производстве 1 т продукта;

$\Delta Z$  – разность концентрации вредных веществ на входе  $Z_0$  и выходе  $Z_1$ .

Тогда изменение величины  $M$  под влиянием факторов  $Q$ ,  $T$ ,  $AR$  и  $\Delta Z$  будет определяться следующим образом:

- фактора  $Q$ :

$$\Delta M^Q = \frac{Q^1}{T^0 A^0 R^0 \Delta Z^0} - M^0; \quad (32)$$

- фактора  $T$ :

$$\Delta M^T = \frac{Q^1}{T^1 A^0 R^0 \Delta Z^0} - M^0; \quad (33)$$

- фактора  $AR$ :

$$\Delta M^{AR} = \frac{Q^1}{T^1 A^1 R^1 \Delta Z^0} - M^T; \quad (34)$$

- фактора  $\Delta Z$ :

$$\Delta M^Z = \frac{Q^1}{T^1 A^1 R^1 \Delta Z^1} - M^{AR}. \quad (35)$$

Анализ затрат на природоохранную деятельность проводится по стандартной схеме, которая определяется связями факторов, формирующих исследуемые показатели.

На основании приведенной выше методики анализа текущих затрат на природоохранную деятельность можно проводить факторный анализ себестоимости извлечения и нейтрализации вредных веществ в газопылеулавливающих и водоочистке, а также в водооборотных цехах по наиболее значимым статьям расходов, что позволяет в ходе исследования определить резервы повышения экономичности не только природоохранной, но и производственной деятельности всего предприятия.

*Пантелеева Юлия Александровна*

## Литература

1. Гирусов Э.В. Экология и экономика природопользования [Текст] / Э.В. Гирусов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 591 с.
2. Глухов В.В. Экономические основы экологии [Текст] / Глухов В.В., Некрасова Т.П. – СПб.: Питер, 2003. – 384 с.
3. Пахомова Н.В. и др. Экологический менеджмент [Текст] / Пахомова Н.В., Эндрес А., Рихтер К. – СПб.: Питер, 2003. – 544 с.
4. Тихомиров Н.П. и др. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками [Текст] / Тихомиров Н.П., Потравный И.М., Тихомирова Т.М. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 350 с.
5. Шеремет А.Д. Комплексный анализ хозяйственной деятельности [Текст] / А.Д. Шеремет. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 416 с.

## Ключевые слова

Текущие затраты на экологическую безопасность; факторный анализ; природоохранная деятельность; экологическая безопасность; эффективность затрат; экологический ущерб; энергоёмкость; направления негативного воздействия; материалоемкость; газоочистка.

## РЕЦЕНЗИЯ

Актуальность темы. Производственная деятельность предприятий и связанные с ней сбросы (выбросы) вредных веществ являются причиной загрязнения окружающей среды. Именно поэтому в современных условиях более остро ощущается необходимость управления экологической безопасностью предприятия. Эффективное осуществление управления возможно лишь на базе разработки и внедрения современных методик анализа экологических затрат текущего характера.

Научная новизна и практическая значимость. Статья посвящена проблемам, возникающим при проведении анализа текущих затрат на экологическую безопасность. Предлагается выделение основных задач, этапов, а также методика факторного анализа текущих затрат на экологическую безопасность предприятия. Практическая значимость статьи заключается в разработке рекомендаций, направленных на формирование и совершенствование аналитического обеспечения управления затратами на экологическую безопасность в соответствии с условиями и требованиями развития общественных и экономических отношений.

Заключение. Рецензируемая статья отвечает требованиям, предъявляемым к научным публикациям, и может быть рекомендована к опубликованию.

*Соцкова С.И., к.э.н., доцент ГОУВПО «Самарский государственный экономический университет»*

## 3.14. ANALYSIS OF CARRYING COSTS ON PROVISION OF ECOLOGICAL SAFETY OF THE ENTERPRISE

J.A. Panteleeva, Ph.D Candidate Faculty of  
«Accounting and Economic Analysis»

*Samara State University of Economics*

In the given clause factor analysis of carrying costs on ecological safety of the enterprise is considered. Stages and cost analysis tasks on ecological safety are specified. The variant of a performance evaluation of costs for ecological safety, calculation of ecological compatibility of production is offered. Determination is made: carrying costs on ecological safety, results of the nature protection activity, the prevented ecological damage.

## Literature

1. E.V. Girusov. Ecology and economy of wildlife management [Text] / E.V. Girusov – M: JUNITI-IS given, 2007. – 591 p.
2. V.V. Gluhov. Century of Century Economic bases ecology [Text] / Gluhov V. V., Nekrasov Etc. – SPb.: Peter, 2003. – 384 p.

3. N.V. Pahomova. Ecological management [Text] / Pahomova N.V. Endres A, Richter K – SPb.: Peter, 2003. – 544 p.
4. N.P. Tikhomirov. Method of the analysis and management of ekologo-economic risks [Text] / Tihomirov N.P., Potravnyj I.M., Tihomirova T.M. – M: JUNITI-IS given, 2003. – 350 p.
5. A.D. Sheremet. Complex the analysis of economic activities [Text] / A.D.Sheremet – M.: INFRA – M, 2008. – 416 p.

**Keywords**

Carrying costs on ecological safety; factor analysis; nature protection activity; ecological safety; cost performance; an ecological damage; power consumption; directions of negative influence; materials consumption; gas purification.