

Прогнозирование влияния эксплуатационных расходов на экономические процессы предприятий железнодорожного транспорта

© 2012 Е.С. Акопова

доктор экономических наук, профессор

Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)

© 2012 Н.М. Магомедова

Ростовский государственный университет путей сообщения

E-mail: OET2004@yandex.ru

В статье рассмотрено направление деятельности хозяйствующего субъекта в современных условиях, прогнозирование основных экономических показателей, характеризующих его состояние на основе корреляционно-регрессионного анализа.

Ключевые слова: хозяйствующий субъект, вариация эксплуатационных расходов и финансовых коэффициентов, доминантные показатели.

Изучение эксплуатационных расходов и финансовых коэффициентов, характеризующих состояние хозяйствующего субъекта, показывает, что их статистическое распределение характеризуется наличием вариации величины показателя у отдельных единиц совокупности. Вариация каждого исследуемого показателя находится в тесной связи и взаимодействии с вариацией других показателей, характеризующих эту совокупность. На величину результативного показателя оказывает влияние множество факторов. В связи с этим возникает необходимость исследования факторов, формирующих уровень показателя в данной совокупности, и определения конкретного вклада каждого из них. Для этого используются количественные оценки, позволяющие охарактеризовать влияние факторов на результативный показатель.

Наилучшим образом степень тесноты связи определяется с помощью линейного коэффициента корреляции, широко известного в литературе. При расчете этого коэффициента учитываются не только знаки отклонений индивидуальных значений показателя от средней, но и сама величина этих отклонений. Однако для изучения влияния показателей эксплуатационных расходов на экономические процессы необходимо иметь достаточно стабильную инерционную динамику, что в условиях реформирования не наблюдается. В то же время эмпирической базой исследования и развития экономики предприятия служит ретроспективная база эксплуатационных расходов по элементам затрат, т.е. для исследования доступны аналитические таблицы экономических показателей по периодам наблюдения.

Эксплуатационные расходы, естественно, следует учитывать по доминантным элементам затрат, по которым реализуется учет о всех структурных подразделениях: оплата труда (O_m), отчисления на социальные нужды (C_n), материалы (M), топливо на тягу (T_n), электроэнергия на тягу (\mathcal{E}_m), электроэнергия на производственные нужды (\mathcal{E}_n), прочие материальные затраты (Z_{np}), амортизация (A), отчисления в резерв на капитальный ремонт ($P_{кр}$).

Основными коэффициентами оценки финансового положения структурного подразделения или обособленного предприятия отрасли являются: коэффициент общей ликвидности ($K_{ол}$), коэффициент срочной ликвидности ($K_{сл}$), коэффициент абсолютной ликвидности ($K_{ал}$), коэффициент финансовой независимости ($K_{фн}$), Z-счет Альтмана (Z-счет), коэффициент капиталоотдачи ($K_{ко}$), коэффициент оборачиваемости инвестированного капитала ($K_{оик}$), коэффициент фондоотдачи ($K_{фо}$), коэффициент оборачиваемости собственного капитала ($K_{оск}$), индекс деловой активности ($I_{да}$), рентабельность производственной деятельности по валовой прибыли (P_3^{en}), рентабельность производственной деятельности по чистой прибыли (P_3^{un}), рентабельность реализации по валовой прибыли (P_p^{en}), рентабельность реализации по чистой прибыли (P_p^{un}), рентабельность всех активов по валовой прибыли (P_a^{en}), рентабельность всех активов по чистой прибыли (P_a^{un}), рентабельность перманентного капитала ($P_{пк}$), рентабельность основного капитала ($P_{ок}$), рентабельность оборотного капитала ($P_{обк}$), рентабельность собственного капитала ($P_{ск}$), рентабельность инвестиционной деятельности ($P_{ид}$).

Процесс прогнозирования включает три этапа.

На первом этапе реализуется выделение из множества коэффициентов оценки финансового состояния предприятия (структурного подразделения) множества доминирующих. Для этого можно использовать корреляционную матрицу парных сравнений показателей. Приведем формальное представление процедуры выделения множества доминирующих показателей.

Пусть N - число показателей оценки финансового положения предприятия, $x_i(t) = 1, 2, \dots, N$ - величина i -го показателя в момент (за период) времени t . Известными являются временные ряды $\{x_i(t)\}$, для $t=1, 2, \dots, T$. Определим r_{ij} - коэффициент корреляции i -го и j -го показателей оценки финансового состояния предприятия.

$$r_{ij} = \frac{M((x_i - M(x_i)) \cdot (x_j - M(x_j)))}{G(x_i) \cdot G(x_j)},$$

где $M(x)$ - математическое ожидание случайной величины x ;

$G(x)$ - среднее квадратическое отклонение.

Проведем разбиение множества показателей на группы по признаку их близости и ориентации на оценку деятельности в определенном направлении. Например, затраты на оплату труда и социальные отчисления входят в одну группу. Пусть число групп равно M , для каждого $m=1, 2, \dots, M$ известно $X_m = \{x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{im}\}$ - множество показателей, отнесенных к группе m .

Естественно предположить, что $\sum_{m=1}^M i_m = N$ и

$X_k \cap X_l = \emptyset$ при $k \neq l$, т.е. каждый показатель попадает только в одну группу и общее число показателей во всех группах равно N . Для определения подмножеств $\{x_m\}$ можно привлечь экспертов-специалистов в соответствующих областях экономического анализа.

Далее в каждой группе выделяются доминантные показатели по следующему условию:

$$i_o^m = \arg \max_i \sum_{x_j \in X_m} r_{ij}^2,$$

$$x_i \in X_m,$$

т.е. выбирается показатель, имеющий максимальное суммарное значение коэффициента детерминации с другими показателями из этого же множества.

Для удобства дальнейшего изложения обозначим новый перечень из M показателей через x_1, x_2, \dots, x_M . Полученное множество показателей представляет по сути множество относительно независимых показателей.

Второй этап предусматривает выявление корреляционных связей между выходными показателями, используемыми менеджментом предприятия и компании ОАО "РЖД" для принятия управленческих решений по снижению эксплуатационных расходов. Пусть y_1, y_2, \dots, y_k - множество показателей, используемых при анализе эксплуатационных расходов и выработке решений по их прогнозированию или снижению.

Определим

$$r(y_i, x_j) = \frac{M((y_i - M(y_i))(x_j - M(x_j)))}{G(y_i) \cdot G(x_j)},$$

где $i = 1, 2, \dots, K, j = 1, 2, \dots, M$.

Корреляционная матрица $\{r(y_i, x_j)\}$ используется для выявления сильных и слабых связей между показателями $\{x_j\}$ и $\{y_i\}$.

Определение подмножества для каждого показателя $\{y_i\}$ $X(y_i, x_j) \subseteq \{x_j\}$ можно осуществить либо экспертным путем на основе оценок $r(y_i, x_j)$, либо выделением порогового значения корреляционной связи между показателями y_i и x_j , либо методом Парето 80-20.

В первом варианте эксперт, используя оценки $r(y_i, x_j)$ и неформализуемую информацию, определяет $X(y_i, x_j)$. Аппарат метода экспертных оценок достаточно описан в научной литературе.

Для реализации второго варианта требуется определить минимальное значение коэффициента корреляции, при которой связь между параметрами будем считать существенной для использования в регрессионных зависимостях $y=f(x)$. Пусть $r_{\min}(y_i) \geq 0$ - предельное значение коэффициента корреляции. Тогда для определения регрессионной зависимости $y_i=f(x)$ используется множество параметров $\{x_j | r(y_i, x_j) \geq r_{\min}(y_i)\}$, т.е. те показатели для которых коэффициент корреляции с y_i по абсолютной величине не меньше чем заданное предельное значение $r_{\min}(y_i)$. Определение величины $r_{\min}(y_i)$ остается за экспертом. Также допустимо $r_{\min}(y_i)=0$ - в регрессионной зависимости допускается использование всех показателей $\{x_j\}$, $i=1, 2, \dots, M$.

В третьем варианте (метод Парето 80-20) определения показателей $X(y_i, x_j)$ упорядочим x_j в порядке убывания $|r(y_i, x_j)|$. Для использования в регрессионной зависимости выбираются первые p показателей, для которых

$$\sum_{l=1}^p |r(y_i, x_l)| \geq 0,8 \sum_{l=1}^M |r(y_i, x_l)|, \text{ т.е. выбираются по}$$

казатели, определяющие 80 % доли в корреляционных зависимостях показателей $\{x_j\}$ с показателем y_i .

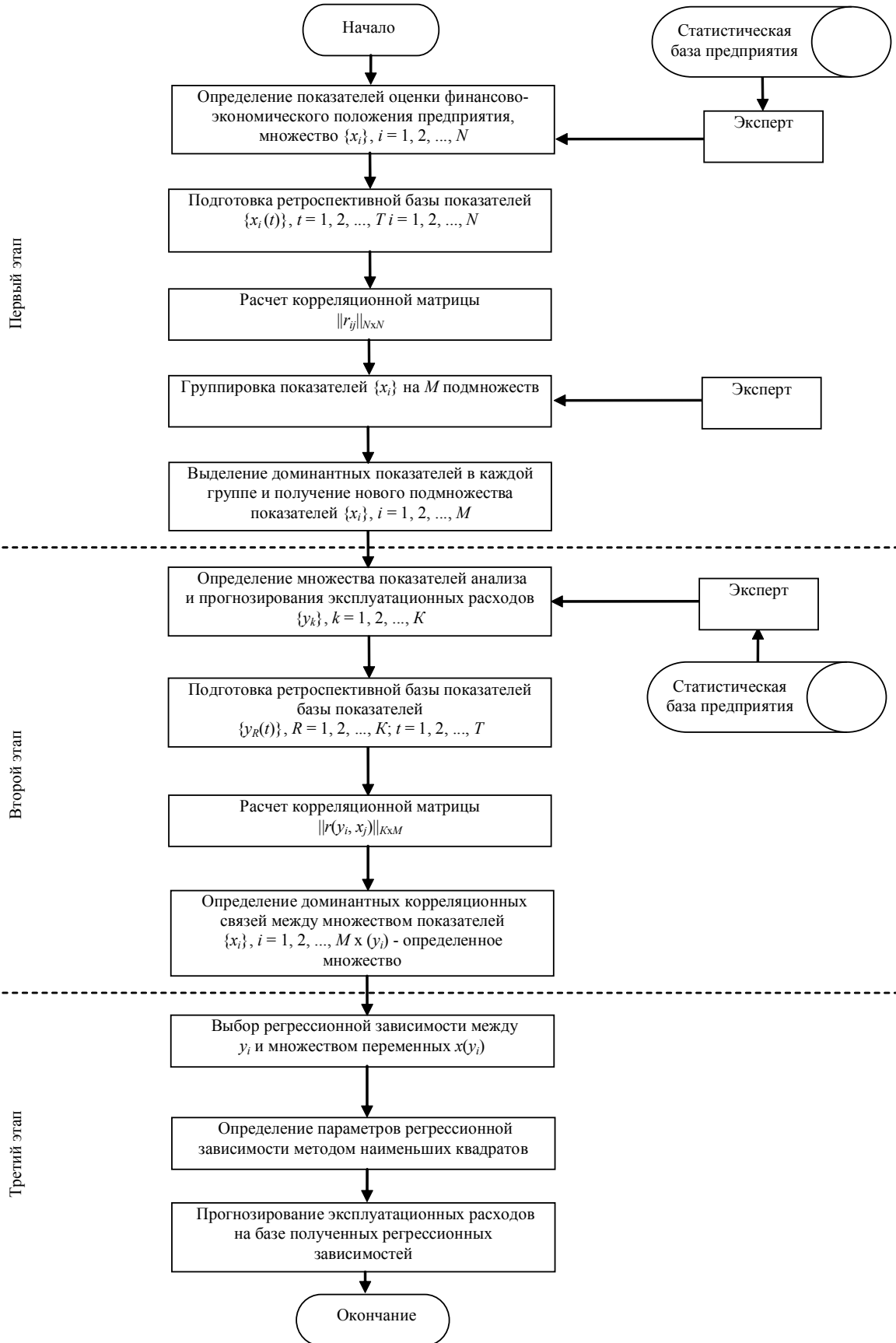


Рис. Алгоритм прогнозирования эксплуатационных расходов предприятия транспорта

Обозначим полученное множество показателей $x(y_i)$.

Третий этап предусматривает разработку регрессионной модели $y_i(t) = f(X(y_i))$ и прогнозирование показателя y_i на соответствующий период упреждения (плановый период). Вид функции $f(X(y_i))$ в реализации этой схемы не имеет существенного значения. Для простоты рассмотрим линейную регрессионную связь.

Пусть

$$X(y_i) = \{x_1^i, x_2^i, \dots, x_{M_i}^i\},$$

тогда $y_i(t) = a_0 + a_1 x_1^i(t) + a_2 x_2^i(t) + \dots + a_{M_i} x_{M_i}^i(t)$.

Для определения множества параметров $A_i = \{a_0, a_1, \dots, a_{M_i}\}$ воспользуемся методом наименьших квадратов, т.е. множество A_i определяется из условия

$$\sum_{t=0}^T (y_i(t) - (a_0 + a_1 x_1^i(t) + a_2 x_2^i(t) + \dots + a_{M_i} x_{M_i}^i(t)))^2 \rightarrow \min_{a_0, \dots, a_{M_i}}.$$

Заметим, что метод наименьших квадратов можно использовать и при других видах функциональных зависимостей.

Алгоритм оценки финансово-экономического положения предприятия и прогнозирования эксплуатационных расходов представлен на рисунке.

1. Таболина М.С. Основные показатели эффективности государственных услуг // *Вопр. экономики и права*. 2012. □ 1. С. 47-50.

Поступила в редакцию 06.05.2012 г.