

УДК 338.45:69

Залунина О. М.

Кременчугський національний університет імені Михайла Остроградського

МЕТОДОЛОГІЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЛЮЧЕВЫХ ФАКТОРОВ ВЛИЯНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Обосновано применение метода прогнозирования влияющих факторов на функционирование строительного предприятия в контексте устойчивого экономического роста. Выполнен прогнозный модельный расчет одного из ключевых факторов влияния с учетом изменения во времени. Использование данного подхода позволяет лицу, принимающему решение, оперировать априорными данными знаний для повышения адекватности прогнозных оценок состояния строительного комплекса региона и планировать деятельность строительных предприятий.

Ключевые слова: влияющие факторы, временной ряд, свойства объекта.

Постановка проблемы. Базовой проблемой при функционировании строительного предприятия современного состояния является учет быстро меняющихся факторов, формирующих состояние территории. Решение этой проблемы особенно важно в условиях нестабильной экономики страны, политической ситуации, а также перестройки технологических процессов, что особенно актуально в строительстве. Без учета характера используемой исходной информации о формировании благоприятного состояния территории невозможно построить оптимальную систему управления в строительстве на территории. Сложившиеся в настоящее время подходы, в общем случае, не обеспечивают (при формировании моделей) непосредственный учет вероятностей природы режимов системы, неопределенности в различных проявлениях, что влияет на обоснованность фактически получаемых результатов.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросами анализа состояния строительного рынка и исследованиями в данном направлении занимались такие отечественные и зарубежные ученые: А.Н. Асаул [1], А.В. Безух [2], Б.С. Бушуев [3], А.Н. Гриффит [4], В.Г. Федоренко [5] и др. Оптимизация управления процессом деятельности строительного предприятия рассматривается на протяжении последних лет, однако комплексное решение данной проблемы в строительной отрасли Украины остается актуальным.

Поскольку прогнозирование носит вероятностный характер, то оно в основном осуществляется с помощью статистических моделей. Если исходные положения неверны, то прогноз будет неточный, независимо от того, насколько точны данные, лежащие в его основе. Статистика сама по себе не обеспечивает возможности правильного предвидения, так как в конечном счете все зависит от оправданных предположений.

В связи с этим возникает вопрос о точности прогноза, его достоверности. В научном прогнозировании понятие точности имеет относительный смысл в зависимости от целей исследования. Точность прогноза в значительной мере зависит от того, насколько выяснены закономерности развития прогнозируемого объекта или системы, а также от надежности методов исследования. Понятие точности связано с понятием упреждения, под которым понимается промежуток времени между последним наблюдением временного ряда и моментом, для которого составлен прогноз; чем больше время упреждения, тем менее точным становится прогноз, поскольку на его результаты накладывается все меньшее число организаций.

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы. Современные научные теоретические и практические взгляды на прогнозирование показателей развития строительного сектора, в связи с появлением политических, технологических, инновационных и экономических проблем, отражают необходимость разработки принципиально новой концепции развития строительной отрасли, призванной решить или хотя бы смягчить эти проблемы.

Всякий вывод – это логическое заключение, полученное из некоторой совокупности фактов. О статистическом выводе говорят, если заключение относительно оценки (обозначим – Q) выводится из совокупности фактов, включающей наблюдения (обозначим – y) и условное распределение вероятностей $f(y/Q)$, описывающее вероятности различных значений y при различных значениях Q . Необходим подход, в котором в число исходных фактов включается априорное распределение вероятностей $h(Q)$. Сторонники классической теории утверждают, что распределение вероятностей относится к числу таких свойств действительности, которые поддаются объективной проверке, а любое априорное распределение вероятностей – всего-навсего субъективная точка зрения.

Цель статьи. Главной целью этой работы является определение ключевых факторов влияния на строительное предприятие. Учитывается случайный параметр исследуемой модели. Случайность может трактоваться как в общепринятом смысле, так и в смысле неопределенности. Для адекватного решения управленческих задач строительных предприятий рассмотрена целесообразность использования метода как инструмента развития строительной отрасли в контексте формирования антикризисных управленческих решений.

Изложение основного материала. Существуют две крайние точки зрения на процесс прогнозирования показателей строительного сектора. Согласно первой за счет применения современных математических методов принимается прогнозное решение, и субъективный фактор отодвигается на второстепенное место, представляя широкое поле возможностей для применения точных алгоритмов. Противоположная точка зрения сводится к тому, что специалист «знает гораздо больше» и отрицает преимущество, которое представляют математические методы и вычислительная техника. Байесовский подход к прогнозированию объединяет обе точки зрения и является универсальным.

Методической основой является процесс перехода от априорной информации, формализованной в виде априорного распределения, к апостериорной, путем добавления эмпирических данных.

Этот процесс можно представить в виде последовательного накопления информации. На начальной стадии лицо, принимающее решение, обладающее определённой квалификацией и опытом, имеет представление о свойствах формирования наблюдаемого процесса на объекте управления, привлекает дополнительную эмпирическую информацию о свойствах объекта. Таким образом, происходит постепенный пересмотр и переоценка априорного представления. Схема процесса пересмотра вероятностей при получении новых данных является ортодоксальной.

Свойства объекта выражается с помощью параметра θ . Предварительное представление о свойствах объекта базируется на информации I_a . Формализация этой информации осуществляется путём записи априорного распределения параметра θ , которое является условным по отношению к I_a , т.е. $h(\theta | I_a)$. Полученные в процессе наблюдения данных x формализуются с помощью функции правдоподобия $f(x | \theta | I_a)$. Последняя представляет собой вероятность наблюдения данных, записанную в виде функции от параметра. Существенно, что необходимо знать модель объекта в виде условного распределения случайной величины. Затем объединяя априорную вероятность $h(\theta, I_a)$ с функцией правдоподобия $f(x | \theta | I_a)$ по теореме Байеса [6,7,8,9,10] получаем апостериорное смещение параметра θ : $h(\theta | x, I_a)$, которое является условным по отношению к первоначальной информации I_a и наблюдаемых данных x .

Каждому специалисту соответствует некоторый уровень доверия. Опыт приводит к тому, что из набора подобных суждений выделяется сравнительно небольшой объём осознанных суждений, к которому добавляются суждения, вновь появившиеся во время приобретения опыта. На основании совокупности указанных суждений формируется набор гипотез и им соответствующих уровней доверия. Теоретическая деятельность оканчивается формированием уровней доверия гипотез. Затем с помощью теоремы уровни доверия пересчитываются в апостериорные путём добавления наблюдаемых данных. Пересмотрев одно или более из своих принятых решений, лицо, принимающее решение, повторно анализирует ту же совокупность данных, используя новые рабочие гипотезы или априорное распределение. Новая оценка получается в форме исправленного распределения $h(\theta | y)$. По теореме Байеса получаем апостериорное распределение:

$$h(\theta | y) = \frac{h_0(\theta) \int(y | \theta)}{\int h_0(\theta) d\theta} = \frac{h_0(\theta) \int(y | \theta)}{g(y)}. \quad (1)$$

Из анализа объекта прогнозирования о гипотетическом законе распределении имеем y – нормальным распределённым со средним и дисперсии σ_y^2 :

$$\int(y | \theta) = N(\theta | \sigma_y^2) = (2\pi\sigma_y^2)^{-1/2} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y-\theta}{\sigma_y}\right)^2\right], \quad (2)$$

где σ_y^2 – известна. Априорное распределение θ является также нормальным со средним $\bar{\theta}$ и дисперсией v_θ :

$$h_0(\theta) = N(\bar{\theta}, v_\theta) = (2\pi v_\theta)^{-1/2} \exp\left[-\frac{(\theta - \bar{\theta})^2}{2v_\theta}\right]. \quad (3)$$

Апостериорное распределение является нормальным, если прогнозируемый процесс нормален с известной дисперсией и нормальным априорным распределением. Апостериорная плотность вероятности имеет среднее:

$$\bar{\theta}'' = E(\theta | y) = \frac{y v_\theta + \bar{\theta} \sigma_y^2}{v_\theta + \sigma_y^2}, \quad (4)$$

и дисперсию: $v_\theta'' = V(\theta | y) = \frac{v_\theta \sigma_y^2}{v_\theta + \sigma_y^2}. \quad (5)$

Апостериорное распределение, в котором использование X_1 и X_2 сводится к использованию \bar{X} , следует из того, что \bar{X} является достаточной оценкой параметра b . После определения всех значений X_T апостериорную плотность значений индикативного временного ряда факторов влияния на строительное предприятие можно определить из выражения:

$$h_T(b | X_1, X_2, \dots, X_T) = h_T(b | \bar{X}) = N[\bar{b}^*(T), v_b^*(T)], \quad (6), \text{ где}$$

$$\bar{b}^*(T) = \frac{\bar{X} v_b + \bar{b}(\sigma_0^2/T)}{v_b + (\sigma_0^2/T)},$$

$$v_b^*(T) = \frac{v_b \sigma_0^2}{T v_b + \sigma_0^2},$$

Байесовская оценка b после T периодов составит:

$$b^*(T) = \bar{b}^*(T).$$

Запишем $b^*(T) = \frac{T}{n+T} \bar{X} + \frac{n}{n+T} \bar{b}$ (7), где $n = \sigma_0^2/v_b$, мы видим, что байесовская оценка b есть взвешенное среднее между выборочным средним и априорной первоначальной оценкой \bar{b} . Определив апостериорное распределение, используем его для прогнозирования. Используя дисперсию ошибки прогноза $V[e_T(\tau)] = V[X_{T+\tau} - \hat{X}_{T+\tau}(T)] = \sigma_0^2 + v_b^*(8)$ и полагая b и \bar{X} нормально распределённым вычислим $100(1-\gamma)$ процентный доверительный интервал для $X_{T+\tau}$ как $b^*(T) \pm u_{\gamma/2} \sqrt{\sigma_0^2 + v_b^*(9)}$, где $u_{\gamma/2}$ есть $100_{(\gamma/2)}$ процентный квантиль стандартного распределения. Рассмотрим байесовский подход к оценке параметров для моделей индикативных временных рядов строительного комплекса относительно параметров b_1, b_2, \dots, b_k . Модель временного ряда:

$$X_t = b_1 z_1(t) + b_2 z_2(t) + \dots + b_k z_k(t) + \varepsilon_t = \sum_{i=1}^k b_i z_i(t) + \varepsilon_t, \quad (10)$$

где b_i – постоянные, $z_i(t)$ – математические функции от t и независимые от изменений в модели, и ε_t есть $N(0, \sigma_0^2)$. Часто принимается $z_1(t) = 1$, и тогда b_1 будет постоянной составляющей модели. Модель временного ряда удобно представить в матричном виде:

$$z(t) = [z_1(t), z_2(t), \dots, z_k(t)]^t$$

$$B = [b_1, b_2, \dots, b_k]^t$$

Запишем модель временного ряда в матричном виде $X_t = B^t z(t) + \varepsilon(t)$ (11).

Распределение вероятности X_t есть $\int(X_t | B, \sigma_0^2) = N(B^t z(t), \sigma_0^2)$ (12). Примем, что априорное наблюдение временного ряда имеет совместное нормальное распределение со средним $E(b_i) = b_i$, вариациями $\text{var}(b_i) = v_{ij}$ ковариациями $\text{cov}(b_i, b_j) = v_{ij}$. Следовательно, параметр B имеет многомерное нормальное распределение:

$$h_0(B) = 2\pi^{-k/2} |V^{-1}|^{1/2} \exp(-1/2 [B - \bar{B}]^t V^{-1} [B - \bar{B}]), \quad (13)$$

где $\bar{B} = E(b)$ и V^{-1} – вариационно-ковариационная матрица априорного распределения. Матрица является симметричной размером $k \times k$ с элементом v_{ij} , и она удобна для определения матрицы G :

$$G = \sigma_0^2 V^{-1}$$

Вычисление обратной матрицы позволяет вычислить параметры апостериорного распределения в терминах G.

Оценивание производим методом наименьших квадратов.

Имея ряд наблюдений X_1, X_2, \dots, X_T индикативных показателей строительного комплекса региона для исправления априорного распределения определим

$$X = [X_1, X_2, \dots, X_X]^t, \\ z = \begin{bmatrix} z'(1) \\ z'(2) \\ z'(T) \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} z_1(1) & z_2(1) & z_k(1) \\ z_1(2) & z_2(2) & z_k(2) \\ z_1(T) & z_2(T) & z_k(T) \end{bmatrix}.$$

Оценивание параметра В производим по действительным значениям временного ряда, решая систему нормальных уравнений.

В работе представлен модельный расчет прогнозирования одного из факторов влияния на функционирование строительного предприятия.

Фактор – инвестиции в строительные проекты на территории.

На основании рассмотренной теоремы границы диапазона развития показателя, определенные специалистом, равны:

$$P_{f.v.} := 168$$

$$P_{f.n.} := 163$$

Значение величины показателя в предыдущем году:

$$P_{f.pred} := 161$$

Изменение величины показателя:

$$\Delta P_{f.v.} := P_{f.v.} - P_{f.pred}$$

$$\Delta P_{f.v.} = 7$$

$$\Delta P_{f.n.} := P_{f.n.} - P_{f.pred}$$

$$\Delta P_{f.n.} = 2$$

Значение величины показателя за 6 предыдущих лет:

$$n := 6$$

$$p_1 := 317$$

$$p_4 := 129$$

$$p_2 := 211$$

$$p_3 := 179$$

$$p_3 := 179$$

$$p_6 := 161$$

$$X' := \begin{pmatrix} 2008 & 2009 & 2010 & 2011 & 2012 & 2013 \\ p_1 & p_2 & p_3 & p_4 & p_5 & p_6 \end{pmatrix}$$

$$X' = \begin{pmatrix} 2008 & 2009 & 2010 & 2011 & 2012 & 2013 \\ 317 & 211 & 179 & 129 & 132 & 161 \end{pmatrix}$$

$$X := \begin{pmatrix} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \\ p_4 \\ p_5 \\ p_6 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 317 \\ 211 \\ 179 \\ 129 \\ 132 \\ 161 \end{pmatrix}$$

Определяем коэффициенты матрицы уравнения значений по результатам прогноза специалиста:

$$b_1 := \frac{P_{f.v.} + P_{f.n.}}{2}$$

$$b_1 = 165.5$$

$$b_2 := \frac{\Delta P_{f.v.} + \Delta P_{f.n.}}{2}$$

$$b_2 = 4.5$$

$$b' := \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}$$

$$b' = \begin{pmatrix} 165.5 \\ 4.5 \end{pmatrix}$$

Ковариационно-вариационная матрица коэффициентов:

$$v_{11} := \frac{(P_{f.v.} - P_{f.n.})^2}{6^2}$$

$$v_{11} = 0.694$$

$$v_{12} := 0$$

$$v_{22} := \frac{(\Delta P_{f.v.} - \Delta P_{f.n.})^2}{6^2}$$

$$v_{22} = 0.694$$

$$v_{21} := 0$$

$$V := \begin{pmatrix} v_{11} & v_{12} \\ v_{21} & v_{22} \end{pmatrix}$$

$$V = \begin{pmatrix} 0.694 & 0 \\ 0 & 0.694 \end{pmatrix}$$

Введем матрицу Z:

$$Z_t := \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

$$Z := \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \\ 1 & 3 \\ 1 & 4 \\ 1 & 5 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$$

Определим матрицу G:

$$G := Z_t \cdot Z$$

$$G = \begin{pmatrix} 6 & 21 \\ 21 & 91 \end{pmatrix}$$

$$g := Z_t \cdot X$$

$$g = \begin{pmatrix} 1129 \\ 3418 \end{pmatrix}$$

Среднее значение и дисперсия:

$$x := \frac{p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 + p_6}{n}$$

$$x = 188.167$$

$$\sigma := 0.02 \cdot x$$

$$\sigma = 3.763$$

$$\sigma^2 = 14.163$$

Определим обратную матрицу V:

$$V := \frac{G}{\sigma^2}$$

$$V = \begin{pmatrix} 0.424 & 1.483 \\ 1.483 & 6.425 \end{pmatrix}$$

Определим обратную матрицу V*:

$$V^{-1} = \begin{pmatrix} 1.44 & 0 \\ 0 & 1.44 \end{pmatrix}$$

Ковариационно-вариационная матрица скорректированного распределения:

$$V''_1 := V^{-1} + V$$

$$V''_1 = \begin{pmatrix} 1.864 & 1.483 \\ 1.483 & 7.865 \end{pmatrix}$$

$$V'' := V''_1^{-1}$$

$$V'' = \begin{pmatrix} 0.63127 & -0.11901 \\ -0.11901 & 0.14958 \end{pmatrix}$$

Параметры уравнения прогнозирования величины:

$$b'' := V'' \cdot \left(V^{-1} \cdot b' + \frac{g}{\sigma^2} \right)$$

$$b'' = \begin{pmatrix} 171.274 \\ -0.781 \end{pmatrix}$$

$$b1'' := b''_{00}$$

$$b1'' = 171.274$$

$$b2'' := b''_{01}$$

$$b2'' = -0.781$$

Значение прогнозируемой величины:

$$P_{mb} := b1'' + b2'' \cdot (n + 1)$$

$$P_{mb} = 165.808$$

Прогнозирование факторов влияния для периода $T+\tau$ основывается на апостериорном распределении максимального влияния. Мы полагаем $x_{T+\tau}$ нормально распределенной случайной величиной имеющей апостериорное среднее значение $Z(T+\tau)^t \bar{B}''$ и дисперсию

$$Z'(T+\tau)V'' = Z(T+\tau) + \sigma_\sigma^2. \quad (14)$$

Возможно получить вероятностные утверждения относительно $x_{T+\tau}$, основанные на апостериорном распределении в момент времени T . Обозначим $M(T+\tau)$ как среднее $\sum b_{z_i}(T+\tau)$ и $S(T+\tau)$ как корень квадратный из дисперсии. Следовательно $100(1-\gamma)\%$ доверительный интервал для $x_{T+\tau}$ есть

$$M(T+\tau) \pm U_{\gamma/2} S(T+\tau), \quad (15)$$

влияющий фактор в период $T+1$

$$X_t(T) = \sum_{j=1}^t x_{T+j} = \sum_{j=1}^t Z'(T+j)B, \quad (16)$$

может рассматриваться как случайная величина со средним

$$\sum_{j=1}^t Z'(T+j)\bar{B}'', \quad (17)$$

и дисперсией

$$\left[\sum_{j=1}^t Z(T+j) \right]^t V'' \left[\sum_{j=1}^t Z'(T+j) \right] + t\sigma_\sigma^2. \quad (18)$$

Использование предложенного метода позволяет учесть изменения факторов во времени, в условиях быстроменяющейся экономики Украины и проведения политики рационализации в строительстве. К его преимуществам можно отнести то, что прогнозирование может проводиться на основе коротких временных рядов.

Выводы и предложения. Предложенная в работе модель определения факторов влияния на строительное предприятие может быть использована для анализа состояния строительного комплекса территории как составной элемент формирования системы управления. Параметр исследуемой модели или системы является случайным, причем случайность может трактоваться как в общепринятом смысле, так и в смысле неопределенности. Случайному параметру приписывается априорное распределение. Результаты наблюдений и априорное распределение объединяются с помощью теоремы Байеса и с целью получения апостериорного распределения параметра. Статистический вывод или решающее правило принимается, исходя из максимизации ожидаемой полезности, в частности минимизации потерь, связанных с применением этого правила.

Использование данного подхода позволяет лицу, принимающему решение, оперировать априорными данными знаний для повышения адекватности прогнозных оценок состояния строительного комплекса региона.

Список литературы:

1. Асаул А.Н. Региональный аспект строительного комплекса на территории России / Асаул А.Н., Батрак А.В. // Экономика строительства. – М. – 1999. – № 4. – 112 с.
2. Безух А.В. Втілення інноваційної моделі управління інвестиціями в структурі інвестиційно-будівельної корпорації. // Будівельні матеріали та виробі. – 2003. – № 3. – С.13–19.
3. Бушуев Б.С. Использование зарубежного опыта при формировании новых экономических структур и рынка в строительстве / Бушуев Б.С. // Экономика строительства. – М. – 1991. – № 11. – 111 с.
4. Гриффит А. Системы управления в строительстве / А. Гриффит, п. Стивенсон, п. Уотсон; [пер. с англ. Н.А. Мельник]. – М. : ЗАО «Олимп-Бизнес», 2007. – 464 с.
5. Федоренко В.Г. Шляхи підвищення інвестиційної діяльності в Україні : Монографія / В.Г. Федоренко, О.Г. Чувардинський, М.П. Денисенко. – Н. : Аспект-поліграф, 2003. – 724 с.
6. Good I.J. Probability and the weighting of evidence.-London. Griffin. 1950. – 168 p.
7. De Finetti B. Bayesianism: its role for both the foundations and applications of statistics / Internat. Statist. Rev. –1974. – V.42. № 1. – P. 117–130.
8. De Finetti B. Probability, induction and statistics. – London; Wiley, 1972. – 240 p.
9. De Grovt M.H., Rao M.M. Bayes estimation with convex loss/Ann. Math. Statist. –1963. – V.19. – № 6. – P. 839–846.
10. Jeffreys H. Theori of probability. – 3rd ed. – Oxford; Clarendon Press, 1961. – 240 p.

Залуніна О. М.

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

МЕТОДОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ КЛЮЧОВИХ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ ФУНКЦІОНУВАННЯ БУДІВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Резюме

Обґрунтовано застосування методу прогнозування факторів, що впливають на функціонування будівельного підприємства в контексті сталого економічного зростання. Виконано прогнозний модельний розрахунок одного з ключових чинників впливу з урахуванням зміни в часі. Використання даного підходу дозволяє особі, що приймає рішення, оперувати апріорними даними знань для підвищення адекватності прогнозних оцінок стану будівельного комплексу регіону та планувати діяльність будівельних підприємств.

Ключові слова: фактори впливу, часовий ряд, властивості об'єкта.

Zalunina O. M.

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University

METHODOLOGY FOR DETERMINING KEY INFLUENCERS FUNCTIONING OF CONSTRUCTION COMPANIES

Summary

Application of the method of predicting factors affecting the functioning of the building company in the context of sustainable economic growth. Done predictive model calculation one of the key factors influencing the changing time. Using this approach allows the person who decides to operate according to apriori knowledge to improve the adequacy of predictive assessments of the building complex area and plan the activities of construction companies.

Key words: influencing factors, the time series properties of the object.

УДК 338.512

Карпець О. С.

Західнодонбаський інститут

Міжрегіональної Академії управління персоналом

ОБґРУНТУВАННЯ ШЛЯХІВ ЗНИЖЕННЯ ВИТРАТ ПІДПРИЄМСТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ВИРОБНИЧИХ ФУНКЦІЙ

У статті запропоновано використання виробничих функцій для аналізу витрат підприємства. На основі сучасного програмного забезпечення побудовані економетричні моделі виробничих функцій, моделі розрахунку середніх та граничних продуктивностей витрат, моделі прогнозування витрат підприємства. Сформовано алгоритм розробки рекомендацій щодо зниження витрат досліджуваного підприємства, на основі якого розраховано прогнозний ефект від їх впровадження.

Ключові слова: собівартість, виробнича функція, модель, продуктивність, прогнозування, ефект.

Постановка проблеми. У сучасних умовах розвитку економіки все більше зростає роль витрат підприємства – як невід'ємної складової виробничого циклу та процесу, що вимагає повного переосмислення теорії виробництва, починаючи з вхідних ресурсів та закінчуючи готовим продуктом для продажу. Визначення витрат – це невід'ємна умова успіху будь-якого підприємства, тому що від їх об'єму залежить розмір прибутку самого підприємства. Нестабільність зовнішнього середовища, в якому розвивається підприємство, не сприяє економічному та економічному використанню виробничих ресурсів. У результаті зростає їх споживання, що негативно відображається на прибутковості виробництва, конкурентоспроможності самої продукції, виникненні проблем покриття витрат. У зв'язку з цим дослідження методів зменшення витрат виробництва вітчизняних підприємств набуває певного значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями про дослідження різних підходів зі зниження витрат присвячено певний перелік праць зарубіжних та вітчизняних вчених-економістів: І. Ансофа, В. Васильєва, Л. Дікань, Е. Дихт-

ла, В. Малькова, Д. Морріса, П. Орлова, В. Сопко, В. Стражева, Л. Української, А. Фабричнова, Д. Хаймана, А. Шеремета, К. Шим Джея, Г. Шмалена, А. Яковлева та ін. [2-4; 12-13]. Однак вивчення та аналіз цієї проблеми дає можливість зробити наступний висновок: формування концептуальних та методичних підходів до розв'язання завдань зі зниження витрат виробництва недостатньо розроблені як в науковому, так і в організаційно-практичному напрямках.

Постановка завдання. Наразі є об'єктивна необхідність подальшого поглиблення теоретичних досліджень і методичних розробок, спрямованих на зниження витрат виробництва в період трансформаційної економіки. З розвитком економіко-математичних методів та інформаційних технологій в наш час такі дослідження набувають більшого розвитку, розширюються можливості досліджування цієї важливої економічної проблеми. Отже, мета даної статті – дослідження і розробка пропозицій щодо зниження рівня виробничих витрат на прикладі конкретного підприємства з використанням сучасних економіко-математичних методів, моделей та інформаційних технологій.