

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2020, №4, Том 12 / 2020, No 4, Vol 12 <https://esj.today/issue-4-2020.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/65ECVN420.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Сидорина Т.В., Одинцова Н.П. Применение экономико-математических методов для прогнозирования фондооснащённости строительного производства производственными фондами // Вестник Евразийской науки, 2020 №4, <https://esj.today/PDF/65ECVN420.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Sidorina T.V., Odintsova N.P. (2020). Application of economic and mathematical methods for predicting the capital equipment of construction production production assets. *The Eurasian Scientific Journal*, [online] 4(12). Available at: <https://esj.today/PDF/65ECVN420.pdf> (in Russian)

УДК 658.5

ГРНТИ 06.81.30

Сидорина Татьяна Викторовна

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», Ростов-на-Дону, Россия
Доцент
Кандидат экономических наук, доцент
E-mail: Sidorinatv@mail.ru

Одинцова Наталия Петровна

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», Ростов-на-Дону, Россия
Доцент
Кандидат экономических наук, доцент
E-mail: nataliya569@mail.ru

Применение экономико-математических методов для прогнозирования фондооснащённости строительного производства производственными фондами

Аннотация. Статья посвящена применению экономико-математических методов для прогнозирования фондооснащённости строительного производства производственными фондами.

Для научно обоснованного прогнозирования фондооснащённости строительного производства, которую можно рассматривать как функцию времени, а прогнозируемый ее уровень определять с учетом выявленных тенденций изменений данного показателя в динамике за ряд прошлых лет, необходима всесторонняя оценка достигнутого его уровня с точки соответствия потребностям современного строительного производства.

При этом под прогнозом понимается научно обоснованное, установление исходов развития явлений и процессов в более или менее отдаленном будущем.

Авторами обоснована возможность использования для получения частных прогнозов фондооснащённости одного из наиболее часто применяемого метода прогнозирования временных рядов метод гармонических весов.

Необходимость целенаправленного формирования производственных фондов обуславливает применение методики прогнозирования ресурсов с учетом их рационального соотношения. В обеспечении непрерывности воспроизводственного процесса, важное значение имеет рациональное соотношение среднегодовых размеров, темпов роста основных и оборотных производственных фондов.

Из полученных авторами результатов исследования можно констатировать, что модель прогнозирования фондооснащенности, построенная методом гармонических весов, является адекватной, имеет хорошие показатели точности, и как следствие, может быть использована для определения прогнозных значений на последующие периоды с целью своевременного принятия соответствующих управленческих решений.

Определение прогнозной фондооснащенности дает возможность решения двух проблем:

1. полученные результаты позволяют судить о перспективном оптимальном соотношении между основными и оборотными фондами;
2. наличие тесной зависимости между размером производственного потенциала и результатом хозяйственной деятельности строительного предприятия позволяет более полно обоснованно определять на перспективу объем строительных работ и эффективность использования совокупных производственных фондов.

Целенаправленное оптимальное соотношение между основными и оборотными производственными фондами требует дальнейшего к себе внимания при реализации инвестиционной политики в строительстве.

Ключевые слова: фондооснащенность; метод гармонических весов (MGV); прогнозирование; строительное производство; прогнозируемая фондооснащенность; основные фонды; оборотные фонды; совокупные фонды

Введение

Отличительные особенности частей производственных фондов имеет важное практическое значение. В частности, с различием в участии в процессе строительного производства основных и оборотных фондов связана разная степень влияния их на себестоимость строительной продукции.

Вместе с тем существенные различия основных и оборотных производственных фондов не устраняют их единства, выражающегося во взаимосвязи их размеров и как экономических элементов единого процесса труда, соединяющего средства и предметы труда. Например, при правильном оснащении строительного предприятия средствами и предметами труда данному объему основных фондов, воплощенных в их активной части, соответствует определенная масса оборотных фондов обеспечивающих рациональное использование первых и нормальный оборот вторых.

Одновременно единство и взаимозависимость основных и оборотных производственных фондов выдвигают определение проблему обеспечения правильных пропорций между ними в общем составе производственных фондов строительного предприятия, что является одной из важных элементов пропорциональности в развитии экономики России.

В качестве основной задачи в управлении деятельностью любого предприятия выступает прогнозирование посредством применения различных математических методов [1]. При этом под прогнозом следует понимать «научно обоснованное, то есть основанное на системе доказательств, которые устанавливают причинно-следственные связи, установление исходов развития явлений и процессов в более или менее отдаленном будущем» [2].

Типология прогнозов может строиться по различным критериям в зависимости от целей, задач, объектов, предметов, проблем, характера, периода упреждения, методов, организации прогнозирования и т. д. [3].

Вопросы прогнозирования нашли отражение в научных трудах ряда экономистов, таких как И. Ансофф, А. Мельник, М. Мескон, И. Михасюк, Б. Панасюк, М. Портер, Г. Савицкая, Р. Сайфулин и других.

В качестве инструментария для получения частных прогнозов целесообразно использование адаптивного метода гармонических весов (MGV), разработанного польским статистиком З. Хелвигом, [4] относящегося к адаптивным методам, позволяющим строить самокорректирующиеся модели, учитывающие результат прогноза, сделанного на предыдущем шаге.

В основе этого метода лежит идея скользящего тренда, которая заключается в разделении исходного временного ряда на фазы от 3 до 5 уровней ряда в каждой из них и расчетом для каждой фазы скользящего тренда в виде полинома, максимальная степень которого на единицу меньше числа уровней в фазе [5].

Усовершенствованный метод гармонических весов использовался А.М. Абдулгалимовым, С.Г. Гамидовым для прогнозирования объемов оказания платных услуг населению в Республике Дагестан [6].

Е.В. Орловой рассматривалось его применение для краткосрочного прогнозирования реализации лекарственных средств и медицинских иммунобиологических препаратов на уровне производителя [7], Е.С. Сухих для производства молока [8], М.Р. Эмиргасовой численности населения [9], а А.А. Френкель для производительности труда [4].

Постановка задачи

В настоящее время нет единой точки зрения на применение математических методов для прогнозирования фондооснащенности основных и оборотных фондов. Поэтому целью исследования является обоснование возможности применения экономико-математических методов, а именно метода гармонических весов для прогнозирования фондооснащенности строительного производства основными, оборотными и совокупными фондами, под которой следует понимать оснащенность строительного производства основными фондами определяемой, как отношение среднегодовой стоимости производственных основных фондов строительного назначения, к годовому объему выполненных строительных и монтажных работ.

Определение прогнозируемой фондооснащенности строительного производства обеспечивает создание условий для решения ряда взаимосвязанных проблем, рассмотренных авторами ранее [10].

Хотелось бы отметить, что полученные результаты прогноза позволят судить о перспективном соотношении исследуемых производственных объемов в обеспеченности основными и оборотными производственными фондами при сохранении сложившихся закономерностей изучаемого процесса, всесторонне оценить это соотношение, принять необходимые меры для целенаправленного его регулирования с тем, чтобы ускорить сближение строительных предприятий по размеру производственного потенциала и рациональной структуры, что позволит более обоснованно определять на перспективу объем строительного производства и эффективность использования совокупных производственных фондов.

Результаты

Для научно обоснованного прогнозирования фондооснащенности строительного производства необходима всесторонняя оценка достигнутого его уровня с точки соответствия современным потребностям. Фондооснащенность строительного производства можно рассматривать как функцию времени, а прогнозируемый ее уровень определять с учетом выявленных тенденций изменений данного показателя в динамике за ряд прошлых лет.

Наиболее точные результаты прогноза фондооснащенности могут быть получены с применением метода гармонических весов, суть которого состоит в описании экономического явления посредством скользящих трендов. При этом, с помощью гармонических весов более поздним наблюдениям динамического ряда придается больший вес, а более ранним – меньший.

Рассмотрим вычислительную процедуру метода на примере расчета фондооснащенности строительного производства основными, оборотными и совокупными фондами.

На первом этапе осуществляется расчет фондооснащенности строительного производства основными производственными фондами, при этом временной ряд фондооснащенности строительного производства представлен через $y_i(t = \overline{1, N})$, где $N = 5$ годам.

Фактически достигнутый уровень фондооснащенности строительного производства основными фондами за анализируемый период, отражен в таблице 1.

Таблица 1
Фондооснащенность строительного производства основными фондами

2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
0,760	0,804	0,661	0,518	0,467

Составлено авторами

Для определения отдельных фаз скользящего тренда необходимо убрать период его скользящего R при $R \leq N$, $N = 5R$. Выбираем $R = 3$, что соответствует принятому периоду прогнозирования.

С помощью метода наименьших квадратов осуществим расчет параметров линейных уравнений по каждому скользящему тренду:

$$\hat{y}_{it(j)} = a_i + b_j, \quad (1)$$

$$t = \overline{1, N}, \quad i = \overline{1, N - R + 1}, \quad j = \overline{1, R}.$$

а также коэффициентов линейного уравнения:

$$a_i = \frac{\sum t^2 \sum y - \sum t \sum yt}{n \sum t^2 - \sum t_x \sum t}, \quad (2)$$

$$b_i = \frac{n \sum yt - \sum y \sum t}{n \sum t^2 - \sum t_x \sum t},$$

где n – количество лет в тренде, $n = 3$.

Дополнительные расчетные значения для коэффициента линейного уравнения проведены в таблице 2.

Таблица 2

Расчетная таблица значений
для коэффициентов линейного уравнения основных фондов

Годы	t	y	yt	t ²
2015	1	0,760	0,760	1
2016	2	0,804	1,608	4
2017	3	0,661	1,983	9
Сумма	6	2,165	4,291	14
2016	2	0,804	1,608	4
2017	3	0,661	1,983	9
2018	4	0,518	2,072	16
Сумма	9	1,983	5,663	29
2017	3	0,661	1,983	9
2018	4	0,518	2,072	16
2019	5	0,467	2,335	25
Сумма	12	1,646	6,390	50

Составлено авторами

Число уравнений скользящей средней равно $N - R + 1$, при $N = 5$, число уравнений составит $3 (5 - 3 + 1)$.

Исходя из этого, они будут иметь следующие значения:

$$a_1 = 0,761, b_1 = 0,0195,$$

$$a_2 = 1,09, b_2 = 0,143,$$

$$a_3 = 0,937, b_3 = -0,097.$$

На основе полученных коэффициентов имеем систему уравнений:

$$y_i = a_i + b_i R; \quad (3)$$

$$y_1 = 0,761 + 0,0195R;$$

$$y_2 = 1,09 + 0,143R; \quad (4)$$

$$y_3 = 0,937 - 0,097R.$$

По уравнениям скользящих трендов осуществляется расчет значения функции для каждого i -го сдвига в точках $j = \overline{1, R}, t = \overline{1, N}$. В результате получим множество расчетных значений фондооснащенности \hat{R} равное $\hat{R}(N - R + 1)$, т. е. в данном случае 9.

Расчетные значения \hat{y}_{it} приведены в таблице 3.

Таблица 3

Расчетные значения \hat{y}_{it} по методу гармонических весов

Номер скользящего тренда (i)	Порядковый номер года в тренде ($j = \overline{1, R}$)		
	1	2	3
1	0,742	0,722	0,703
2	0,947	0,804	0,661
3	0,840	0,743	0,646

Составлено авторами

На основании данных таблицы 3 вычисляется среднеарифметическая величина расчетных значений фондооснащенности \bar{y}_t в каждой точке t путем деления суммы элементов расчетных значений \hat{R} из множества \hat{R} , имеющих одинаковый индекс t.

В точке t и t = 5, можно найти только одно значение y_i .

$$\bar{y}_1 = 0,742, \bar{y}_2 = 0,834, \bar{y}_3 = 0,782, \bar{y}_4 = 0,702, \bar{y}_5 = 0,646.$$

Затем рассчитывают абсолютные приросты фондооснащенности по формуле:

$$W_{t+1} = \bar{y}_{t+1} - \bar{y}_t. \quad (5)$$

$$W_2 = 0,092, W_3 = -0,0525, W_4 = -0,08, W_5 = -0,056.$$

Расчет средней величины приростов фондооснащенности осуществляется по формуле:

$$W_t = \sum_{t=1}^{N-1} C_{t+1}^N \times W_{t+1}, \quad (6)$$

где C_{t+1}^N гармонические веса, удовлетворяющие следующим требованиям:

$$C_{t+1}^N \geq 0 \quad (t = 1, 2, 3, N-1) \text{ и } \sum_{t=1}^{N-1} C_{t+1}^N = 1.$$

Из формулы (2) расчета средней величины прироста (\bar{W}) видно, что информации, находящейся ближе к настоящему моменту времени, придаются большие веса, поскольку приросты весов обратно пропорциональны времени отделяющему более ранние значения динамического ряда от более поздних.

В общем виде ряд весов определяется по формуле:

$$C_{t+1} = C_t + \frac{1}{N-t}, \quad (t = 1, 2, 3, N-1) \quad (7)$$

Для выполнения второго условия необходимо все коэффициенты C_{t+1} разделить на (N-1) тогда ряд весов выглядит следующим образом:

$$C_2 = 0,0625, C_3 = 0,1450, C_4 = 0,2725, C_5 = 0,5200.$$

Средняя величина прироста:

$$\bar{W}_t = 0,0625 \times 0,093 - 0,1450 \times 0,0525 - 0,08 \times 0,2725 - 0,056 \times 0,052 = -0,05$$

Тогда прогноз фондооснащенности можно осуществить по формуле:

$$\hat{y}_{N+\tau} = y_N + y_\tau, \quad (\tau = \overline{1, M}) \quad (8)$$

Для расчета доверительных интервалов прогноза используется функция:

$$\Delta\tau + 1 = Q_\tau \times \sigma_w, \quad (9)$$

где $Q_\tau = a \sum_{t=1}^{\tau+1} C_{N-t+1}$, $\tau = \overline{1, M}$, $\tau \leq N-2$, а – заданное целевое число (а = 4).

Среднеарифметическое отклонение вычисляется по формуле:

$$\sigma_w = \sqrt{\sum_t^N C_t (W_t - \bar{W})^2} \quad (10)$$

В результате проведенного расчета $\sigma_w = 2,53$

Тогда ошибка прогноза (Δ) составит

$$\Delta_1 = 5,26, \Delta_2 = 8,02, \Delta_3 = 9,49, \Delta_4 = 10,12.$$

В результате получим прогнозные величины фондооснащенности строительного производства основными фондами строительного предприятия, представленные в таблице 4.

Таблица 4

**Результаты прогноза фондооснащённости
строительного производства основными фондами**

Годы	$\hat{y}_{N+\tau}$	τ	$\hat{y}_{N+\tau} + \Delta$	$\hat{y}_{N+\tau} - \Delta$
2020	0,417	1	0,449	0,385
2021	0,367	2	0,416	0,318
2022	0,326	3	0,382	0,270
2023	0,267	4	0,357	0,177

Составлено авторами

По данным таблицы 4 отмечается присутствие по годам незначительной ошибки, величина которой составляет 0,7; 1,3; 1,7 и 1,9 % соответственно.

Достижение нормативной потребности в основных фондах, не означает, что в более отдаленной перспективе не будет необходимости в дальнейшем повышении фондооснащенности строительного производства. С ростом объемов строительно-монтажных работ, с внедрением новейших технологий, возрастает потребность в основных фондах, что приведет к повышению фондооснащенности строительного производства.

С методологической точки зрения прогноз обеспеченности оборотными фондами необходимо устанавливать во взаимосвязи с прогнозом фондооснащенности строительного производства основными фондами. Высокая эффективность может быть достигнута при определенном соотношении между основными и оборотными фондами. Нехватка оборотных фондов сопровождается нарушением ритмичности строительного производства, а чрезмерно большие их запасы приведет к замораживанию материальных ресурсов.

На втором этапе проводятся соответствующие вычисления фондооснащенности строительного производства оборотными фондами.

Расчетные значения \hat{y}_{it} для оборотных фондов сведены в таблицу 5.

Таблица 5

Расчетные значения \hat{y}_{it} для оборотных фондов

Номер скользящего тренда	Порядковый номер года в тренде ($y = \bar{1}, R$)		
	1	2	3
1	0,394	0,429	0,468
2	0,547	0,471	0,395
3	0,634	0,570	0,420

Составлено авторами

Вычисляем среднеарифметическую величину значений фондооснащенности:

$$\bar{y}_1 = 0,390, \bar{y}_2 = 0,488, \bar{y}_3 = 0,523, \bar{y}_4 = 0,461, \bar{y}_5 = 0,420.$$

Определяем приросты фондооснащённости:

$$W_2 = 0,0994, W_3 = 0,0348, W_4 = 0,062, W_5 = -0,520.$$

Тогда средняя величина прироста выглядит следующим образом:

$$\bar{W}_i = 0,0625 \times 0,094 + 0,1450 \times 0,0348 - 0,0062 \times 0,2725 - 0,041 \times 0,0520 = 0,027$$

В результате проведенного расчета среднеарифметическое отклонение $\sigma_w = 0,043$.

В этом случае ошибка прогноза (Δ) составит:

$$\Delta_1 = 0,36; \Delta_2 = 0,054; \Delta_3 = 0,062; \Delta_4 = 0,083.$$

В результате получим прогнозные значения фондооснащённости строительного производства оборотными фондами строительного предприятия, представленные в таблице 6.

Таблица 6

**Результаты прогноза фондооснащённости
строительного производства оборотными фондами**

Годы	$\hat{y}_{N+\tau}$	τ	$\hat{y}_{N+\tau} + \Delta$	$\hat{y}_{N+\tau} - \Delta$
2020	0,238	1	0,272	0,203
2021	0,265	2	0,319	0,211
2022	0,292	3	0,354	0,230
2023	0,319	4	0,402	0,236

Составлено авторами

Ошибка прогноза по годам из данных таблицы 6 составляет 1,9; 3,4; 4,7 и 5,1 % соответственно.

На третьем этапе, по аналогии с расчетами на предыдущих этапах, рассчитываются прогнозные значения фондооснащённости строительного производства совокупными фондами, результаты которых приведены в таблице 7.

Таблица 7

Результаты прогноза фондооснащённости совокупными фондами

Годы	Фондооснащённость совокупными фондами, руб.
2020	0,655
2021	0,623
2022	0,618
2023	0,586

Проведённый анализ показал наличие недостаточного эффективного использования предприятием его фондов.

Таким образом, модель прогнозирования фондооснащённости, построенная методом гармонических весов, является адекватной, имеет хорошие показатели точности, и как следствие, может быть использована для определения прогнозных значений на последующие периоды с целью своевременного принятия соответствующих управленческих решений.

В качестве резерва повышения эффективности использования производственных фондов выступает оптимизация соотношения между основными и оборотными фондами.

Значение корреляционно-регрессионного анализа для прогнозирования экономического развития предприятия определено И.А. Семиошиной [11] в своих исследованиях.

Для выявления тесноты (силы) связи между обеспеченностью основными и оборотными фондами необходимо рассчитать коэффициент корреляции, для этого построим дополнительную таблицу 8.

Таблица 8

Теоретический уровень оборотных фондов

Годы	Стоимость фондов тыс. руб.		Расчетные величины				Теоретический уровень оборотных фондов
	основных (x)	оборотных (y)	xy	x ²	y ²	bx	
2015	15,6	7,04	109,82	243,4	49,56	6,3	8,7
2016	13,1	8,9	116,59	171,6	79,21	6,9	7,3
2017	11,9	7,7	91,63	141,6	59,29	6,3	6,7
2018	8,7	5,1	44,37	75,7	26,01	4,6	5,0
2019	6,5	2,9	18,5	42,25	8,41	3,4	3,8
Итого	55,8	31,64	380,64	674,55	222,48	29,5	31,5

Составлено авторами

Для определения тесноты корреляционной зависимости между основными и оборотными фондами используем корреляционно-регрессивный метод и определяем коэффициент корреляции:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}} \times \sqrt{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}}}, \quad (11)$$

Подставив расчетные значения таблицы 8, получим $r = 0,9$, что характеризует наличие тесной связи между основными и оборотными фондами.

Для определения теоретического уровня обеспеченности оборотными фондами необходимо произвести расчёт с использованием уравнения прямой:

$$y_x = a + bx, \quad (12)$$

где y_x – теоретический уровень обеспеченности оборотными фондами; a , b – постоянные величины прямой регрессии.

$$a = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}, \quad (13)$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}.$$

Проведенные расчеты показали, что $a = 0,40$, $b = 0,53$, поэтому теоретический уровень обеспеченности оборотными фондами будет иметь следующий вид:

$$y_x = 0,4 + 0,53x. \quad (14)$$

Подставим значение x в данную формулу, получим теоретический уровень обеспеченности оборотными фондами для каждого уровня оснащённости основными фондами.

Полученный результат означает, что с повышением фондооснащённости строительного производства основными фондами на 100 руб. коэффициент соотношения фондов увеличится на 0,53 руб.

Чтобы выявить, при каком именно соотношении между основными и оборотными фондами достигаются лучшие результаты деятельности строительного предприятия, необходимо определить их оптимальное соотношение.

Оптимальное соотношение между основными оборотными фондами не является величиной постоянной и его уровень зависит от определенных факторов, одним из которых является уровень интенсификации строительного производства, так как основные и оборотные фонды сочетаются между собой в неодинаковых пропорциях. Таким образом, можно корректировать коэффициент соотношения фондов по каждому строительному предприятию в зависимости от того, каков уровень фондооснащенности основными фондами будет достигнут ими в перспективе.

Используя приведенные данные, можно определить скорректированное оптимальное соотношение по формуле:

$$O_c^{ck} = O_c \pm b\Delta Z, \quad (15)$$

где O_c – оптимальное соотношение между основными и оборотными фондами; b – коэффициент регрессии, отражающий количественную зависимость между коэффициентом соотношения фондов и фондооснащенностью основными фондами; Z – сумма основных фондов, которая меньше или больше интервала фондооснащенности основными фондами, в границах которого предельно оптимальное соотношение между основными и оборотными фондами.

Между фондооснащенностью основными фондами (y) и коэффициентом соотношения фондов существует определенная зависимость, отраженная в таблице 9.

Таблица 9

Зависимость между фондооснащенностью основными фондами (y) и коэффициентом соотношения фондов (x)

Годы	Фондооснащенность основными фондами	Коэффициент соотношения основных и оборотных фондов	Расчетные величины				Теоретический уровень
			xy	x^2	y^2	bx	
	y	x					y_x
2015	0,804	0,45	0,3618	0,2025	0,646	0,035	0,62
2016	0,675	0,68	0,4590	0,4620	0,456	0,053	0,63
2017	0,661	0,64	0,4230	0,4096	0,440	0,050	0,63
2018	0,518	0,59	0,3060	0,3481	0,268	0,046	0,63
2019	0,467	0,45	0,2100	0,2025	0,218	0,035	0,62
Итого	3,125	2,81	1,7598	1,6247	2,028	0,219	3,12

Составлено авторами

На основе проведенных расчетов с использованием формулы 14, получены значения скорректированных оптимальных соотношений фондов, представленные в таблице 10.

Данные таблицы 10, свидетельствуют о том, что за исследуемый период наиболее оптимальное соотношение отмечается в 2015 году.

Таблица 10

Скорректированное оптимальное соотношение совокупных фондов (O_c^{ck})

2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
0,450	0,440	0,439	0,429	0,425

Составлено авторами

Сравнение скорректированных соотношений с фактическими свидетельствует о необходимости его уменьшения с целью улучшения результатов деятельности строительного предприятия.

Для этого необходимо: повысить уровень применения прогрессивных материалов; добиться сокращения сроков строительства; увеличить коэффициент оборачиваемости; оптимизировать запасы материальных ресурсов, сокращая сроки их хранения и т. д.

Выводы

Проведенное исследование, направленное на определение прогнозной фондооснащенности, позволяет сделать следующие выводы и предложения.

Во-первых, полученные результаты позволяют судить о перспективном оптимальном соотношении между основными и оборотными фондами.

Во-вторых, наличие тесной зависимости между размером производственного потенциала и результатом хозяйственной деятельности позволяет более полно объективно определять на перспективу объем производства строительной продукции и эффективность использования совокупных производственных фондов.

Целенаправленное оптимальное соотношение между основными и оборотными производственными фондами требует дальнейшего к себе внимания при реализации инвестиционной политики в строительстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковальчук С.П. Математические методы прогнозирования в управлении предприятием // Научное сообщество студентов: Междисциплинарные исследования: сб. ст. по мат. II междунар. студ. науч.-практ. конф. № 3. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://sibac.info//sites/default/files/conf/file/stud_3_2.pdf.
2. Звягин Л.С. Применение методов математического и системного анализа в прогнозировании тенденций современной экономики // Вопросы экономики и управления. 2017 № 1. С. 10–17 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://moluch.ruth/5/archive/51/1959/>.
3. Кизбикенов, К.О. Прогнозирование и временные ряды: учебное пособие / К.О. Кизбикенов. – Барнаул: АлтГПУ, 2017. – 115 с.
4. Френкель, А.А. Прогнозирование производительности труда: методы и модели. 2-е изд., доп. и перераб. М.: ЗАО Изд-во «Экономика», 2007. – 221 с.
5. Трофимова Е.В. Моделирование деятельности конкурирующих компаний на основе адаптивных моделей прогнозирования / Е.В. Трофимова, Л.И. Зеленина // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 7. Ч. 3 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2015/07/56542>.
6. Абдулгалимов А.М. Статистический анализ и прогнозирование усовершенствованным методом гармонических весов объемов оказания платных услуг населению в Республике Дагестан / А.М. Абдулгалимов, С.Г. Гамидов // Вестник Дагестанского государственного технического университета.

- Технические науки. 2011 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/statisticheskiy-analiz-i-prognozirovanie-usovershenstvovannym-metodom-garmonicheskikh-vesov-obemov-oka-zaniya-platnyh-uslug-naseleniyu>.
7. Орлова Е.В. Возможность использования метода гармонических весов для краткосрочного прогнозирования / Е.В. Орлова, Г.А. Олейник, С.В. Шильникова // Вестник Пермской государственной фармацевтической академии –2007. – № 3. – С. 155–157.
 8. Сухих Е.С. Эконометрическое моделирование как эффективный метод анализа в научных исследованиях студентов / Е.С. Сухих, Л.И. Зеленина // Современная педагогика. 2014. № 12 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pedagogika.snauka.ru/2014/12/3116>.
 9. Эмиргаева М.Р. Прогнозирование численности населения методом гармонических весов. / М.Р. Эмиргаева // Тезисы докладов 5 Международной научно-практической конференции студентов и аспирантов «Статистические методы анализа экономики и общества» (14–17 мая 2014 г.). – Москва: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – 2014. С. 281–282. [Электронный ресурс]-Режим доступа: <https://www.hse.ru/data/2014/05/23>.
 10. Сидорина Т.В. Прогнозирование фондооснащенности производственными фондами как функция экономической безопасности строительного предприятия / Т.В. Сидорина, Н.П. Одинцова // EUROPEAN RESEARCH: сборник статей XXIII Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». [Электронный ресурс] – 2019. С. 36–38. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41108144>.
 11. Семиошина И.А. Применение корреляционно-регрессионного анализа для прогнозирования экономического развития предприятия / И.А. Семиошина, Е.В. Бураева // Вестник науки и образования, 2016 № 7(19) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-korrelyatsionno-regressionnogo-analiza-dlya-prognozirovaniya-ekonomicheskogo-razvitiya-predpriyatiya>.

Sidorina Tatiana Viktorovna

Don state technical university, Rostov-on-Don, Russia
E-mail: Sidorinatv@mail.ru

Odintsova Natalia Petrovna

Don state technical university, Rostov-on-Don, Russia
E-mail: nataliya569@mail.ru

Application of economic and mathematical methods for predicting the capital equipment of construction production production assets

Abstract. The article is devoted to the application of economic and mathematical methods for predicting the capital equipment of construction production by production assets.

For scientifically based forecasting of the capital equipment of construction production, which can be considered as a function of time, and its predicted level should be determined taking into account the identified trends in this indicator over the past several years, a comprehensive assessment of its level from the point of correspondence to the needs of modern construction production is necessary.

In this case, the forecast is understood as scientifically substantiated, establishing the outcomes of the development of phenomena and processes in a more or less distant future.

The authors substantiated the possibility of using the method of harmonic weights for one of the most frequently used method of forecasting time series to obtain private forecasts of capital equipment.

The need for targeted formation of production assets determines the use of resource forecasting techniques taking into account their rational ratio. In ensuring the continuity of the reproduction process, the rational ratio of average annual sizes, growth rates of fixed and circulating production assets is important.

From the results of the study obtained by the authors, it can be stated that the model for predicting the capital equipment constructed by the method of harmonic weights is adequate, has good accuracy indicators, and as a result, can be used to determine forecast values for subsequent periods in order to make appropriate management decisions in a timely manner.

The determination of the forecast capital equipment makes it possible to solve two problems: (1) the results obtained allow us to judge the future optimal ratio between fixed and current assets; (2) the presence of a close relationship between the size of the production potential and the result of the economic activity of the construction company allows more fully reasonably determine the future scope of construction work and the efficiency of use of total production assets.

A targeted optimal ratio between fixed and revolving production assets requires further attention when implementing investment policy in construction.

Keywords: capital equipment; harmonic weight method (MGV); forecasting; construction production; forecasted capital equipment; fixed assets; revolving funds; total funds