

## Производственно-технический потенциал как основа конкурентоспособности предприятия промышленности строительных материалов

Инна Ивановна Акулова, Галина Станиславовна Славчева,  
Светлана Викторовна Беляева

Воронежский государственный технический университет (ВГТУ); г. Воронеж, Россия

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** Несмотря на большое количество исследований, касающихся сущности и оценки производственного потенциала промышленных предприятий, ряд вопросов имеет недостаточную проработку, прежде всего, на уровне отдельных отраслей. Кроме того, отсутствует системное восприятие производственно-технического потенциала как основы функционирования и конкурентоспособности предприятия. В этой связи целью работы является идентификация и разработка методики оценки уровня производственно-технического потенциала предприятия промышленности строительных материалов в контексте отраслевой специфики.

**Материалы и методы.** Для оценки уровня производственно-технического потенциала предлагается интегральный показатель, получаемый в результате синергии ряда относительных показателей с учетом их коэффициентов весомости. В систему показателей оценки наряду с известными (коэффициентом физического износа активной части основных производственных фондов (ОПФ), долей активной части ОПФ, фондовооруженностью труда) включены вновь введенные показатели, такие как соотношение коэффициентов обновления и выбытия ОПФ, коэффициент прогрессивности технологий. Все коэффициенты весомости, используемые на различных этапах расчета, определяются на основе данных, полученных с помощью электронного анкетирования руководителей производства и работников научно-образовательной сферы.

**Результаты.** Предложено сущностное определение, в соответствии с которым производственно-технический потенциал промышленного предприятия формируется на основе взаимосвязи применяемых технологий и соответствующих им основных производственных фондов. Разработана система показателей и методика ее оценки. Расчет уровня производственно-технического потенциала нескольких средних и крупных предприятий промышленности строительных материалов Воронежской области, проведенный на основании их обследования, показал, что высоким потенциалом обладает только одно предприятие.

**Выводы.** Разработанные номенклатура показателей и методика оценки производственно-технического потенциала предприятия отличаются комплексностью и учитывают отраслевую специфику. Апробация результатов исследования обнаружила острую необходимость в модернизации производства на большинстве предприятий промышленности строительных материалов Воронежской области.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** конкурентоспособность предприятия, строительные материалы, производственно-технический потенциал, идентификация понятия, квалиметрический подход, методика оценки, номенклатура показателей

*Благодарности.* Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-18-20051 (URL: <https://rscf.ru/project/24-18-20051/>).

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:** Акулова И.И., Славчева Г.С., Беляева С.В. Производственно-технический потенциал как основа конкурентоспособности предприятия промышленности строительных материалов // Вестник МГСУ. 2025. Т. 20. Вып. 11. С. 1782–1793. DOI: 10.22227/1997-0935.2025.11.1782-1793

*Автор, ответственный за переписку:* Инна Ивановна Акулова, [akulovaii@yandex.ru](mailto:akulovaii@yandex.ru).

## Production and technical potential as the basis of building materials company competitiveness

Inna I. Akulova, Galina S. Slavcheva, Svetlana V. Belyaeva  
Voronezh State Technical University (VSTU); Voronezh, Russian Federation

### ABSTRACT

**Introduction.** Despite the large number of studies on the nature and assessment of production potential of industrial companies, a number of issues are insufficiently elaborated, especially at the level of individual industries. In addition, there is no systemic perception of production and technical potential as a basis for the functioning and competitiveness of the companies. In this regard, the aim of the paper is to identify and develop a methodology for assessing the level of production and technical potential of the building companies in the context of industry specifics.

**Materials and methods.** To assess the level of production and technical potential, we propose an integral indicator obtained as a result of synergy of a number of relative indicators, taking into account their weighting coefficients. The system of evaluation indicators includes known indicators (the physical depreciation coefficient of the active part of the main production assets, the share of their active part, the labor stock), as well as new introduced indicators, such as the ratio of renewal and retirement rates of fixed assets, the coefficient of progressive technologies. All weighting coefficients used at different stages of calculation are determined on the basis of data obtained through electronic survey of production managers and employees of scientific and educational sphere.

**Results.** An essential definition is proposed, according to which the production and technical potential of building companies is formed on the basis of the relationship between the applied technologies and the corresponding main production means. The system of indicators and the methodology of their evaluation are developed. The calculation of the level of production and technical potential of several medium and large building companies of the Voronezh region, carried out on the basis of their survey, showed that only one enterprise has a high potential.

**Conclusions.** The developed nomenclature of indicators and the methodology of evaluation of production and technical potential of the building companies are characterized by comprehensiveness and take into account the specifics of the industry. Approval of the research results has revealed the urgent need for modernization of production in most building companies in the Voronezh region.

**KEYWORDS:** enterprise competitiveness, building materials, production and technical potential, concept identification, qualitative approach, evaluation methodology, indicator nomenclature

*Acknowledgements.* The research was supported by the Russian Science Foundation grant No. 24-18-20051 (URL: <https://rscf.ru/project/24-18-20051/>).

**FOR CITATION:** Akulova I.I., Slavcheva G.S., Belyaeva S.V. Production and technical potential as the basis of building materials company competitiveness. *Vestnik MGSU* [Monthly Journal on Construction and Architecture]. 2025; 20(11):1782-1793. DOI: 10.22227/1997-0935.2025.11.1782-1793 (rus.).

*Corresponding author:* Inna I. Akulova, [akulovaii@yandex.ru](mailto:akulovaii@yandex.ru).

## ВВЕДЕНИЕ

В рамках существующих концепций промышленность строительных материалов рассматривается как структурная составляющая регионального строительного комплекса (РСК) и одновременно как активная, открытая экономическая система. Опосредованно эта отрасль участвует в решении задачи формирования безопасной и комфортной среды жизнедеятельности и способствует росту благосостояния граждан [1].

К основным особенностям продукции отрасли относятся высокая материалоемкость, взаимозаменяемость, продолжительный жизненный цикл, тесная взаимосвязь с потребностями капитального строительства и сырьевой базой региона — места размещения производства [2, 3].

Для эффективной деятельности РСК требуется, чтобы темпы развития производства строительных материалов опережали темпы строительной динамики. Реализация этого положения предполагает проведение оценки территориально-отраслевого состояния и развития промышленности стройматериалов в целях определения заказа для строительной отрасли, выдвигаемой «Стратегией развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года» (утв. Распоряжением Правительства РФ от 31.10.2022 № 3268-р) в качестве одной из отраслевых задач. Принимая во внимание указанное, в современных условиях, характеризующихся высокой нестабильностью макроэкономической ситуации, снижением доступности кредитных ресурсов, усилением деструктивных действий недружественных государств, принципиально важным

оказывается определение уровня производственно-технического потенциала предприятий стройиндустрии как базиса обеспечения строительства необходимыми материалами и в то же время как основы конкурентоспособности производителей [4–7].

Оценка производственно-технического потенциала предполагает разработку системы показателей, методики оценки и собственно расчет итогового интегрального показателя уровня потенциала по предприятиям промышленности строительных материалов, вошедшим в базу исследования.

К настоящему моменту издано значительное количество трудов, касающихся сущности и структуры экономического и производственного потенциалов промышленных предприятий. Проблемой их оценки занимается широкий круг отечественных и зарубежных ученых: А.М. Анафияев, Е.В. Бартова, Д.А. Камынин, К. Ким, Н.А. Мансурова, Г.С. Мерзликина, Н.Г. Леонова, С.В. Люцук, Д.А. Нижник, П.И. Разиньков, М.К. Старовойтов, С.М. Степанова, Т.В. Учаева, Л.С. Шаховская, Я.К. Фимушкин, Н.Ю. Фомин и др. Однако выполненный обзор публикаций по указанной проблеме показал недостаточную проработку ряда вопросов, прежде всего, на уровне отдельных отраслей и предприятий, имеющих отраслевую специфику. Кроме того, отсутствует целостное восприятие производственно-технического потенциала как основы эффективности функционирования и конкурентоспособности предприятия. С учетом изложенного актуальной становится проблема идентификации и разработки теоретико-методических подходов к оценке уровня производственно-технического потенциала производителей строительных материалов и изделий.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Идентификация понятия «производственно-технический потенциал предприятия» и разработка методики его оценки опираются на системное понимание этой категории, которое формируется на основе информации, полученной в процессе литературного обзора трудов отечественных и зарубежных ученых, а также на сложившемся в ходе логического анализа авторском представлении в отношении сущности производственного потенциала предприятия.

Большинство исследователей, рассматривая производственный потенциал как подсистему экономического потенциала промышленного предприятия, обозначают в его структуре следующие элементы: основные производственные фонды; материальные ресурсы; кадровые ресурсы; технологии и информацию [8–12].

Вместе с тем рассмотрение технологического потенциала как самостоятельного структурного элемента, на взгляд авторов настоящего исследования, не вполне корректно, поскольку в рамках современного производства, в том числе и строительных материалов, изделий и конструкций, именно вид применяемой технологии напрямую обуславливает качественный и количественный состав активной части основных производственных фондов (ОПФ) и в то же время косвенно определяет комплекс зданий и сооружений предприятия, его производственную площадь, планировочные решения цехов и складских помещений и др. В этой связи более верным представляется выделение в качестве составляющей производственного потенциала технико-технологической компоненты, формирующей на базе взаимосвязи применяемых технологий и соответствующих им основных производственных фондов производственно-технический потенциал промышленного предприятия.

Относительно информационного потенциала следует указать на его принадлежность наряду с производственным потенциалом к структурным элемен-

там экономического потенциала первого порядка, так как информация служит ресурсом, используемым не только в производстве, но и в прочих видах деятельности предприятия: маркетинговой, инновационной, организационно-управленческой, финансовой.

Таким образом, на основе выполненного анализа и обобщения в структуре производственного потенциала предприятия промышленности строительных материалов предлагается выделять технико-технологическую, материально-сырьевую, кадровую и логистическую компоненты, последняя из которых реализует связующую функцию в отношении остальных элементов производственного потенциала, объединяя их в единую систему.

Проведенные экспертные оценки показали, что наиболее значимой в обеспечении конкурентоспособности предприятия с коэффициентом весомости 0,32 является технико-технологическая компонента, а по сути, производственно-технический потенциал, идентифицированный авторами в соответствии с принципами комплексного и системного подходов как возможность повышения конкурентоспособности предприятия на основе синергии применяемых технологий и основных производственных фондов (рис. 1).

Формирование системы показателей оценки производственно-технического потенциала предприятия осуществлялось с учетом его авторского определения и специфических особенностей промышленности строительных материалов. Анализировались показатели, используемые для характеристики основных производственных фондов и технологической оснащенности. При этом, согласно сущностной трактовке общего понятия потенциала как возможности (от лат. *potentia* — сила, возможности), из рассмотрения были исключены показатели, отражающие эффективность ОПФ, например фондоотдача, коэффициент использования мощности, рентабельность основных средств и др.

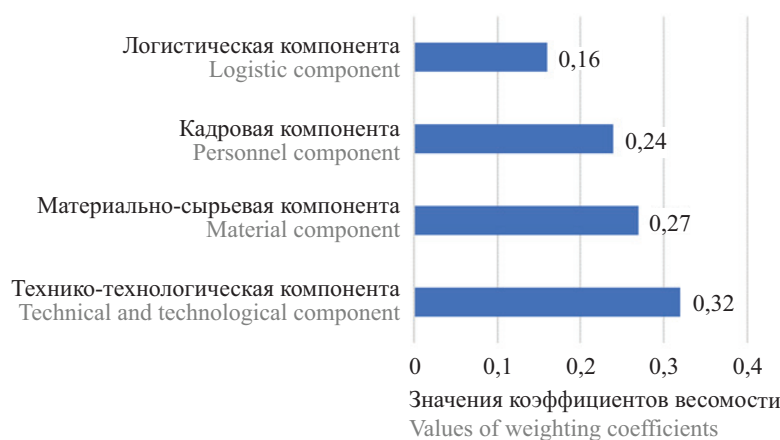


Рис. 1. Результаты оценки коэффициентов весомости структурных компонент производственного потенциала предприятия промышленности строительных материалов

Fig. 1. Results of estimation of the weighting coefficients of structural components of the production potential of the construction materials industry enterprise

В итоге номенклатуру показателей производственно-технического потенциала предприятия промышленности строительных материалов составили ранее известные показатели — коэффициент физического износа активной части основных производственных фондов по сроку службы, доля активной части в общей стоимости ОПФ, фондовооруженность труда и показатели, предложенные авторами, —

соотношение коэффициентов обновления и выбытия ОПФ, коэффициент прогрессивности технологий. Сущность показателей и схемы их расчета представлены в табл. 1.

На основе разработанной номенклатуры показателей осуществлялась комплексная оценка уровня производственно-технического потенциала, который представляет собой интегральный показатель, фор-

**Табл. 1.** Номенклатура показателей оценки производственно-технического потенциала предприятия промышленности строительных материалов

**Table 1.** Nomenclature of indicators for assessing the production and technical potential of the enterprise of the building materials industry

Показатель оценки и его сущность Evaluation indicator and its essence	Схема расчета показателя Scheme for calculating the indicator	Критерий оценки Evaluation criterion
<p>Коэффициент физического износа активной части ОПФ по сроку службы показывает, насколько в среднем ОПФ предприятия утратили свою потребительскую стоимость</p> <p>The coefficient of physical depreciation of the active part of the fixed assets by service life shows how much on average the fixed assets of the enterprise have lost their use value</p>	$K_{\text{физ}}^{\text{сс}} = \frac{T_{\text{ф}}}{T_{\text{н}}},$ <p>где <math>T_{\text{ф}}</math> и <math>T_{\text{н}}</math> — соответственно фактический и нормативный срок службы элементов основных фондов (год, месяц)</p> $K_{\text{ph}}^{\text{st}} = \frac{T_a}{T_s},$ <p>where <math>T_a</math> and <math>T_s</math> — actual and standard service life of fixed assets elements, respectively (year, month)</p>	<p>Чем ближе значение <math>K_{\text{физ}}^{\text{сс}}</math> к 1, тем больше величина износа ОПФ предприятия</p> <p>The closer the value of <math>K_{\text{ph}}^{\text{st}}</math> is to 1, the greater is the value of depreciation of fixed assets of the enterprise</p>
<p>Доля активной части в общей стоимости ОПФ характеризует прогрессивность структуры ОПФ и наличие возможности их использования с большей эффективностью</p> <p>The share of the active part in the total value of fixed assets characterizes the progressiveness of the structure of fixed assets and the possibility of their use with greater efficiency</p>	$D_{\text{акт}} = \frac{\text{ОФ}_{\text{акт}}}{\text{ОФ}} \cdot 100 \%,$ <p>где <math>\text{ОФ}_{\text{акт}}</math> и <math>\text{ОФ}</math> — соответственно стоимость активной части и среднегодовая стоимость ОПФ, руб.</p> $S_{\text{акт}} = \frac{FP_{\text{акт}}}{FP} \cdot 100 \%,$ <p>where <math>FP_{\text{акт}}</math> and <math>FP</math> — respectively, the cost of active part and average annual value of fixed assets, rub.</p>	<p>Если <math>D_{\text{акт}} &gt; 50 \%</math>, то это свидетельствует о высокой технической оснащенности производства</p> <p>If <math>S_{\text{акт}} &gt; 50 \%</math>, it indicates high technical equipment of production</p>
<p>Соотношение коэффициентов обновления и выбытия ОПФ отражает наличие (отсутствие) процесса обновления ОПФ на предприятии</p> <p>The ratio of the ratios of renewal and retirement of fixed assets reflects the presence (absence) of the process of renewal of fixed assets at the enterprise</p>	$K_{\text{сов}} = \frac{k_{\text{обн}}}{k_{\text{выб}}} = \frac{\text{ОФ}_{\text{вв}} \cdot \text{ОФ}_{\text{нг}}}{\text{ОФ}_{\text{y}} \cdot \text{ОФ}_{\text{кр}}},$ <p>где <math>k_{\text{обн}}</math> и <math>k_{\text{выб}}</math> — соответственно коэффициент обновления и коэффициент выбытия элементов основных фондов; <math>\text{ОФ}_{\text{вв}}</math> и <math>\text{ОФ}_{\text{y}}</math> — стоимость элементов основных фондов, соответственно введенных и выведенных из эксплуатации в текущем году, руб.; <math>\text{ОФ}_{\text{нг}}</math> и <math>\text{ОФ}_{\text{кр}}</math> — стоимость основных производственных фондов предприятия соответственно на начало и на конец текущего года, руб.</p> $K_{\text{rat.c}} = \frac{k_{\text{ren}}}{k_{\text{ret}}} = \frac{FP_{\text{com}} \cdot FP_{\text{by}}}{FP_{\text{dec}} \cdot FP_{\text{ey}}},$ <p>where <math>k_{\text{ren}}</math> and <math>k_{\text{ret}}</math> — renewal rate and retirement rate of fixed assets, respectively; <math>FP_{\text{com}}</math> and <math>FP_{\text{dec}}</math> — cost of fixed assets elements respectively commissioned and decommissioned in the current year, rub.; <math>FP_{\text{by}}</math> and <math>FP_{\text{ey}}</math> — the value of fixed production assets of the enterprise respectively at the beginning and at the end of the current year, rub.</p>	<p>Значение <math>K_{\text{сов}} &gt; 1</math> свидетельствует о наличии процесса обновления ОПФ на предприятии.</p> <p>The value of <math>K_{\text{rat.c}} &gt; 1</math> indicates the presence of the process of renewal of fixed assets at the enterprise.</p> <p>The higher the value, the more active is the process of renewal of fixed assets</p>

Показатель оценки и его сущность Evaluation indicator and its essence	Схема расчета показателя Scheme for calculating the indicator	Критерий оценки Evaluation criterion
<p>Фондовооруженность труда характеризует степень технической оснащенности труда работников предприятия Funded labour capacity characterizes the degree of technical equipment of labour of the enterprise's employees</p>	$F_b = \frac{\overline{OF}}{\overline{Ч_{сп}}},$ <p>где <math>\overline{OF}</math> — среднегодовая стоимость основных производственных фондов, руб.; <math>\overline{Ч_{сп}}</math> — среднесписочная численность работников предприятия, чел.</p> $F_c = \frac{\overline{FP}}{N_{av}},$ <p>where <math>\overline{FP}</math> — average annual cost of fixed production assets, rub; <math>N_{av}</math> — average number of employees of the enterprise, persons</p>	<p>Чем выше <math>F_b</math>, тем выше степень технической оснащенности труда работников предприятия The higher is <math>F_c</math>, the higher is the degree of technical equipment of labour of the enterprise's employees</p>
<p>Коэффициент прогрессивности технологий отражает уровень соответствия применяемых технологий современному уровню технического развития The coefficient of progressiveness of technologies reflects the level of compliance of applied technologies with the current level of technical development</p>	$K_{прг} = A_1 \cdot K_{ма} + A_2 + M_b + A_3 \cdot Q_{кв.м},$ <p>где <math>A_1, A_2, A_3</math> — коэффициенты весомости соответствующих показателей (<math>A_1 = 0,45, A_2 = 0,23, A_3 = 0,32</math>)*; <math>K_{ма}</math> — относительный коэффициент автоматизации производства; <math>M_b</math> — относительный показатель механовооруженности труда (техническая вооруженность); <math>Q_{кв.м}</math> — относительный показатель съема продукции с 1 м<sup>2</sup> производственной площади</p> $K_{pa} = A_1 \cdot K_{pa} + A_2 + M_m + A_3 \cdot Q_{sq.m},$ <p>where <math>A_1, A_2, A_3</math> — weighting coefficients of the respective indicators (<math>A_1 = 0.45, A_2 = 0.23, A_3 = 0.32</math>)*; <math>K_{pa}</math> — relative coefficient of production automation; <math>M_m</math> — relative indicator of mechanization of labour (technical armament); <math>Q_{sq.m}</math> — relative output per 1 m<sup>2</sup> of production area</p>	<p>Чем выше значение <math>K_{прг}</math>, тем выше степень соответствия применяемых технологий современному уровню технического развития The higher the value of <math>K_{pa}</math>, the higher the degree of compliance of the applied technologies with the current level of technical development</p>

Примечание: \* — коэффициенты весомости определены по результатам экспертных оценок.  
Note: \* — the weighting coefficients are determined based on the results of expert assessments.

мируемый как сумма произведений относительных показателей, характеризующих его состояние, и соответствующих коэффициентов весомости.

Исходя из указанного, общий методический принцип расчета уровня производственно-технического потенциала  $j$ -го предприятия промышленности строительных материалов, основанный на квалиметрическом подходе, может быть выражен формулой [13–19]:

$$УП_{пвj} = \sum_{i=1}^n M_i \frac{P_{ij}}{P_i^{опт}}, \quad (1)$$

где  $n$  — количество показателей, характеризующих производственно-технический потенциал промышленного предприятия;  $M_i$  — коэффициент весомости  $i$ -го показателя;  $P_{ij}$  — значение  $i$ -го показателя по  $j$ -му предприятию;  $P_i^{опт}$  — наилучшее значение  $i$ -го показателя по группе предприятий.

Для определения коэффициентов весомости показателей, представленных в табл. 1, применялся метод экспертных оценок, который осуществлялся

в форме электронного анкетирования. В качестве экспертов выступали работники предприятий промышленности строительных материалов и представители научно-образовательной сферы. Обработка результатов опроса и расчет коэффициентов весомости проводился по следующей схеме:

$$M_i = \frac{\overline{M}_i}{\sum_{i=1}^n \overline{M}_i}, \quad (2)$$

где  $\overline{M}_i$  — средний коэффициент весомости  $i$ -го показателя.

В свою очередь:

$$\overline{M}_i = \sum_{g=1}^G M_g / r, \quad (3)$$

где  $M_g$  — значение балльной оценки  $g$ -го эксперта;  $r$  — количество экспертов, принявших участие в опросе.

При этом сумма полученных значений всех коэффициентов весомости равнялась 1. Это требо-

вание обеспечивало сопоставимость проводимых расчетов вне зависимости от количества рассматриваемых показателей [20–23]:

$$\sum_{i=1}^n M_i = 1. \quad (4)$$

Результаты оценки коэффициентов весомости показателей, характеризующих уровень производственно-технического потенциала предприятия промышленности строительных материалов, показаны на рис. 2.

Из представленных на рис. 2 данных следует, что коэффициенты весомости четырех из пяти анализируемых показателей различаются незначительно. Тем не менее наиболее важным показателем эксперты считают коэффициент износа основных производственных фондов, а менее существенным — соотношение коэффициентов выбытия и обновления, характеризующее интенсивность реновации основных средств предприятия.

Обработанные результаты экспертных оценок позволили конкретизировать выражение (1) и предложить следующую схему расчета уровня производственно-технического потенциала предприятия промышленности строительных материалов:

$$\begin{aligned} \text{УП}_{\text{п}j} = & 0,22 \cdot \frac{K_{\text{физ}}^{\text{сс min}}}{K_{\text{физ}j}^{\text{сс}}} + 0,21 \cdot \frac{\Phi_{\text{в}j}}{\Phi_{\text{в}}^{\text{max}}} + 0,2 \cdot \frac{D_{\text{акт}j}}{D_{\text{акт}}^{\text{max}}} + \\ & + 0,2 \cdot \frac{K_{\text{прт}j}}{K_{\text{прт}}^{\text{max}}} + 0,17 \cdot \frac{K_{\text{сов}j}}{K_{\text{сов}}^{\text{max}}}, \end{aligned} \quad (5)$$

где  $K_{\text{физ}}^{\text{сс min}}$  — минимальное значение коэффициента физического износа по сроку службы из группы предприятий;  $\Phi_{\text{в}}^{\text{max}}$ ,  $D_{\text{акт}}^{\text{max}}$ ,  $K_{\text{прт}}^{\text{max}}$ , и  $K_{\text{сов}}^{\text{max}}$  — максимальные значения соответственно фондовооруженности труда, доли активной части ОПФ, коэффициента прогрессивности технологий и соотношения коэф-

фициентов обновления и выбытия из группы обследуемых предприятий.

Следует уточнить предложенную в процессе проведенных исследований методику расчета коэффициента прогрессивности технологий  $K_{\text{прт}}$  [24]. Показатель формируется путем суммирования произведений относительных показателей автоматизации производства, механовооруженности труда, съема продукции с 1 м<sup>2</sup> производственной площади и соответствующих коэффициентов весомости.

Коэффициент автоматизации, механовооруженность труда и съем продукции с 1 м<sup>2</sup> производственной площади  $j$ -го предприятия определялись по известным схемам. Однако при расчете последнего более корректным, на взгляд авторов, является использование в числителе проектной мощности, характеризующей именно потенциал предприятия, а не годового объема выпуска продукции, отражающего эффективность его использования. Принимая во внимание указанное, применялись следующие схемы расчета:

- коэффициент автоматизации производства:

$$K_{\text{а}j} = \frac{V_{\text{а}j}}{V_{\text{общ}j}}, \quad (6)$$

где  $V_{\text{а}j}$  — объем технологических операций, произведенных с помощью автоматов и автоматических линий, руб. или нат. ед.;  $V_{\text{общ}j}$  — общий объем технологических операций по производству продукции на  $j$ -м предприятии, руб. или нат. ед.;

- механовооруженность труда, руб/чел.:

$$M_{\text{в}j} = \frac{\overline{\text{ОФ}_{\text{акт}j}}}{\overline{\text{Ч}_{\text{р}j}}}, \quad (7)$$

где  $\overline{\text{ОФ}_{\text{акт}j}}$  — среднегодовая стоимость активной части основных производственных фондов, руб.;  $\overline{\text{Ч}_{\text{р}j}}$  — среднесписочная численность основных рабочих  $j$ -го предприятия, чел.;

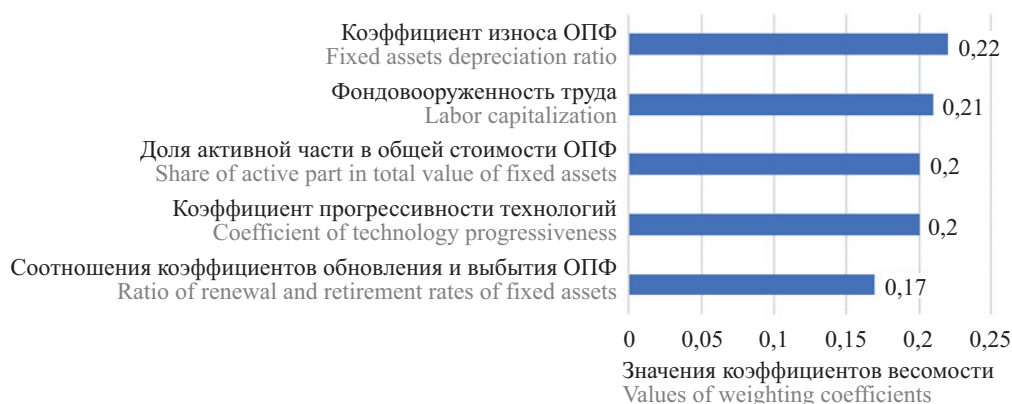


Рис. 2. Результаты оценки коэффициентов весомости показателей, характеризующих уровень производственно-технического потенциала предприятия промышленности строительных материалов

Fig. 2. Results of evaluation of the weighting coefficients of the indicators characterizing the level of production and technical potential of the enterprise of the building materials industry

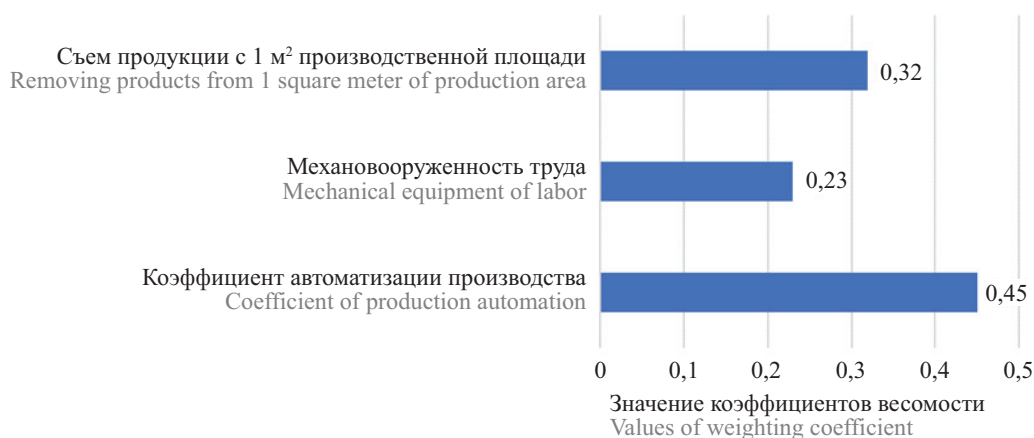


Рис. 3. Результаты расчета коэффициентов весомости показателей, отражающих уровень прогрессивности технологий  
 Fig. 3. Results of calculating the weighting coefficients of indicators reflecting the level of technology progressiveness

• съем продукции с 1 м<sup>2</sup> производственной площади, нат. ед./м<sup>2</sup>:

$$Q_{\text{кв.м}j}^n = \frac{Q_j^n}{S_{\text{пр}j}}, \quad (8)$$

где  $Q_j^n$  — проектная мощность  $j$ -го предприятия, нат. ед.;  $S_{\text{пр}j}$  — производственная площадь  $j$ -го предприятия, м<sup>2</sup>.

С учетом подхода, реализуемого в методе «отношение к референтному значению», относительные значения указанных показателей получают путем деления соответствующего значения по  $j$ -му предприятию на максимальное значение данного показателя, выбранного из группы предприятий, которые вошли в аналитическую базу.

Коэффициенты весомости обсуждаемых показателей рассчитывались на основе экспертных оценок по методике, представленной формулами (2) и (3) (рис. 3).

Таким образом, коэффициент прогрессивности технологий  $j$ -го предприятия определялся по формуле:

$$K_{\text{пр}j} = 0,45 \cdot \frac{K_{aj}}{K_a^{\text{max}}} + 0,23 \cdot \frac{M_{bj}}{M_b^{\text{max}}} + 0,32 \cdot \frac{Q_{\text{кв.м}j}^n}{Q_{\text{кв.м}}^{\text{max}}}, \quad (9)$$

где  $K_a^{\text{max}}$ ,  $M_b^{\text{max}}$ ,  $Q_{\text{кв.м}}^{\text{max}}$  — максимальное значение соответственно коэффициента автоматизации, механовооруженности труда и съема продукции с 1 м<sup>2</sup> производственной площади в соответствующих единицах измерения.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Апробация предложенных методических подходов к расчету уровня производственно-технического потенциала, включая перечень показателей табл. 1, осуществлялась на примере средних и крупных предприятий промышленности строительных

материалов Воронежской области, которые выпускают строительные изделия и конструкции, необходимые для возведения объектов различного назначения, — сборные железобетонные конструкции, силикатный и керамический кирпич.

В аналитическую базу были включены четыре действующих предприятия региона. Для расчета показателей, отражающих уровень их производственно-технического потенциала, использовались как первичные, так и вторичные данные. Сбор первичной информации проводился при обследовании предприятий, а также в процессе анкетирования по предварительно разработанным формам. Вторичные данные получены из интернет-источников, находящихся в открытом доступе. Значения рассчитанных на основе собранной и обработанной информации показателей приведены в табл. 2.

Необходимо пояснить, что для расчета относительных значений показателей, выраженных в формуле (1) отношением  $P_{ij}/P_i^{\text{opt}}$ , в качестве оптимального значения, находящегося в знаменателе, использовалось наилучшее значение соответствующего показателя из всех, представленных в табл. 2.

В целях обеспечения конфиденциальности первичных данных наименования предприятий не приводятся. Считаем возможным указать только вид продукции: предприятия № 1 и 2 выпускают сборные железобетонные конструкции, предприятие № 3 — силикатный кирпич, предприятие № 4 — керамический кирпич. Результаты оценки производственно-технического потенциала этих предприятий показаны на рис. 4.

В соответствии с данными рис. 4, максимальным уровнем производственно-технического потенциала со значением 0,83 из числа обследованных обладает предприятие № 3, выпускающее силикатный кирпич, а самое низкое значение потенциала имеет предприятие № 4, производящее рядовой керамический кирпич.

**Табл. 2.** Результаты расчета показателей производственно-технического потенциала системообразующих предприятий промышленности строительных материалов Воронежской области

**Table 2.** Results of calculating the indicators of production and technical potential of backbone enterprises of the building materials industry in the Voronezh region

Наименование показателей Name of indicators	Значение показателя по предприятиям в 2023 г. Value of the indicator by enterprises in 2023				Наилучшее значение показателя Best value of the indicator
	Предприятие № 1 Company No. 1	Предприятие № 2 Company No. 2	Предприятие № 3 Company No. 3	Предприятие № 4 Company No. 4	
Коэффициент физического износа активной части ОПФ по сроку службы Coefficient of physical depreciation of active part of fixed assets by service life	0,56	0,71	0,56	0,8	0,56
Доля активной части в общей стоимости ОПФ, % Share of active part in total value of fixed assets, %	41,6	56,1	71,6	30,0	71,6
Соотношение коэффициентов обновления и выбытия ОПФ Ratio of renewal and retirement rates of fixed assets	22,14	2,46	1,6	0	22,14
Фондовооруженность труда, тыс. руб/чел. Labour capitalization, thousand rub/person	577,8	611,3	656,5	487,1	656,5
Коэффициент прогрессивности технологий Coefficient of technology progressiveness	0,56	0,79	0,94	0,43	0,94



**Рис. 4.** Результаты оценки уровня производственно-технического потенциала ряда средних и крупных предприятий промышленности строительных материалов Воронежской области

**Fig. 4.** Results of assessment of the level of production and technical potential of a number of medium and large enterprises of the construction materials industry of the Voronezh region

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе проведенных исследований на основе экспертных оценок выявлена существенная значимость производственно-технического потенциала в обеспечении конкурентоспособности промышленного предприятия. С одной стороны, он является подсистемой производственного потенциала предприятия, с другой — это относительно самостоятельная система, формируемая на базе взаимо-

связи применяемых технологий и соответствующих им основных производственных фондов.

Предложенная номенклатура показателей оценки производственно-технического потенциала предприятия промышленности строительных материалов учитывает отраслевую специфику, отраженную, в частности, в коэффициенте прогрессивности технологий, который рассчитывается путем суммирования произведений относительных показателей автома-

тизации производства, механоооруженности труда, съема продукции с 1 м<sup>2</sup> производственной площади и соответствующих коэффициентов весомости.

Апробация разработанной методики оценки производственно-технического потенциала предприятий промышленности строительных материалов, реализованная на примере ряда средних и крупных предприятий Воронежской области, показала, что большинство региональных производителей имеют уровень потенциала, недостаточный для их интенсивного и устойчивого развития в конкурентной среде. Положительное влияние на решение данной проблемы может оказать активизация инновационной деятельности предприятий промышленности

строительных материалов. Однако при пока еще невысоком уровне их производственно-технического потенциала, дефиците собственных финансовых средств и низкой доступности кредитных ресурсов такая стратегия вряд ли станет реализуемой в ближайшей перспективе.

Изложенные результаты исследования представляют практический интерес для региональных производителей строительных материалов, изделий и конструкций при формировании планов модернизации производства, а также для административных органов управления регионом при разработке стратегий и инвестиционных программ развития строительной отрасли и ее производственной базы.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Федосеев И.В., Васильева Н.В., Юденко М.Н., Васильев А.Н. Строительный комплекс XXI века : монография. СПб., 2024. 91 с. EDN BTYRAU.
2. Barbhuiya S., Das B.B. Life Cycle Assessment of construction materials: Methodologies, applications and future directions for sustainable decision-making // Case Studies in Construction Materials. 2023. Vol. 19. P. e02326. DOI: 10.1016/j.cscm.2023.e02326
3. Elnour M., Trigaux D., Allacker K. Dynamic life cycle assessment of building stocks : a systematic review // Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2025. Vol. 218. P. 115682. DOI: 10.1016/j.rser.2025.115682
4. Syarief R. Strengthening the competitiveness of state-owned enterprises // Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. 2024. Vol. 10. Issue 1. P. 100199. DOI: 10.1016/j.joitmc.2023.100199
5. Li Y., Yu H., Shen Z. Dynamic prediction of product competitive position: A multisource data-driven competitive analysis framework from a multi-competitor perspective // Journal of Retailing and Consumer Services. 2025. Vol. 85. P. 104289. DOI: 10.1016/j.jretconser.2025.104289
6. Horta I.M., Camanho A.S. Competitive positioning and performance assessment in the construction industry // Expert Systems with Applications. 2014. Vol. 41. Issue 4. Pp. 974–983. DOI: 10.1016/j.eswa.2013.06.064
7. Somwethee Ph., Aujirapongpan S., Ru-Zhue J. The influence of entrepreneurial capability and innovation capability on sustainable organization performance: Evidence of community enterprise in Thailand // Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. 2023. Vol. 9. Issue 2. P. 100082. DOI: 10.1016/j.joitmc.2023.100082
8. Анафияев А.М. Производственный потенциал промышленных предприятий и его роль в национальной экономике // Colloquium-Journal. 2022. № 5–2 (128). С. 6–8. DOI: 10.24412/2520-6990-2022-5128-6-8. EDN FTVTYF.
9. Ибрагимова Р.С., Головкин Д.С. Экономический потенциал как концепция стратегического управления промышленным предприятием // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. 2022. Т. 17. № 4. С. 474–486. DOI: 10.17072/1994-9960-2022-4-474-486. EDN HFDLEW.
10. Kadirova Sh. Implementing sustainable practices in industrial enterprises: a pathway to economic potential growth // Iqtisodiy taraqqiyot va tahlil. 2024. Vol. 2. Issue 4. Pp. 94–98. DOI: 10.60078/2992-877x-2024-vol2-iss4-pp94-98
11. Леонова Н.Г., Нижник Д.А. Эффективное использование основного капитала и разработка стратегии развития производственного потенциала : монография. Хабаровск : Издательство ТОГУ, 2019. 91 с.
12. Фомин Н.Ю., Мухаметзянова А.И. Сущность, структура и факторы развития промышленно-производственного потенциала предприятия // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. № 6–2 (88). С. 223–228. DOI: 10.24412/2411-0450-2022-6-2-223-228. EDN IQIVRH.
13. Сунь С. Методический подход к выбору производственной стратегии на основе оценки экономического потенциала промышленного предприятия // Современная экономика: проблемы и решения. 2021. № 10 (142). С. 89–100. DOI: 10.17308/teps.2021.10/2694. EDN VIVVBM.
14. Камынин Д.А. Методические подходы анализа экономического потенциала промышленных предприятий // Экономика и предпринимательство. 2021. № 10 (135). С. 1004–1006. DOI: 10.34925/EIP.2021.135.10.193. EDN YLAKXO.

15. Степанова С.М., Голощанова Л.В., Сперанский С.Н., Пахотин Н.Е. Интегральная оценка экономического потенциала промышленного предприятия // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2021. № 1 (391). С. 5–10. DOI: 10.47367/0021-3497\_2021\_1\_5. EDN KCDJDW.
16. Akulova I.I., Slavcheva G.S. A New Approach to Identifying Top-Priority Step for Increasing the Building Materials Competitiveness // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering. 2021. Vol. 1079. Issue 3. P. 032030. DOI: 10.1088/1757-899x/1079/3/032030
17. Akulova I.I., Slavcheva G.S., Simonov D.A. Methodological approaches to assessing the technical and economic efficiency of the building materials and structures' use // E3S Web of Conferences. 2021. Vol. 281. P. 08008. DOI: 10.1051/e3sconf/202128108008
18. Ibanez-Fores V., Martínez-Sánchez V., Valls-Val K., Bovea M.D. Sustainability reports as a tool for measuring and monitoring the transition towards the circular economy of organisations: Proposal of indicators and metrics // Journal of Environmental Management. 2022. Vol. 320. P. 115784. DOI: 10.1016/j.jenvman.2022.115784
19. Nowak M., Martineau S., Sobottka T., Ansari F., Schlund S. An indicator scheme for improving measurability of Sustainable Development Goals in manufacturing enterprises // Procedia Computer Science. 2024. Vol. 232. Pp. 655–664. DOI: 10.1016/j.procs.2024.01.065
20. Азгальдов Г.Г., Костин А.В., Привень А.И., Смирнов В.В. Квалиметрия в измерении конкурентоспособности // Большой консалтинг. 2014. № 2. С. 22–25. EDN TQGLVV.
21. Френкель А.А., Сурков А.А. Определение весовых коэффициентов при объединении прогнозов // Вопросы статистики. 2017. № 12. С. 3–15. EDN YQWNMT.
22. Linden D., Cinelli M., Spada M., Becker W., Gasser P., Burgherr P. A framework based on statistical analysis and stakeholders' preferences to inform weighting in composite indicators // Environmental Modelling & Software. 2021. Vol. 145. P. 105208. DOI: 10.1016/j.envsoft.2021.105208
23. Shekhovtsov A. Evaluating the Performance of Subjective Weighting Methods for Multi-Criteria Decision-Making using a novel Weights Similarity Coefficient // Procedia Computer Science. 2023. Vol. 225. Pp. 4785–4794. DOI: 10.1016/j.procs.2023.10.478
24. Gonzalez M.K., Coll-Araoz M.J., Archenti A. Enhancing reliability in advanced manufacturing systems: A methodology for the assessment of detection and monitoring techniques // Journal of Manufacturing Systems. 2025. Vol. 79. Pp. 318–333. DOI: 10.1016/j.jmsy.2025.01.015

Поступила в редакцию 7 июня 2025 г.

Принята в доработанном виде 11 июня 2025 г.

Одобрена для публикации 30 сентября 2025 г.

ОБ АВТОРАХ: **Инна Ивановна Акулова** — доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры технологии строительных материалов, изделий и конструкций; **Воронежский государственный технический университет (ВГТУ)**; 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, д. 84; РИНЦ ID: 256724, Scopus: 57199422204, ResearcherID: V-4514-2018, ORCID: 0000-0003-4061-8684; akulovaii@yandex.ru;

**Галина Станиславовна Славчева** — доктор технических наук, доцент, профессор кафедры технологии строительных материалов, изделий и конструкций; **Воронежский государственный технический университет (ВГТУ)**; 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, д. 84; РИНЦ ID: 174467, Scopus: 57195684636, ResearcherID: U-4421-2018, ORCID: 0000-0001-8800-2657; gslavcheva@yandex.ru;

**Светлана Викторовна Беляева** — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики; **Воронежский государственный технический университет (ВГТУ)**; 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, д. 84; РИНЦ ID: 635736, Scopus: 56437610100, ResearcherID: W-1655-2018, ORCID: 0000-0002-0771-5661; belyaeva-sv@mail.ru.

Вклад авторов:

Акулова И.И. — научное руководство, концепция исследования, написание текста, итоговые выводы, научное редактирование статьи.

Славчева Г.С. — статистическая обработка данных экспертных опросов, расчет итоговых показателей, написание исходного текста результатов исследования.

Беляева С.В. — литературный обзор, сбор информации, написание исходного текста введения.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## REFERENCES

1. Fedoseev I.V., Vasilyeva N.V., Yudenko M.N., Vasilyev A.N. *Construction complex of the XXI century : monograph*. St. Petersburg, 2024; 91. EDN BTYRAU. (rus.).
2. Barbhuiya S., Das B.B. Life Cycle Assessment of construction materials: Methodologies, applications and future directions for sustainable decision-making. *Case Studies in Construction Materials*. 2023; 19:e02326. DOI: 10.1016/j.cscm.2023.e02326
3. Elnour M., Trigaux D., Allacker K. Dynamic life cycle assessment of building stocks : a systematic review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2025; 218:115682. DOI: 10.1016/j.rser.2025.115682
4. Syarif R. Strengthening the competitiveness of state-owned enterprises. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2024; 10(1):100199. DOI: 10.1016/j.joitmc.2023.100199
5. Li Y., Yu H., Shen Z. Dynamic prediction of product competitive position: A multisource data-driven competitive analysis framework from a multi-competitor perspective. *Journal of Retailing and Consumer Services*. 2025; 85:104289. DOI: 10.1016/j.jretconser.2025.104289
6. Horta I.M., Camanho A.S. Competitive positioning and performance assessment in the construction industry. *Expert Systems with Applications*. 2014; 41(4):974-983. DOI: 10.1016/j.eswa.2013.06.064
7. Somwethee Ph., Aujirapongpan S., Ru-Zhue J. The influence of entrepreneurial capability and innovation capability on sustainable organization performance: Evidence of community enterprise in Thailand. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2023; 9(2):100082. DOI: 10.1016/j.joitmc.2023.100082
8. Anafiyaev A.M. The production potential of industrial enterprises and its role in the national economy. *Colloquium-Journal*. 2022; 5-2(128):6-8. DOI: 10.24412/2520-6990-2022-5128-6-8. EDN FTVTYF. (rus.).
9. Ibragimova R.S., Golovkin D.S. Economic potential as a strategic management concept of the industrial enterprise. *Perm University Herald. ECONOMY*. 2022; 17(4):474-486. DOI: 10.17072/1994-9960-2022-4-474-486. EDN HFDLEW. (rus.).
10. Kadirova Sh. Implementing sustainable practices in industrial enterprises: a pathway to economic potential growth. *Iqtisodiy taraqqiyot va tahlil*. 2024; 2(4):94-98. DOI: 10.60078/2992-877x-2024-vol2-iss4-pp94-98
11. Leonova N.G., Nizhnik D.A. *Efficient use of fixed capital and development of a strategy for the development of productive capacity : monograph*. Khabarovsk, TOGU Publishing House, 2019; 91. (rus.).
12. Fomin N.Yu., Mukhametzyanova A.I. Essence, structure and factors of development of the industrial and production potential of the enterprise. *Economics and Business: Theory and Practice*. 2022; 6-2(88):223-228. DOI: 10.24412/2411-0450-2022-6-2-223-228. EDN IQIVRH. (rus.).
13. Sun X. Methodological approach to the selection of the production strategy based on the assessment of the economic potential of the industrial enterprise. *Modern Economics: problems and solutions*. 2021; 10(142):89-100. DOI: 10.17308/meps.2021.10/2694. EDN VIVVBM. (rus.).
14. Kamynin D.A. Methodological approaches for analysis of the economic potential of industrial enterprises. *Economics and Business*. 2021; 10(135):1004-1006. DOI: 10.34925/EIP.2021.135.10.193. EDN YLAKXO. (rus.).
15. Stepanova S.M., Goloshchapova L.V., Speranskiy S.N., Pakhotin N.E. Integral assessment of the economic potential of industrial enterprises. Proceedings of Higher Educational Institutions. *Textile Industry Technology*. 2021; 1(391):5-10. DOI: 10.47367/0021-3497\_2021\_1\_5 EDN KCDJDW. (rus.).
16. Akulova I.I., Slavcheva G.S. A New Approach to Identifying Top-Priority Step for Increasing the Building Materials Competitiveness. *IOP Conference Series : Materials Science and Engineering*. 2021; 1079(3):032030. DOI: 10.1088/1757-899x/1079/3/032030
17. Akulova I.I., Slavcheva G.S., Simonov D.A. Methodological approaches to assessing the technical and economic efficiency of the building materials and structures' use. *E3S Web of Conferences*. 2021; 281:08008. DOI: 10.1051/e3sconf/202128108008
18. Ibanez-Fores V., Martinez-Sanchez V., Valls-Val K., Bovea M.D. Sustainability reports as a tool for measuring and monitoring the transition towards the circular economy of organisations: Proposal of indicators and metrics. *Journal of Environmental Management*. 2022; 320:115784. DOI: 10.1016/j.jenvman.2022.115784
19. Nowak M., Martineau S., Sobottka T., Ansari F., Schlund S. An indicator scheme for improving measurability of Sustainable Development Goals in manufacturing enterprises. *Procedia Computer Science*. 2024; 232:655-664. DOI: 10.1016/j.procs.2024.01.065
20. Azgal'dov G.G., Kostin A.V., Priven' A.I., Smirnov V.V. Qualimetry in the measurement of competitiveness. *Big Consulting*. 2014; 2:22-25. EDN TQGLVV. (rus.).
21. Frenkel A.A., Surkov A.A. Determination of weighting factors in combining forecasts. *Voprosy Statistiki*. 2017; 12:3-15. EDN YQWNMT. (rus.).

22. Linden D., Cinelli M., Spada M., Becker W., Gasser P., Burgherr P. A framework based on statistical analysis and stakeholders' preferences to inform weighting in composite indicators. *Environmental Modelling & Software*. 2021; 145:105208. DOI: 10.1016/j.envsoft.2021.105208
23. Shekhovtsov A. Evaluating the Performance of Subjective Weighting Methods for Multi-Criteria Decision-Making using a novel Weights Similarity Coefficient. *Procedia Computer Science*. 2023; 225:4785-4794. DOI: 10.1016/j.procs.2023.10.478
24. Gonzalez M.K., Coll-Araoz M.J., Archenti A. Enhancing reliability in advanced manufacturing systems: A methodology for the assessment of detection and monitoring techniques. *Journal of Manufacturing Systems*. 2025; 79:318-333. DOI: 10.1016/j.jmsy.2025.01.015

Received June 7, 2025.

Adopted in revised form on June 11, 2025.

Approved for publication on September 30, 2025.

**BI ONOTES:** **Inna I. Akulova** — Doctor of Economics Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Technology of Building Materials, Products and Structures; **Voronezh State Technical University (VSTU)**; 84, 20th Anniversary of October st., 394006, Voronezh, Russian Federation; ID RSCI: 256724, Scopus: 57199422204, ResearcherID: V-4514-2018, ORCID: 0000-0003-4061-8684; akulovaii@yandex.ru;

**Galina S. Slavcheva** — Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Technology of Building Materials, Products and Structures; **Voronezh State Technical University (VSTU)**; 84, 20th Anniversary of October st., 394006, Voronezh, Russian Federation; ID RSCI: 174467, Scopus: 57195684636, ResearcherID: U-4421-2018, ORCID: 0000-0001-8800-2657; gslavcheva@yandex.ru;

**Svetlana V. Belyaeva** — Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Digital and Sectoral Economics; **Voronezh State Technical University (VSTU)**; 84, 20th Anniversary of October st., 394006, Voronezh, Russian Federation; ID RSCI: 635736, Scopus: 56437610100, ResearcherID: W-1655-2018, ORCID: 0000-0002-0771-5661; belyaeva-sv@mail.ru.

*Contribution of the authors:*

*Inna I. Akulova — scientific guidance, research concept, writing the text, final conclusions, scientific editing of the article.*

*Galina S. Slavcheva — statistical processing of expert survey data, calculation of final indicators, writing the original text of the research results.*

*Svetlana V. Belyaeva — literature review, information collection, writing the initial text of the introduction.*

*The authors declare that there is no conflict of interest.*