

**ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ SWOT-АНАЛИЗА  
НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ТЕОРИИ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ****Сергей Васильевич БУХАРИН**

доктор технических наук, профессор кафедры экономической безопасности и финансового мониторинга,  
Воронежский государственный университет инженерных технологий (ВГУИТ), Воронеж, Российская Федерация  
svbuharin@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0003-2997-3634>  
SPIN-код: 9330-2964

**История статьи:**

Рег. № 555/2019  
Получена 13.08.2019  
Получена в доработанном  
виде 13.09.2019  
Одобрена 11.11.2019  
Доступна онлайн  
25.12.2019

УДК 330.4

JEL: C01, C38, G32, G41

**Аннотация**

**Предмет.** Методы финансового анализа и SWOT-анализа дополняют друг друга, поэтому представляется целесообразным их совместное использование. Одним из самых распространенных методов стратегического планирования является SWOT-анализ, благодаря его простой и привлекательной идее, а также универсальности. Основными недостатками метода являются отсутствие методики подбора согласованной группы экспертов и адекватных методов преобразования экспертных оценок в числовые результаты. Поэтому в целом SWOT-анализ нельзя относить к точным методам исследования, требуется значительная доработка его методологии для повышения надежности результатов.

**Цели.** Повышение достоверности SWOT-анализа на основе методов теории экспертных систем.

**Методология.** Использовались методы финансового анализа, стратегического менеджмента, теории экспертных систем, анализа иерархий, ранговых статистик, корреляционного анализа.

**Результаты.** На основе теории экспертных систем разработана упрощенная методика подбора экспертной группы на основе выявления и устранения несогласованности векторов оценок экспертов с помощью корреляционного анализа. Предложен обобщенный показатель результатов экспертной оценки всех четырех групп факторов SWOT-анализа в виде рейтингового числа, весовые коэффициенты которого определяются современным методом анализа иерархий. Предложен интегральный показатель SWOT-состояния, являющийся общей числовой оценкой проведенного группой экспертов анализа. В качестве объекта экспертизы рассмотрен один из хлебозаводов Воронежа, предложены различные варианты стратегий совершенствования его финансово-хозяйственной деятельности.

**Выводы.** Предложена методика повышения надежности результатов SWOT-анализа, обеспечивающая возможность сравнения различных предприятий на основе интегрального показателя качества. Разработан упрощенный метод обеспечения согласованности экспертной группы на основе корреляционного анализа векторов оценок экспертов. Для четырех групп факторов SWOT-анализа предложены обобщенные показатели в виде рейтинговых чисел, весовые коэффициенты которых определяются методом анализа иерархий.

**Ключевые слова:** SWOT-анализ, экспертные системы, оценок экспертов. Для четырех групп факторов SWOT-анализа предложены рейтинговое число, корреляция

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2019

**Для цитирования:** Бухарин С.В. Повышение надежности результатов SWOT-анализа на основе методов теории экспертных систем // *Экономический анализ: теория и практика*. – 2019. – Т. 18, № 12. – С. 2322 – 2338.  
<https://doi.org/10.24891/ea.18.12.2322>

**Введение**

Одним из наиболее распространенных методов стратегического менеджмента и планирования в силу своей универсальности является SWOT-анализ. Он широко

применяется в экономике, социологии и других областях науки.

Общие вопросы теории и практики SWOT-анализа рассматриваются, например, в работах [1–8]. В работах [1, 2] представлены

особенности использования SWOT-анализа, который позволяет оценить сильные и слабые стороны деятельности фирмы с одновременным анализом возможностей и угроз. Авторы рекомендуют проводить анализ в четыре этапа, что позволит разработать не только стратегию управления предприятием, но и маркетинговую стратегию предприятия. В статье [3] критически рассмотрены существующие методические подходы к проведению SWOT-анализа. Проанализированы различные уровни его проведения, начиная с простого выявления факторов, входящих в четыре группы SWOT-факторов, и заканчивая формулированием стратегий. Работа [4] посвящена производству продукции масличных культур. Сделан вывод о том, что целесообразно проводить SWOT-анализ на конкретном рынке или в сегменте, который интересует предприятие. Проведение общего анализа предприятия и включение слишком большого количества информации в SWOT-матрицу приведет к абстрактным выводам и не даст возможности проанализировать конкретные рынки продукции. В статье [5] апробирована количественная методика анализа функционирования базового предприятия аграрной отрасли, разработана матрица оценок взаимодействия факторов SWOT-анализа.

Авторы работы [6] отмечают, что применение SWOT-анализа является основой при формировании стратегии развития проектной организации. В Д.А. Душкиной<sup>1</sup> отмечается, что SWOT-анализ позволяет сделать выводы качественного характера и определить проблемы, которые необходимо решить, а потому он является самым распространенным инструментом стратегического управления организацией.

Однако, несмотря на распространенность и кажущуюся привлекательность SWOT-анализа, практическое его применение зачастую вызывает разочарование и неудовлетворенность полученными результатами. Так, Д.А. Душкина<sup>2</sup> считает,

<sup>1</sup> Душкина Д.А. SWOT-анализ как основной инструмент стратегического управления компанией // Вестник ИМСИТ. 2018. № 4. С. 51–56.

<sup>2</sup> Там же.

что основные недостатки стратегического управления сводятся к невозможности организации адекватно и своевременно реагировать на изменение ситуации на рынке, поскольку стратегическое управление не дает детальной картины будущего. Иначе говоря, наличие стратегического плана – не всегда гарантия успеха организации. В своей статье В.В. Ланг, И.А. Тимонина [9] отмечают следующие недостатки:

- SWOT не совсем корректно называть анализом, потому как анализ – это процесс рассмотрения сложившейся ситуации на предприятии с обязательными подсчетами в конце; SWOT в этом плане больше похож на описание без практических рекомендаций;
- основной смысл анализа в бизнесе заключается в том, что он должен давать прирост прибыли; SWOT-анализ к этой функции маркетинга не имеет никакого отношения;
- форма SWOT-анализа разделена на внутренние (сильные и слабые стороны) и внешние факторы (возможности и угрозы), однако это ошибочное представление, так как возможности и угрозы могут также являться результатом внутренних факторов;
- данный метод показывает, как правило, статичную картину происходящего, при том что требуется анализ динамики объекта.

Зарубежные авторы также дают нелестные оценки существующей методике применения SWOT-анализа [10, 11]. Однако это вовсе не означает, что мы должны отказаться от его использования, необходимо лишь усовершенствовать методологию применения.

Для устранения упомянутых недостатков и повышения надежности результатов SWOT-анализа естественно воспользоваться современными методами теории экспертных систем, на что указывают многие авторы [12–19].

Так, в работе [13] для оценки силы выбранных факторов используется порядковая шкала Р. Лайкерта, а для оценки относительной значимости факторов – удельный вес. В статье

[14] приводится матрица SWOT-анализа с оценками семи экспертов и вычисляются средние баллы для каждого из факторов, а в сводной матрице этим баллам присваиваются соответствующие знаки – плюс или минус, что дает возможность численной оценки состояния предприятия. В работе [15] не только предлагается среднеарифметическая обработка оценок экспертов, но и определяется среднеквадратическая погрешность полученного результата. В статье [16] представлена математическая модель динамического SWOT-анализа. Работа [17] посвящена количественной оценке силы факторов (уровней актуальности) и разработке различных стратегий управления. В статье [18] рассматривается возможность применения квалиметрического подхода, а работа [19] посвящена оценке согласованности экспертных данных в экономических информационных системах.

Итак, по мнению многих авторов, применение методов теории экспертных систем к задачам SWOT-анализа представляется эффективным и обеспечивает большую определенность получаемых результатов.

Цель нашего исследования – повышение надежности результатов SWOT-анализа на основе решения следующих задач:

- разработки методики оценки и повышения согласованности группы экспертов;
- введения обобщенных показателей в виде рейтинговых чисел для четырех групп факторов SWOT-анализа (сильные и слабые стороны, возможности и угрозы);
- определения весовых коэффициентов, учитывающих относительную значимость факторов, современным методом анализа иерархий.

Как следует из выполненного обзора литературы, многие вопросы проведения SWOT-анализа остаются недостаточно разработанными. В первую очередь это касается получения адекватных численных экспертных оценок различных факторов SWOT-матрицы, математической обработки этих оценок для получения итогового

интегрального показателя, проблемы рационального отбора экспертов в целях создания согласованной экспертной группы.

Рассмотрим вначале задачу рационального отбора экспертов как одного из первых этапов экспертного исследования. О сложностях этой проблемы говорит А.П. Репьев<sup>3</sup>, отрицающий достоверность анализа, проводимого одним лицом. Автор считает, что для того, чтобы SWOT мог приносить хоть какую-то пользу, он должен выполняться под управлением опытного модератора группой менеджеров из разных отделов: маркетинга, продаж, финансового, производственного, НИОКР, логистики и др. Но на практике собрать подобную команду почти невозможно. И даже если это удастся, то не следует ожидать от ее членов критического (объективного) мышления. Многим организациям сложно правильно реализовать SWOT, поскольку людям психологически трудно преодолеть многомерный анализ.

В целом, формирование эффективной группы экспертов является весьма сложной задачей, поскольку требуется одновременное выполнение ряда основных требований:

- высокая квалификация (требование естественное, но на практике не всегда достижимое);
- широкая эрудиция (являясь специалистом по ряду факторов SWOT-анализа, эксперт должен иметь достаточные познания и по другим направлениям);
- отсутствие экспертной власти (модератором группы не должно являться лицо, являющееся непосредственным начальником для ее членов);
- использование одной градации оценок разными экспертами (нередки случаи, когда некоторые эксперты дают заведомо завышенные оценки, а другие – заниженные);
- непротиворечивость оценок (отсутствие в составе группы эксперта, дающего оценки,

<sup>3</sup> Репьев А.П. Убожество SWOT-анализа.

URL: <https://delovoyimir.biz/ubozhestvo-swot-analiza.html>

противоречащие мнению большинства экспертов).

Необходимость решения задачи совместного удовлетворения этих требований в теории экспертных систем называется проблемой согласованности экспертной группы [20].

### Методика формирования согласованной группы экспертов

Формирование эффективной группы экспертов осуществляется в несколько этапов.

*Первый этап. Определение достаточного количества экспертов.* Как известно из математической статистики, при среднеарифметической оценке  $j$ -го фактора SWOT-анализа  $n$  экспертами

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij} \quad (1)$$

погрешность оценки фактора определяется среднеквадратичным отклонением

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{1}{n} D_j}, \quad (2)$$

где  $D_j$  – дисперсия исходной оценки, рассматриваемой как случайная величина.

Таким образом, с увеличением числа экспертов погрешность уменьшается в  $\sqrt{n}$  раз. Например, при  $n = 5$  – в 2,23 раза, а при  $n = 10$  – в 3,16 раза.

Особенность SWOT-анализа состоит в том, что для обеспечения объективности исходную группу экспертов необходимо делить на две независимые подгруппы: подгруппу оценки величины (силы) факторов и подгруппу оценки значимости факторов (весов). Поэтому рекомендуемое количество экспертов должно быть в пределах 6–10.

*Второй этап. Устранение экспертной власти.* Под экспертной властью понимается доминирующее влияние одного или нескольких экспертов (руководитель предприятия или отдела, представитель заказчика, авторитетный специалист и др.). Такие лица могут осуществлять общее

административное руководство, но не должны выступать в качестве руководителей (модераторов) экспертной группы.

*Третий этап. Оценка согласованности экспертной группы.* Зачастую в состав экспертной группы включаются случайные лица лишь на основе их предполагаемой компетенции. При этом возникают следующие ситуации: некоторые эксперты дают оценки, противоречащие мнению основной части группы; часть экспертов дает неопределенные оценки, являющиеся для общего результата просто мешающим «шумом», встречаются «добрые» или «злые» эксперты, дающие по всем факторам заведомо завышенные или заниженные оценки.

Поэтому после предварительного отбора состава экспертов необходимо провести их тестирование на примере, близком к направлению предполагаемого SWOT-анализа.

Нарушение согласованности оценок экспертов можно показать на тестовом примере (табл. 1).

Распространенным способом выявления согласованности мнений экспертов по нескольким факторам является расчет коэффициента конкордации Кендэла (коэффициента множественной ранговой корреляции)<sup>4</sup>:

$$W = \frac{12S}{n^2(m^3 - m)}, \quad (3)$$

где  $S$  – сумма квадратов разностей рангов;

$n$  – число экспертов в группе;

$m$  – число факторов.

Для приведенного тестового примера  $W = 0,617$ , что почти соответствует нижней границе приемлемого диапазона согласованности. Однако полученный результат является лишь констатацией уровня согласованности и не дает ответа о причинах отклонений и рекомендаций по ее улучшению.

*Четвертый этап. Упрощенная методика оценки и улучшения согласованности.*

<sup>4</sup> Кендэл М. Ранговые корреляции. М.: Статистика, 1975. 220 с.

Предложим упрощенную методику оценки согласованности, не требующую громоздких вычислений коэффициента конкордации  $W$ .

Сравним между собой строки тестовой таблицы (табл. 1). Как видим, большинство экспертов (первый, второй, третий и шестой) дают сходные оценки по всем факторам. Это подтверждается и суммой оценок каждого эксперта (последний столбец табл. 1). Четвертый эксперт дает несколько заниженные оценки, а пятый – завышенные. Оценки седьмого эксперта противоречат оценкам основной группы.

Наличие экспертов с противоречащими взглядами является основным фактором нарушения согласованности группы экспертов. Для выявления таких экспертов предложим вычисление корреляционной матрицы  $K$  векторов строк таблицы. Для рассматриваемого примера

$$K = \begin{pmatrix} 1 & 0,918 & 0,872 & 0,727 & 0,745 & 0,873 & -0,686 \\ 0,918 & 1 & 0,738 & 0,678 & 0,674 & 0,901 & -0,804 \\ 0,872 & 0,738 & 1 & 0,51 & 0,608 & 0,82 & -0,69 \\ 0,727 & 0,678 & 0,51 & 1 & 0,596 & 0,588 & -0,325 \\ 0,745 & 0,674 & 0,608 & 0,596 & 1 & 0,584 & -0,388 \\ 0,873 & 0,901 & 0,82 & 0,588 & 0,584 & 1 & -0,817 \\ -0,686 & -0,804 & -0,69 & -0,325 & -0,388 & -0,817 & 1 \end{pmatrix}.$$

Как видим, коэффициенты корреляции вектора оценок седьмого эксперта с векторами оценок остальных экспертов отрицательны. Это свидетельствует о том, что мнение седьмого противоречит мнению основной группы экспертов и его нужно исключить из состава экспертной группы.

Итак, основная причина несогласованности группы экспертов (наличие эксперта с противоречащими взглядами) легко определяется и устраняется с помощью вычисления корреляционной матрицы  $K$ . Причиной менее серьезных отклонений является наличие «злых» или «добрых» экспертов с заниженными или завышенными оценками (в нашем случае – четвертый и пятый эксперты). Для приведения их оценок к приемлемому виду достаточно каждый из векторов строк

$$X_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{im}), \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (4)$$

разделить на норму вектора

$$\|X_i\| = \sqrt{x_{i1}^2 + x_{i2}^2 + \dots + x_{im}^2}. \quad (5)$$

После такого нормирования оценки всех векторов группы будут сопоставимы.

Предложенная упрощенная методика позволяет провести более детальный анализ векторов оценок экспертов, отсеять нежелательных экспертов и скорректировать заниженные и завышенные оценки.

### Обобщенные показатели групп факторов SWOT-анализа

Для всех четырех групп факторов SWOT-анализа согласно теории экспертных систем [20] введем обобщенные показатели по единой схеме:

$$J = \sum_{j=1}^m V_j \hat{x}_j / \sum_{j=1}^m V_j, \quad (6)$$

где  $V_j$  – вес, характеризующий относительную значимость фактора;

$x_j$  – величина (сила) фактора;

$m$  – число факторов в группе;

символ « $\wedge$ » означает нормирование фактора.

Нормирование осуществляется делением на базовое значение:

$$\hat{x}_j = x_j / x_{base}, \quad (7)$$

определяемое разрядностью используемой шкалы измерения. При любой шкале (100-балльной, 10-балльной, 5-балльной, психометрической порядковой шкале Р. Лайкерта и др.) нормированное значение  $\hat{x}_j \in [0, 1]$ .

Аналогичную роль в выражении (6) играет и нормирование делением на сумму весовых коэффициентов  $\sum V_j$ . После такого деления величина  $J$  также будет принимать значения из интервала  $[0, 1]$ .

Введем для четырех групп факторов SWOT-анализа следующие обозначения:

- $J_S$  – обобщенный показатель сильных сторон (Strengths);
- $J_W$  – обобщенный показатель слабых сторон (Weaknesses);
- $J_O$  – обобщенный показатель возможностей (Opportunities);
- $J_T$  – обобщенный показатель угроз (Threats).

С учетом введенных обозначений определим интегральный показатель результатов SWOT-анализа в следующем виде:

$$J_{\Sigma} = \frac{(V_S J_S - V_W J_W) + (V_O J_O - V_T J_T)}{V_S + V_W + V_O + V_T}, \quad (8)$$

где  $V_S, V_W, V_O, V_T$  – групповые весовые коэффициенты, характеризующие относительную значимость четырех групп факторов SWOT-анализа.

В зависимости от целей SWOT-анализа могут быть выбраны различные ограничения для групповых коэффициентов, например:

- соотношение между сильными и слабыми сторонами, между возможностями и угрозами:

$$V_S + V_W = 1; V_O + V_T = 1; \quad (9)$$

- соотношение между показателями внутренней и внешней среды:

$$V_S = V_O \equiv V_{IN}; V_W + V_T \equiv V_{OUT}; \\ V_{IN} + V_{OUT} = 1. \quad (9.1)$$

Будем считать, что слагаемые числителя формулы (8), соответствующие сильным сторонам и возможностям, оказывают положительный эффект на общую оценку состояния предприятия и припишем им знак «+». Слагаемым, оказывающим отрицательный эффект, соответствующим слабым сторонам и угрозам, припишем знак «-». Деление на сумму групповых весовых коэффициентов, согласно теории экспертных

систем, обеспечивает принадлежность значений показателя  $J_{\Sigma}$  диапазону  $[-1, 1]$ .

Объектом исследования является один из хлебозаводов Воронежа. Перед проведением SWOT-анализа необходимо воспользоваться известными сведениями бухгалтерской (финансовой) отчетности и известными результатами финансового анализа.

Приведем некоторые результаты финансово-хозяйственной деятельности рассматриваемого предприятия за 2015–2017 гг., тыс. руб.:

- баланс: 226 543, 258 394, 381 881, то есть увеличение на 68,5%;
- внеоборотные активы: 73 972, 193 446, 324 011, то есть увеличение в 4,38 раза;
- оборотные активы: 152 571, 64 948, 57 870, то есть уменьшение в 2,63 раза;
- выручка от продаж (2016, 2017 гг.): 631 132, 623 412, то есть уменьшение на 1,2%;
- чистая прибыль (2016, 2017 гг.): 36 156, 34 474, то есть уменьшение на 4,6%.

На основании приведенных данных о финансово-хозяйственной деятельности предприятия, а также другой информации (данные статистики, сведения из печати, отзывы потребителей и др.), эксперты осуществляют инвентаризацию факторов внутренней и внешней среды (рис. 1).

Согласно теории экспертных систем [20], исходную группу экспертов необходимо разбить на две подгруппы. Причина такого разделения состоит в следующем: экспертам необходимо оценить величину (силу) каждого фактора и вес (относительную значимость) фактора в каждой подгруппе. При использовании единой группы экспертов психологически каждый из них подвержен желанию выставить высокие или низкие оценки как силе фактора, так и его относительной значимости в подгруппе, а это совершенно разные понятия и зачастую упорядоченность по силе факторов не совпадает с упорядоченностью весов.

Поэтому из общей группы экспертов для оценки силы факторов выделим пятерых экспертов, а для упорядоченности факторов по значимости в группе – трех экспертов. Представим полученные результаты оценки в единой таблице, используя для оценки значимости понятие ранга Саати [21]. Приведем вначале соответствующие оценки для факторов внутренней среды деятельности предприятия (табл. 2).

Согласно предложенной методике, проверим согласованность первой подгруппы из пяти экспертов. Вычислим матрицу корреляции  $K_1$  векторов оценок экспертов (табл. 2) по факторам 1.1–2.4:

$$K_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0,786 & 0,894 & 0,537 & 0,537 \\ 0,786 & 1 & 0,555 & 0,436 & 0,846 \\ 0,894 & 0,555 & 1 & 0,555 & 0,37 \\ 0,537 & 0,436 & 0,555 & 1 & 0,59 \\ 0,537 & 0,846 & 0,37 & 0,59 & 1 \end{pmatrix}. \quad (10)$$

Как видим, все парные коэффициенты корреляции в матрице (10) положительны в отличие от тестового примера. Это свидетельствует о том, что в первой подгруппе отсутствуют эксперты с противоречащими основной группе взглядами.

Рассмотрим вторую подгруппу из трех экспертов и вычислим для нее корреляционную матрицу  $K_2$  векторов оценок (табл. 3) по факторам 1.1 – 2.4:

$$K_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0,755 & 0,654 \\ 0,755 & 1 & 0,601 \\ 0,654 & 0,601 & 1 \end{pmatrix}. \quad (11)$$

Обе подгруппы экспертов оказались достаточно хорошо согласованными и их усредненным оценкам вполне можно доверять.

Следующим этапом определения обобщенных показателей  $J_s$ ,  $J_w$  факторов внутренней среды является определение весовых коэффициентов для обобщенной формулы (6). Воспользуемся для этого современным методом анализа иерархий Т. Саати [21]. Метод основан на теории нечетких множеств и предполагает

расположение факторов SWOT-анализа в порядке убывания их значимости. Один из факторов по оценке экспертов выбирается основным (опорным). Остальные факторы располагаются в порядке убывания их значимости согласно лингвистической шкале Т. Саати, и каждому из них присваивается ранг  $r$ , характеризующий снижение его значимости по сравнению с основным фактором. Приведем далее часть лингвистической шкалы [21], заметив, что между значимостью факторов и рангом  $r$  существует обратная зависимость: чем «слабее» фактор по сравнению с основным, тем выше его ранг: одинаковая значимость – ранг 1; слабая значимость – ранг 3; существенная или сильная значимость – ранг 5 и т.д.

В обеих группах факторов внутренней среды используется по четыре фактора. После присвоения каждому из четырех факторов его ранга, построим матрицу парных сравнений:

$$W = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0,5 & 1 & 2 & 3 \\ 0,333 & 0,5 & 1 & 2 \\ 0,25 & 0,333 & 0,5 & 1 \end{pmatrix}. \quad (12)$$

Здесь первая строка – ранги факторов, первый столбец – обратные величины рангов.

Проверим согласованность<sup>5</sup> матрицы  $W$ , основываясь на уравнении:

$$WV = \lambda V \quad (13)$$

для вектора собственных чисел  $\lambda$  и матрицы собственных векторов  $V$ . Для этого вычислим наибольшее собственное число  $\lambda_{\max} = 4,03$  и убедимся в том, что индекс согласованности

$$IS = \frac{\lambda_{\max} - m}{m - 1} = 0,01. \quad (14)$$

Рассчитаем матрицу собственных векторов согласно уравнению (14) и выберем первый из них, который и является искомым вектором весов (приоритетов) признаков

$$V = (0,814 \quad 0,483 \quad 0,279 \quad 0,116)^T. \quad (15)$$

<sup>5</sup> Термин «согласованность» принято использовать как при оценке согласованности группы экспертов, так и при согласованности матрицы парных сравнений  $W$ .

Второй подгруппой экспертов были определены средние ранги (последний столбец *табл. 2*). После округления полученных десятичных чисел до целых величин  $r$  можно воспользоваться для весов  $V_i$  выражением (15). Отметим, что для группы факторов слабых сторон выражением (15) можно воспользоваться непосредственно, а для сильных сторон экспертами определен иной порядок приоритетов:

$$V_S = (0,814 \ 0,483 \ 0,116 \ 0,279)^T. \quad (16)$$

Рассчитаем обобщенные показатели  $J_S, J_W$  по формуле (6), преобразуя оценки силы факторов в десятичные дроби согласно условию нормирования (7) и используя выражения для весов (15), (16):

$$J_S = 0,896; J_W = 0,778. \quad (17)$$

Результаты оценки факторов внешней среды деятельности предприятия представим в аналогичной таблице (*табл. 3*).

В третьей группе (возможности) и в четвертой группе (угрозы) мы имеем не четыре, как прежде, а по три фактора. Поэтому необходимо заново определить вектор весов (приоритетов) по методу анализа иерархий.

Эксперты дали оценки рангов в десятичной форме (последний столбец *табл. 3*). Округлив полученные оценки до целых чисел, построим матрицу парных сравнений:

$$W = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0,5 & 1 & 2 \\ 0,33 & 0,5 & 1 \end{pmatrix}. \quad (18)$$

Здесь первая строка – ранги факторов, первый столбец – обратные величины рангов. Проверим согласованность матрицы  $W$ , основываясь на выражении (14). Для этого вычислим наибольшее собственное число  $\lambda_{\max} = 3,006$  и убедимся в том, что индекс согласованности

$$IS = \frac{\lambda_{\max} - m}{m - 1} = 0,003 \quad (19)$$

гораздо меньше порогового значения 0,1. Это означает, что матрица  $W$  хорошо согласована.

Рассчитаем матрицу собственных векторов согласно уравнению (13) и выберем первый из них, который и является искомым вектором весов (приоритетов) признаков:

$$V = (0,847 \ 0,466 \ 0,256)^T. \quad (20)$$

Рассчитаем обобщенные показатели факторов внешней среды  $J_O, J_T$  по формуле (6), преобразуя оценки силы факторов в десятичные дроби согласно условию нормирования (7). При расчете обоих показателей используем для весов одну и ту же формулу (20), поскольку (в отличие от расчета  $J_S$ ), согласно оценкам экспертов, инверсия рангов  $r$  не производилась. В итоге показатели  $J_O, J_T$  равны

$$J_O = 0,861; J_T = 0,742. \quad (21)$$

### Интегральный показатель SWOT-состояния объекта экспертизы

Достоинством введенного ранее интегрального показателя результатов SWOT-анализа (8) является гибкость его модификации в зависимости от целей анализа. Так, при необходимости учета относительной значимости групп факторов, относящихся к внутренней и внешней среде, интегральный показатель примет вид:

$$J_{\Sigma} = \frac{V_{IN}(J_S - J_W) + V_{OUT}(J_O - J_T)}{V_{IN} + V_{OUT}}; \quad (22)$$

$$V_{IN} + V_{OUT} = 1, \quad (23)$$

где  $V_{IN}, V_{OUT}$  – групповые весовые коэффициенты, характеризующие относительную значимость групп факторов, относящихся к внутренней и внешней среде.

Считая, что для данного предприятия значения факторов внутренней среды важнее факторов внешней среды, выберем  $V_{IN} = 0,7, V_{OUT} = 0,3$  и рассчитаем значение интегрального показателя, используя формулы (17), (21):

$$J_{\Sigma} = 0,118. \quad (24)$$

Полученная оценка является положительной, поскольку возможные значения показателя  $J_{\Sigma} \in [-1, 1]$ . Однако результат весьма скромный,

что объясняется для данного предприятия значительным риском потери платежеспособности в силу недостаточного объема оборотных активов.

Другими достоинствами использования введенного интегрального показателя результатов SWOT-анализа (8) являются следующие.

Открывается возможность сравнения различных предприятий между собой по критерию величины интегрального показателя  $J_{\Sigma}$ . Обычно такое сравнение невозможно, поскольку как содержание факторов четырех разделов SWOT-анализа, так и само количество факторов определяются спецификой финансово-хозяйственной деятельности организации и различаются даже для предприятий одной отрасли. Расчет числового интегрального показателя дает также возможность предварительной кластеризации сравниваемых предприятий на три группы: неблагополучные, нормальные, успешные предприятия.

Возможно численное моделирование применения различных вариантов стратегии развития предприятия. Как известно, Х. Вайнрих [22] предложил искать стратегии на основе сочетаний пар факторов, подразумевая, что каждая стратегия обосновывается взаимодействием факторов внутренней и внешней среды:

- *SO* – использование сильных сторон для реализации возможностей;
- *WO* – использование возможностей для нивелирования слабых сторон;
- *ST* – использование сильных сторон для снижения влияния угроз;
- *WT* – анализ взаимодействия слабых сторон и угроз.

Выбрав несколько возможных стратегий, можно провести для каждой из них SWOT-анализ по предложенной методике и по значению интегрального показателя  $J_{\Sigma}$  выбрать наиболее перспективную методику.

Для рассматриваемого предприятия проведенный SWOT-анализ позволил выявить

основные пути совершенствования стратегического управления. Выделим основные стратегические направления и методы их реализации.

В связи с совершенствованием нормативной базы в настоящее время критерием несостоятельности организации является ее платежеспособность.

Степень платежеспособности по текущим обязательствам определяется как соотношение текущих заемных средств (краткосрочных обязательств) организации к среднемесячной выручке<sup>6</sup>:

$$K_9 = \frac{\text{строка 1500 (форма 0710001)}}{K_1} \leq 3, \quad (25)$$

где  $K_1$  – среднемесячная выручка ( $K_1 = N / T$ , где  $N$  – валовая выручка организации по оплате;  $T$  – количество месяцев в рассматриваемом периоде).

Среднемесячная выручка определяет основной финансовый ресурс организации (масштаб бизнеса), который используется для осуществления хозяйственной деятельности, в том числе для исполнения краткосрочных обязательств.

Следовательно, в целях предотвращения утраты платежеспособности, следует принять меры против чрезмерного роста показателя  $K_9$ . Приемлемым решением данной задачи представляется использование известных методов нейтрализации концентрации финансового риска. Учитывая вид формулы (25), для ограничения роста ее числителя – метод лимитирования отдельных видов краткосрочных обязательств, а для возрастания знаменателя – метод реструктуризации финансово-хозяйственной деятельности предприятия.

Другим способом повышения степени платежеспособности по текущим обязательствам, то есть ограничения числителя формулы (25), является реализация части основных средств и направление полученных денежных средств на погашение

<sup>6</sup> Ендовицкий Д.А., Любушин Н.П., Бабичева Н.Э. Финансовый анализ. М.: КноРус, 2016. 300 с.

краткосрочных обязательств. К таким основным средствам могут относиться объекты с превышением срока полезного использования или с большой величиной накопленной амортизации (последняя отражается в приложении 3 к приказу Минфина России от 02.07.2010 № 66н «О формах бухгалтерской отчетности организаций»). Кроме того, часть основных средств может простаивать и не использоваться. Выявление таких средств производится с помощью обычных методов анализа хозяйственной деятельности<sup>7</sup>.

Увеличение среднемесячной выручки может быть достигнуто за счет следующих мероприятий: внедрения новых технологий автоматизированного производства для увеличения объема выпускаемой продукции; использования приобретенных современных основных средств для разработки новых видов выпускаемых изделий согласно запросам населения; разработки новых видов обслуживания и расширения сети продаж для преодоления конкуренции на рынке хлебобулочных изделий.

## Выводы

Предложена методика повышения надежности результатов SWOT-анализа, обеспечивающая

возможность сравнения различных предприятий и предварительной кластеризации однородных предприятий на основе интегрального показателя качества. Разработана упрощенная методика обеспечения согласованности экспертной группы на основе корреляционного анализа векторов оценок экспертов для нахождения и исключения из группы экспертов, имеющих оценки, противоречащие мнению основной группы или дающих заведомо завышенные (заниженные) оценки.

Для четырех групп факторов SWOT-анализа предложены обобщенные показатели в виде рейтинговых чисел, весовые коэффициенты которых определяются современным методом анализа иерархий. Для обеспечения объективности оценок величин (силы) отдельных факторов и весов (рангов), характеризующих относительную значимость фактора в группе предложено разбиение исходной группы экспертов на две независимые подгруппы. Для общей оценки состояния предприятия по результатам SWOT-анализа предложен интегральный показатель качества, обеспечивающий возможность сравнения различных предприятий между собой, несмотря на различие в содержании и числе факторов.

<sup>7</sup> Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. Минск: Новое знание, 2002. 704 с.

**Таблица 1****Тестовый пример оценки силы факторов (рангов) различными экспертами****Table 1****Test case of assessing the strength of factors (ranks) by various experts**

| Эксперт     | Фактор |      |      |   |      |      |      |      |      |      | $\sum x_j$ |
|-------------|--------|------|------|---|------|------|------|------|------|------|------------|
|             | 1      | 2    | 3    | 4 | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |            |
| 1           | 2      | 5    | 4    | 3 | 4    | 5    | 3    | 5    | 4    | 2    | 37         |
| 2           | 1      | 5    | 5    | 4 | 4    | 5    | 3    | 5    | 4    | 2    | 38         |
| 3           | 3      | 5    | 3    | 4 | 4    | 5    | 3    | 5    | 4    | 2    | 38         |
| 4           | 0      | 3    | 2    | 1 | 2    | 3    | 3    | 2    | 3    | 1    | 20         |
| 5           | 4      | 5    | 5    | 4 | 5    | 5    | 5    | 5    | 4    | 3    | 45         |
| 6           | 2      | 5    | 4    | 4 | 3    | 4    | 3    | 5    | 4    | 2    | 36         |
| 7           | 5      | 1    | 2    | 1 | 2    | 3    | 5    | 2    | 2    | 5    | 28         |
| $\bar{x}_j$ | 2,42   | 4,14 | 3,57 | 3 | 3,42 | 4,28 | 3,57 | 4,14 | 3,57 | 2,42 | –          |

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

**Таблица 2****Экспертные оценки факторов внутренней среды****Table 2****Expert estimates of internal environment factors**

| Фактор          | Эксперт |   |   |   |   | Средний балл | Эксперт |   |   | Средний ранг |
|-----------------|---------|---|---|---|---|--------------|---------|---|---|--------------|
|                 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 |              | 1       | 2 | 3 |              |
| Сильные стороны |         |   |   |   |   |              |         |   |   |              |
| 1.1             | 5       | 4 | 5 | 5 | 4 | 4,6          | 1       | 2 | 1 | 1,33         |
| 1.2             | 5       | 5 | 5 | 5 | 5 | 5            | 2       | 1 | 2 | 1,67         |
| 1.3             | 4       | 4 | 3 | 3 | 4 | 3,6          | 4       | 3 | 4 | 3,67         |
| 1.4             | 4       | 3 | 4 | 4 | 3 | 3,6          | 3       | 4 | 3 | 3,33         |
| Слабые стороны  |         |   |   |   |   |              |         |   |   |              |
| 2.1             | 4       | 4 | 3 | 5 | 5 | 4,2          | 1       | 1 | 2 | 1,33         |
| 2.2             | 4       | 3 | 3 | 3 | 3 | 3,2          | 2       | 2 | 1 | 1,67         |
| 2.3             | 4       | 3 | 4 | 4 | 4 | 3,8          | 3       | 3 | 4 | 3,33         |
| 2.4             | 5       | 5 | 5 | 4 | 5 | 4,8          | 4       | 4 | 3 | 3,67         |

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

**Таблица 3****Экспертные оценки факторов внешней среды****Table 3****Expert estimates of external environment factors**

| Фактор      | Эксперт |   |   |   |   | Средний балл | Эксперт |   |   | Средний ранг |
|-------------|---------|---|---|---|---|--------------|---------|---|---|--------------|
|             | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 |              | 1       | 2 | 3 |              |
| Возможности |         |   |   |   |   |              |         |   |   |              |
| 3.1         | 5       | 5 | 4 | 5 | 5 | 4,8          | 1       | 2 | 1 | 1,33         |
| 3.2         | 4       | 3 | 4 | 4 | 4 | 3,8          | 2       | 1 | 2 | 1,67         |
| 3.3         | 3       | 4 | 4 | 3 | 4 | 3,6          | 2       | 3 | 3 | 2,67         |
| Угрозы      |         |   |   |   |   |              |         |   |   |              |
| 4.1         | 3       | 4 | 4 | 3 | 5 | 3,8          | 2       | 1 | 1 | 1,33         |
| 4.2         | 4       | 3 | 4 | 3 | 4 | 3,6          | 1       | 2 | 2 | 1,67         |
| 4.3         | 4       | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,6          | 3       | 3 | 3 | 3            |

*Источник:* авторская разработка*Source:* Authoring**Рисунок 1****Матрица SWOT-анализа****Figure 1****SWOT analysis matrix**

| Сильные стороны                                                                                                                                                                                                                                                                       | Слабые стороны                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1. Длительный срок успешной работы на рынке.<br>1.2. Увеличение в динамике доли внеоборотных активов, в том числе современных основных средств.<br>1.3. Внедрение новых технологий автоматизированного производства.<br>1.4. Строгое соблюдение стандартов и нормативных требований | 2.1. Низкие показатели ликвидности.<br>2.2. Снижение в динамике выручки от продаж и рентабельности.<br>2.3. Ограниченный ассортимент выпускаемой продукции.<br>2.4. Предельно малая доля оборотных активов |
| Возможности                                                                                                                                                                                                                                                                           | Угрозы                                                                                                                                                                                                     |
| 3.1. Совершенствование системы маркетинга.<br>3.2. Разработка новых видов выпускаемых изделий согласно запросам населения.<br>3.3. Разработка новых видов обслуживания и расширение сети продаж                                                                                       | 4.1. Риск утраты платежеспособности.<br>4.2. Значительная конкуренция на рынке хлебобулочных изделий.<br>4.3. Низкий (практически отсутствующий) темп роста рынка                                          |

*Источник:* авторская разработка*Source:* Authoring

**Список литературы**

1. Круцко В.Г. Использование SWOT-анализа для оценки и прогнозирования работы предприятия // Международный научный журнал. 2013. № 6. С. 5–11.  
URL: <http://www.tis-journal.com/en/contents/2013/vypusk-no6/>
2. Шестов А. Эффективность применения SWOT-анализа на предприятии // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2013. № 1. С. 51–55.
3. Голубков Е.П. SWOT-анализ: существующие методики и пути их совершенствования // Маркетинг в России и за рубежом. 2013. № 1. С. 5–15. URL: <https://dis.ru/library/531/33560/>
4. Нагернюк Д.В. SWOT-анализ как метод определения конкурентных преимуществ // Современные фундаментальные и прикладные исследования. 2013. № 2. С. 73–76.  
URL: [http://lib.udau.edu.ua/bitstream/123456789/1223/1/Nagernyuk\\_D\\_SWOT\\_.pdf](http://lib.udau.edu.ua/bitstream/123456789/1223/1/Nagernyuk_D_SWOT_.pdf)
5. Шипилов Н.Ю., Очередникова О.С. Проведение SWOT-анализа при стратегическом планировании на сельскохозяйственных предприятиях Республики Крым // Экономический анализ: теория и практика. 2019. Т. 18. Вып. 4. С. 696–713.  
URL: <https://doi.org/10.24891/ea.18.4.696>
6. Батталова А.И., Мовчан Н.И. Применение SWOT-анализа при формировании стратегии развития проектной организации // Современные научные исследования и разработки. 2018. № 3. URL: [http://olimpiks.ru/d/1340546/d/zhurnal\\_nomer\\_320.pdf](http://olimpiks.ru/d/1340546/d/zhurnal_nomer_320.pdf).
7. Агапитова Л.Г. SWOT-анализ как инструмент диагностики и управления экономическим состоянием организации // Агропродовольственная политика России. 2017. № 10. С. 11–15.
8. Михеева А.В. SWOT-анализ машиностроительного предприятия // Вестник науки и образования. 2016. № 12. С. 40–41. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/swot-analiz-mashinostroitel'nogo-predpriyatiya/viewer>
9. Ланг В.В., Тимонина И.А. SWOT-анализ как инструмент определения привлекательности проекта путем проведения анализа конкурентной среды // Вестник СевКавГТИ. 2018. Вып. 1. С. 10–12. URL: <http://stavuniver.ru/uploads/pdf/268/Vestnik32.pdf>
10. Hill T., Westbrook R. SWOT analysis: It's time for a product recall. *Long Range Planning*, 1997, vol. 30, iss. I, pp. 46–52. URL: [https://doi.org/10.1016/S0024-6301\(96\)00095-7](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(96)00095-7)
11. Valentin E.K. Away With SWOT Analysis: Use Defensive/Offensive Evaluation Instead. *The Journal of Applied Business Research*, 2005, vol. 21, iss. 2, pp. 91–105.  
URL: <https://doi.org/10.19030/jabr.v21i2.1492>
12. Штайгер А.А. Этапы разработки экспертных систем // Вестник современных исследований. 2018. № 6-1. С. 559–561.  
URL: <http://old.orcacenter.ru/journals/modern-research/mr.2018.06.01.pdf>
13. Ибрашева А.Р. Позиционирование предприятий на основе SWOT-анализа // Инновационная наука. 2016. № 4. С. 169–173. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pozitsionirovanie-predpriyatiy-na-osnove-swot-analiza>
14. Губанова Е.В., Полярина Е.М., Демичева М.А. Исследование тенденций развития ПАО «Сбербанк» с помощью SWOT-анализа // Аудит и финансовый анализ. 2016. № 6. С. 272–276.

15. Рупосов В.Л., Черных А.А. Обработка экспертных данных формализованного SWOT-анализа // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2017. Т. 21. № 1. С. 81–89. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrabotka-ekspertnyh-dannyh-formalizovannogo-swot-analiza>
16. Данилов Н.Н., Иноземцева Л.П. Математическая модель динамического SWOT-анализа и методика ее применения в экономике // Экономический анализ: теория и практика. 2016. № 9. С. 185–196. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematicheskaya-model-dinamicheskogo-swot-analiza-i-metodika-ee-primeneniya-v-ekonomike>
17. Мирзоева Т.В., Василенко Е.В. SWOT-анализ как инструмент оптимизации производства в сельскохозяйственном предприятии // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2018. № 8. С. 40–45.
18. Алексеев А.В., Удодова Е.Н. Квалиметрический SWOT-анализ и его применение в задачах управления развитием критических морских объектов // Морские интеллектуальные технологии. 2016. Т. 1. № 1. С. 38–48.  
URL: [http://morintex.ru/wp-content/files\\_mf/1458366400MITVOL31NO1PART12016.pdf](http://morintex.ru/wp-content/files_mf/1458366400MITVOL31NO1PART12016.pdf)
19. Букачев Д.С. Способ оценки согласованности экспертных данных в экономических информационных системах // Наука и бизнес: пути развития. 2018. № 11. С. 47–50.  
URL: [http://globaljournals.ru/assets/files/journals/science-and-business/89/sb-11\(89\)-2018-main.pdf](http://globaljournals.ru/assets/files/journals/science-and-business/89/sb-11(89)-2018-main.pdf)
20. Бухарин С.В., Мельников А.В. Кластерно-иерархические методы экспертизы экономических объектов: монография. Воронеж: Научная книга, 2012. 276 с.
21. Saaty T.L. Relative Measurement and Its Generalization in Decision Making: Why Pair Wise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors – The Analytic Hierarchy/Network Process. *RACSAM (Review of the Royal Spanish Academy of Sciences, Series A, Mathematics)*, 2008, vol. 102, iss. 2, pp. 251–318.  
URL: <https://doi.org/10.1007/BF03191825>
22. Wehrich H. The TOWS Matrix – A Tool for Situational Analysis. *Long Range Planning*, 1982, vol. 15, iss. 2, pp. 54–66. URL: [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(82\)90120-0](https://doi.org/10.1016/0024-6301(82)90120-0)

### Информация о конфликте интересов

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

**ENHANCING THE RELIABILITY OF SWOT ANALYSIS RESULTS  
BASED ON METHODS OF THE EXPERT SYSTEMS THEORY****Sergei V. BUKHARIN**Voronezh State University of Engineering Technologies (VSUET), Voronezh, Russian Federation  
svbukharin@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0003-2997-3634>**Article history:**Article No. 555/2019  
Received 13 August 2019  
Received in revised form  
13 September 2019  
Accepted 11 November 2019  
Available online  
25 December 2019**JEL classification:** C01, C38,  
G32, G41**Keywords:** SWOT analysis,  
expert systems, rating number,  
correlation**Abstract****Subject** The article addresses the SWOT analysis technique, reviews its pros and cons, and its methodology refinement.**Objectives** The study aims to improve the reliability of SWOT analysis, using the expert systems theory methods.**Methods** I employ methods of financial analysis, strategic management, theory of expert systems, analysis of hierarchies, rank statistics, and correlation analysis.**Results** Based on the expert systems theory, I developed a simplified methodology for expert group selection. It rests on identification and elimination of inconsistency of expert evaluations through correlation analysis. I present an overall indicator for all four groups of factors of SWOT analysis in the form of a rating number; the weight coefficients of the rating number are determined through the analysis of hierarchies. The study uses the case of a bakery in Voronezh, and offers various options of strategy for its financial and economic activity improvement.**Conclusions** The offered methodology for enhancing the reliability of SWOT analysis results enables to compare various enterprises on the basis of an integrated indicator of quality.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2019

**Please cite this article as:** Bukharin S.V. Enhancing the Reliability of SWOT Analysis Results Based on Methods of the Expert Systems Theory. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2019, vol. 18, iss. 12, pp. 2322–2338.  
<https://doi.org/10.24891/ea.18.12.2322>**References**

1. Krutsko V.G. [Usage of SWOT-analysis for evaluation and forecasting of company's work]. *Mezhdunarodnyi nauchnyi zhurnal = The International Scientific Journal*, 2013, no. 6, pp. 5–11. URL: <http://www.tis-journal.com/en/contents/2013/vypusk-no6/> (In Russ.)
2. Shestov A. [Efficiency of application of SWOT-analysis at the enterprise]. *RISK: Resursy, Informatsiya, Snabzhenie, Konkurentsia = RISK: Resources, Information, Supply, Competition*, 2013, no. 1, pp. 51–55. (In Russ.)
3. Golubkov E.P. [SWOT-analysis: The existing techniques and ways of their improvement]. *Marketing v Rossii i za rubezhom = Marketing in Russia and Abroad*, 2013, no. 1, pp. 5–15. URL: <https://dis.ru/library/531/33560/> (In Russ.)
4. Nagernyuk D.V. [SWOT-analysis as the method of defining competitive advantages]. *Sovremennye fundamental'nye i prikladnye issledovaniya = Modern Fundamental and Applied Research*, 2013, no. 2, pp. 73–76. URL: [http://lib.udau.edu.ua/bitstream/123456789/1223/1/Nagernyuk\\_D\\_SWOT\\_.pdf](http://lib.udau.edu.ua/bitstream/123456789/1223/1/Nagernyuk_D_SWOT_.pdf) (In Russ.)

5. Shipilov N.Yu., Ocherednikova O.S. [SWOT analysis in strategic planning at agricultural enterprises of the Republic of Crimea]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2019, vol. 18, iss. 4, pp. 696–713. (In Russ.)  
URL: <https://doi.org/10.24891/ea.18.4.696>
6. Battalova A.I., Movchan N.I. [Practical Application of SWOT Analysis in the formation of the development strategy of the project organization]. *Sovremennye nauchnye issledovaniya i razrabotki*, 2018, no. 3 (In Russ.) URL: [http://olimpiks.ru/d/1340546/d/zhurnal\\_nomer\\_320.pdf](http://olimpiks.ru/d/1340546/d/zhurnal_nomer_320.pdf)
7. Agapitova L.G. [SWOT analysis as a tool for diagnostics and management of economic condition of the organization]. *Agroprodovol'stvennaya politika Rossii = Agro-Food Policy in Russia*, 2017, no. 10, pp. 11–15. (In Russ.)
8. Mikheeva A.V. [SWOT-analysis of the machine-building enterprise]. *Vestnik nauki i obrazovaniya = Bulletin of Science and Education*, 2016, no. 12, pp. 40–41.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/swot-analiz-mashinostroitel'nogo-predpriyatiya/viewer> (In Russ.)
9. Lang V.V., Timonina I.A. [SWOT-analysis as a tool to determine the attractiveness of a project through the analysis of competitive environment]. *Vestnik SevKavGTI = Scientific Bulletin SevKavGTI*, 2018, iss. 1, pp. 10–12. URL: <http://stavuniver.ru/uploads/pdf/268/Vestnik32.pdf> (In Russ.)
10. Hill T., Westbrook R. SWOT analysis: It's time for a product recall. *Long Range Planning*, 1997, vol. 30, iss. I, pp. 46–52. URL: [https://doi.org/10.1016/S0024-6301\(96\)00095-7](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(96)00095-7)
11. Valentin E.K. Away With SWOT Analysis: Use Defensive/Offensive Evaluation Instead. *The Journal of Applied Business Research*, 2005, vol. 21, iss. 2, pp. 91–105.  
URL: <https://doi.org/10.19030/jabr.v21i2.1492>
12. Shtaiger A.A. [Stages of expert systems development]. *Vestnik sovremennykh issledovaniy*, 2018, no. 6-1, pp. 559–561. (In Russ.)  
URL: <http://old.orcacenter.ru/journals/modern-research/mr.2018.06.01.pdf>
13. Ibrasheva A.R. [Positioning of enterprises on the basis of SWOT-analysis]. *Innovatsionnaya nauka = Innovation Science*, 2016, no. 4, pp. 169–173.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pozitsionirovanie-predpriyatiy-na-osnove-swot-analiza> (In Russ.)
14. Gubanova E.V., Polyarina E.M., Demicheva M.A. [Research of tendencies of development of PJSC Sberbank by means of SWOT analysis]. *Audit i finansovyi analiz = Audit and Financial Analysis*, 2016, no. 6, pp. 272–276. (In Russ.)
15. Ruposov V.L., Chernykh A.A. [Processing formalized SWOT-analysis expert evaluation data]. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta = Proceedings of Irkutsk State Technical University*, 2017, vol. 21, no. 1, pp. 81–89.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrabotka-ekspertnykh-dannykh-formalizovannogo-swot-analiza> (In Russ.)
16. Danilov N.N., Inozemtseva L.P. [A mathematical model of dynamic SWOT-analysis and its application methodology in economics]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2016, no. 9, pp. 185–196.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematicheskaya-model-dinamicheskogo-swot-analiza-i-metodika-ee-primeneniya-v-ekonomike> (In Russ.)

17. Mirzoeva T.V., Vasilenko E.V. [SWOT-analysis as an instrument of process optimization at agricultural enterprises]. *Aktual'nye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk = Topical Issues of Humanities and Sciences*, 2018, no. 8, pp. 40–45. (In Russ.)
18. Alekseev A.V., Udodova E.N. [Qualitative SWOT analysis and its application in problems of management of critical marine facilities]. *Morskie intellektual'nye tekhnologii = Marine Intellectual Technologies*, 2016, vol. 1, no. 1, pp. 38–48. URL: [http://morintex.ru/wp-content/files\\_mf/1458366400MITVOL31NO1PART12016.pdf](http://morintex.ru/wp-content/files_mf/1458366400MITVOL31NO1PART12016.pdf) (In Russ.)
19. Bukachev D.S. [Method of Assessing the Consistency of Expert Data in Economic Information Systems]. *Nauka i biznes: puti razvitiya = Science and Business: Development Ways*, 2018, no. 11, pp. 47–50. URL: [http://globaljournals.ru/assets/files/journals/science-and-business/89/sb-11\(89\)-2018-main.pdf](http://globaljournals.ru/assets/files/journals/science-and-business/89/sb-11(89)-2018-main.pdf) (In Russ.)
20. Bukharin S.V., Mel'nikov A.V. *Klasterno-ierarkhicheskie metody ekspertizy ekonomicheskikh ob"ektov: monografiya* [Cluster and hierarchical methods to examine economic objects: a monograph]. Voronezh, Nauchnaya kniga Publ., 2012, 276 p.
21. Saaty T.L. Relative Measurement and Its Generalization in Decision Making: Why Pair Wise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors – The Analytic Hierarchy/Network Process. *RACSAM (Review of the Royal Spanish Academy of Sciences, Series A, Mathematics)*, 2008, vol. 102, iss. 2, pp. 251–318. URL: <https://doi.org/10.1007/BF03191825>
22. Wehrich H. The TOWS Matrix – A Tool for Situational Analysis. *Long Range Planning*, 1982, vol. 15, iss. 2, pp. 54–66. URL: [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(82\)90120-0](https://doi.org/10.1016/0024-6301(82)90120-0)

#### **Conflict-of-interest notification**

I, the author of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.