

## Методика построения матриц попарного влияния финансово-экономических коэффициентов отрасли региона на основе принципов финансового анализа, отраслевых особенностей и экспертных оценок

Л. В. Сахарова<sup>1</sup>, С. О. Крамаров<sup>2</sup>, Н. А. Рутта<sup>1</sup>, Р. С. Усатый<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)», г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Адрес: 344002, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, д. 69

<sup>2</sup> БУ ВО «Сургутский государственный университет», г. Сургут, Российская Федерация

Адрес: 628400, Российская Федерация, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Сургут, пр. Ленина, д. 1

\* rs.usaty@gmail.com

### Аннотация

Целью настоящей статьи является формирование методики построения матриц попарного влияния финансово-экономических коэффициентов, отвечающих за финансовую устойчивость предприятий группы заданной отрасли, их ликвидность и эффективность деятельности, а также суммарной прибыли и суммы уплаченных налогов, а также ее апробация на IT-отрасли Ростовской области. На основе финансового анализа, экономической теории, логических рассуждений, учета отраслевых особенностей и размера предприятий, экспертами были построены вектора коэффициентов влияния показатели трех групп (финансовой устойчивости, ликвидности и эффективности деятельности предприятий), а также суммарной прибыли суммы уплаченных налогов друг на друга в заданной отрасли. На основе полученных векторов были построены матрицы попарного влияния показателей, и осуществлено динамическое моделирование развития ситуации на основе нечеткой когнитивной модели, с использованием СППР «ИГЛА». Выделены альтернативы, приводящие к наиболее быстрому и эффективному увеличению целевых показателей. Динамическое моделирование показало, что для оптимизации общей ситуации в группе предприятий отрасли достаточно повысить один, два или три финансовых коэффициента. В силу сложных связей, отражаемых матрицами попарного влияния, это приведет к улучшению ситуации в целом. Поэтому сделан вывод, что для каждого из исследуемых финансово-экономических коэффициентов необходимо разработать комплексы альтернатив, с указанием вероятностей действенности проводимых мероприятий господдержки. Таковой анализ был проведен экспертами для коэффициента автономии. Результатом является разработка рекомендательного приложения, которое будет внедрено в уже существующий программный комплекс по оценке состояния отрасли на основе открытых источников данных.

**Ключевые слова:** финансовые коэффициенты, корреляционный анализ, когнитивная матрица взаимного влияния, нечеткая когнитивная модель

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Методика построения матриц попарного влияния финансово-экономических коэффициентов отрасли региона на основе принципов финансового анализа, отраслевых особенностей и экспертных оценок / Л. В. Сахарова [и др.] // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2024. Т. 20, № 3. С. 726-739. <https://doi.org/10.25559/SITITO.020.202403.726-739>

© Сахарова Л. В., Крамаров С. О., Рутта Н. А., Усатый Р. С., 2024



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.  
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.



## Methodology for Constructing Matrices of Pairwise Influence of Financial and Economic Coefficients of a Regional Industry Based on the Principles of Financial Analysis, Industry Characteristics and Expert Assessments

L. V. Sakharova<sup>a</sup>, S. O. Kramarov<sup>b</sup>, N. A. Rutta<sup>a</sup>, R. S. Usatiy<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> Rostov State University of Economics, Rostov-on-Don, Russian Federation

Address: 69 Bolshaya Sadovaya St., Rostov-on-Don 344002, Russian Federation

<sup>b</sup> Surgut State University, Surgut, Russian Federation

Address: 1 Lenin Ave., Surgut 628400, Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Ugra, Russian Federation

\* rs.usaty@gmail.com

### Abstract

The purpose of this article is to develop a methodology for constructing matrices of pairwise influence of financial and economic coefficients responsible for the financial stability of enterprises in a group of a given industry, their liquidity and operational efficiency, as well as total profit and the amount of taxes paid, as well as its testing in the IT industry of the Rostov region. Based on financial analysis, economic theory, logical reasoning, taking into account industry characteristics and the size of enterprises, experts constructed vectors of coefficients of influence of indicators of three groups (financial stability, liquidity and efficiency of enterprises), as well as the total profit of the amount of taxes paid on each other in a given industry. Based on the obtained vectors, matrices of pairwise influence of indicators were constructed, and dynamic modeling of the development of the situation was carried out based on a fuzzy cognitive model, using the IGLA DSS. Alternatives leading to the most rapid and effective increase in target indicators have been identified. Dynamic modeling showed that to optimize the overall situation in a group of enterprises in the industry, it is enough to increase one, two or three financial ratios. Due to the complex relationships reflected by the matrices of pairwise influence, this will lead to an improvement in the situation as a whole. Therefore, it was concluded that for each of the financial and economic coefficients under study, it is necessary to develop sets of alternatives, indicating the likelihood of the effectiveness of the ongoing state support measures. An analysis of this kind was carried out by experts in order to determine the autonomy coefficient. The result is the development of a recommendation application that will be implemented into an existing software package for assessing the state of the industry based on open data sources.

**Keywords:** financial ratios, correlation analysis, cognitive matrix of mutual influence, fuzzy cognitive model

**Conflict of interests:** The authors declares no conflict of interest.

**For citation:** Sakharova L.V., Kramarov S.O., Rutta N.A., Usatiy R.S. Methodology for Constructing Matrices of Pairwise Influence of Financial and Economic Coefficients of a Regional Industry Based on the Principles of Financial Analysis, Industry Characteristics and Expert Assessments. *Modern Information Technologies and IT-Education*. 2024;20(3):726-739. <https://doi.org/10.25559/SITITO.020.202403.726-739>



## 1. Введение

В настоящее время одной из важнейших задач экономического моделирования в Российской Федерации является разработка научно обоснованных методик государственного регулирования промышленности, создания благоприятной экосистемы для частного предпринимательства [1-4]. Очевидным является факт, что в современных условиях малое и среднее предпринимательство не может развиваться «в вакууме», то есть исключительно за счет собственных внутренних ресурсов. Для полноценного развития практически каждой отрасли необходимо создание соответствующей «экосистемы», обеспечивающей для малого и среднего предпринимательства взаимодействие с друг с другом на предмет поиска рынков сырья и сбыта, регулирования цен, развития логистической инфраструктуры, формирования правового поля для предпринимательской деятельности. Как показывает опыт, самостоятельно малые и средние предприниматели способны кооперироваться для решения отдельных практических вопросов. Однако решить своими силами все перечисленные проблемы они не могут, вследствие отсутствия достаточных экономических и административных рычагов, недостаточно го знания действующего законодательства и т.п. Только государственное регулирование способно обеспечить развитие полноценной предпринимательской экосистемы, обеспечить индивидуальным предпринимателям полноценное взаимодействие с банками, инвесторами, юристами, иногородними и зарубежными партнерами.

Соответственно, возникает вопрос: каким образом можно обеспечить государственный контроль над заданной отраслью, оценить ее состояние в целом и по группам предприятий, разработать научно обоснованный алгоритм принятия решений по мерам господдержки? Очевидно, что исходным материалом для принятия решений в заданной области должны являться результаты финансово-экономического анализа, проводимого по всей совокупности предприятий отрасли и по ее группам. Нами была предложена методика оценки состояния заданной отрасли по группам предприятий (Микропредприятия, Микронпредприятия, Малые предприятия, Средние предприятия, Большие предприятия) на основе анализа открытых данных бухгалтерской отчетности [5-10]. На основе парсинга сайта TestFirm<sup>1</sup> осуществлялся сбор показателей отдельных предприятий по группам финансовой устойчивости, ликвидности и эффективности деятельности предприятий. После очистки и обработки данных проводилось их агрегирование на основе системы нечетко-логических выводов. Как результат, для каждой группы предприятий получались оценки («очень плохо», «плохо», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») для трех основных коэффициентов каждой группы, а также итоговые оценки групп. Таким образом, был детально разработана и программно апробирована методика оценки состояния отрасли на основе данных бухгалтерской отчетности ее отдельных предприятий.

Следующая задача по смыслу: разработать методику принятия решений по организации мер государственной поддержки

для каждой из групп, в зависимости от полученных оценок и специфики группы. Очевидно, что меры государственной поддержки в случае, например, неудовлетворительной оценки финансово-экономического состояния, для групп Микропредприятия и Средние предприятия должны различаться. Это вызвано тем обстоятельством, что для предприятий различной численности идентичные плохие оценки финансово-экономических коэффициентов могут отражать различный набор вызывающих их факторов. Разумеется, оптимизация управления отраслью потребует различный комплекс мер по выводу Микропредприятий и Средних предприятий на должный уровень финансово-экономической устойчивости.

С точки зрения выработки альтернатив ситуация усложняется существованием несомненной взаимосвязи между различными финансово-экономическими коэффициентами отдельных предприятий и их групп заданной отрасли. В работе [11] был проведен анализ корреляций между различными финансово-экономическими коэффициентами для различных групп, были выявлено наличие устойчивых корреляционных связей между отдельными коэффициентами и их группами. Однако, численные значения коэффициентов корреляций варьировались по годам и по группам предприятий. Кроме того, на основании значения коэффициента корреляции невозможно установить причинно-следственную связь. Поэтому нам представляется спорной предложенная методика, в соответствии с которой на основании коэффициентов корреляции строится матрица попарного взаимодействия для реализации алгоритма нечеткого когнитивного моделирования.

Наиболее очевидным путем решения задачи представляется построение матрицы попарных влияний на основе экспертных оценок. Однако это требует значительных исследований в обозначенной области [12-22].

**Целью настоящей статьи** является формирование методики построения матриц попарного влияния финансово-экономических коэффициентов, отвечающих за финансовую устойчивость предприятий группы заданной отрасли, их ликвидность и эффективность деятельности, а также суммарной прибыли и суммы уплаченных налогов, а также ее апробация на IT-отрасли Ростовской области.

## 2. Материалы и методы

Для оценки сравнительного взаимного влияния финансово-экономических показателей друг на друга нами были использованы: 1) фундаментальные принципы финансового анализа; 2) экономическая теория (взаимосвязи между различными экономическими показателями и факторами, влияющими на деятельность предприятия); 3) отраслевые особенности (специфика отраслей и то, как это может влиять на значение отдельных показателей); 4) размер предприятия (особенности малых, средних и крупных предприятий и то, как это может влиять на значение отдельных показателей и их взаимосвязь) логические рассуждения и экспертные оценки. В исследовании участвовала группа из четырех экспертов. Исследовались взаимосвязи между следующими показателями.

<sup>1</sup> TestFirm. Сравнение финансового состояния фирмы с отраслевыми показателями и конкурентами [Электронный ресурс] // Audit-it.ru, 2014. URL: <https://www.testfirm.ru> (дата обращения: 17.05.2024).



Имеется список финансово-экономических показателей предприятия:

*Группа финансовой устойчивости:*

*Коэффициент автономии* –  $k_{11}$

*Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами* –  $k_{12}$

*Коэффициент покрытия инвестиций* –  $k_{13}$

*Группа ликвидности:*

*Коэффициент текущей ликвидности* –  $k_{21}$

*Коэффициент быстрой ликвидности* –  $k_{22}$

*Коэффициент абсолютной ликвидности предприятия* –  $k_{23}$

*Группа эффективности деятельности предприятия*

*Рентабельность продаж* –  $k_{31}$

*Норма чистой прибыли* –  $k_{32}$

*Рентабельность продаж* –  $k_{33}$

*Прибыль предприятия* –  $P$

*Сумма налогов, уплаченных предприятием* –  $C$ .

Была поставлена задача: Укажите сравнительную степень влияния каждого показателя на коэффициент абсолютной ликвидности предприятия, используя рациональное число от нуля до 1, если влияние положительное, и от -1 до 0, если отрицательное, для предприятий, персонал которых равен, соответственно:

1) 1-5 человека (Микропредприятия);

2) 6-10 человек (Минипредприятия);

3) 11-15 человек (Малые предприятия);

4) 16- 50 человек (Средние предприятия);

5) более 50 человек (Большие предприятия).

Приведите экономические обоснования приведенных значений.

### 3. Результаты исследования

#### 3.1 Коэффициент автономии

**Коэффициент автономии** отражает долю собственного капитала в общей сумме средств финансирования предприятия. Следовательно, чем выше значение коэффициента, тем более финансово устойчиво и независимо от заемных средств предприятие.

**К показателям, увеличивающие собственный капитал, можно отнести:**

**Прибыль предприятия.** Имеет место прямое положительное влияние, поскольку рост прибыли увеличивает собственный капитал и, следовательно, коэффициент автономии. **Экспертная оценка степени влияния (ЭОСВ): 0,9 - 1.**

**Норма чистой прибыли.** Имеет место косвенное положительное влияние, так как высокая норма чистой прибыли свидетельствует об эффективном использовании ресурсов и потенциально ведет к увеличению собственного капитала. **ЭОСВ: 0,6 - 0,8.**

**Рентабельность активов.** Наличествует косвенное положительное влияние, поскольку высокая рентабельность активов означает эффективное использование всех ресурсов предприятия. Это может способствовать росту прибыли и, как следствие, увеличению собственного капитала. **ЭОСВ: 0,5 - 0,7.**

**Показатели, уменьшающие заёмный капитал:**

**Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами.** Существует прямое положительное влияние. Высокое значение коэффициента означает, что предприятие

финансирует оборотные активы за счет собственных средств, что снижает зависимость от заёмного капитала. **ЭОСВ: 0,7 - 0,9.**

**Коэффициент покрытия инвестиций.** Имеет место положительное влияние. Высокое значение коэффициента показывает, что предприятие способно покрыть свои инвестиции за счет собственных источников, и это снижает потребность в заёмном капитале. **ЭОСВ: 0,5 - 0,7.**

**Показатели, не оказывающие прямого влияния:**

**Коэффициенты ликвидности (текущей, быстрой, абсолютной).** Влияние косвенное и зависит от структуры активов и пассивов. **ЭОСВ: 0 - 0,2.**

**Рентабельность продаж.** Влияние косвенное и зависит от структуры затрат и источников финансирования. **ЭОСВ: 0 - 0,3.**

**Сумма налогов:** Влияние косвенное и зависит от структуры активов, пассивов и прибыли. **ЭОСВ: -0,2 - 0,2.**

**Влияние размера предприятия.** Малые предприятия (1-15 человек): используют собственные средства и меньше зависят от заёмного капитала; влияние показателей, увеличивающих собственный капитал, более выражено. Средние и крупные предприятия (16-50 человек и более): используют заёмные средства для финансирования своей деятельности; влияние показателей, уменьшающих заёмный капитал, более существенно.

На основе экспертных оценок получены следующие векторы значений коэффициентов влияния показателей, здесь: Показатель = (1-5 чел., 6-10 чел., 11-15 чел., 16-50 чел., 50+ чел.)

$$\begin{aligned} k_{11} &= (0,0, & 0,0, & 0,0, & 0,0, & 0,0) \\ k_{12} &= (0,8, & 0,8, & 0,7, & 0,7, & 0,7) \\ k_{13} &= (0,6, & 0,6, & 0,6, & 0,5, & 0,5) \\ k_{21} &= (0,1, & 0,1, & 0,1, & 0,2, & 0,2) \\ k_{22} &= (0,0, & 0,0, & 0,0, & 0,1, & 0,1) \\ k_{23} &= (0,0, & 0,0, & 0,0, & 0,0, & 0,0) \\ k_{31} &= (0,2, & 0,2, & 0,3, & 0,3, & 0,3) \\ k_{32} &= (0,7, & 0,7, & 0,7, & 0,6, & 0,6) \\ k_{33} &= (0,6, & 0,6, & 0,6, & 0,5, & 0,5) \\ P &= (0,9, & 0,9, & 0,9, & 0,9, & 0,9) \\ S &= (-0,1, & -0,1, & -0,1, & -0,2, & -0,2) \end{aligned}$$

#### 3.2 Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами

Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами показывает, в какой степени оборотные активы предприятия покрываются за счет собственных источников финансирования. Высокое значение свидетельствует о финансовой устойчивости и независимости от краткосрочных обязательств.

**К показателям, увеличивающие собственный капитал, можно отнести: прибыль предприятия, норму чистой прибыли, рентабельность активов** (см. пункт 3.1).

**Показатели, уменьшающие краткосрочные обязательства: Коэффициент автономии.** Прямое положительное влияние. Высокий коэффициент автономии означает меньшую зависимость от заёмных средств, в том числе краткосрочных, что способствует увеличению *sosobesp*. **ЭОСВ: 0,8 - 1.**

**Коэффициент покрытия инвестиций.** Косвенное положи-





тельное влияние. Высокое значение коэффициента может свидетельствовать о меньшей потребности в заёмном капитале, в том числе краткосрочном, что косвенно влияет на коэффициент. ЭОСВ: 0,3 - 0,5.

**Показатели, не оказывающие прямого влияния: коэффициенты ликвидности (текущей, быстрой, абсолютной), рентабельность продаж, сумма налогов** (см. пункт 3.1).

**Влияние размера предприятия.** Малые предприятия (1-15 человек): используют собственные средства для финансирования оборотных активов; влияние показателей, увеличивающих собственный капитал, более выражено. Средние и крупные предприятия (16-50 человек и более): используют заёмные средства для финансирования своей деятельности, в том числе оборотных активов; влияние коэффициента автономии более существенно.

На основе экспертных оценок получены следующие векторы значений коэффициентов влияния показателей, здесь: Показатель = (1-5 чел., 6-10 чел., 11-15 чел., 16-50 чел., 50+ чел.)

$$\begin{aligned} k_{11} &= (0,9, & 0,9, & 0,8, & 0,8, & 0,8) \\ k_{12} &= (0,0, & 0,0, & 0,0, & 0,0, & 0,0) \\ k_{13} &= (0,4, & 0,4, & 0,4, & 0,3, & 0,3) \\ k_{21} &= (0,0, & 0,0, & 0,0, & 0,1, & 0,1) \\ k_{22} &= (0,0, & 0,0, & 0,0, & 0,0, & 0,1) \\ k_{23} &= (0,0, & 0,0, & 0,0, & 0,0, & 0,0) \\ k_{31} &= (0,0, & 0,0, & 0,1, & 0,1, & 0,2) \\ k_{32} &= (0,6, & 0,6, & 0,6, & 0,5, & 0,5) \\ k_{33} &= (0,5, & 0,5, & 0,5, & 0,4, & 0,4) \\ P &= (0,8, & 0,8, & 0,8, & 0,7, & 0,7) \\ S &= (-0,1, & -0,1, & -0,1, & -0,2, & -0,2) \end{aligned}$$

### 3.3 Коэффициент покрытия инвестиций

Коэффициент покрытия инвестиций показывает, в какой степени долгосрочные активы предприятия покрываются за счет собственного капитала и долгосрочных обязательств. Высокий КПИ свидетельствует о финансовой устойчивости и способности предприятия обслуживать свои долгосрочные инвестиции.

**К показателям, увеличивающие собственный капитал, можно отнести: прибыль предприятия, норму чистой прибыли, рентабельность активов** (см. пункт 3.1).

**Показатели, уменьшающие долгосрочные активы:**

**Коэффициент автономии.** Косвенное положительное влияние. Высокий коэффициент автономии может свидетельствовать о меньшей потребности в долгосрочных инвестициях, финансируемых за счет заёмных средств. ЭОСВ: 0,3 - 0,5.

**Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами.** Косвенное положительное влияние. Высокий коэффициент может говорить о том, что предприятие использует собственные средства для финансирования оборотных активов, что может снижать потребность в долгосрочных инвестициях. ЭОСВ: 0,2 - 0,4.

**Показатели, не оказывающие прямого влияния: коэффициенты ликвидности (текущей, быстрой, абсолютной), рентабельность продаж, сумма налогов** (см. пункт 3.1).

**Влияние размера предприятия.** Малые предприятия (1-15 человек): имеют меньший объем долгосрочных активов и инвестиций; влияние показателей, увеличивающих собственный

капитал, более выражено. Средние и крупные предприятия (16-50 человек и более): имеют более значительный объем долгосрочных активов и инвестиций; влияние показателей, уменьшающих долгосрочные активы и увеличивающих долгосрочные обязательства, более существенно.

На основе экспертных оценок получены следующие векторы значений коэффициентов влияния показателей, здесь: Показатель = (1-5 чел., 6-10 чел., 11-15 чел., 16-50 чел., 50+ чел.)

$$\begin{aligned} k_{11} &= (0,4, & 0,4, & 0,4, & 0,3, & 0,3) \\ k_{12} &= (0,3, & 0,3, & 0,3, & 0,2, & 0,2) \\ k_{13} &= (0,0, & 0,0, & 0,0, & 0,0, & 0,0) \\ k_{21} &= (0,0, & 0,0, & 0,0, & 0,1, & 0,1) \\ k_{22} &= (0,0, & 0,0, & 0,0, & 0,0, & 0,0) \\ k_{23} &= (0,0, & 0,0, & 0,0, & 0,0, & 0,0) \\ k_{31} &= (0,0, & 0,0, & 0,1, & 0,1, & 0,2) \\ k_{32} &= (0,6, & 0,6, & 0,6, & 0,5, & 0,5) \\ k_{33} &= (0,5, & 0,5, & 0,5, & 0,4, & 0,4) \\ P &= (0,8, & 0,8, & 0,8, & 0,7, & 0,7) \\ S &= (-0,1, & -0,1, & -0,1, & -0,2, & -0,2) \end{aligned}$$

### 3.4 Коэффициент текущей ликвидности

Коэффициент текущей ликвидности показывает, насколько оборотные активы предприятия покрывают его краткосрочные обязательства. Высокий коэффициент свидетельствует о способности предприятия своевременно погашать свои текущие долги.

**Показатели, увеличивающие оборотные активы:**

**Прибыль предприятия.** Косвенное положительное влияние. Рост прибыли может привести к увеличению денежных средств и других оборотных активов, что улучшает коэффициент. ЭОСВ: 0,3 - 0,5.

**Норма чистой прибыли.** Косвенное положительное влияние. Высокая норма чистой прибыли способствует росту денежных средств и других оборотных активов, что положительно влияет на коэффициент. ЭОСВ: 0,2 - 0,4.

**Рентабельность активов.** Косвенное положительное влияние. Высокая рентабельность активов может привести к увеличению денежных средств и других оборотных активов, что улучшает коэффициент. ЭОСВ: 0,1 - 0,3.

**Показатели, уменьшающие краткосрочные обязательства:**

**Коэффициент автономии.** Косвенное положительное влияние. Высокий коэффициент автономии означает меньшую зависимость от заёмных средств, в том числе краткосрочных, что способствует улучшению коэффициента. ЭОСВ: 0,4 - 0,6.

**Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами.** Прямое положительное влияние. Высокий коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами означает, что большая часть оборотных активов финансируется за счет собственных средств, что улучшает коэффициент. ЭОСВ: 0,7 - 0,9.

**Коэффициент покрытия инвестиций.** Косвенное положительное влияние. Высокое значение коэффициента может свидетельствовать о меньшей потребности в заёмном капитале, в том числе краткосрочном, что косвенно влияет на коэффициент. ЭОСВ: 0,2 - 0,4.

**Показатели, не оказывающие прямого влияния:**

**Коэффициенты быстрой и абсолютной ликвидности.** Эти



показатели отражают только часть оборотных активов, поэтому их влияние на коэффициент ограничено. **ЭОСВ: 0 - 0,2.**

**Рентабельность продаж.** Влияние косвенное и зависит от структуры затрат и источников финансирования. **ЭОСВ: -0,1 - 0,1.**

**Сумма налогов.** Влияние косвенное и зависит от структуры активов, пассивов и прибыли. **ЭОСВ: -0,2 - 0,2.**

**Влияние размера предприятия.** Малые предприятия (1-15 человек): имеют более простую структуру активов и пассивов; влияние показателей, увеличивающих оборотные активы и уменьшающих краткосрочные обязательства, более прямое. Средние и крупные предприятия (16-50 человек и более): имеют более сложную структуру активов и пассивов, а также более длительный операционный цикл; влияние показателей может быть более косвенным и зависеть от конкретной ситуации.

На основе экспертных оценок получены следующие векторы значений коэффициентов влияния показателей, здесь: Показатель = (1-5 чел., 6-10 чел., 11-15 чел., 16-50 чел., 50+ чел.)

$$\begin{aligned} k_{11} &= (0,5, 0,5, 0,5, 0,4, 0,4) \\ k_{12} &= (0,8, 0,8, 0,8, 0,7, 0,7) \\ k_{13} &= (0,3, 0,3, 0,3, 0,2, 0,2) \\ k_{21} &= (0,0, 0,0, 0,0, 0,0, 0,0) \\ k_{22} &= (0,0, 0,0, 0,0, 0,1, 0,1) \\ k_{23} &= (0,0, 0,0, 0,0, 0,0, 0,0) \\ k_{31} &= (0,0, 0,0, 0,1, 0,1, 0,1) \\ k_{32} &= (0,3, 0,3, 0,3, 0,2, 0,2) \\ k_{33} &= (0,2, 0,2, 0,2, 0,1, 0,1) \\ P &= (0,4, 0,4, 0,4, 0,3, 0,3) \\ S &= (-0,1, -0,1, -0,1, -0,2, -0,2) \end{aligned}$$

### 3.5 Коэффициент быстрой ликвидности

Коэффициент быстрой ликвидности показывает, насколько наиболее ликвидные оборотные активы (денежные средства, краткосрочные финансовые вложения, дебиторская задолженность) покрывают краткосрочные обязательства предприятия. Высокий КБЛ свидетельствует о способности предприятия быстро погашать свои текущие долги.

**Показатели, увеличивающие наиболее ликвидные активы:**

**Прибыль предприятия.** Косвенное положительное влияние. Рост прибыли может привести к увеличению денежных средств и краткосрочных финансовых вложений, что улучшает коэффициент. **ЭОСВ: 0,4 - 0,6.**

**Норма чистой прибыли.** Косвенное положительное влияние. Высокая норма чистой прибыли способствует росту денежных средств и краткосрочных финансовых вложений, что положительно влияет на коэффициент. **ЭОСВ: 0,3 - 0,5.**

**Рентабельность активов.** Косвенное положительное влияние. Высокая рентабельность активов может привести к увеличению денежных средств и краткосрочных финансовых вложений, что улучшает коэффициент. **ЭОСВ: 0,2 - 0,4.**

**Показатели, уменьшающие краткосрочные обязательства:** коэффициент автономии, коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами, коэффициент покрытия инвестиций (см. пункт 3.4).

**Показатели, не оказывающие прямого влияния:** коэффици-

ент текущей ликвидности, коэффициент абсолютной ликвидности, рентабельность продаж, сумма налогов (см. пункт 3.4).

**Влияние размера предприятия.** Малые предприятия (1-15 человек): имеют более простую структуру активов и пассивов, а также меньший объем дебиторской задолженности; влияние показателей, увеличивающих денежные средства и уменьшающих краткосрочные обязательства, более выражено. Средние и крупные предприятия (16-50 человек и более): имеют более сложную структуру активов и пассивов, а также больший объем дебиторской задолженности.

На основе экспертных оценок получены следующие векторы значений коэффициентов влияния показателей, здесь: Показатель = (1-5 чел., 6-10 чел., 11-15 чел., 16-50 чел., 50+ чел.)

$$\begin{aligned} k_{11} &= (0,6, 0,6, 0,6, 0,5, 0,5) \\ k_{12} &= (0,9, 0,9, 0,8, 0,8, 0,8) \\ k_{13} &= (0,4, 0,4, 0,4, 0,3, 0,3) \\ k_{21} &= (0,1, 0,1, 0,1, 0,2, 0,2) \\ k_{22} &= (0,0, 0,0, 0,0, 0,0, 0,0) \\ k_{23} &= (0,0, 0,0, 0,0, 0,1, 0,1) \\ k_{31} &= (0,0, 0,0, 0,1, 0,1, 0,1) \\ k_{32} &= (0,4, 0,4, 0,4, 0,3, 0,3) \\ k_{33} &= (0,3, 0,3, 0,3, 0,2, 0,2) \\ P &= (0,5, 0,5, 0,5, 0,4, 0,4) \\ S &= (-0,1, -0,1, -0,1, -0,2, -0,2) \end{aligned}$$

### 3.6 Коэффициент абсолютной ликвидности

Коэффициент абсолютной ликвидности показывает, какую долю краткосрочных обязательств предприятие может погасить за счет денежных средств и краткосрочных финансовых вложений. Высокий коэффициент свидетельствует о наибольшей степени ликвидности и способности предприятия мгновенно погашать свои текущие долги.

**Показатели, увеличивающие денежные средства и краткосрочные финансовые вложения:**

**Прибыль предприятия.** Прямое положительное влияние. Рост прибыли может привести к увеличению денежных средств и краткосрочных финансовых вложений, что напрямую улучшает коэффициент. **ЭОСВ: 0,7 - 0,9.**

**Норма чистой прибыли.** Косвенное положительное влияние. Высокая норма чистой прибыли способствует росту денежных средств и краткосрочных финансовых вложений, что положительно влияет на коэффициент. **ЭОСВ: 0,5 - 0,7.**

**Рентабельность активов.** Косвенное положительное влияние. Высокая рентабельность активов может привести к увеличению денежных средств и краткосрочных финансовых вложений, что улучшает коэффициент. **ЭОСВ: 0,3 - 0,5.**

**Показатели, уменьшающие краткосрочные обязательства:** коэффициент автономии, коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами, коэффициент покрытия инвестиций (см. пункт 3.4).

**Показатели, не оказывающие прямого влияния:** коэффициент текущей ликвидности, коэффициент быстрой ликвидности, рентабельность продаж, сумма налогов (см. пункт 3.4).

**Влияние размера предприятия.** Малые предприятия (1-15 человек): имеют меньший объем денежных средств и краткосрочных финансовых вложений; влияние показателей, увеличивающих денежные средства, более выражено. Средние и



крупные предприятия (16-50 человек и более): имеют большой объем денежных средств и краткосрочных финансовых вложений.

На основе экспертных оценок получены следующие векторы значений коэффициентов влияния показателей, здесь: Показатель = (1-5 чел., 6-10 чел., 11-15 чел., 16-50 чел., 50+ чел.)

$$\begin{aligned} k_{11} &= (0.7, 0.7, 0.7, 0.6, 0.6) \\ k_{12} &= (0.6, 0.6, 0.6, 0.5, 0.5) \\ k_{13} &= (0.4, 0.4, 0.4, 0.3, 0.3) \\ k_{21} &= (0.0, 0.0, 0.0, 0.1, 0.1) \\ k_{22} &= (0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0) \\ k_{23} &= (0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0) \\ k_{31} &= (0.0, 0.0, 0.1, 0.1, 0.1) \\ k_{32} &= (0.4, 0.4, 0.4, 0.3, 0.3) \\ k_{33} &= (0.4, 0.4, 0.4, 0.3, 0.3) \\ P &= (0.8, 0.8, 0.8, 0.7, 0.7) \\ S &= (-0.1, -0.1, -0.1, -0.2, -0.2) \end{aligned}$$

### 3.7 Рентабельность продаж (ROS)

ROS показывает, какую долю прибыли предприятие получает с каждого рубля выручки. Высокая ROS свидетельствует об эффективности основной деятельности предприятия.

**Показатели, увеличивающие прибыль:**

**Прибыль предприятия.** ЭОСВ: 0,8 - 1.

**Норма чистой прибыли.** Прямое положительное влияние. Рост нормы чистой прибыли напрямую увеличивает ROS. ЭОСВ: 0,7 - 0,9.

**Рентабельность активов.** Косвенное положительное влияние. Высокая рентабельность активов может свидетельствовать об эффективном использовании ресурсов, что косвенно влияет на ROS. ЭОСВ: 0,3 - 0,5.

**Показатели, уменьшающие затраты:**

**Коэффициент автономии.** Косвенное положительное влияние. Высокий коэффициент автономии может означать меньшие расходы на обслуживание долга, что косвенно увеличивает ROS. ЭОСВ: 0,2 - 0,4.

**Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами.** Косвенное положительное влияние. Высокий КОСС может означать меньшую потребность в краткосрочных кредитах и, следовательно, меньшие расходы на их обслуживание, что косвенно увеличивает ROS. ЭОСВ: 0,1 - 0,3.

**Показатели, не оказывающие прямого влияния:**

**Коэффициенты ликвидности (текущей, быстрой, абсолютной).** Влияние косвенное и зависит от структуры затрат и источников финансирования. ЭОСВ: -0,1 - 0,1.

**Коэффициент покрытия инвестиций.** Влияние косвенное и зависит от структуры затрат и источников финансирования. ЭОСВ: -0,1 - 0,1.

**Сумма налогов.** Влияние косвенное и зависит от структуры затрат, прибыли и налоговых ставок. ЭОСВ: -0,2 - 0,2.

**Влияние размера предприятия.** Малые предприятия (1-15 человек): чаще имеют более простую структуру затрат; влияние показателей, увеличивающих прибыль и уменьшающих затраты, более прямое. Средние и крупные предприятия (16-50 человек и более): обычно имеют более сложную структуру затрат и более диверсифицированные источники доходов; влияние показателей может быть более косвенным и зависеть

от конкретной ситуации.

На основе экспертных оценок получены следующие векторы значений коэффициентов влияния показателей, здесь: Показатель = (1-5 чел., 6-10 чел., 11-15 чел., 16-50 чел., 50+ чел.)

$$\begin{aligned} k_{11} &= (0.3, 0.3, 0.3, 0.2, 0.2) \\ k_{12} &= (0.2, 0.2, 0.2, 0.1, 0.1) \\ k_{13} &= (0, 0, 0, 0, 0) \\ k_{21} &= (0, 0, 0, 0, 0) \\ k_{22} &= (0, 0, 0, 0, 0) \\ k_{23} &= (0, 0, 0, 0, 0) \\ k_{31} &= (0, 0, 0, 0, 0) \\ k_{32} &= (0.4, 0.4, 0.4, 0.3, 0.3) \\ k_{33} &= (0.4, 0.4, 0.4, 0.3, 0.3) \\ P &= (0.9, 0.9, 0.9, 0.8, 0.8) \\ S &= (-0.6, -0.7, -0.7, -0.8, -0.9) \end{aligned}$$

### 3.8 Норма чистой прибыли (NCP)

NCP показывает, какую долю чистой прибыли предприятие получает с каждого рубля выручки. Высокая NCP свидетельствует об эффективности управления и способности предприятия генерировать прибыль после уплаты всех налогов и расходов. **Показатели, увеличивающие прибыль: прибыль предприятия; норма чистой прибыли; рентабельность активов** (см. пункт 3.7).

**Показатели, уменьшающие расходы:**

**Коэффициент автономии.** Косвенное положительное влияние. Высокий коэффициент автономии может означать меньшие расходы на обслуживание долга, что косвенно увеличивает NCP. ЭОСВ: 0,3 - 0,5.

**Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами.** Косвенное положительное влияние. Высокий коэффициент может означать меньшую потребность в краткосрочных кредитах и, следовательно, меньшие расходы на их обслуживание, что косвенно увеличивает NCP. ЭОСВ: 0,2 - 0,4.

**Показатели, увеличивающие расходы:**

**Сумма налогов.** Прямое отрицательное влияние. Рост суммы налогов напрямую уменьшает NCP. ЭОСВ: -0,7 - -0,9.

**Показатели, не оказывающие прямого влияния: коэффициенты ликвидности (текущей, быстрой, абсолютной), коэффициент покрытия инвестиций** (см. пункт 3.7).

**Влияние размера предприятия.** Малые предприятия (1-15 человек): имеют более простую структуру затрат и более льготные налоговые режимы; влияние показателей, увеличивающих прибыль и уменьшающих расходы, более прямое; влияние налогов может быть менее значительным. Средние и крупные предприятия (16-50 человек и более): имеют более сложную структуру затрат и подлежат стандартным налоговым режимам; влияние показателей может быть более косвенным и зависеть от конкретной ситуации; влияние налогов может быть более значительным.

На основе экспертных оценок получены следующие векторы значений коэффициентов влияния показателей, здесь: Показатель = (1-5 чел., 6-10 чел., 11-15 чел., 16-50 чел., 50+ чел.)



$$\begin{aligned} k_{11} &= (0.4, & 0.4, & 0.4, & 0.3, & 0.3) \\ k_{12} &= (0.3, & 0.3, & 0.3, & 0.2, & 0.2) \\ k_{13} &= (0.0, & 0.0, & 0.0, & 0.0, & 0.0) \\ k_{21} &= (0.0, & 0.0, & 0.0, & 0.0, & 0.0) \\ k_{22} &= (0.0, & 0.0, & 0.0, & 0.0, & 0.0) \\ k_{23} &= (0.0, & 0.0, & 0.0, & 0.0, & 0.0) \\ k_{31} &= (0.8, & 0.8, & 0.8, & 0.8, & 0.8) \\ k_{32} &= (0.0, & 0.0, & 0.0, & 0.0, & 0.0) \\ k_{33} &= (0.5, & 0.5, & 0.5, & 0.4, & 0.4) \\ P &= (0.9, & 0.9, & 0.9, & 0.9, & 0.9) \\ S &= (-0.1, & -0.1, & -0.1, & -0.2, & -0.2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k_{11} &= (0.5, & 0.5, & 0.5, & 0.4, & 0.4) \\ k_{12} &= (0.4, & 0.4, & 0.4, & 0.3, & 0.3) \\ k_{13} &= (0.3, & 0.3, & 0.3, & 0.2, & 0.2) \\ k_{21} &= (0.0, & 0.0, & 0.0, & 0.0, & 0.0) \\ k_{22} &= (0.0, & 0.0, & 0.0, & 0.0, & 0.0) \\ k_{23} &= (0.0, & 0.0, & 0.0, & 0.0, & 0.0) \\ k_{31} &= (0.6, & 0.6, & 0.6, & 0.5, & 0.5) \\ k_{32} &= (0.0, & 0.0, & 0.0, & 0.0, & 0.0) \\ k_{33} &= (0.4, & 0.4, & 0.4, & 0.3, & 0.3) \\ P &= (0.9, & 0.9, & 0.9, & 0.8, & 0.8) \\ S &= (-0.1, & -0.1, & -0.1, & -0.2, & -0.2) \end{aligned}$$

### 3.9 Рентабельность активов (ROA)

ROA показывает, насколько эффективно предприятие использует свои активы для получения прибыли. Высокая ROA свидетельствует об эффективном управлении активами и способности предприятия генерировать прибыль.

**Показатели, увеличивающие прибыль:** *прибыль предприятия; норма чистой прибыли; рентабельность активов* (см. пункт 3.7).

**Показатели, оптимизирующие структуру активов:**

**Коэффициент автономии.** Косвенное положительное влияние. Высокий коэффициент автономии может означать более эффективную структуру капитала и меньшую зависимость от заёмных средств, что может положительно влиять на ROA. ЭОСВ: 0,4 - 0,6.

**Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами.** Косвенное положительное влияние. Высокий КОСС может означать более эффективное управление оборотными активами и меньшую потребность в краткосрочных кредитах, что может положительно влиять на ROA. ЭОСВ: 0,3 - 0,5.

**Коэффициент покрытия инвестиций.** Косвенное положительное влияние. Высокое значение коэффициента может свидетельствовать об эффективном управлении инвестициями и меньшей потребности в заёмном капитале, что может положительно влиять на ROA. ЭОСВ: 0,2 - 0,4.

**Показатели, не оказывающие прямого влияния:** *коэффициенты ликвидности (текущей, быстрой, абсолютной), сумма налогов* (см. пункт 3.8).

**Влияние размера предприятия.** Малые предприятия (1-15 человек): имеют более простую структуру активов и более гибкое управление; влияние показателей, увеличивающих прибыль и оптимизирующих структуру активов, более прямое. Средние и крупные предприятия (16-50 человек и более): имеют более сложную структуру активов и более инерционное управление; влияние показателей может быть более косвенным и зависеть от конкретной ситуации.

На основе экспертных оценок получены следующие векторы значений коэффициентов влияния показателей, здесь: Показатель = (1-5 чел., 6-10 чел., 11-15 чел., 16-50 чел., 50+ чел.)

### 3.10 Прибыль предприятия

Прибыль предприятия – это основной показатель его финансового успеха. На нее влияет множество факторов, включая эффективность операционной деятельности, управление затратами, инвестиционную деятельность и налоговую нагрузку.

**Показатели, увеличивающие доходы и эффективность:**

**Рентабельность продаж.** Прямое положительное влияние. Рост рентабельности продаж напрямую увеличивает прибыль. ЭОСВ: 0,8 - 1.

**Норма чистой прибыли.** Прямое положительное влияние. Рост нормы чистой прибыли напрямую увеличивает прибыль. ЭОСВ: 0,7 - 0,9.

**Рентабельность активов.** Косвенное положительное влияние. Высокая рентабельность активов может свидетельствовать об эффективном использовании ресурсов, что способствует росту прибыли. ЭОСВ: 0,5 - 0,7.

**Показатели, уменьшающие расходы и риски:**

**Коэффициент автономии.** Косвенное положительное влияние. Высокий коэффициент автономии может означать меньшие расходы на обслуживание долга и меньшие финансовые риски, что косвенно способствует росту прибыли. ЭОСВ: 0,4 - 0,6.

**Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами.** Косвенное положительное влияние. Высокий КОСС может означать меньшую потребность в краткосрочных кредитах и, следовательно, меньшие расходы на их обслуживание, что косвенно увеличивает прибыль. ЭОСВ: 0,3 - 0,5.

**Коэффициент покрытия инвестиций.** Косвенное положительное влияние. Высокое значение коэффициента может свидетельствовать о меньшей потребности в заёмном капитале и меньших финансовых рисках, что косвенно способствует росту прибыли. ЭОСВ: 0,2 - 0,4.

**Показатели, уменьшающие прибыль:**

**Сумма налогов.** Прямое отрицательное влияние. Рост суммы налогов напрямую уменьшает прибыль. ЭОСВ: -0,7 - -0,9.

**Показатели, не оказывающие прямого влияния:**

**Коэффициенты ликвидности (текущей, быстрой, абсолютной).** Влияние косвенное и зависит от структуры активов, пассивов и операционной деятельности. ЭОСВ: -0,1 - 0,1.

**Влияние размера предприятия.** Малые предприятия (1-15 человек): имеют более простую структуру затрат и доходов; влияние показателей, увеличивающих доходы и уменьшающих расходы, более прямое; влияние налогов может быть менее значительным. Средние и крупные предприятия (16-50 человек): имеют более сложную структуру активов и более инерционное управление; влияние показателей может быть более косвенным и зависеть от конкретной ситуации.





человек и более): обычно имеют более сложную структуру затрат и доходов; влияние показателей может быть более косвенным и зависеть от конкретной ситуации; влияние налогов может быть более значительным.

На основе экспертных оценок получены следующие векторы значений коэффициентов влияния показателей, здесь: Показатель = (1-5 чел., 6-10 чел., 11-15 чел., 16-50 чел., 50+ чел.)

$$\begin{aligned} k_{11} &= (0.5, 0.5, 0.5, 0.4, 0.4) \\ k_{12} &= (0.4, 0.4, 0.4, 0.3, 0.3) \\ k_{13} &= (0.3, 0.3, 0.3, 0.2, 0.2) \\ k_{21} &= (0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0) \\ k_{22} &= (0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0) \\ k_{23} &= (0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0) \\ k_{31} &= (0.9, 0.9, 0.9, 0.8, 0.8) \\ k_{32} &= (0.8, 0.8, 0.8, 0.7, 0.7) \\ k_{33} &= (0.6, 0.6, 0.6, 0.5, 0.5) \\ P &= (0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0) \\ S &= (-0.6, -0.7, -0.7, -0.8, -0.9) \end{aligned}$$

### 3.11 Сумма налогов

Степень влияния показателей будет различаться в зависимости от размера предприятия (численность персонала) и применяемой системы налогообложения.

**Показатели ликвидности и финансовой устойчивости (коэффициенты автономии, обеспеченности собственными средствами, покрытия инвестиций).** Влияние на сумму налогов косвенное. Улучшение данных показателей может свидетельствовать о более стабильном финансовом положении, что потенциально может привести к росту прибыли и, как следствие, увеличению налоговых платежей. Однако, прямая зависимость отсутствует. ЭОСВ: 0,2 - 0,4 (зависит от системы налогообложения и конкретной ситуации).

**Показатели ликвидности (коэффициенты текущей, быстрой и абсолютной ликвидности).** Влияние на сумму налогов косвенное. Высокая ликвидность может говорить о наличии свободных денежных средств, которые могут быть направлены на развитие бизнеса, что в перспективе может увеличить налоговые отчисления. ЭОСВ: 0,1 - 0,3.

**Показатели рентабельности (рентабельность продаж, норма чистой прибыли).** Прямое влияние на сумму налогов. Рост рентабельности означает увеличение прибыли, что приводит к росту налоговых обязательств (налог на прибыль, НДС и т.д.). ЭОСВ: 0,7 - 0,9.

**Прибыль предприятия: Прямое влияние на сумму налогов.** Чем выше прибыль, тем больше налогов нужно заплатить. ЭОСВ: 0,9 - 1.

**Влияние размера предприятия.** Малые предприятия (1-15 человек): используют упрощенные системы налогообложения (УСН, патент), где сумма налога зависит от оборота или фиксированного платежа; влияние показателей ликвидности и финансовой устойчивости минимально; влияние показателей рентабельности и прибыли значительное, но зависит от выбранной системы налогообложения. Средние и крупные предприятия (16-50 человек и более): чаще используют общую си-

стему налогообложения (ОСНО), где сумма налогов напрямую зависит от прибыли; влияние всех показателей более выражено, особенно показателей рентабельности и прибыли.

На основе экспертных оценок получены следующие векторы значений коэффициентов влияния показателей, здесь: Показатель = (1-5 чел., 6-10 чел., 11-15 чел., 16-50 чел., 50+ чел.)

$$\begin{aligned} k_{11} &= (0.1, 0.2, 0.3, 0.3, 0.4) \\ k_{12} &= (0.1, 0.2, 0.2, 0.3, 0.4) \\ k_{13} &= (0.1, 0.2, 0.2, 0.3, 0.3) \\ k_{21} &= (0.1, 0.2, 0.2, 0.2, 0.3) \\ k_{22} &= (0.1, 0.1, 0.1, 0.2, 0.2) \\ k_{23} &= (0.0, 0.1, 0.1, 0.1, 0.2) \\ k_{31} &= (0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9) \\ k_{32} &= (0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9) \\ k_{33} &= (0.6, 0.6, 0.6, 0.5, 0.5) \\ P &= (0.7, 0.8, 0.9, 0.9, 1.0) \\ S &= (0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0) \end{aligned}$$

На основании результатов, полученных в пунктах 3.1-3.11, были построены матрицы попарного влияния показателей и осуществлено динамическое моделирование развития ситуации на основе нечеткой когнитивной модели, с использованием СППР «ИГЛА»<sup>2</sup>, на данных предприятий ИТ-отрасли Ростовской области. Были выделены альтернативы, приводящие к наиболее быстрому и эффективному увеличению целевых показателей, таких как норма прибыли и выручка предприятий при условии оптимизации их финансовой устойчивости и ликвидности [23].

## 4. Обсуждение

Динамическое моделирование развития ситуации на основе нечеткой когнитивной модели показало, что для оптимизации общей ситуации в группе предприятий отрасли достаточно повысить один, два или три финансовых коэффициента. В силу сложных связей, отражаемых матрицами попарного влияния, это приведет к улучшению ситуации в целом [24, 25].

Поэтому авторами сделан вывод, что для каждого из исследуемых финансово-экономических коэффициентов необходимо разработать комплексы альтернатив, с указанием вероятностей действенности проводимых мероприятий господдержки. Таковой анализ был проведен экспертами для коэффициента автономии. Например, для случая, когда коэффициент автономии отвечает терму «плохо», в качестве действенных мер господдержки, обеспечивающих увеличения показателя, были разработаны списки, представленные в Таблице 1. Очевидно, что в каждом конкретном случае доступным является не весь комплекс мер. Поэтому их необходимо выбирать, с учетом достижения достаточной вероятности требуемого результата.

<sup>2</sup> Подвесовский А. Г., Лагерева Д. Г., Коростелев Д. А. СППР «ИГЛА» (Свидетельство отраслевого фонда алгоритмов и программ Росстата № 50200701348). 2018 [Электронный ресурс]. URL: <http://iipo.tu-bryansk.ru/quill/developers.html> (дата обращения: 17.05.2024).



Таблица 1. Рекомендуемые меры господдержки для увеличения значения коэффициента автономии с указанием вероятности их  
действенности, по группам предприятийTable 1. Recommended measures of state support to increase the autonomy coefficient value, indicating the likelihood of their effectiveness, for different  
groups of enterprises

	Меры господдержки	Вероятность действенности, %
Для предприятий с 1-5 сотрудниками:		
1.	Предоставление грантов на развитие технической инфраструктуры	80
2.	Обеспечение доступа к современным образовательным ресурсам	70
3.	Проведение бесплатных консультаций по внедрению новых технологий	60
4.	Создание специализированных кластеров для обмена опытом и ресурсами	50
5.	Предоставление льгот при покупке специализированного оборудования	40
6.	Упрощение процедур для привлечения инвестиций в развитие ИТ-проектов	30
7.	Проведение мероприятий для стимулирования инновационной деятельности	20
Для предприятий с 6-10 сотрудниками:		
1.	Предоставление грантов на обучение и сертификацию персонала	80
2.	Установление партнерских отношений с крупными ИТ-компаниями	70
3.	Проведение мероприятий для развития лидерских навыков у руководителей	60
4.	Предоставление доступа к международным рынкам через поддержку экспорта	50
5.	Обеспечение доступа к специализированным облачным сервисам	40
6.	Проведение консультаций по оптимизации бизнес-процессов в ИТ-сфере	30
7.	Создание программы по стимулированию инновационных идей среди сотрудников	20
Для предприятий с 11-15 сотрудниками:		
1.	Предоставление грантов на исследования и разработки в области ИТ	80
2.	Установление партнерских отношений с научными центрами и университетами	70
3.	Проведение мероприятий для развития профессиональных навыков сотрудников	60
4.	Предоставление доступа к финансированию инновационных проектов	50
5.	Обеспечение доступа к специализированным техническим образовательным программам	40
6.	Проведение консультаций по управлению проектами в ИТ-сфере	30
7.	Создание программы по стимулированию технических инноваций в компании	20
Для предприятий с 16-50 сотрудниками:		
1.	Предоставление грантов на модернизацию ИТ-инфраструктуры и программного обеспечения	80
2.	Установление партнерских отношений с ведущими производителями оборудования	70
3.	Проведение мероприятий для развития корпоративной культуры и командного взаимодействия	60
4.	Предоставление доступа к финансированию масштабных проектов в области ИТ	50
5.	Обеспечение доступа к специализированным программам обучения для ИТ-специалистов	40
6.	Проведение консультаций по оптимизации бизнес-процессов и управлению рисками	30
Для предприятий с более чем 50 сотрудниками:		
1.	Предоставление грантов на создание и развитие центров компетенций в области ИТ	80
2.	Установление стратегических партнерств с международными ИТ-корпорациями	70
3.	Проведение мероприятий для развития инновационной культуры и стимулирования творческих идей	60
4.	Предоставление доступа к финансированию крупных проектов и стартапов в ИТ-сфере	50
5.	Обеспечение доступа к передовым технологиям и решениям через партнерство с ведущими поставщиками	40
6.	Проведение консультаций по стратегическому управлению и развитию компании в цифровую эпоху	30
7.	Создание программы по стимулированию инновационных идей и проектов среди сотрудников компании	20

Источник: составлено авторами.

Source: Compiled by the authors.



Аналогичные таблицы были построены экспертами и для всех остальных финансово-экономических коэффициентов, участвовавших в анализе. Результатом является разработка рекомендательного приложения, которое будет внедрено в уже существующий программный комплекс по оценке состояния отрасли на основе открытых источников данных.

## 5. Заключение

В настоящей статье предложены и апробирована методика построения матрицы взаимного влияния финансово-экономических показателей отрасли на основе финансового анализа, экономической теории, логических рассуждений и экспертных оценок. С учетом отраслевых особенностей и размера предприятий, экспертами были построены вектора коэффициентов влияния показатели трех групп (финансовой устойчивости, ликвидности и эффективности деятельности предприятий), а также суммарной прибыли суммы уплаченных налогов друг на друга в заданной отрасли.

На основе полученных векторов были построены матрицы попарного влияния и осуществлено динамическое моделиро-

вание развития ситуации на основе нечеткой когнитивной модели, с использованием СППР «ИГЛА». Были выделены альтернативы, приводящие к наиболее быстрому и эффективному увеличению целевых показателей, таких как норма прибыли и выручка предприятий при условии оптимизации их финансовой устойчивости и ликвидности. Динамическое моделирование показало, что для оптимизации общей ситуации в группе предприятий отрасли достаточно повысить один, два или три финансовых коэффициента. В силу сложных связей, отражаемых матрицами попарного влияния, это приведет к улучшению ситуации в целом.

Поэтому сделан вывод, что для каждого из исследуемых финансово-экономических коэффициентов необходимо разработать комплексы альтернатив, с указанием вероятностей ответственности проводимых мероприятий господдержки. Таковой анализ был проведен экспертами для коэффициента автономии. Результатом является разработка рекомендательного приложения, которое будет внедрено в уже существующий программный комплекс по оценке состояния отрасли на основе открытых источников данных.

## Список использованных источников

- [1] Трифонова Н. В., Прошкина А. С. Предпринимательская экосистема: основные характеристики // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2022. № 5-1(137). С. 86-90. EDN: LRIBAN
- [2] Коломыц О. Н., Черникова В. Е., Гудкова А. Г. Предпринимательские экосистемы: сущностные характеристики и законы развития // Современная научная мысль. 2017. № 5. С. 146-151. EDN: ZRCAPZ
- [3] Каленов О. Е. Развитие концепции экосистем в экономике // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. 2021. Т. 18, № 1(115). С. 37-46. <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2021-1-37-46>
- [4] Innovation dynamics within the entrepreneurial ecosystem: a content analysis-based literature review / R. K. Kumar [et al.] // Humanities and Social Sciences Communications. 2024. Vol. 11. Article number: 366. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-02817-9>
- [5] Автоматизированный сбор данных ключевых финансовых показателей предприятий ИТ-отрасли региона / С. О. Крамаров [и др.] // Вестник кибернетики. 2022. № 3(47). С. 39-45. <https://doi.org/10.34822/1999-7604-2022-3-39-45>
- [6] Методика оценки финансово-экономического состояния отрасли региона на основе алгоритма нечетко-множественного агрегирования финансово-экономических показателей / С. О. Крамаров [и др.] // Вестник Сургутского государственного университета. 2022. № 3(37). С. 23-34. <https://doi.org/10.34822/2312-3419-2022-3-23-34>
- [7] Программная реализация нечетко-множественных моделей комплексной оценки динамики финансово экономического состояния отрасли / Е. А. Арапова, С. О. Крамаров, Р. С. Усатый [и др.] // Вестник Российского нового университета. Серия: Сложные системы: модели, анализ и управление. 2022. № 3. С. 101-117. <https://doi.org/10.18137/RNU.V9187.22.03.P101>
- [8] Математическая модель управления отраслью региона на основе анализа ее финансово-экономических показателей / С. О. Крамаров, Н. А. Рутта, Л. В. Сахарова, Р. С. Усатый // International Journal of Open Information Technologies. 2023. Т. 11, № 6. С. 190-199. EDN: QAYHJH
- [9] Rutta N. A., Sakharova L. V. Management of complex economic systems based on IAD methods and AI software using the example of the financial and economic state of the IT industry in the region // Scientific research of the SCO countries: synergy and integration: Proceedings of the International Conference. Beijing, PRC, 2023. P. 171-183. <https://doi.org/10.34660/INF.2023.94.31.216>
- [10] Исследование финансово-экономического состояния ИТ-отрасли Ростовской области за 2021 Г. На основе интегрированного программного комплекса / Е. А. Арапова, Н. А. Рутта, Л. В. Сахарова, Р. С. Усатый // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). 2022. № 4(80). С. 162-178. <https://doi.org/10.54220/vrsue.1991-0533.2023.80.4.024>
- [11] Рутта Н. А., Сахарова Л. В. Математическая модель государственного регулирования ИТ-отрасли Ростовской области на основе метода ИАД // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). 2023. Т. 28, № 2. С. 40-63. <https://doi.org/10.54220/VRSUE.1991-0533.2023.2.28.006>
- [12] Колесникова Т. В., Степнов И. М., Ковальчук Ю. А. Модели государственного регулирования цифровой отрасли в различных условиях технологического развития // Проблемы рыночной экономики. 2023. № 3. С. 37-52. <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2023-3-37-52>



- [13] Габова Е. И., Казакова Н. А. Методика рейтингования компаний IT-сектора по уровню рисков кредитоспособности // Финансы: теория и практика. 2022. Т. 26, № 4. С. 124-138. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2022-26-4-124-138>
- [14] Иванов Д. А. Финансовая деятельность организации: подходы к оценке методов // Вестник Самарского университета // Экономика и управление. 2024. Т. 15, № 3. С. 113-125. <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-3-113-125>
- [15] Сапогов А. А. Существующие методики агрегирования финансовых данных // Инновации и инвестиции. 2023. № 8. С. 247-250. EDN: CRHNND
- [16] Стрюков М. Б., Чувенков А. Ф., Домакур О. В. Нечетко-множественная модификация спектр-балльной методики оценки финансового состояния предприятия (на основе Audit-IT) // Информатизация в цифровой экономике. 2021. Т. 2, № 1. С. 17-30. <https://doi.org/10.18334/ide.2.1.113379>
- [17] Modeling Structural Changes In The Industry And Their Impact On Financial Policy / O. Horokhova [et al.] // International Journal of Scientific & Technology Research. 2020. Vol. 9, issue 3. P. 3449-3456. URL: <https://www.ijstr.org/final-print/mar2020/Modeling-Structural-Changes-In-The-Industry-And-Their-Impact-On-Financial-Policy.pdf> (дата обращения: 17.05.2024).
- [18] Gogtay N. J., Thatte U. M. Principles of correlation analysis // Journal of Association of Physicians of India. 2017. Vol. 65. P. 78-81. URL: [https://www.kem.edu/wp-content/uploads/2012/06/9-Principles\\_of\\_correlation-1.pdf](https://www.kem.edu/wp-content/uploads/2012/06/9-Principles_of_correlation-1.pdf) (дата обращения: 17.05.2024).
- [19] Сподарева Е. Г., Кузьмина Т. С. Применение корреляционно-регрессионного анализа для оценки финансовой устойчивости предприятия // Вестник Уральского института экономики, управления и права. 2020. № 4(53). С. 27-34. EDN: IQYBSS
- [20] Валиуллин Р. З., Алеткин П. А., Лексина А. А. Поиск путей улучшения финансового состояния предприятия на основе экономико-математической модели // Управленческий учет. 2023. № 11-1. С. 284-291. <https://doi.org/10.25806/uu112023284-291>
- [21] Web-Based System for Regional Development Level Evaluation / O. I. Pursky [et al.] // EUR Workshop Proceedings. 2021. Vol. 2866. P. 22-30. URL: [https://eur-ws.org/Vol-2866/eur\\_22\\_30\\_pursky.pdf](https://eur-ws.org/Vol-2866/eur_22_30_pursky.pdf) (дата обращения: 17.05.2024).
- [22] Lovinska L., Kucheriava M. Assessment of Financial Reporting Quality: Theoretical Background // The New Digital Era: Other Emerging Risks and Opportunities (Contemporary Studies in Economic and Financial Analysis ; ed. by S. Grima, E. Özen, H. Boz. Vol. 109B. Bingley: Emerald Publishing Limited, 2022. P. 141-150. <https://doi.org/10.1108/S1569-37592022000109B009>
- [23] Построение нечетких когнитивных моделей социально-экономических систем на примере модели управления комплексным развитием сельских территорий / С. В. Подгорская, А. Г. Подвесовский, Р. А. Исаев, Н. И. Антонова // Бизнес-информатика. 2019. Т. 13, № 3. С. 7-19. <https://doi.org/10.17323/1998-0663.2019.3.7.19>
- [24] Rural area sustainable development strategies on the basis of a cluster approach / R. Gusmanov [et al.] // Regional Science Policy & Practice. 2022. Vol. 14, issue 4. P. 778-796. <https://doi.org/10.1111/rsp3.12475>
- [25] Wang T., Xu J., Jin Y., Wang S. Assessing the Belt and Road Initiative's Impact: A Multi-Regression Model Based on Economic Interaction // Sustainability. 2024. Vol. 16, issue 11. Article number: 4694. <https://doi.org/10.3390/su16114694>

Поступила 17.05.2024; одобрена после рецензирования 28.07.2024; принята к публикации 17.09.2024.

#### Об авторах:

**Сахарова Людмила Викторовна**, профессор кафедры прикладной математики и технологий искусственного интеллекта, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)» (344002, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, д. 69), доктор физико-математических наук, доцент, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4897-4926>, L\_Sakharova@mail.ru

**Крамаров Сергей Олегович**, главный научный сотрудник Института экономики и управления, БУ ВО «Сургутский государственный университет» (628400, Российская Федерация, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Сургут, пр. Ленина, д. 1), доктор физико-математических наук, профессор, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3743-6513>, maoovo@yandex.ru

**Рутта Наталья Александровна**, заведующий кафедрой прикладной математики и технологий искусственного интеллекта, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)» (344002, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, д. 69), кандидат экономических наук, доцент, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2521-2486>, rutic79@mail.ru

**Усатый Роман Сергеевич**, аспирант факультета компьютерных технологий и информационной безопасности, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)» (344002, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, д. 69), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0993-7575>, rs.usaty@gmail.com

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.





## References

- [1] Trifonova N.V., Proshkina A.S. Entrepreneurial Ecosystem: Key Features. *Izvestiâ Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo èkonomičeskogo universiteta*. 2022;(5-1):86-90. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: LRIBAN
- [2] Kolomyts O.N., Chernikova V.E., Gudkova A.G. Entrepreneurial ecosystem: essential characteristics and laws of development. *Modern Scientific Thought*. 2017;(5):146-151. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: ZRCAPZ
- [3] Kalenov O.E. The Development of Ecosystem Concept in Economy. *Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics*. 2021;18(1):37-46. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2021-1-37-46>
- [4] Kumar R.K., Pasumarti S.S., Figueiredo R.J., et al. Innovation dynamics within the entrepreneurial ecosystem: a content analysis-based literature review. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2024;11:366. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-02817-9>
- [5] Kramarov S.O., Ovsyannikov V.A., Sakharova L.V., Usaty R.S., Lukyanova G.V. Automated Data Collection of Key Financial Indicators of IT Enterprises in the Region. *Proceedings in Cybernetics*. 2022;(3):39-45. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.34822/1999-7604-2022-3-39-45>
- [6] Kramarov S.O., Arapova E.A., Sakharova L.V., Usaty R.S., Lukyanova G.V. Methodology for Assessment of Financial and Economic State of the Region Field Based on the Algorithm of Fuzzy-Multiple Aggregation of Financial and Economic Indicators. *Surgut State University Journal*. 2022;(3):23-34. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.34822/2312-3419-2022-3-23-34>
- [7] Arapova E.A., Kramarov S.O., Usatii R.S., Rutta N.A., Sakharova L.V. Software implementation of fuzzy-multiple models for a comprehensive assessment of the dynamics of the financial and economic state of the industry. *Vestnik of Russian New University. Series "Complex systems: models, analysis, management"*. 2022;(3):101-117. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.18137/RNU.V9187.22.03.P101>
- [8] Kramarov S.O., Rutta N.A., Sakharova L.V., Usatii R.S. Mathematical model of regional industry management based on the analysis of its financial and economic indicators. *International Journal of Open Information Technologies*. 2023;11(6):190-199. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: QAYHJH
- [9] Rutta N.A., Sakharova L.V. Management of complex economic systems based on IAD methods and AI software using the example of the financial and economic state of the IT industry in the region. In: Scientific research of the SCO countries: synergy and integration: Proceedings of the International Conference. Beijing, PRC; 2023. p. 171-183. <https://doi.org/10.34660/INF.2023.94.31.216>
- [10] Arapova E.A., Rutta N.A., Sakharova L.V., Usatii R.S. Research of financial and economic status of Rostov regional IT-industry for 2021 on basis of integrated software package. *Vestnik of Rostov state University (RINH)*. 2022;(4):162-178. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.54220/v.rsue.1991-0533.2023.80.4.024>
- [11] Rutta N.A., Sakharova L.V. Mathematical model of state regulation of IT-industries of Rostov region based on IAD method. *Vestnik of Rostov state University (RINH)*. 2023;28(2):40-63. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.54220/VRSUE.1991-0533.2023.2.28.006>
- [12] Kolesnikova T.V., Stepnov I.M., Kovalchuk J.A. Models of government regulation of the digital industry in various conditions of technological development. *Market economy problems*. 2023;(3):37-52. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2023-3-37-52>
- [13] Gabova E.I., Kazakova N.A. Methods of rating IT-sector companies by level of risks of creditworthiness. *Finance: Theory and Practice*. 2022;26(4):124-138. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2022-26-4-124-138>
- [14] Ivanov D.A. Financial activity of an organization: approaches to assessment of methods. *Vestnik Samarskogo Universiteta. Ekonomika i Upravlenie = Vestnik of Samara University. Economics and Management*. 2024;15(3):113-125. (In Russ., abstract in Eng.) <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-3-113-125>
- [15] Sapogov A.A. Existing methods for financial data aggregation. *Innovation & Investment*. 2023;(8):247-250. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: CRHNND
- [16] Stryukov M.B., Chuvankov A.F., Domakur O.V. Fuzzy-multiple modification of the spectrum-point methodology for assessing the financial condition of an enterprise (based on Audit-IT). *Informatization in the Digital Economy*. 2021;2(1):17-30. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.18334/ide.2.1.113379>
- [17] Horokhova O., Chmeruk H., Storozhenko O., Romanchukkevych V., Gromozdova L. Modeling Structural Changes In The Industry And Their Impact On Financial Policy. *International Journal of Scientific & Technology Research*. 2020;9(3):3449-3456. Available at: <https://www.ijstr.org/final-print/mar2020/Modeling-Structural-Changes-In-The-Industry-And-Their-Impact-On-Financial-Policy.pdf> (accessed 17.05.2024).
- [18] Gogtay N.J., Thatte U.M. Principles of correlation analysis. *Journal of Association of Physicians of India*. 2017;65:78-81. Available at: [https://www.kem.edu/wp-content/uploads/2012/06/9-Principles\\_of\\_correlation-1.pdf](https://www.kem.edu/wp-content/uploads/2012/06/9-Principles_of_correlation-1.pdf) (accessed 17.05.2024).
- [19] Spodareva E.G., Kyzmina T.S. Application of correlation and regression analysis to assess the financial stability of an enterprise. *Bulletin of the Ural Institute of Economics, Management and Law*. 2020;(4):27-34. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: IQYBSS
- [20] Valiullin R.Z., Aletkin P.A., Leksina A.A. Managing the financial position of the company based on economic and mathematical models. *Management Accounting*. 2023;(11-1):284-291. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.25806/uu112023284-291>
- [21] Pursky O.I., et al. Web-Based System for Regional Development Level Evaluation. *CEUR Workshop Proceedings*. 2021;2866:22-30. Available at: [https://ceur-ws.org/Vol-2866/ceur\\_22\\_30\\_pursky.pdf](https://ceur-ws.org/Vol-2866/ceur_22_30_pursky.pdf) (accessed 17.05.2024).



- [22] Lovinska L., Kucheriava M. Assessment of Financial Reporting Quality: Theoretical Background. In: Grima S., Özen E., Boz H. (Eds.) *The New Digital Era: Other Emerging Risks and Opportunities (Contemporary Studies in Economic and Financial Analysis. Vol. 109B)*. Bingley: Emerald Publishing Limited; 2022. p. 141-150. <https://doi.org/10.1108/S1569-37592022000109B009>
- [23] Podgorskaya S.V., Podvesovskii A.G., Isaev R.A., Antonova N.I. Fuzzy cognitive models for socio-economic systems as applied to a management model for integrated development of rural areas. *Business Informatics*. 2019;13(3):7-19. <https://doi.org/10.17323/1998-0663.2019.3.7.19>
- [24] Gusmanov R., et al. Rural area sustainable development strategies on the basis of a cluster approach. *Regional Science Policy & Practice*. 2022;14(4):778-796. <https://doi.org/10.1111/rsp3.12475>
- [25] Wang T., Xu J., Jin Y., Wang S. Assessing the Belt and Road Initiative's Impact: A Multi-Regression Model Based on Economic Interaction. *Sustainability*. 2024;16(11):4694. <https://doi.org/10.3390/su16114694>

*Submitted 17.05.2024; approved after reviewing 28.07.2024; accepted for publication 17.09.2024.*

#### About the authors:

**Lyudmila V. Sakharova**, Professor of the Chair of Applied Mathematics and Artificial Intelligence Technologies, Rostov State University of Economics (69 Bolshaya Sadovaya St., Rostov-on-Don 344002, Russian Federation), Dr. Sci. (Phys.-Math.), Associate Professor, **ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4897-4926>**, [L\\_Sakharova@mail.ru](mailto:L_Sakharova@mail.ru)

**Sergey O. Kramarov**, Chief Researcher of the Institute of Economy and Management, Surgut State University (1 Lenin Ave., Surgut 628400, Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Ugra, Russian Federation), Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor, **ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3743-6513>**, [maoovo@yandex.ru](mailto:maoovo@yandex.ru)

**Natalya A. Rutta**, Head of the Chair of Applied Mathematics and Artificial Intelligence Technologies, Rostov State University of Economics (69 Bolshaya Sadovaya St., Rostov-on-Don 344002, Russian Federation), Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, **ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2521-2486>**, [rutic79@mail.ru](mailto:rutic79@mail.ru)

**Roman S. Usatiy**, Postgraduate Student of the Faculty of Computer Technologies and Information Security, Rostov State University of Economics (69 Bolshaya Sadovaya St., Rostov-on-Don 344002, Russian Federation), **ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0993-7575>**, [rs.usaty@gmail.com](mailto:rs.usaty@gmail.com)

*All authors have read and approved the final manuscript.*

