

# Построение рейтинга инвестиционной привлекательности крупнейших российских компаний с использованием минимаксного подхода

**Цель исследования.** Актуальность проблемы интегральной (комплексной) оценки инвестиционной привлекательности крупных российских компаний обусловлена необходимостью увеличения объемов производства и усовершенствованием технологий переработки продукции крупнейших отраслей российской экономики, а также требований ускоренного роста высокотехнологичного экспорта. Целью данного исследования является разработка рейтинга инвестиционной привлекательности компаний с использованием минимаксного подхода и иерархического анализа данных. Принятие решения о доле структуры распределения инвестиций способствует внедрению важных наукоёмких проектов для развития крупнейших отраслевых компаний. Ведущую роль при принятии инвестиционных решений играет интегральный рейтинг компаний. Гипотеза исследования применение минимаксного подхода и иерархического анализа данных позволит разработать интеллектуальную компьютеризированную систему, которая в масштабе реального времени выполнит расчёты и даст рекомендации о долевом распределении инвестирования крупнейших российских компаний с использованием иерархической процедуры построения рейтинга и минимаксного подхода.

**Материалы и методы.** В настоящее время методический инструментарий рейтинговой оценки инвестиционной привлекательности крупнейших российских компаний находится на начальном этапе проработки, хотя актуальность подобных исследований в мировой практике достигла высочайшего уровня, благодаря ведущим рейтинговым агентствам, имеющим собственную методологию и обоснованную методику рейтингования компаний. До середины 2017 г. при разработке инвестиционных стратегий развития российских отраслевых гигантов учитывались мнения международных рейтинговых агентств «большой тройки» Standard & Poor's, Fitch Ratings или Moody's и экспертов журнала Forbes. Но ввиду сокращения деятельности иностранной экспертизы в России возникла необходимость развития и внедрения собственной рейтинговой методологии оценки инвестиционной привлекательности компаний. Действующий рейтинговый подход (аккредитованное агентство Эксперт РА), а также молодые и перспективные рейтинговые агентства России нуждаются в новом и математически обоснованном подходе к построению рейтинга, который оптимизирует процесс инвестиций важнейших высокотехнологичных проектов путём учёта приоритета показателей и отраслевого признака компаний. Авторская методика основана на анализе статистических показателей компаний важнейших

отраслей экономики. Важной особенностью разработанного метода является использование авторского математического аппарата, включающего иерархический анализ ранжированных показателей финансово-хозяйственной деятельности компаний с учётом их приоритетности и применение минимаксного подхода для получения рейтинговой оценки компаний с учётом отраслевого признака.

**Результаты.** Разработанный метод базируется на логических правилах группировки компаний, позволяющих получить рейтинг компаний и рейтинг ведущих отраслей России, компании которых рассматривались в анализе данных. С использованием полученных рейтингов и решения минимаксной задачи выстраивается рейтинг инвестиционной привлекательности компаний (с учётом отраслевой принадлежности). Предлагаемый метод обладает научной новизной, благодаря иерархической процедуре ранжирования показателей и применения минимаксной задачи для получения рейтинговой оценки инвестиционной привлекательности компаний с учётом отраслевого признака. В работе выполнены вычислительные эксперименты, в которых использованы показатели об объёме выпуска и прибыли крупнейших (по объёму выпуска) компаний России. Вычислительные эксперименты показали ведущую роль компаний нефтегазового и банковского секторов в российской экономике.

**Заключение.** Практическое использование разработанного метода интегрального ранжирования компаний позволяет оптимизировать процесс распределения инвестиционных ресурсов и способствует поддержанию расширения производства высокотехнологичной продукции, производимой ведущими компаниями важнейших отраслей экономики России. Предложенный метод целесообразно использовать при разработке инвестиционной стратегии развития высокотехнологичных проектов. Работоспособность разработанного метода рейтинговой оценки компаний продемонстрирована на практике оценивания крупнейших российских компаний, результаты дополняют, расширяют и обогащают существующие исследования специалистов и ведущих рейтинговых агентств. Автор рекомендует применять представленный инструментарий для оптимизации инвестиционных ресурсов, идущих на развитие важнейших отраслевых компаний России.

**Ключевые слова:** рейтинг, прибыль, инвестиции, иерархический подход, анализ данных, алгоритм, принятие решений, математическая модель, минимакс.

Irina Yu. Vygodchikova

National Research Saratov State University named after N. G. Chernyshevsky, Saratov, Russia

## Compiling Investment Attractiveness Rating of the Largest Russian Companies Using Minimax Approach

**Purpose of research.** The actuality of the problem of the integrated (complex) assessment of investment attractiveness of large Russian companies is due to the need of increasing production volumes and improves processing technologies of the largest sectors of the Russian economy, as well as the requirements of the accelerated growth of

high-tech exports. The purpose of this study is to develop rating of investment attractiveness of companies using minimax approach and hierarchical data analysis. Decision about share structure of investment distribution contributes to the implementation of important knowledge-intensive projects for the development of major industry

companies. Integral rating of companies plays a leading role in making investment decisions. Research hypothesis of the minimax approach application and hierarchical data analysis will allow developing an intelligent computerized system that will perform real-time calculations and make recommendations on share distribution of investments of the largest Russian companies using a hierarchical rating procedure and minimax approach.

**Materials and methods.** Currently, methodological tools for rating of investment attractiveness of the largest Russian companies are at initial stage of development, although the relevance of such studies in world practice has reached the highest level, thanks to leading rating agencies that have their own methodology and justified methodology for rating companies. Until middle of 2017 when developing investment strategies for the development of Russian industry giants, the opinions of the international rating agencies of "big three": Standard & Poor's, Fitch Ratings, Moody's and experts of Forbes magazine were taken into account. However, due to reduction in the activity of foreign expertise in Russia, it became necessary to develop and implement its own rating methodology for assessing the investment attractiveness of companies. Current rating approach (accredited Agency Expert RA), as well as young and promising rating agencies need new and mathematically sound approach to compile rating, which optimizes investment process for the most important high-tech projects by priority indicators and industry sign companies. Author's methodology is based at analysis of statistical indicators of companies in the most important sectors of economy. The important feature of the developed method is using author's mathematical apparatus, including a hierarchical analysis of the ranked indicators of financial-economic activity of companies according to their priority and application of minimax approach to obtain rating of companies based at industry characteristics.

**Results.** Method developed in the paper is based at logical rules of grouping companies, allows obtaining rating of companies and rating of leading Russian industries, which companies were considered in data analysis. By using obtained ratings and minimax approach, the rating of investment attractiveness of the companies is made (taking into account industry affiliation). Proposed method has scientific novelty, due to hierarchical procedure of ranking indicators and minimax problem. More that author's method allows obtaining rating assessment of investment attractiveness of companies, taking into account industry characteristic. In this paper, computational experiments were performed, which used indicators on volume of output and profit of the largest (by volume of output) companies in Russia. Computational experiments have shown the leading role of oil and gas and banking companies in Russian economy.

**Conclusion.** The practical use of the developed method of integral ranking of companies allows optimizing process of allocation the investment resources and contributes to expansion of production of high-tech products produced by leading companies of the most important sectors of Russian economy. Proposed method is advisable for using in investment strategies for the development of high-tech projects. Efficiency of the developed rating of Russian companies has been demonstrated at practice of assessing the largest Russian companies; results are complemented, expanded and enriched by existing research of specialists and leading rating agencies. The author recommends using presented tools for optimization the investment resources for development of the most important industry companies in Russia.

**Keywords:** rating, profit, investments, hierarchical

## Введение

Основной задачей данного исследования является создание технологии построения интегрального рейтинга крупнейших российских компаний на основе иерархической процедуры ранжирования важнейших показателей и минимаксной модели, реализуемой в форме оптимизационной задачи, позволяющей получить долевую структуру инвестирования компаний с использованием полученных рейтинговых показателей. Проблема определения конкурентоспособности компаний в сфере финансовых инвестиций в последние годы рассматривается многими исследователями [1, 2, 3], поскольку рост интереса инвесторов даёт компании возможность достичь стабильного и надёжного финансового положения в условиях регулярных изменений в требованиях к финансовой отчётности компаний [4, 5]. Рейтинговая оценка крупнейших компаний России позволяет оптимизировать процесс распределения инвестиционных ресурсов и способствует при-

нятию правильных решений относительно поддержания высокотехнологичной продукции, производимой ведущими компаниями важнейших отраслей России [6, 7].

Согласно мнению многих аналитиков, «У России нет обоснованной модели работы на глобальных технологических цифровых платформах и создания комплексных технологических продуктов важнейшими отраслевыми компаниями»<sup>1</sup>. Однако статистика отчётностей компаний демонстрирует улучшение финансового положения крупнейших отраслевых компаний по важнейшим показателям финансового анализа [8, 9]. Поэтому за последние десять лет существует стабильный и целенаправленный рост интеллектуального потенциала в таких отраслях, как нефтегазовая промышленность, энергетика, транспорт, металлургия, бан-

ки<sup>2</sup> [10]. Несмотря на кризис 2016–2019 гг., связанный с необходимостью полнометражной замены цифрового и материального оборудования всех энергетических, нефтегазовых и финансово-кредитных организаций России, отраслевые гиганты (например, Газпром, Россети, Сбербанк), выдержали борьбу за технологичную переработку ресурсов, и перешли на новый уровень производства и введения в эксплуатацию высокотехнологичной продукции<sup>3</sup> [11, 12, 13]. Для выявления первенства между компаниями ведущих отраслей экономики России целесообразно строить интегральные рейтинги, в которых будут учитываться наиболее важные показатели развития компаний

<sup>2</sup> Национальный нефтегазовый форум НЕФТЕГАЗ-2018, [http://oilandgasforum.ru/data/files/Digest%20site/DAIDJEST%20WEB2\\_2.pdf](http://oilandgasforum.ru/data/files/Digest%20site/DAIDJEST%20WEB2_2.pdf) (дата обращения 17.11.2019 г.).

<sup>3</sup> Национальный нефтегазовый форум НЕФТЕГАЗ-2018, [http://oilandgasforum.ru/data/files/Digest%20site/DAIDJEST%20WEB2\\_2.pdf](http://oilandgasforum.ru/data/files/Digest%20site/DAIDJEST%20WEB2_2.pdf) (дата обращения 17.11.2019 г.).

<sup>1</sup> Высокотехнологичный экспорт запутался в моделях. Газета «Коммерсантъ» № 205 от 08.11.2019, стр. 2, <https://www.kommersant.ru/doc/4150725> (дата обращения 17.11.2019 г.).

[12, 14]. В России и за рубежом существует множество рейтинговых агентств, однако среди них лишь единицы имеют собственную методику построения рейтинга, достоверность которой подтверждается многолетней практикой и требованием российского законодательства. Наиболее известны международные агентства «большой тройки»: Standard & Poors, Moody's и Fitch Ratings<sup>1</sup>. Среди российских рейтинговых агентств аккредитацию ЦБ РФ получили лишь АО «Аналитическое кредитное рейтинговое агентство» (АКРА)<sup>2</sup> и «Эксперт РА»<sup>3</sup>.

Одним из подходов к построению рейтинга компаний является применение принципа свёртки нескольких показателей в интегральный индекс с использованием весов или баллов надёжности используемого показателя для данной компании. Другой подход состоит в формировании списков компаний по выбранным критериям и последующей свёртке в единый список с учётом ранжирования. В обоих случаях возникает проблема в выборе весовых коэффициентов и списочного приоритета показателей. Поэтому применение новых технологий рейтингового оценивания компаний, основанных на математических моделях, численных методах и алгоритмических процедурах, важной, новой и актуальной задачей. Для успешного внедрения в практику принятия решений о рекомендуе-

<sup>1</sup> Рейтинги Moody's, Standard & Poor's, Fitch. [Электронный ресурс]. URL: [http://ir.rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE\\_ID=43](http://ir.rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=43) (дата обращения: 07.03.2020 г.).

<sup>2</sup> Top 10 самых авторитетных рейтинговых агентств. [Электронный ресурс]. URL: <http://basetop.ru/top-10-samyih-avtoritetnyih-reytingovyih-agentstv/> (дата обращения 07.03.2020 г.).

<sup>3</sup> Аккредитованные рейтинговые агентства [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Эксперт\\_РА/](https://ru.wikipedia.org/wiki/Эксперт_РА/) (дата обращения 07.03.2020 г.).

мой структуре инвестирования компаний требуется специфический аппарат анализа данных оптимизации решения о структуре инвестиций, представленный в данной работе. К сожалению, логически обоснованных методов рейтингования российских компаний нет, не говоря о математической информационно-статистической основе: как правило, стандартный метод весовых коэффициентов подают как базисно-рейтинговую методику, модифицируя коэффициенты. Методы свёртки устарели, ввиду роста объёма информации. В статье предложена методология рейтингования с учётом отраслевой принадлежности и минимаксного критерия оптимальности, позволяющего получить численное решение задачи распределения капитала инвестора.

Для построения рейтинга компаний и ведущих отраслей России необходимо проанализировать и обработать многие статистические показатели их деятельности. Часто в рейтингах присутствует буквенное индексирование (AAA, BBB и проч.) и наличие знаков надёжности «+», «-», при этом, как правило, выполняется ряд условностей: чем раньше стоит буква в алфавите, тем лучше, чем больше тех же букв в рейтинге, тем лучше, чем меньше цифра, тем лучше<sup>4</sup>. Другой подход состоит в использовании иерархической процедуры составления рейтинга [12]. Подобный рейтинг позволяет решить важную проблему, связанную с долевым распределением крупных инвестиционных ресурсов для осуществления важных наукоёмких инновационных проектов [8, 15].

Перераспределение ресур-

<sup>4</sup> Рейтинги. URL: <https://bankfs.ru/loans---news/reiting-moody-s-ba3-cto-oznachaet-cto-oznachayut-cifry-v-reitingah.html> [Электронный ресурс] (дата обращения 07.03.2020).

сов между отраслевыми комплексами, такими, как нефтегазовая промышленность, энергетика, машиностроение, металлургия, транспорт, связь, банковский сектор и розничная торговля, не может быть осуществлено на принципах равенства. Распределение инвестиций также не может быть пропорционально собственным средствам компаний этих отраслей, объёму реализации продукции или размеру прибыли, поскольку объём ресурсов не сопоставим с масштабом возможных доходов. Основной целью инвестиций должна стать грамотная программа их освоения и чёткая экономия ресурсов при их наиболее продуктивном освоении, использовании, переработке, развитию сектора услуг и банковских транзакций, сопутствующих быстрой денежной компенсации поставщикам наукоёмких технологий. Развитию и оптимизации рейтингового подхода для целей инвестирования наукоёмких проектов и посвящено данное исследование.

В отличие от финансирования затрат, инвестиции предполагают получение прибыли от вложения средств, и этот показатель должен быть основным (приоритетным) при формировании рейтинга компаний, в которые предполагается вложить средства [16, 17]. В современных условиях, благодаря высокотехнологичному оборудованию и телекоммуникационным взаимодействиям, проблема принятия инвестиционных решений сводится к программированию экономико-математических методов, позволяющих решать задачи оптимального распределения ограниченных инвестиционных ресурсов [10, 18].

Рассматривая крупнейшие по объёму реализации компании России, можно отметить достаточно устойчивый отраслевой приоритет [10]. Так,

за последние пять лет «верхушку рейтинга» составляют нефтяная и газовая промышленность, банки, транспорт и логистика, машиностроение, розничная торговля, электроэнергетика и др. При выработке управленческих решений относительно инвестирования крупных компаний необходимо комплексное использование роботизированных технологий поддержки принятия решений, математических моделей и средств искусственного интеллекта [19, 20, 21]. Для принятия решения система должна выполнить тщательную проработку перспектив развития рассматриваемых компаний, при этом вырабатываемое решение должно быть прозрачным и лаконичным, чётко указывать на текущую систему первенства, как между компаниями, так и между отраслями, что приводит к целесообразности построения рейтинга компаний.

Процедура интегрального ранжирования компаний должна включать два основных этапа: оценка финансового состояния компании и вычисление интегрального рейтинга. На первом этапе необходимо выполнить анализ важнейших финансовых коэффициентов и сопоставление с нормативами (обязательно учитывать коэффициенты, характеризующие рассматриваемую компанию по критериям: ликвидность, финансовая устойчивость, рентабельность, деловая активность). Для лидеров ведущих отраслей экономики России, то есть крупнейших компаний нефтегазовой, энергетической отрасли, банковского сектора, транспортной, металлургической, телекоммуникационной, машиностроительной, оптово-розничной торговли и многоотраслевых гигантов, как правило, нормативы важных финансовых показателей соблюдаются, ввиду солидной государственной поддержке и доли в капитале. К примеру,

компания Газпром<sup>1</sup>, согласно отчётности за 2015 год, имеет значение коэффициента финансовой независимости более 0,7, компания обладает высокой ликвидностью, ввиду полного покрытия своих обязательств (в том числе и долгосрочных) оборотными активами и значения коэффициента абсолютной ликвидности более 0,3, с рентабельностью данное предприятие тоже не имеет никаких проблем. Небольшое ухудшение показателей в 2016–2017 гг. не отразилось на комплексной оценке данной компании как высоколиквидной, финансово устойчивой и рентабельной компании, и в 2018 году компания продолжила быстрый рост по всем основным показателям.

На втором этапе необходимо выполнить анализ взаимных приоритетов количественных показателей, это позволяет не только дать оценку уровня рентабельности, конкурентоспособности, стабильности (кредитоспособности) деятельности компаний [21, 22], но и выполнить коррекцию интегрального показателя в нужном направлении. Интегральный показатель, учитывающий средний уровень (по группе компаний) и взаимную приоритетность, на основе иерархического анализа и трехэтапного построения, рассмотрен в авторских работах. Однако отраслевая принадлежность компаний в этих исследованиях не влияет на рейтинговое число. Именно проблему иерархической коррекции рейтинговых чисел за счёт учёта отраслевого рейтинга, полученного по той же модели, и решает данное исследование. Аналогичных исследований не было в работе других авторов.

Количественный анализ данных является наиболее

<sup>1</sup> Финансовый отчет ПАО «Газпром». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gazprom.ru/investors/disclosure/reports/2019/> (дата обращения 07.03.2020 г.).

важным звеном стратегической модели планирования инвестиционных ресурсов. Поэтому актуальным направлением исследования является разработка новых математических методов, информационных механизмов и логических инструментов ранжирования компаний и ведущих отраслей экономики России. При использовании математической задачи оптимизации и рейтингов компаний, отраслей экономики России можно добиться грамотной перспективной и динамичной системы долевой структуры финансирования компаний ведущих отраслей.

**Целью** данного исследования является разработка рейтинга инвестиционной привлекательности компаний с использованием минимаксного подхода и иерархического анализа данных.

Задачи работы:

- развитие экономико-математического аппарата интегрального ранжирования данных по нескольким показателям финансово-хозяйственной деятельности компаний,
- разработка методики использования иерархической процедуры при построении интегрального рейтинга компаний,
- развитие модели ранжирования компаний для целей долевого распределения инвестирования с использованием минимаксного подхода,
- выполнение вычислительных экспериментов для крупнейших российских компаний с использованием минимаксного подхода и иерархического ранжирования.

Результатом исследования станет подтверждение принятой гипотезы о целесообразности расчёта долей инвестирования крупнейших российских компаний с использованием компьютерных технологий, иерархической процедуры построения рейтинга и минимаксного подхода для интеллектуального анализа данных.

## Материалы и методы

**Анализ разработанности проблемы исследования.** Современный уровень информатизации общества требует развития наукоёмких технологий, создающих дополнительные конкурентные преимущества важнейшим отраслевым компаниям экономики страны. Крупномасштабные инвестиции, направленные на высокотехнологичные проекты как внутри страны, так и за рубежом, требуют тщательного анализа и оценивания перспектив получения прибыли. Для принятия решений в сфере управления капиталом целесообразно применять инструментарий, заключающийся в построении интегральных индексов финансового состояния компаний [16, 17]. Но для успешного применения таких методов требуется проведение столь объёмных вычислений, что, ввиду роста объёма электронных транзакций и специфики финансовой отчётности, становится не приемлемым в реальном масштабе времени.

В настоящее время методический инструментарий рейтинговой оценки инвестиционной привлекательности крупнейших российских компаний находится на начальном этапе проработки, хотя актуальность подобных исследований в мировой практике достигла высочайшего уровня, благодаря ведущим рейтинговым агентствам, имеющим собственную методологию и обоснованную методику рейтингования компаний. Задача комплексной оценки эффективности экономической деятельности компаний часто решается путём построения рейтингов и рэнкингов [12]. Такой подход позволяет соизмерить и сопоставить различные показатели финансово-хозяйственной деятельности компаний, что особенно важно при анализе конкурентоспособности бизнеса на регио-

нальном и глобальном уровне. Для построения интегрального рейтинга обычно используется метод весовых коэффициентов из баллов, полученных по каждому из рассмотренных показателей, свёртка выполняется путём среднего взвешенного, среднего арифметического или среднегеометрического из полученных критериев [4, 19].

Ведущие мировые рейтинговые агентства занимаются разработкой рейтингов и рэнкингов компаний, исследования в данной области считаются наиболее эффективным средством распределения инвестиционных ресурсов при ужесточении конкурентной борьбы среди крупнейших компаний, связанной с необходимостью внедрения высокотехнологичного производства для экономики мировой ресурсной базы. При этом богатые ресурсами страны, к которым в первую очередь относится Россия, до сих пор осуществляют экспорт первичного сырья, цена которого зависит от требований покупателей. Покупателями, как правило, являются крупные международные корпорации, которые освоили высокотехнологичное производство и запасают дешёвое сырьё в запас. Чтобы развивать высокотехнологичное производство в России, нужно рационально распределять доступные инвестиционные ресурсы, для этих целей необходимо развивать методологию построения рейтинга компаний.

До середины 2017 г. при разработке инвестиционных стратегий развития российских отраслевых гигантов учитывались мнения международных рейтинговых агентств «большой тройки» Standard & Poor's, Fitch Ratings или Moody's и экспертов журнала Forbes. Но ввиду сокращения деятельности иностранной экспертизы в России возникла необходимость развития и внедрения собственной рейтинговой методологии оценки инвести-

ционной привлекательности компаний. При построении интегрального рейтинга инвестиционной привлекательности крупных компаний возникают сложности ввиду необходимости определения ограниченного набора показателей рейтинговой системы, их оцениванием и нормированием, взвешиванием показателей и агрегированием в индекс [6]. Эти проблемы присутствуют как в иностранных рейтингах, так и в рейтингах российских агентств. К примеру, для построения рейтинга «600 крупнейших компаний России» специалисты рейтингового агентства «Эксперт РА» основное внимание уделяют показателю «объём реализации продукции», содержание которого зависит от профиля деятельности компании<sup>1</sup>. Для промышленных, телекоммуникационных, транспортных, торговых компаний и предприятий, занятых в сфере ЖКХ, строительства, АПК, объём реализации вычисляется как разница между объёмом выручки от продажи продукции и обязательных платежей (НДС, акцизов и проч.)<sup>2</sup>. Для банков «объём реализации продукции» равен сумме процентных и комиссионных доходов до вычета расходов.

Популярной системой рейтингового оценивания, созданной специалистами журнала Forbes в 2003 г. (интегральный рейтинг компаний Global 2000) является составление списков 2000 крупнейших компаний по четырём показателям: выручка, прибыль, активы и рыноч-

<sup>1</sup> Рейтинг крупнейших компаний России RAEX-600 за 2016 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://raexpert.ru/docbank//b00/217/657/8ff566ab401bd88d9ba871a.pdf> (дата обращения 07.03.2020).

<sup>2</sup> Рейтинг крупнейших компаний России RAEX-600 за 2015 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://raexpert.ru/docbank//b4e/538/5e1/af8773c8f63d182573aa777.pdf> (дата обращения 07.03.2020).

ная стоимость, определение минимального порога попадания в каждый список, ниже которого компания получает 0 баллов, и суммирования полученных баллов. Однако процедуры выработки пороговых значений, баллов, коэффициентов должны пересматриваться ежегодно, что приводит к ограниченности возможностей использования результатов рейтинговых измерений. Другим подходом к составлению интегрального рейтинга является применение экспертных оценок показателей, основным недостатком которого является необходимость привлечения экспертов, имеющих субъективные мнения относительно количества баллов, присваиваемых компании по различным важным показателям деятельности. Также популярны методы, основанные на группировке компаний по принципу «нечёткой логики», но в результате применения такого подхода внутри полученных групп компании сложно сопоставить, кроме того, принцип классификации и принятые логические правила нуждаются в дополнительном обосновании. Применение методики, основанной на сопоставлении исходных показателей каждой компании с аналогичными показателями «эталонного» предприятия и вычисления рейтингового числа с использованием агрегированного критерия, приводит к необходимости указания эталонного предприятия, определения множества используемых показателей, обоснования выбора критерия для агрегирования относительных индексов, что также затрудняет анализ.

Авторская методика основана на иерархическом анализе статистических показателей компаний важнейших отраслей экономики, на выборе приоритетного показателя, который позволит дать итоговую оценку рейтинга в полученных группах, и применении мини-

максного критерия, позволяющего вычислить долю инвестирования рассматриваемых компаний с использованием полученного рейтинга. Данный подход содержит правила нечёткой логики, когда рейтинговые показатели деятельности компаний сопоставляются со средними значениями среди рассматриваемых компаний. В то же время выбор приоритетного показателя позволяет сопоставлять компании внутри полученных групп. Расстановка приоритета между всеми показателями в режиме иерархического анализа позволяет вывести приоритет между группами. В итоге получается интегральный рейтинг для каждой компании. При оценке доли инвестирования применяется минимаксный подход и выполняется коррекция решения за счёт отраслевой привлекательности компаний.

При реализации крупномасштабных программ инвестирования ведущих отраслевых комплексов России возникает вопрос о долевом распределении выделенных ресурсов как между отраслями, так и среди компаний каждой отрасли, участвующих в программе финансирования. В программе финансирования могут участвовать такие отрасли как нефтегазовая, банки, электроэнергетика, транспорт. Поэтому можно использовать рейтинг отраслей, полученный в работе [12].

**Ограничивающие условия применения метода.** В исследовании применены следующие показатели официальной статистики крупных российских компаний: объем реализации продукции, обозначаемый буквенным символом А, чистая прибыль, обозначаемый символом С (исходные показатели приводятся в сопоставимых единицах измерения). Для целей инвестиционного анализа крупных компаний важна их прибыль, рост объёма реализации ввиду высокого

показателя исходного объёма не столь существенен [10]. Поэтому принимается следующий приоритет показателей: С, А. Прибыль (С) считается более приоритетным показателем чем объём реализации (А) на каждом этапе иерархического анализа. Кроме того, во избежание противоречий между показателями и нарушения структуры групп, требуется, чтобы парные коэффициенты корреляции между находились в промежутке  $[-0.1; 1]$ . В данном случае не столь важна значимость корреляционных связей, сколько отсутствие противоречий между ними в рассматриваемой группе компаний. В то же время, полная положительная корреляция приводит к отсутствию влияния показателя А (свёртка модели). Поэтому принципиальная работа метода состоит при коэффициентах корреляции от  $-0.1$  до  $0.3$  для выборки не менее десяти компаний.

**Методика составления интегрального рейтинга.** Для построения интегрального рейтинга используются следующие показатели финансово-хозяйственной деятельности компаний:

А – объём реализации продукции в денежных единицах,

С – размер чистой прибыли в денежных единицах.

Строятся ранги показателей А, С, обозначаемые а, с, индекс соответствует номеру компании [12]. Из ранжированных величин вычисляются средние значения. Метод построения интегрального рейтинга содержит два этапа. На первом этапе анализа выстраиваются компании в группы по приоритетности показателей С, А: первая группа является наиболее приоритетной, следующие группы следуют в порядке убывания их приоритетности (значимости для инвестора). Компании, попавшие в первую группу, будут иметь инвестиционную привлекательность относительно ком-

паний из других групп (второй, третьей и проч.). Общее количество групп обозначается через  $g$ , ввиду предыдущего анализа, этот показатель имеет значение не менее 2 и не более 4.

Первоначально пусть  $g = 4$ . Далее выполняется пошаговая процедура ранжирования компаний, в результате которой некоторые группы могут оказаться пустыми множествами, что не является помехой для выполнения вычислений по алгоритмической процедуре, представленной ниже.

**На первом** этапе анализа на основе статистических данных (количественных значений показателей А, С) множество рассматриваемых компаний разбивается на четыре группы по следующему принципу:

в первую (лучшую по иерархии ранжирования) группу включаются компании, для которых ранги по обоим показателям ниже (то есть лучше, согласно принятому принципу ранжирования, согласно которому лучшая компания имеет ранг 1) средних,

во вторую группу включаются компании, для которых ранг по показателю С ниже среднего, а ранг по показателю А не ниже среднего,

во вторую группу включаются компании, для которых ранг по показателю А ниже среднего, а ранг по показателю С не ниже среднего,

в четвёртую группу включаются компании, для которых ранги по показателям А и С не ниже средних.

**На втором** этапе анализа выполняется пересмотр сгруппированных данных. Если имеется пустая группа, то она не участвует в построении интегрального рейтинга, и все следующие группы получают номер, на единицу меньший предыдущего номера. Полагаем далее, что  $g = g - 1$ . После достижения последней группы в текущем списке групп алгоритм построения рейтинга завершается. Количество ком-

паний в каждой группе с номером 1, 2, ...,  $g$ , обозначаются, соответственно, через  $N_1, \dots, N_g$ .

**На третьем** этапе анализа выполняется ранжирование компаний внутри каждой группы по показателю прибыли (С). Далее, с учетом приоритетности групп, выстраивается интегральный рейтинг. Для этого применяется следующая процедура.

**Шаг 1.** Вычисляются ранги по показателю С в каждой группе от 1 (лучшего) до  $N_j$  (худшего) в  $j$ -й группе),  $j = 1, \dots, g$ .

**Шаг 2.** Для предприятий, входящих в первую группу, рейтинги, полученные на первом шаге, остаются без изменений, от самого высокого рейтинга 1 до  $N_1$ .

**Шаг 3.** Для компаний каждой следующей группы рейтинги, полученные на шаге 1, пересчитываются путем добавления к рейтингу каждой компании этой группы числа, равного сумме компаний всех предшествующих групп.

**Математический метод долевого распределения инвестиций.** Для построения математической модели вводятся следующие обозначения. Пусть для целей инвестирования рассматриваются  $m$  отраслей, и в каждой отрасли выбрано некоторое количество компаний, всего в анализе участвуют  $n$  компаний, распределённых по  $m$  отраслям.

Интегральные ранги компаний обозначим через  $V_1 > 0, \dots, V_n > 0$  («1» – лучший, « $n$ » – худший), соответственно, ранги компаний по отраслевому признаку обозначим через  $W_1 > 0, \dots, W_n > 0$  («1» – лучший, « $n$ » – худший). Нужно определить доли инвестирования компаний в каждой отрасли  $\theta = (\theta_1, \dots, \theta_n)$ . Обязательным условием построения модели является учёт приоритета отраслей для улучшения, с использованием корректировки по отраслевому признаку, рейтинга компаний.

На основе иерархического анализа статистических данных выполняется построение интегрального рейтинга компаний  $V$ , индексированного согласно номеру компании в списке (для  $i$ -ой компании рейтинг  $V_i$ ). В целях получения рекомендуемых долей инвестирования применяется математическая задача с негладким функционалом и линейным ограничением вида:

$$\max_{i=1, n} V_i \tilde{\theta}_i \rightarrow \min_{\tilde{\theta} \in D}$$

$$D = \{\tilde{\theta} = (\tilde{\theta}_1, \dots, \tilde{\theta}_n) \in R^n : \sum_{i=1}^n \tilde{\theta}_i = 1\}, \quad (1)$$

решение задачи (1) определяется по формулам (2):

$$\tilde{\theta}_i = 1 / \left( V_i \sum_{k=1}^n (V_k)^{-1} \right), \quad i = \overline{1, n}. \quad (2)$$

По результатам анализа ранга компаний, который строится на основе иерархического анализа данных об их финансово-хозяйственной деятельности, отрасли ранжируются по следующему принципу:

ранг 1 присваивается отрасли, компания которой имеет лучший рейтинг, далее отрасли следуют в порядке убывания рейтингов лидирующих в рейтинге компаний, и им присваивается самостоятельный рейтинг (ранг), от первого (1) до последнего (численно равного количеству анализируемых отраслей).

Обозначим  $W_k$  ранг  $k$ -ой отрасли согласно номеру отрасли в списке (по приоритету). Аналогично задаче (1), для отраслей ставится задача:

$$\max_{i=1, n} W_i \hat{\theta}_i \rightarrow \min_{\hat{\theta} \in D}$$

$$D = \{\hat{\theta} = (\hat{\theta}_1, \dots, \hat{\theta}_n) \in R^n : \sum_{i=1}^n \hat{\theta}_i = 1\}, \quad (3)$$

решение задачи (3) определяется по формулам (4):

$$\hat{\theta}_i = 1 / \left( W_i \sum_{k=1}^n (W_k)^{-1} \right), \quad i = \overline{1, n}. \quad (4)$$

Итоговый показатель для компаний получается путём корректировки решения задачи (1) за счёт решения задачи (3).

Пусть

$$\sum_{i=1}^n \hat{\theta}_i \cdot \tilde{\theta}_i = z.$$

Доли инвестирования  $i$ -ой компании получаются по формулам (5), представленным ниже:

$$\theta_i = \hat{\theta}_i \tilde{\theta}_i / z, \quad i = \overline{1, n}. \quad (5)$$

**Обработка статистических данных для применения минимаксного подхода.** При обработке статистических данных применяется иерархическая процедура формирования рейтингового показателя, которая включает следующие этапы:

Первый этап состоит в анализе данных, ранжировании показателей, проверке выполнения ограничивающих условий применения метода.

Второй этап состоит в построении интегрального рейтинга компаний (согласно пошаговому алгоритму, приведённому выше).

На третьем этапе средства распределяются между компаниями только с учётом их интегрального рейтинга в группе без отраслевого признака.

Четвёртый этап анализа заключается в формировании интегрального рейтинга отраслей, к которым относятся задействованные в построении рейтинга компании. Поскольку рейтинг отраслей достаточно стабилен, ранги приоритетности отраслей не сильно меняются в течении нескольких лет. Поэтому можно использовать рейтинг, основанный на иерархическом анализе показателей отчётности крупнейших компаний России.[23, 29].

На пятом этапе инвестиции распределяются в каждой отрасли согласно исходному объёму финансирования компаний данной отрасли, полученному на втором этапе.

На шестом этапе выполняется коррекция полученных показателей с учётом приоритета отрасли.

Таблица 1

Анализ показателей А, С

	Объем реализации в 2016 г., млн руб.	Ранг по объёму реализации в 2016 г.	Чистая прибыль в 2016 г., млн руб.	Ранг по чистой прибыли в 2016 г.
Газпром	5 966 403	1	997 104	1
ЛУКОЙЛ	4 743 732	2	207 642	5
Роснефть	4 134 000	3	201 000	6
Сбербанк	2 835 300	4	541 900	2
РЖД	2 133 264	5	10 294	17
Ростех	1 266 000	6	88 000	10
Банк ВТБ	1 217 500	7	51 600	14
Магнит	1 071 526	8	54 242	13
X5 RetailGroup	1 033 667	9	22 291	15
Сургутнфтегаз	1 020 833	10	-62 033	20
Российские сети	903 981	11	98 341	9
Интер РАО	868 182	12	61 312	12
Росатом	864 600	13	0	19
Транснефть	848 134	14	232 907	4
Система АФК	697 705	15	9 159	18
Мегаполис	637 956	16	15 832	16
Татнефть	580 127	17	106 130	8
Норникель	551 949	18	169 146	7
Новатэк	537 472	19	257 795	3
Русал	533 504	20	78 792	11

Таблица 2

Результат иерархической группировки компаний по показателям С, А

1 Группа	2 Группа	3 Группа	4 Группа
Газпром	Россети	РЖД	Интер РАО
ЛУКОЙЛ	Транснефть	Банк ВТБ	Росатом
Роснефть	Татнефть	Магнит	Система АФК
Сбербанк	Норникель	X5 RetailGroup	Мегаполис
Ростех	Новатэк	Сургутнфтегаз	Русал

## Результаты

**Вычислительный эксперимент.** Рассматриваются показатели «объём реализации», и «чистая прибыль» для двадцати крупнейших по объёму реализации продукции компаний из официального статистического отчёта рейтингового агентства «Эксперт»<sup>1</sup>, показатели ранжируются в группе рассматриваемых компаний (табл. 1).

Коэффициент корреляции между показателями А и С составляет 0,2, что свидетельствует об отсутствии противо-

<sup>1</sup> Рейтинг крупнейших компаний России RAEX-600 за 2016 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://raexpert.ru/docbank//b00/217/657/8ff566ab401bd88d9ba871a.pdf> (дата обращения 07.03.2020).

речий в процессе группировки данных, а также о весомой роли каждого из рассматриваемых показателей при формировании групп. После группировки получается четыре группы, пустых групп не имеется (табл. 2).

Полученный рейтинг позволяет разработать инструментарий выработки рекомендаций для оптимального долевого распределения инвестирования. Рейтинговое число для долевого распределения инвестиций может быть получено в результате применения модели (1) с использованием данных из табл. 1. На основании рейтингов (параметры риска в задаче (1)), вычисляются доли инвестирования. Отбор компаний для инвестирования

Таблица 3

Интегральные рейтинги компаний и отраслей

Компания	Отрасль	Интегральный рейтинг компаний 2016	Рейтинг отраслей
Газпром	нефтяная и газовая промышленность	1	1
ЛУКОЙЛ	нефтяная и газовая промышленность	3	1
Роснефть	нефтяная и газовая промышленность	4	1
Сбербанк	банки	2	2
РЖД	транспорт и логистика	14	4
Ростех	машиностроение	5	3
Банк ВТБ	банки	12	2
Магнит	розничная торговля	11	7
X5 RetailGroup	розничная торговля	13	7
Сургутнфтегаз	нефтяная и газовая промышленность	15	1
Российские сети	электроэнергетика	10	6
Интер РАО	электроэнергетика	17	6
Росатом	многоотраслевые холдинги	20	10
Транснефть	транспорт и логистика	7	4
Система АФК	телекоммуникации и связь	19	9
Мегаполис	оптовая торговля	18	8
Татнефть	нефтяная и газовая промышленность	9	1
Норникель	цветная металлургия	8	5
Новатэк	нефтяная и газовая промышленность	6	1
Русал	цветная металлургия	16	5

выполняется на основании следующих рекомендаций:

1. Индивидуальному инвестору рекомендуется выбрать для инвестирования капитала (покупка ценных бумаг) несколько компаний ведущих отраслей экономики, от трёх до десяти, и использовать их рейтинг из таблицы для получения долевой структуры капитала.

2. Поддержка крупномасштабных проектов, государственное финансирование наукоёмких заданий, предполагает финансирование нескольких высокотехнологичных проектов отраслевых комплексов России. Как правило, объём инвестирования таких проектов для российских компаний зависит от мнения западных экспертов, квалификации руководителя (в экономике, финансах, бизнесе, в области ораторского искусства). Достаточно сильная зависимость от уровня развитой интуиции руководителя компании и его способности к убеждению иногда приводит к диссонан-

су когнитивного познания реальной действительности. Так, опередив несколько ведущих компаний нефтегазовой, энергетической, транспортной и других важных отраслей экономики России, компания «Магнит» взяла восьмое место по объёму реализации

продукции. Однако смена руководства этой компании в 2016 году привела к снижению цены акций более чем в 3 раза, инвесторы запаниковали. Вернуть доверие позволила гибкая дивидендная стратегия нового руководства. В целом, сама отрасль «розничная торговля» никак не может опережать нефтегаз, банки, транспорт, электроэнергетику, металлургические холдинги. Именно статус отрасли (по первой компании) позволяет получить объективное рейтинговое число, которое позволит выполнить инвестирование даже на уровне распределения крупного капитала с учётом реализации государственных заданий развития перспективных технологий.

Первоначальное распределение инвестиций крупномасштабного финансирования высокотехнологичных проектов для двадцати крупнейших компаний России представлено на рис. 1.

Корректировка решения по модели (3) на основании отраслевого рейтинга из табл. 2 приводит к существенной реструктуризации распределения инвестиций и следующим рекомендациям для оптималь-

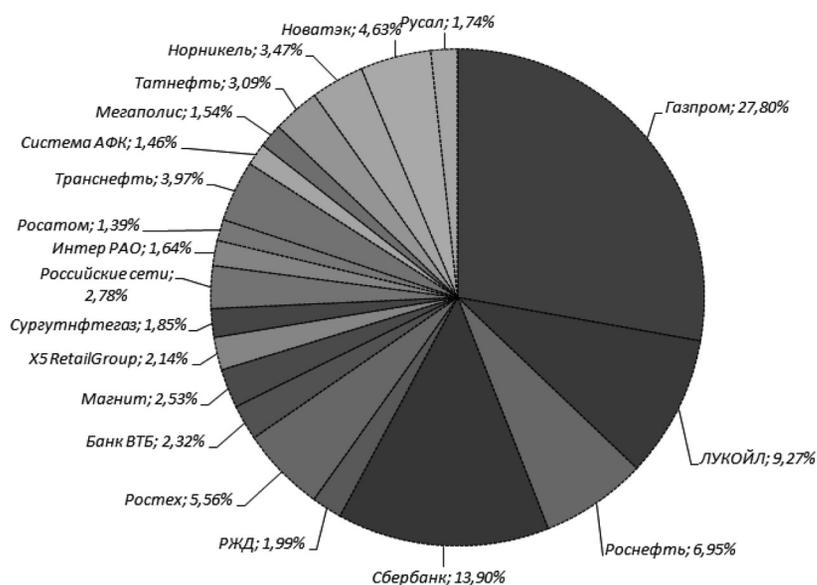


Рис. 1. Долевое распределение инвестирования до корректировки, 2016 г.  
Fig. 1. Share structure of investment up to correction, 2016.

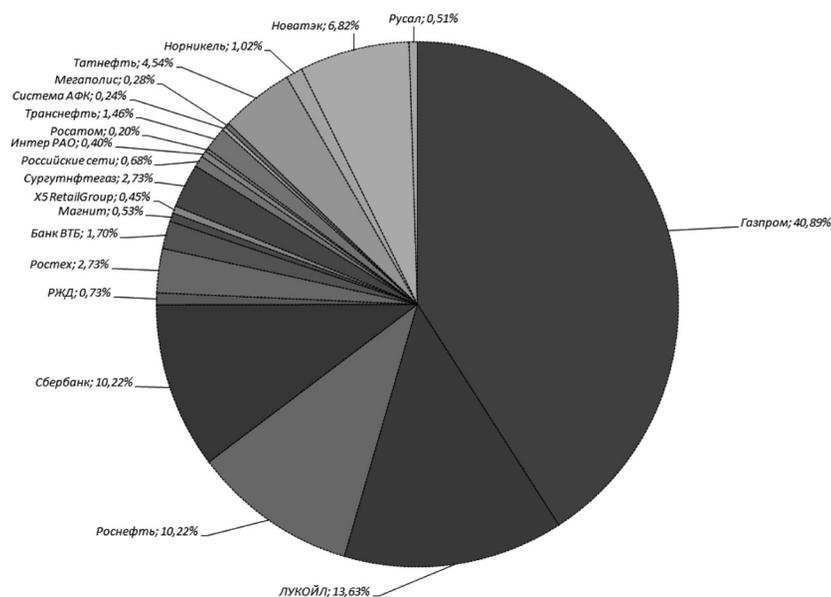


Рис. 2. Долевое распределение инвестирования, 2016 г.

Fig. 2. Share structure of investment, 2016.

ного долевого распределения инвестирования (рис. 2).

Согласно полученным результатам, по данным (2016 г.), инвестору следует вложить больше средств в нефтегазовые компании (Газпром, Лукойл, Роснефть, Татнефть, Сургутнефтегаз, Новатэк) и банковский сектор (Сбербанк, ВТБ), это позволит улучшить финансовое состояние всех других ведущих отраслевых комплексов России.

Рекомендации авторской методики и алгоритмические процедуры, изложенные в статье, находят своё воплощение в роботизированных комплексах принятия решений, что является основным преимуществом в конкурентной борьбе для программистов и разработчиков СППР в сфере бизнеса и высоких технологий<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Выгодчикова И.Ю., Кузьмичева Е.А. Программа для построения интегрального рейтинга компаний с использованием иерархического подхода (Программа для построения интегрального рейтинга), Program for construction the integral rating of companies based at hierarchical approach, (Program for construction the integral rating) // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2019619952. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 29 июля 2019 г.

Автор рекомендует применять представленную в статье технологию для долевого распределения инвестиций на всех этапах реализации высокотехнологичных проектов для крупнейших отраслевых компаний России.

### Заключение

Автором статьи выполнена разработка методологии принятия решения о структуре инвестирования крупных российских компаний с использованием их отраслевой принадлежности и интегрального рейтинга на основе конкурентных преимуществ компаний, иерархического анализа важных показателей их деятельности. Представленная в статье методика основана на анализе статистических показателей компаний важнейших отраслей экономики. Особенностью разработанного метода является использование авторского математического аппарата, включающего иерархический анализ ранжированных показателей финансово-хозяйственной деятельности компаний с учётом их приоритетности и применение минимаксного

подхода для получения рейтинговой оценки компаний с учётом отраслевого признака. Применение такого подхода для построения интегрального рейтинга имеет ряд ограничений, перечисленных в работе, однако позволяет избавиться от недостатков других методов.

Представлены результаты экспериментов, выявлена роль ведущих компаний нефтегазового и банковского секторов в российской экономике. Работоспособность разработанного метода рейтинговой оценки компаний продемонстрирована на практике оценивания крупнейших российских компаний, результаты дополняют, расширяют и обогащают существующие исследования специалистов и ведущих рейтинговых агентств.

Практическое использование разработанного метода интегрального ранжирования компаний позволяет оптимизировать процесс распределения инвестиционных ресурсов и способствует поддержанию расширения производства высокотехнологичной продукции, производимой ведущими компаниями важнейших отраслей экономики России. Предложенный метод целесообразно использовать при разработке инвестиционной стратегии развития высокотехнологичных проектов. Автор рекомендует применять представленный инструментарий для анализа и оценки инвестиционной привлекательности российских компаний на всех этапах их функционирования, а также для решения задач оптимизации инвестиционных ресурсов, идущих на развитие важнейших отраслевых компаний России. Принятые меры будут способствовать достижению более правильного развития ведущих отраслевых комплексов России и созданию благоприятного инвестиционного климата.

**Литература**

1. Воронов Д.С. Конкурентоспособность предприятия: оценка, анализ, пути повышения. Екатеринбург: Изд-во УГТУ-УПИ, 2001. 96 с.
2. Солодов А.А. Математические принципы построения рейтинговых систем // Статистика и Экономика. 2016. №. 1. С. 75– 82.
3. Халиков М.А., Максимов Д.А. Многошаговая оптимизация портфеля финансовых активов неинституционального инвестора // Путеводитель предпринимателя. 2017. № 33. С. 211–219.
4. Матвеева Е.А., Сафонов А.С., Майорова А.В. Методические основы расчета интегрального показателя финансовой конкурентоспособности компании // Вестник тверского государственного университета. Серия: экономика и управление. 2019. № 4 (48). С. 207– 213.
5. Попова Н.И. Проблемы рейтинговой оценки финансового состояния предприятия // Учет, анализ и аудит: проблемы теории и практики. 2017. № 18. С. 134–139.
6. Светульников С.Г., Смолькин В.П. Подход к оценке устойчивого развития промышленного предприятия // Актуальные проблемы экономики и права. 2014. № 2 (14). С. 89– 94.
7. Воронов Д.С., Криворотов В.В. Оценка конкурентоспособности крупнейших российских компаний // Вестник УРФУ. Серия: экономика и управление. 2015. Т. 14. № 5. С. 717– 740.
8. Firsov D.A. The development of real investment in Russia: problems, their causes, way of boosting growth. СПб.: СПбГУ, 2014. 347 с.
9. Шапчиц А.А. Кредитоспособность системообразующих предприятий России: ликвидность и финансовая устойчивость // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2012. № 35. С. 44– 57.
10. Выгодчикова И.Ю. Анализ конкурентных преимуществ крупнейших компаний ведущих отраслей российской экономики на основе иерархического подхода и интегрального рейтинга // Стратегии бизнеса. 2019. № 8. С. 7– 10.

**References**

1. Voronov D.S. Konkurentosposobnost' predpriyatiya: otsenka, analiz, puti povysheniya = Competitiveness of the enterprise: assessment, analysis, ways to improve. Yekaterinburg: Publishing House of the Ural State Technical University-UPI; 2001. 96 p. (In Russ.)
2. Solodov A.A. Mathematical principles for constructing rating systems. Statistika i Ekonomika = Statistics and Economics. 2016; 1: 75-82. (In Russ.)
3. Khalikov M.A., Maksimov D.A. Multistep optimization of a portfolio of financial assets of a non-institutional investor. Putevoditel'

11. Воронов Д.С. Оценка конкурентоспособности крупнейших российских компаний по итогам 2015 года // Современная конкуренция. 2016. Т. 10. № 2 (56). С. 118– 143.
12. Выгодчикова И.Ю. Метод построения рейтинга конкурентоспособности российских компаний // Современная конкуренция. 2018. Т. 12. № 2 (68)–3 (69). С. 5–17.
13. Хрусталёв Е.Ю., Хрусталёв О.Е. Модельный инструмент оценки производственной и финансовой надежности наукоемких и высокотехнологических предприятий // Экономический анализ: теория и практика. 2017. Т. 16. № 3 (462). С. 402–412.
14. Косорукова И.В., Прокимнов Н.Н. Стоимость и цена бизнеса: сущность, взаимосвязь и влияние финансовых показателей // Прикладная информатика. 2013. № 5 (47). С. 45–57.
15. Владимиров В.В., Кудряшова Н.В., Григорьева И.В. Инвестиционные рейтинги и эффективность государственного управления аграрным производством региона // Вестник Российского университета кооперации. 2019. № 2 (36). С. 34–39.
16. Шеремет А.Д., Ионова А.Ф. Финансы предприятий: менеджмент и анализ. М.: ИНФРА-М, 2008. 479 с.
17. Савицкая Г.В. Оценка финансовой устойчивости предприятия // Финансовый директор. 2008. №3. С. 40– 55.
18. Markovitz H.M. Portfolio selection // Journal of Finances. 1952. № 7(1). С. 77–91.
19. Карминский А.М., Пересецкий А.А. Модели рейтингов международных агентств // Прикладная эконометрика. 2007. № 1. С. 3– 19.
20. Халин В.Г., Чернова Г.В., Юрков А.В. Методологические аспекты создания и функционирования систем поддержки принятия решений // Экономический анализ: теория и практика. 2015. № 7 (406). С. 20– 33.
21. Волокобинский М.Ю., Пекарская О.А., Рази Д.А. Принятие решений на основе метода анализа иерархий // Вестник Финансового университета. 2016. № 2. С. 33– 42.

predprinimatel'ya = Entrepreneur Guide. 2017; 33: 211-219. (In Russ.)

4. Matveyeva Ye.A., Safonov A.S., Mayorova A.V. Methodological basis for calculating the integral indicator of the financial competitiveness of a company. Vestnik tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: ekonomika i upravleniye = Bulletin of Tver State University. Series: Economics and Management. 2019; 4(48): 207-213. (In Russ.)
5. Popova N.I. Problems of rating assessment of the financial condition of an enterprise. Uchet, analiz i audit: problemy teorii i praktiki = Accounting, analysis and audit: problems of theory and practice. 2017; 18: 134-139. (In Russ.)

6. Svetun'kov S.G., Smol'kin V.P. An approach to assessing the sustainable development of an industrial enterprise. Aktual'nyye problemy ekonomiki i prava = Actual problems of economics and law. 2014; 2 (14): 89-94. (In Russ.)

7. Voronov D.S., Krivorotov V.V. Assessment of the competitiveness of the largest Russian companies. Vestnik URFU. Seriya: ekonomika i upravleniye = Bulletin of Ural Federal University. Series: Economics and Management. 2015; 14; 5: 717-740. (In Russ.)

8. Firsov D.A. The development of real investment in Russia: problems, their causes, ways of boosting growth. St. Petersburg: St. Petersburg State University; 2014. 347 p. (In Russ.)

9. Shapchits A.A. Creditworthiness of backbone enterprises in Russia: liquidity and financial stability. Finansovaya analitika: problemy i resheniya = Financial analytics: problems and solutions. 2012; 35: 44-57. (In Russ.)

10. Vygodchikova I.YU. Analysis of the competitive advantages of the largest companies in leading sectors of the Russian economy based on a hierarchical approach and integrated rating. Strategii biznesa = Business Strategies. 2019; 8: 7-10. (In Russ.)

11. Voronov D.S. Assessment of the competitiveness of the largest Russian companies according to the results of 2015. Sovremennaya konkurentsia = Modern Competition. 2016; 10; 2 (56): 118-143. (In Russ.)

12. Vygodchikova I.YU. The method of constructing a competitiveness rating of Russian companies. Sovremennaya konkurentsia = Modern Competition. 2018; 12; 2 (68)–3(69): 5-17. (In Russ.)

13. Khrustalov Ye.YU., Khrustalov O.Ye. Model tools for assessing the production and financial reliability of high-tech and high-tech enterprises.

Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika = Economic analysis: theory and practice. 2017; 16; 3 (462): 402-412. (In Russ.)

14. Kosorukova I.V., Prokimmov N.N. Business value and price: essence, interconnection and influence of financial indicators. Prikladnaya informatika = Applied Informatics. 2013; 5 (47): 45–57. (In Russ.)

15. Vladimirov V.V., Kudryashova N.V., Grigor'yeva I.V. Investment ratings and the effectiveness of state management of agricultural production in the region. Vestnik Rossiyskogo universiteta kooperatsii = Bulletin of the Russian University of Cooperation. 2019; 2 (36): 34-39. (In Russ.)

16. Sheremet A.D., Ionova A.F. Finansy predpriyatiy: menedzhment i analiz = Business finance: management and analysis. Moscow: INFRA-M; 2008. 479 p. (In Russ.)

17. Savitskaya G.V. Assessment of the financial stability of the enterprise. Finansovyy direktor = Financial Director. 2008; 3: 40-55. (In Russ.)

18. Markovitz H.M. Portfolio selection. Journal of Finances. 1952; 7(1): 77–91.

19. Karminskiy A.M., Peresetskiy A.A. Models of ratings of international agencies. Prikladnaya ekonometrika = Applied Econometrics. 2007; 1: 3-19. (In Russ.)

20. Khalin V.G., Chernova G.V., Yurkov A.V. Methodological aspects of the creation and functioning of decision support systems. Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika = Economic analysis: theory and practice. 2015; 7 (406): 20-33. (In Russ.)

21. Volokobinskiy M.YU., Pekarskaya O.A., Razi D.A. Decision making based on the hierarchy analysis method. Vestnik Finansovogo universiteta = Bulletin of the Financial University. 2016; 2: 33-42. (In Russ.)

#### Сведения об авторе

**Ирина Юрьевна Выгодчикова**

К.ф.-м.н., доцент

Саратовский национальный исследовательский государственный университет

имени Н.Г. Чернышевского, Саратов, Россия

Эл. почта: VygodchikovaIY@info.sgu.ru

#### Information about the author

**Irina Y. Vygodchikova**

Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor

National Research Saratov State University named after N. G. Chernyshevsky,

Saratov, Russia

E-mail: VygodchikovaIY@info.sgu.ru