

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.190.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 30 сентября 2022 г. № 4

О присуждении Зяевой Ольге Александровне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Математические модели и методы повышения эффективности функционирования вуза» по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» принята к защите 15 июня 2022 года (протокол заседания № 5/2) диссертационным советом Д 212.190.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петрозаводский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 185910, г. Петрозаводск, пр. Ленина, д. 33, приказ о создании диссертационного совета номер 105/нк от 11 апреля 2012 года.

Соискатель Зяева Ольга Александровна, 12 октября 1985 года рождения. В 2008 году соискатель окончила магистратуру государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Петрозаводский государственный университет», математический факультет по направлению «Прикладная математика и информатика». В 2015 закончила заочную аспирантуру Петрозаводского государственного университета. Работает старшим преподавателем кафедры прикладной математики и

кибернетики в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Петрозаводский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре прикладной математики и кибернетики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петрозаводский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – Питухин Евгений Александрович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры прикладной математики и кибернетики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петрозаводский государственный университет».

Официальные оппоненты:

1. Ромашкова Оксана Николаевна, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры системного анализа и информатики Факультета информационных технологий и анализа данных Института экономики, математики и информационных технологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации»;

2. Шлей Михаил Дмитриевич, кандидат технических наук, заместитель начальника Управления корпоративных систем Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,

г. Екатеринбург, в своем положительном заключении, подписанном Агарковым Гавриилом Александровичем, доктором экономических наук, заведующим лабораторией по проблемам университетского развития, указала, что результаты диссертационной работы Зятевой О.А. могут быть использованы для повышения эффективности функционирования научно-образовательных организаций при решении задач стратегического менеджмента, а также иных бюджетных организаций, которые предоставляют статистическую отчетность по видам деятельности и являются участниками рейтинговой системы.

Соискатель имеет 24 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 19 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 19 работ, получено 1 свидетельство о государственной регистрации базы данных. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах. Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Зятева О.А. Имитационное моделирование показателей научной деятельности вузов / О.А. Зятева // Инженерный вестник Дона. – Ростов-на-Дону, 2022. – №5. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2022/7670>.
2. Зятева О.А. Концептуальная модель управления показателями научной деятельности вузов / О.А. Зятева, Е.А. Питухин // Инженерный вестник Дона. – Ростов-на-Дону, 2021. – №8. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n8y2021/7156> (вклад соискателя 80%).
3. Zyateva O. A. Upwards excursion algorithm providing the weight rankings coefficients of universities / O. A. Zyateva, E. A. Pitukhin, I. V. Peshkova // Proceedings of the First International Workshop on Stochastic Modeling and Applied Research of Technology (SMARTY 2018), Petrozavodsk, Russia, September 21st to 25th, 2018. – Petrozavodsk, 2018. – №2278. – P. 62–70 (вклад соискателя 80%).

4. Zyateva O.A. Modeling Publication Activity of the Faculty and Managing Scientific Indicators of the University / O.A. Zyateva, E.A. Pitukhin, I.V. Peshkova // SPBPU IDE'19: Proceedings of the 2019 International SPBPU Scientific Conference on Innovations in Digital Economy. – Association for Computing Machinery, New York, United States, 2019. – P. 1–5 (вклад соискателя 80%).
5. Zyateva O.A. Clustering of Scientific Activity of Faculty Staff Based on the Results of Publication Activity / O.A. Zyateva, E.A. Pitukhin, M.P. Astafeva // CoMeSySo 2020, AISC 1295 proceedings. – Springer Nature Switzerland, 2020. – P. 771–778 (вклад соискателя 80%).

На автореферат поступили отзывы:

от доктора физико-математических наук В.В. Провоторова, профессора кафедры уравнений в частных производных и теории вероятностей ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», содержит замечание: было бы весьма полезно указать личный вклад соискателя в проведенных исследованиях, по результатам которых представлены публикации, выполненные в соавторстве.

от доктора технических наук А.Г. Олейника, директора Института информатики и математического моделирования им. В. А. Путилова – обособленного подразделения ФГБУН «Кольский научный центр Российской академии наук», содержит замечания:

- Среди основных результатов диссертационного исследования представляются итерационные алгоритмы реализации разработанных автором численных методов, однако не даются оценки их сложности.
- В автореферате нет информации о структуре используемой (или разработанной автором) базы данных и не представлены сведения о механизмах ввода исходных данных для работы созданного программного комплекса.
- В автореферате автор не касается вопроса чувствительности и устойчивости разработанных методов и алгоритмов к возможным

изменениям методик оценки показателей эффективности и определения рейтингов.

от доктора физико-математических наук, профессора О.А. Малафеева, заведующего кафедрой моделирования социально-экономических систем ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», не содержит замечаний.

от кандидата физико-математических наук, доцента Ю.В. Гольчевского, заведующего кафедрой прикладной информатики ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина», содержит следующее замечание: в автореферате недостаточно описано, как выполнялся расчет планируемых затрат $C(\mu)$, а также было бы интересно обоснование выбранных технологий, представленного на рис. 9 программного комплекса.

от кандидата физико-математических наук, доцента А.В. Ермоленко, заведующего кафедрой прикладной математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина», содержит следующие замечания:

- Наличие оформительских ошибок, так рисунок под номером 5 встречается 2 раза, слово «топ» на первой странице написано заглавными буквами. В автореферате не приводятся наименования показателей эффективности вуза и не указано как выявилась связь между ними (стр. 7).
- 8-й пункт перечня результатов работы говорит, что «предложены проекты управленческих решений ...». В тексте предложения по улучшению вскользь упомянуты. Однако не приводятся в одном полный перечень этих проектов с описанием, при этом хочется увидеть описание проектов не на математическом языке, а на обычном.
- В работе отмечено, что достижение показателей вуза связано в первую очередь с ППС, но не отмечено, что остальные сотрудники должны делать, чтобы эффективность ППС была максимальной.

от доктора экономических наук, профессора А.Д. Шматко, заведующего кафедрой Р1 «Менеджмент организации», кандидата технических наук, доцента Н.Г. Яковенко доцента кафедры И8 «Системы приводов, мехатроника и робототехника» ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова» содержит следующее замечание: на Рисунке 1 и подрисуночной подписи показано, что рейтинговые агентства в процессе мониторинга и построения рейтингов распределяют ресурсы для рейтингуемых ВУЗов, однако не сказано, какие ресурсы распределяют рейтинговые агентства ВУЗам в ходе проведения мониторинга.

От Члена-корреспондента Академии военных наук РФ, доктора технических наук, старшего научного сотрудника М.И. Куколева, профессора Высшей школы гидротехнического и энергетического строительства Инженерно-строительного института ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» содержит следующие замечания:

- На стр. 8 в выражении (1) упомянуты определенные априори весовые коэффициенты α_i , а на стр. 9 в выражении 2 присутствуют весовые коэффициенты j -го показателя в i -м частном рейтинге β_{ij} . Так как же они определяются априори и какова связанная с их выбором возникающая неопределённость?
- В задачах, связанных с прогнозированием, перцептрон не имеет функционального преимущества над аналитическими методами. Для чего (Абз. 3 на стр. 15 автореферата) в работе он использован?

Все отзывы положительные. В отзывах отмечается актуальность темы исследования, новизна полученных результатов, практическая и теоретическая значимость работы, указано, что работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается известностью их достижений в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Ромашкова О.Н. является известным специалистом в области моделирования и проектирования инфокоммуникационных систем в сфере управления социально-экономическими системами, поддержки принятия решений, оценки деятельности организаций высшего образования.

Шлей М.Д. является специалистом по разработке информационных систем в области мониторинга и анализа показателей эффективности деятельности научно-образовательных организаций, занимается научными исследованиями в области автоматической обработки данных.

Ведущая организация известна своими исследованиями в сфере стратегического менеджмента вуза и повышения эффективности его функционирования, в частности управления наукометрическими показателями оценки научной деятельности и публикационной активности сотрудников вуза, в том числе с использованием методов имитационного и математического моделирования и интеллектуального анализа данных.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана структурно-функциональная модель системы управления эффективностью вузов РФ на основе рейтинговых оценок;

разработан алгоритм непараметрической оценки плотности распределения вероятностей переходов для марковской модели динамики численности сотрудников вуза, одновременно учитывающий областные и функциональные ограничения на значения вероятностей;

разработана имитационная модель прогнозирования показателей деятельности вуза на основе марковской модели динамики численности сотрудников вуза;

разработан численный метод поиска оптимальных значений показателей публикационной активности для различных групп сотрудников вуза;

предложен численный метод идентификации параметров модели построения рейтингов, использующий правило логического выбора на основе вычисления двух индикаторов «направления» и «силы»;

доказана необходимость использования различных математических моделей прогнозирования значений показателей научной деятельности и рейтингов вузов в зависимости от полноты исходных данных;

введены понятия успеваемости групп вузов по критерию выполнения плановых показателей и мониторинга эффективности текущей деятельности вузов, категорий эффективности профессорско-преподавательского состава с учетом публикационной активности, категорий научной зрелости вузов;

создана система имитационного моделирования прогнозных значений показателей деятельности вузов и их рейтингов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана применимость предложенного подхода к моделированию и прогнозированию показателей деятельности вуза и мест в рейтинге для иных бюджетных организаций, представляющих статистическую отчетность по видам деятельности и являющихся участниками рейтинговой системы;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы методы математического и имитационного моделирования, теории вероятностей и прикладной статистики, интеллектуального анализа данных;

изложены условия, при которых полнота исходных данных о вузе определяет вид математической модели прогнозирования значений показателей научной деятельности и рейтингов;

раскрыты отличительные особенности предлагаемого численного метода идентификации параметров модели построения рейтингов и алгоритма непараметрической оценки плотности распределения вероятностей переходов для марковской модели динамики численности сотрудников вуза;

изучены случаи определения различных категорий научной зрелости вузов, в зависимости от интенсивности ежегодного числа публикаций;

проведена модернизация модели прогнозирования общего числа публикаций организации в зависимости от управляющих параметров.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработан и внедрен комплекс программных средств для моделирования динамики показателей научной деятельности вуза;

определены пределы максимально возможного ежегодного числа публикаций для различных категорий вузов;

создана система рекомендаций управленческих решений для достижения плановых значений показателей научной деятельности;

представлен пример численного расчета оптимального значения управляющего параметра ежегодной интенсивности публикаций для одной из групп профессорско-преподавательского состава вуза.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальной части работы выявлена согласованность результатов численных экспериментов с ретроспективными данными;

теория основана на проверяемых данных и достоверных положениях, она согласуется с результатами, опубликованными другими авторами по тематике исследований;

идеи базируются на известных работах зарубежных и отечественных ученых, занимающихся задачами повышения эффективности деятельности вузов, и представлены на международных конференциях высокого уровня;

использовано сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике О. В. Овчинкиным, А. И. Пыхтиным, С. А. Остроцкой, В. Н. Николенко, А. И. Вялковым, А. В. Федотовым, Н. О. Васецкой;

установлено, что полученные результаты согласуются с результатами, представленными в зарубежных и российских статьях по тематике диссертационной работы;

использованы современные компьютерные технологии, методы системного анализа, математического и имитационного моделирования, методы интеллектуального анализа данных применительно к анализу и прогнозированию изменения интегральных показателей деятельности вуза.

Личный вклад соискателя состоит в разработке математических моделей и методов, алгоритмов и комплексов программ, в подготовке и проведении научных экспериментов, подготовке основных публикаций по теме диссертационной работы, в личном участии в апробации результатов исследования.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1) Существуют ли комплексный показатель с учетом ранжирования входящих в него показателей, как он определяется количественно?

2) Какова периодичность подведения итогов по показателям и кто является пользователями системы и как это доводится в массы?

3) В рейтинге вузов участвуют несколько показателей с разными весовыми коэффициентами. Весовые коэффициенты одинаковы или разные, и если разные, то каким образом вычисляются?

4) Что подразумевается под стадией научной зрелости вуза? В Вашей модели учтены только управленческие решения по повышению дальнейшего роста по публикационной активности или какие-то другие? И учтены ли форс-мажорные обстоятельства?

5) Учитывается ли специфика вуза (гуманитарный, классический, технический, ...) из-за различных возможностей для роста показателей при прогнозировании увеличения показателей?

6) Вы прогнозируете, что нужно сделать, чтобы попасть в ТОП-50 к определенному году. Но те вузы, которые сейчас находятся в ТОП-50 тоже

не будут стоять на месте. Как Вы прогнозируете какие у них будут показатели? Если вузы–конкуренты увидят Вашу работу и поймут как надо увеличивать свои показатели, какого результата достигнет вуз–объект управления?

7) Чем можно подтвердить достоверность этих моделей?

8) На данный момент снижается интерес к публикациям, но повысился интерес к статьям 1 и 2 квартиля. Это модель учитывает?

9) Насколько универсальны модели? Если необходимо будет прогнозировать показатели из других областей деятельности вуза, адаптируется ли к этому модель?

Соискатель Зятева О.А. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию.

1) Комплексным показателем в данном случае является место в рейтинге, который измеряется в баллах. Количественно он определяется как средневзвешенная сумма частных показателей.

2) Периодичность обновления исходных данных – один раз в год, по мере предоставления отчетности. Пользователем системы является администрация вузов, которая доводит плановые значения показателей деятельности на перспективный период другим подразделениям вуза.

3) В общем, весовые коэффициенты могут быть как различными, так и одинаковыми, это определяют составители рейтинга. Они либо известны из методики составления рейтинга, либо могут быть определены, используя разработанный численный метод идентификации параметров рейтинга.

4) Под стадией научной зрелости вуза понимается их потенциал к увеличению показателей публикационной активности. Нами выделяется три стадии: I – стадия экспоненциального роста среднего числа публикаций; II – стадия линейного роста среднего числа публикаций; III – стадия насыщения – среднее число публикаций стремится к пределу возможностей.

Да, модели в первую очередь предназначены для помощи администрации вуза в принятии научно-обоснованных управленческих

решений. Форс-мажорные обстоятельства не учтены, но если руководство вуза понимают, что будет снижение какого-то показателя, влияющего на рейтинг, то это можно отразить в модели.

5) Специфика вуза не учитывается в явном виде, так как в основе показателей рейтинга лежат не абсолютные значения, а относительные (приведенные) значения, которые дают возможность сравнивать вузы между собой.

6) Экстраполяционная модель содержит управляющий параметр, в котором можно учитывать различные комбинации роста показателей вузов внешней среды. В представленных примерах расчеты производились с предположением, что они будут увеличивать свои показатели по среднему темпу роста за последние три года.

7) Достоверность моделей подтверждается численными экспериментами. Марковская модель динамики численности сотрудников вуза – объекта управления с учетом вектора управляющих параметров μ и стохастической матрицы вероятностей переходов тестировалась на ретроспективных данных ПетрГУ и показала хорошие результаты, ошибка составила всего лишь 5,3%.

8) В модели это можно учесть, если будут подготовлены соответствующие исходные данные и заданы соответствующие параметры модели.

9) Да, модели адаптируются не только к другим показателям деятельности вуза, но даже иным бюджетным организациям различных видов экономической деятельности, которые предоставляют статистическую отчетность и являются участниками рейтинговой системы.

На заседании 30 сентября 2022 года диссертационный совет принял решение присудить Зятевой О.А. ученую степень кандидата технических наук за решение научной задачи повышения эффективности функционирования вуза путем создания инструмента стратегического анализа и прогнозирования изменения его интегральных показателей

деятельности, имеющей значение для развития стратегического менеджмента научно-образовательных организаций.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 7 докторов наук по специальности защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 20, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета



Сюнёв Владимир Сергеевич

Ученый секретарь
диссертационного совета

Воронов Роман Владимирович

30 сентября 2022 года