

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора ФГБОУ ВО «ИжГТУ
имени М.Т. Калашникова»



А.В. Губерт

2022 г.

(Печать организации)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Диссертация Вавиловой Дайаны Дамировны на тему: «Методика, модели и алгоритмы программного обеспечения для анализа и прогноза динамики человеческого капитала» выполнена на кафедре «Прикладная математика и информационные технологии» факультета «Математика и естественные науки».

В период подготовки диссертации соискатель Вавилова Д.Д. обучалась в очной аспирантуре ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» (срок обучения – с 01.10.2014 г. по 30.09.2021 г.) и работала в ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» на кафедре «Прикладная математика и информационные технологии» в должности инженера-программиста первой категории (с 01.10.2012 г. по 31.08.2019 г.), ассистента (с 01.09.2019 г. по 31.08.2020 г.); старшего преподавателя (с 01.09.2020 г. по настоящее время).

В 2021 году Вавилова Дайана Дамировна окончила аспирантуру ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника».

Научный руководитель: Кетова Каролина Вячеславовна, профессор, доктор физико-математических наук, профессор кафедры «Прикладная математика и информационные технологии» ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова».

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Наиболее существенные научные результаты, полученные лично соискателем.

Разработана математическая модель количественной оценки человеческого капитала, учитывающая качественную структуру населения в составляющие человеческого капитала: образование, здоровье и культуру. Предложены новые математические модели динамического анализа составляющих человеческого капитала.

Реализован вычислительный нейросетевой алгоритм для прогнозирования количественных и качественных составляющих человеческого капитала с учетом факторов внешней среды региональной социально-экономической системы.

Создана новая информационно-аналитическая система прогнозирования и параметрических исследований показателей социально-экономической системы, включающая, в отличие от существующих, определение величины и динамики человеческого капитала населения.

Достоверность результатов работы.

Результаты проведенных исследований, решение поставленных задач, анализ полученных решений и сделанные из них выводы достоверны, поскольку основаны на использовании известных и апробированных методах математической статистики, численных и аналитических методах решения дифференциальных уравнений, методах математического моделирования и прогнозирования. Точность и достоверность прогноза верифицирована на участках ретропрогноза.

Оценка новизны научных результатов.

Разработана оригинальная математическая модель количественной оценки человеческого капитала, отличающаяся от известных моделей комплексным учетом вклада качественной структуры населения в составляющие человеческого капитала: образование, здоровье и культуру (п.8 паспорта научной специальности 05.13.10 – разработка методов и алгоритмов анализа и синтеза организационных структур).

Впервые реализован вычислительный нейросетевой алгоритм для прогнозирования количественных и качественных составляющих человеческого капитала с учетом влияния факторов внешней среды региональной социально-экономической системы (п.7 паспорта научной специальности 05.13.10 – разработка методов идентификации в организационных системах на основе ретроспективной, текущей и экспертной информации).

Создана новая информационно-аналитическая система адаптивного прогнозирования и параметрических исследований показателей социально-экономической системы, включающая, в отличие от существующих, определение величины и динамики человеческого капитала населения (п.5 паспорта научной специальности 05.13.10 – разработка специального математического и программного обеспечения систем управления и принятия решений в социальных и экономических системах).

Впервые выполнено комплексное исследование показателей социально-экономических процессов Удмуртской Республики, позволяющее оценить влияние количественных и качественных характеристик различных групп населения на динамику человеческого капитала (п.5 паспорта научной специальности 05.13.10 – разработка специального математического и программного обеспечения систем управления и принятия решений в социальных и экономических системах).

Значение научных результатов для теории и практики.

Теоретическая значимость работы заключается в развитии математических моделей и алгоритмов оценки и прогноза количественных и качественных

составляющих человеческого капитала населения. Предложена методика оценки и прогноза величины и динамики человеческого капитала с учетом факторов внешней среды социально-экономической системы региона.

Практическая значимость подтверждается применением созданного математического аппарата и программного обеспечения для решения задач прогнозирования динамики показателей социально-экономических процессов, включая величину человеческого капитала.

Разработанные методика, модели и алгоритмы программного обеспечения использованы:

– в учебном процессе кафедры «Прикладная математика и информационные технологии» ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» при проведении лабораторных и курсовых работ по дисциплинам: «Математическое моделирование», «Эконометрика», «Методы оптимизации и теория оптимального управления» и «Проектирование программного обеспечения», а также при выполнении выпускных квалификационных работ в процессе подготовки бакалавров направления 01.03.04 Прикладная математика по профилю «Применение математических методов и программных средств для решения инженерных и экономических задач» и магистрантов направления 01.04.04 Прикладная математика по программе «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта»;

– в научном процессе при выполнении гранта ИжГТУ имени М.Т. Калашникова №01.04.04/18ККВ от 29.12.2018 г. на 2019-2020 гг. по теме: «Анализ демографических процессов и исследование динамики человеческого капитала региона (на примере Удмуртской Республики)»;

– в рабочем процессе АНО «Цифровая экономика УР», финансируемой из средств федерального бюджета в рамках реализации программы «Цифровая экономика РФ» и имеющей своей задачей выполнение проектов, формируемых в министерствах и ведомствах на территории региона. Результаты, полученные на основе ИАС «Моделирование и прогнозирование показателей социально-экономических процессов региона», использованы при выполнении проекта Министерства экономики УР «Разработка прогноза социально-экономического развития Удмуртской Республики на среднесрочный период».

Рекомендации об использовании результатов исследования.

Содержащиеся в работе положения, выводы и рекомендации могут быть использованы при разработке научно обоснованных региональных программ социально-экономического развития. Информационно-аналитическая система прогноза показателей социально-экономических процессов может быть рекомендована для оперативной работы Министерству экономики, Министерству образования и науки, Министерству социальной политики и труда, Министерству по делам молодежи, городским и сельским районным администрациям региона.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени.

По материалам диссертации опубликовано 22 работы, в том числе 6 публикаций – в периодических изданиях, рекомендованных ВАК РФ; 5 публикаций – в изданиях, индексируемых в наукометрических базах данных Web of Science и Scopus; 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Публикации в ведущих рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК и приравненных к ним:

1. Кетова К.В., Касаткина Е.В., *Вавилова Д.Д.* Прогнозирование показателей социально-экономического развития региона // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2013. № 4 (28). С.104-120.
2. Касаткина Е.В., *Вавилова Д.Д.* Информационно-аналитическая система прогнозирования обобщающих показателей социально-экономического развития региона // Проблемы управления. 2015. № 4. С. 25-34.
3. *Вавилова Д.Д.*, Кетова К.В. Прогнозирование показателей социально-экономического развития региона и сценарий экономического роста // Научные труды Вольного экономического общества России. 2015. Т. 194. С. 429-440.
4. *Вавилова Д.Д.*, Кетова К.В. Нейросетевая модель прогнозирования человеческого капитала // Интеллектуальные системы в производстве. 2020. Т. 18. № 1. С. 26-35.
5. Кетова К.В., Русяк И.Г., *Вавилова Д.Д.* Математическое моделирование и нейросетевое прогнозирование структуры и динамики человеческого капитала РФ // Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика. 2020. № 53 (4). С.13-24 (Web of Science, Scopus).
6. Кетова К.В., *Вавилова Д.Д.* Оценка тенденций изменения человеческого капитала социально-экономической системы на основе применения алгоритма нейросетевого прогнозирования // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. Т. 13. № 6. С.126-142 (Web of Science).
7. Ketova K.V., Rusyak I.G., Saburova E.A., *Vavilova D.D.* Regional socio-economic parameters modeling and system analysis by means of programming and computing suite // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. 2020. № 862. 052044 (Scopus).
8. Ketova K.V., *Vavilova D.D.* Modelling a human capital of an economic system with neural networks // Journal of Physics: Conference Series. 2020. №1703. 012035 (Scopus).
9. Кетова К.В., *Вавилова Д.Д.* Построение математических оценок культурной составляющей человеческого капитала // Интеллектуальные системы в производстве. 2021. Т. 19. С. 100-111.
10. Кетова К.В., *Вавилова Д.Д.* Структурно-динамический анализ составляющей здоровья человеческого капитала социально-экономической системы // Статистика и Экономика. 2021. Т. 18. № 1. С. 54-66.
11. Ketova K.V., Kasatkina E.V., *Vavilova D.D.* Development of an effective adaptive forecasting system based on the combination of neural network and genetic algorithm // Journal of Physics: Conference Series. 2021. № 1889(3). 032029 (Scopus).

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени.

По материалам диссертации опубликовано 22 работы, в том числе 6 публикаций – в периодических изданиях, рекомендованных ВАК РФ; 5 публикаций – в изданиях, индексируемых в наукометрических базах данных Web of Science и Scopus; 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Публикации в ведущих рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК и приравненных к ним:

1. Кетова К.В., Касаткина Е.В., *Вавилова Д.Д.* Прогнозирование показателей социально-экономического развития региона // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2013. № 4 (28). С.104-120.
2. Касаткина Е.В., *Вавилова Д.Д.* Информационно-аналитическая система прогнозирования обобщающих показателей социально-экономического развития региона // Проблемы управления. 2015. № 4. С. 25-34.
3. *Вавилова Д.Д.*, Кетова К.В. Прогнозирование показателей социально-экономического развития региона и сценарий экономического роста // Научные труды Вольного экономического общества России. 2015. Т. 194. С. 429-440.
4. *Вавилова Д.Д.*, Кетова К.В. Нейросетевая модель прогнозирования человеческого капитала // Интеллектуальные системы в производстве. 2020. Т. 18. № 1. С. 26-35.
5. Кетова К.В., Русяк И.Г., *Вавилова Д.Д.* Математическое моделирование и нейросетевое прогнозирование структуры и динамики человеческого капитала РФ // Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика. 2020. № 53 (4). С.13-24 (Web of Science, Scopus).
6. Кетова К.В., *Вавилова Д.Д.* Оценка тенденций изменения человеческого капитала социально-экономической системы на основе применения алгоритма нейросетевого прогнозирования // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. Т. 13. № 6. С.126-142 (Web of Science).
7. Ketova K.V., Rusyak I.G., Saburova E.A., *Vavilova D.D.* Regional socio-economic parameters modeling and system analysis by means of programming and computing suite // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. 2020. № 862. 052044 (Scopus).
8. Ketova K.V., *Vavilova D.D.* Modelling a human capital of an economic system with neural networks // Journal of Physics: Conference Series. 2020. №1703. 012035 (Scopus).
9. Кетова К.В., *Вавилова Д.Д.* Построение математических оценок культурной составляющей человеческого капитала // Интеллектуальные системы в производстве. 2021. Т. 19. С. 100-111.
10. Кетова К.В., *Вавилова Д.Д.* Структурно-динамический анализ составляющей здоровья человеческого капитала социально-экономической системы // Статистика и Экономика. 2021. Т. 18. № 1. С. 54-66.
11. Ketova K.V., Kasatkina E.V., *Vavilova D.D.* Development of an effective adaptive forecasting system based on the combination of neural network and genetic algorithm // Journal of Physics: Conference Series. 2021. № 1889(3). 032029 (Scopus).

Квалификационная оценка диссертации.

Диссертация Вавиловой Д.Д. является научной квалифицированной работой, в которой содержится решение задачи разработки методики, моделей и алгоритмов для анализа и прогноза показателей социально-экономических процессов, имеющей существенное значение в области анализа демографии и цифровизации экономики.

Работа соответствует требованиям, установленным п.14 Положения о присуждении ученых степеней: в диссертации соискатель ученой степени ссылается на авторов и источники заимствования материалов или отдельных результатов, а также на результаты научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве.

Соответствие содержания диссертации избранной специальности.

Диссертационная работа Вавиловой Д.Д. по своему содержанию соответствует профилю специальности 05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах, в частности, по следующим пунктам:

5. Разработка специального математического и программного обеспечения систем управления и принятия решений в социальных и экономических системах.

7. Разработка методов идентификации в организационных системах на основе ретроспективной, текущей и экспертной информации.

8. Разработка методов и алгоритмов анализа и синтеза организационных структур.

Диссертация «Методика, модели и алгоритмы программного обеспечения для анализа и прогноза динамики человеческого капитала» Вавиловой Дайаны Дамировны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах.

Заключение принято на расширенном заседании кафедры «Прикладная математика и информационные технологии» факультета «Математика и естественные науки» ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова».

Присутствовало на заседании 15 чел., в том числе – 5 докторов наук. Результаты голосования: «за» – 15 чел., «против» – 0 чел., «воздержались» – 0 чел., протокол № 8 от «26» мая 2022 г.

Председатель заседания
заведующий кафедрой ПМиИТ,
главный научный сотрудник,
докт. техн. наук, профессор



Ружик И.Г.

Секретарь
доцент, канд. техн. наук



Нефедов Д.Г.