

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Удмуртский государственный университет»**

Университетская ул., д. 1, г. Ижевск, УР, 426034
тел. +7(3412) 91-62-62, факс: (3412) 50-40-55
e-mail: rector@udsu.ru, http://www.udsu.ru
ОКПО 02069651 ОГРН 1021801503382
ИНН/КПП 1833010750/184001001

24 АВГ 2022

№

1486-7833/2021

На №

от

Утверждаю

Проректор по научной работе
и программам стратегического

развития Удмуртского
государственного университета,

д.э.н., профессор

А.М. Макаров

2022 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Вавиловой Дайаны Дамировны

«Методика, модели и алгоритмы программного обеспечения для анализа и прогноза динамики человеческого капитала», представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах»

Актуальность темы диссертационного исследования

Диссертация Вавиловой Дайаны Дамировны посвящена решению задачи количественной оценки одного из важнейших факторов роста экономики страны – человеческого капитала и проблеме адаптивного прогнозирования различных показателей социально-экономических процессов. Выполненное исследование является актуальным, имеющим своей целью совершенствование методики, моделей и алгоритмов анализа и прогноза показателей социально-экономических процессов, включая динамику человеческого капитала. Соискатель справедливо отмечает необходимость разрешения вопросов количественной оценки величины человеческого капитала и разработки информационно-аналитической системы с точки зрения комплексного подхода к изучению региональных социально-экономических процессов. Выполненное исследование имеет не только теоретическое обоснование, но и достаточное практическое подтверждение при апробации предложенных математических моделей и алгоритмов прогнозирования. В современной экономической

ситуации проведение подобных исследований весьма востребовано и уместно, поскольку разработанные алгоритмы позволяют лицу, принимающему решение, выбрать наиболее оптимальный план стратегического развития территории. Исходя из этого, актуальность данного исследования не вызывает сомнений.

Содержание работы, её основные положения и научная новизна

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Общий объем работы составляет 157 страниц машинописного текста.

Работа имеет классическую структуру. Во введении приводится обоснование актуальности сформулированной темы, представлена степень ее проработанности, обозначены цели и задачи, объект и предмет исследования. Отражены научная новизна, теоретическая и практическая значимость результатов исследования. Представлены сведения об апробации и внедрении результатов. Обозначены применяемые методы исследования, сформулированы положения, выносимые на защиту.

В первой главе рассматриваются подходы к определению понятия человеческого капитала и к его оценке. Описана проблема отсутствия методологии количественной оценки, анализа и прогноза человеческого капитала с учетом его качества. Приводится обзор основных математических методов и моделей для анализа и прогноза социально-экономических процессов. Подтверждается необходимость использования нейросетевых алгоритмов для построения адаптивных прогнозов.

Во второй главе представлены математические модели оценки количественных и качественных составляющих человеческого капитала. Выполнено моделирование демографической динамики и динамики социальных групп населения по уровню образования, здоровья и культуры на примере статистических данных социально-экономической системы Удмуртской Республики за период 2000-2020 годы. Проведен структурно-динамический анализ по качественным составляющим человеческого капитала населения Удмуртской Республики.

В третьей главе представлена математическая модель человеческого капитала, учитывающая демографическую структуру населения и временно-возрастное распределение капиталовложений в его составляющие: образование, здоровье и культуру, а также описан нейросетевой алгоритм прогнозирования количественных и качественных составляющих человеческого капитала с учетом влияния факторов внешней среды региональной социально-экономической системы. Разработанный нейросетевой алгоритм прогнозирования показал свою эффективность: учет факторов внешней среды во входных данных позволил снизить погрешность прогнозирования составляющих человеческого капитала на 7-9 %. Отклонение модельных значений от фактических данных на участке ретропрогноза за период 2015-2020 годы составило 3-5%.

Четвертая глава посвящена разработке новой информационно-аналитической системы моделирования и прогнозирования показателей социально-экономических процессов региона, учитывающей динамику человеческого капитала населения. Приведены результаты численных исследований задачи моделирования и прогнозирования показателей социально-экономических процессов на примере статистических данных Удмуртской Республики за период 2000-2020 годы. Проведен параметрический анализ развития человеческого капитала при различных комбинациях входящих факторов. Изложен опыт внедрения и использования результатов диссертационного исследования в научно-образовательном процессе ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова» и в рабочем процессе АНО «Цифровая экономика Удмуртской Республики».

В заключении сформулированы основные результаты и выводы по работе.

Область исследования соответствует указанным в паспорте специальности 05.13.10 «Управление в социальных и экономических системах» пунктам: п. 5 «Разработка специального математического и программного обеспечения систем управления и принятия решений в социальных и экономических системах»; п.7 «Разработка методов идентификации в организационных системах на основе

ретроспективной, текущей и экспертной информации» и п.8 «Разработка методов и алгоритмов анализа и синтеза организационных структур».

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Научная новизна выражена в следующих положениях:

1. 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.

2. Впервые реализован вычислительный нейросетевой алгоритм для прогнозирования показателей социально-экономических процессов региона с учетом влияния факторов внешней среды.

3. 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.

4. Впервые выполнено комплексное исследование показателей социально-экономических процессов Удмуртской Республики, позволяющее оценить влияние количественных и качественных характеристик различных групп населения на динамику человеческого капитала. Показано, что основной вклад (более 65 %) в величину ЧК вносит образовательная составляющая.

Значимость полученных результатов

Работа имеет существенное значение для сферы государственного управления: 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. Особую ценность при этом имеет вычислительный

нейросетевой алгоритм прогнозирования социально-экономических показателей, учитывающий влияние факторов внешней среды, что повышает точность прогноза. Кроме того, полученная методика и инструментальное ПО в значительной степени позволяют сократить временные издержки, связанные с анализом и построением прогнозов исследуемых показателей. Данные положения подтверждаются актами внедрения.

Рекомендации по продолжению и развитию исследований, выполненных в диссертации

Несмотря на законченность исследования, диссертационная работа имеет потенциал для развития. В качестве рекомендаций следует распространить проведенные исследования на остальные регионы Российской Федерации. Тогда может появиться возможность выявления новых корреляционных закономерностей между фактором человеческого капитала и другими показателями социально-экономического развития территорий.

Замечания по диссертационной работе:

1. Из работы не совсем ясно учитывались ли такие факторы внешней среды, как политическая обстановка, нестабильность экономики РФ, инфляционные процессы и т.д.

2. В работе нет сравнения адекватности разработанного нейросетевого алгоритма с другими известными математическими методами прогнозирования, такой анализ украсил бы работу.

3. Во второй главе автор использовал конечно-разностную схему для решения дифференциальных уравнений в частных производных. Следовало бы провести исследование сеточной сходимости использованного численного метода для определения погрешности расчетов.

Однако данные замечания не снижают достоинств исследований, проведенных диссертантом, и не влияют на итоговую положительную оценку.

Заключение о соответствии диссертации критериям ВАК

Научно-исследовательская работа, выполненная Вавиловой Д.Д., логична, написана корректным научным языком и с использованием соответствующей

терминологии. Текст сопровождается достаточным количеством таблиц и рисунков, что помогает восприятию и акцентирует внимание на наиболее важных результатах исследования.

Список статей с участием автора более чем внушительный. По теме диссертации Вавиловой Д.Д. опубликовано 22 научных работ, 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; получены 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ. Публикации автора полностью отражают содержание диссертации, цели и результаты работы. Работа прошла апробацию на конференциях различного уровня, включая международный, результаты диссертационного исследования внедрены в ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова» и АНО «Цифровая экономика Удмуртской Республики», о чем свидетельствуют акты об использовании результатов диссертационного исследования в этих организациях.

Диссертация является самостоятельным законченным исследованием, научно-квалификационной работой, в которой поставлена и решена научно-техническая проблема анализа и прогноза показателей социально-экономических процессов в регионе. Тема и содержание диссертации соответствуют паспорту специальности 05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах». Результаты соответствуют требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемых к кандидатским диссертациям. Автор работы, Вавилова Дайана Дамировна, заслуживает присуждения ей степени кандидата технических наук по искомой специальности.

Отзыв подготовлен профессором, доктором технических наук, профессором кафедры цифровых инженерных технологий ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет» Колодкиным Владимиром Михайловичем (426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1, телефон: +7 (3412) 916-085, e-mail: kolodkin@rintd.ru).

Доклад Вавиловой Д.Д. по диссертации заслушан, отзыв рассмотрен и одобрен на заседании расширенного научно-технического семинара кафедры «Цифровые инженерные технологии» ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», протокол № 6 от 18 августа 2022 года. На НТС присутствовали 7 докторов наук, 5 кандидатов наук.

Проф., докт. техн. наук,
проф. кафедры цифровых
инженерных технологий ФГБОУ ВО
«УдГУ»

В.М. Колодкин

Подпись Колодкина В.М. заверяю
Ученый секретарь Ученого Совета УдГУ
канд. филол. наук, доцент



Л.А. Пушина