

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор Таджикского национального
Университета член-корреспондент Академии
наук Республики Таджикистан,
доктор юридических наук, профессор
Насриддинзода Э.С.

«30» «03» 2026 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таджикского национального университета

Диссертация Нарзуллоева Парвиза Лутфуллоевича на тему «Разработка математических и компьютерных моделей оптимизации процесса защиты растений с учётом временно-возрастной структуры и пространственного распределения» выполнена на кафедре математического и компьютерного моделирования механико-математического факультета Таджикского национального университета (ТНУ).

Нарзуллоев Парвиз Лутфуллоевич в 2010 году поступил на механико-математический факультет Таджикского национального университета и в 2015 году окончил его по специальности «Инженер-исследователь». В 2020 году окончил магистратуру этого же факультета.

Согласно приказу ректора университета от 09.10.2020 №350-05, Нарзуллоев Парвиздjon Лутфуллоевич был зачислен в докторантуру PhD (доктор философии) при кафедре математического и компьютерного моделирования механико-математического факультета по специальности 6D070500 – Математическое и компьютерное моделирование, методы численного анализа и программные комплексы, на бюджетной основе. В 2023 году (приказ ректора университета от 25.08.2023 №260-05) успешно завершил обучение в докторантуре PhD.

Транскрипт о сдаче экзаменов докторантуры PhD выдан 19.06.2023 №4607 Таджикским национальным университетом.

Тема диссертационного исследования Нарзуллоева Парвизджона Лутфуллоевича утверждена 12.05.2020 №256 Таджикским национальным университетом.

С 2018 года по настоящее время работает преподавателем кафедры математического и компьютерного моделирования механико-математического факультета Таджикского национального университета.

Научный руководитель: Одинаев Раим Назарович – доктор физико-математических наук, доцент, Директор Научно-исследовательского Института Таджикского национального университета.

По итогам обсуждения диссертации принято следующее заключение.

Диссертация Нарзуллоева Парвиза Лутфуллоевича «Разработка математических и компьютерных моделей оптимизации процесса защиты растений с учётом временно-возрастной структуры и пространственного распределения», представленная на соискание учёной степени доктора философии (PhD), доктора по специальности 6D060100 – Математика (6D060110 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ), соответствует требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней ВАК при Президенте Республики Таджикистан и является научно-квалификационной работой, в которой исследуется один из важнейших вопросов математического моделирования и прикладной математики – моделирование процессов защиты сельскохозяйственных растений от вредных насекомых и их обоснования, а также разработки алгоритмов с целью оптимизации стратегий защиты растений с учётом временно-возрастной структуры и пространственного распределения сложных систем.

Все полученные в диссертационной работе результаты являются новыми. Разработана система интегро-дифференциальных уравнений, описывающих динамику популяций насекомых с учётом возрастной структуры, пространственного распределения и трофических взаимодействий. Доказаны теоремы существования и единственности решений для стационарного и нестационарного случаев, получены критерии для достижения целевых показателей урожайности. Доказан принцип максимума Понтрягина для задач оптимального управления с возрастной структурой, адаптированный к интегро-дифференциальным системам с функциональными начальными условиями. Разработаны комбинированные методы оптимизации стратегий защиты растений для условий Таджикистана. Созданы и проанализированы численные методы решения системы уравнений, включая адаптацию методов Эйлера и Адамса с оценкой погрешностей. Разработан программный комплекс на C++ и Python для численного моделирования, представления пространственно-временной динамики и верификации результатов.

Диссертация к защите представляется впервые.

Основные результаты диссертационной работы:

1. Разработана система интегро-дифференциальных уравнений, описывающих динамику популяций насекомых с учётом возрастной структуры, пространственного распределения и трофических взаимодействий.
2. Теоретически обоснованы модели через доказательство существования решений, принципа максимума Понтрягина для задач оптимального управления с возрастной структурой.
3. Разработаны комбинированные методы оптимизации стратегий защиты растений и адапционные модели для условий Таджикистана, включая учёт региональных особенностей агроценозов и специфики хлопководства.
4. Созданы и проанализированы численные методы решения системы уравнений, включая адаптацию методов Эйлера и Адамса оценкой погрешностей.
5. Разработан программный комплекс на C++ для численного моделирования, представления пространственно-временной динамики и верификации результатов.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в следующих статьях.

В журналах, входящих в перечень ВАК при Президенте Республики Таджикистан и ВАК Российской Федерации:

[1-А] П.Л. Нарзуллоев. Компьютерное моделирование задачи защиты растений с учётом возраста и пространственного распределения с произвольными трофическими функциями / Р.Н. Одинаев, П.Л. Нарзуллоев, А.Б. Гаффоров // Вестник Таджикского национального университета. – Душанбе. – 2020. – №2. – С. 16-24.

[2-А] П.Л. Нарзуллоев. Оптимизационная модель интегрированного метода защиты растений от вредителей биосистемы типа «хищник – жертва» с произвольными трофическими функциями / Р.Н. Одинаев, П.Л. Нарзуллоев // Вестник Таджикского национального университета. – Душанбе. – 2021. – №1. – С. 111-120.

[3-А] П.Л. Нарзуллоев. Исследование математической и компьютерной модели защиты растений в стационарном и нестационарном случае с произвольными трофическими функциями / Р.Н. Одинаев, П.Л. Нарзуллоев, С.С. Мусоев, К.Б. Юсуфзода // Вестник Таджикского национального университета. – Душанбе. – 2022. – №3. – С. 92-105.

[4-А] П.Л. Нарзуллоев. Оптимизационный процесс интегрированного метода защиты растений для точечных моделей / Р.Н. Одинаев, П.Л. Нарзуллоев, Ф. Раимзода // Системы и средства информатики АН РФ. – 2022. – Том 32. – №3. – С. 134-144.

[5-А] П.Л. Нарзуллоев. Оптимизационная задача защиты растений с учётом временной, возрастной структуры насекомых и пространственных распределений / Р.Н. Одинаев, П.Л. Нарзуллоев // Доклады НАН Таджикистан. – Душанбе. – 2025. – Том 68. – №3. – С. 218-224.

[6-А] П.Л. Нарзуллоев. Численный метод решения задачи оптимального управления в биосистеме трёх трофических уровней «растение – вредные насекомые – полезные насекомые» / Р.Н. Одинаев, П.Л. Нарзуллоев // Известия НАН Таджикистана. – Душанбе. – 2025. – №3 (200). — С. 47-58.

[7-А] П.Л. Нарзуллоев. Численные методы в исследовании оптимизации защиты растений с возрастной структурой популяции насекомых / П.Л. Нарзуллоев // Вестник Таджикского национального университета. – Душанбе. – 2025. – №4. – С. 25-34.

В других изданиях:

[8-А] П.Л. Нарзуллоев. Компьютерное моделирование оптимизационного процесса защиты растений в биосистеме трёх трофических уровней «Растение – вредные насекомые – полезные насекомые» с произвольными трофическими функциями / Р.Н. Одинаев, А.Б. Гаффоров, П.Л. Нарзуллоев // Материалы XI международной научно-теоретической конференции. – Душанбе. – 2018. – С. 203-208.

[9-А] П.Л. Нарзуллоев. Структура взаимосвязей компонентов экосистемы хлопчатника и достаточное условие для качественной устойчивости / Ш. Косимов, А.Х. Одинаев, П.Л. Нарзуллоев // Материалы XI международной научно-теоретической конференции. – Душанбе. – 2018. – С. 195.

[10-А] П.Л. Нарзуллоев. Математическая модель процесса защиты растений в стационарном случае с произвольной трофической функцией / Р.Н. Одинаев, Ф. Раимзода, А.Б. Гаффоров, П.Л. Нарзуллоев // Республиканская научно-теоретическая конференция. – Душанбе. – 2019. – С. 203.

[11-А] П.Л. Нарзуллоев. Исследование процесса защиты растений с учётом пространственного распределения и его решение при произвольных трофических функциях / Р.Н. Одинаев, П.Л. Нарзуллоев // Республиканская научно-практическая конференция. – Душанбе. – 2021. – С. 121.

[12-А] П.Л. Нарзуллоев. Оптимизационная модель интегрированного метода борьбы с вредителями агроценоза / П.Л. Нарзуллоев, С.С. Мусоев // Республиканская научно-практическая конференция. – Душанбе. – 2023. – С. 221.

[13-А] П.Л. Нарзуллоев. Доказательство принципа максимума для линейных интегро-дифференциальных задач с функциональными условиями / Раимзода Ф., Нарзуллоев П.Л., Раимзода Фарахноз // Материалы международной научно-практической конференции «Компьютерный анализ проблем науки и технологий». – Душанбе. – 2023. – С. 298-302.

Результаты, изложенные в работах [7-А], получены автором самостоятельно. Из совместных с научным руководителем статей [1-А], [2-А], [3-А], [4-А], [5-А], [6-А], [7-А] соавтору принадлежит постановка задач и выбор метода доказательства результатов.

Степень обоснованности полученных в диссертации научных результатов подтверждается строгими математическими доказательствами. Все теоремы, утверждения и формулы в диссертации обеспечены строгими доказательствами, ряд выводов согласуется с исследованиями других авторов. В диссертационной работе используются современные методы исследования интегро-дифференциальных задач и дифференциальных уравнений в частных производных с краевыми условиями и функциональными начальными условиями, включая методы теории интегро-дифференциальных уравнений, принцип максимума Понтрягина для задач оптимального управления с возрастной структурой, численные методы (модифицированный метод Эйлера и метод Адамса), а также методы вычислительного эксперимента и объектно-ориентированного программирования (C++).

Актуальность и целесообразность диссертационной работы определяется тем, что в ней разработана система интегро-дифференциальных уравнений, описывающих динамику популяций насекомых с учётом возрастной структуры, пространственного распределения и трофических взаимодействий. Доказаны теоремы существования и единственности решений, получены критерии для достижения целевых показателей урожайности. Доказан принцип максимума Понтрягина для задач оптимального управления с возрастной структурой. Разработаны комбинированные методы оптимизации стратегий защиты растений для условий Таджикистана. Создан программный комплекс на C++ для численного моделирования пространственно-временной динамики популяций.

Работа носит теоретический и прикладной характер. **Теоретическая ценность работы** состоит в развитии методов исследования интегро-дифференциальных задач и дифференциальных уравнений в частных производных с краевыми условиями и функциональными начальными условиями, а также в расширении принципа максимума Понтрягина на задачи оптимального управления с возрастной структурой. Теоретические результаты диссертационной работы могут быть использованы для чтения специальных курсов для студентов, магистрантов и докторантов (PhD) по направлениям «Математика», «Прикладная математика», «Информатика» и «Математическое и компьютерное моделирование» в ВУЗах Республики Таджикистан. **Практическая значимость** заключается в создании адаптированного для условий Таджикистана программного комплекса, позволяющего оптимизировать стратегии защиты хлопчатника, что обеспечивает снижение экономических затрат и экологической нагрузки при сохранении урожайности. Результаты могут быть использованы сельхозпроизводителями, службами защиты растений и экологического мониторинга.

Диссертация Нарзуллоева Парвиза Лутфуллоевича «Разработка математических и компьютерных моделей оптимизации процесса защиты растений с учётом временно-возрастной структуры и пространственного распределения» рекомендуется к защите на диссертационном совете 6D.KOA-011 при Таджикском национальном университете на соискание учёной степени доктора философии (PhD), доктора по специальности 6D060100 – Математика (6D060110 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ).


Заключение принято на объединённом заседании кафедр «Математического и компьютерного моделирования», «Информатики», «Функционального анализа и дифференциальных уравнений» и «Вычислительной математики и механики» механико-математического факультета Таджикского национального университета.

Присутствовали: 35 человек.


В том числе члены диссертационного совета: академик АМИТ Илолов М.И., академик АМИТ Шабозов М.Ш., академик АМИТ Рахмонов З.Х., д.ф.-м.н., профессор Одинаев Р.Н., д.ф.-м.н., профессор Кобилов М.М., д.ф.-м.н., профессор Шамсудинов Ф.М., д.ф.-м.н., профессор Каримов О.Х., д.ф.-м.н., профессор Юсупов Г.А., д.т.н., профессор Мирзоев С.Х.

Результаты голосования: «за» – 35 человек, «против» – нет, «воздержались» – нет, протокол №4 от 27.03.2026 г.

Председатель заседания:

доктор технических наук, профессор
кафедры вычислительной математики и механики  Шерзода Н.

Секретарь заседания:

кандидат физико-математических наук,
старший преподаватель кафедры информационных
и коммуникационных технологий  Шарифзода З.И.

Подписи Шерзода Н., Шарифзода З.И. подтверждаю.

Начальник Управления кадров

и специальных работ



Шодихонзода Э.Ш.