

Краткая информация о проекте

Наименование	AP26195073 - Обратные задачи для нелинейных эволюционных уравнений со степенно-законной диффузией и реакцией
Актуальность	Нелинейные эволюционные уравнения, особенно модели с диффузией степенного закона и реакционными членами, широко применяются для описания природных и социальных процессов, включая распространение эпидемий. Модели с дробными производными привлекают всё больший интерес, поскольку они более точно учитывают эффект памяти и аномальную диффузию. В связи с этим исследование обратных задач для таких уравнений и разработка эффективных аналитических методов их решения являются актуальной научной задачей на сегодняшний день.
Цель	Целью проекта является комплексное изучение различных обратных задач для нелинейных эволюционных уравнений, модифицированных степенными законами диффузии и реакции/затухания, и для их дробных аналогов, уравнений распространения эпидемий, а также разработка эффективных аналитических методов их решения.
Задачи	Исследуются обратные задачи для нелинейных псевдо-параболических и параболических уравнений с дробной производной Капуто, r -лапласиан диффузией и степенными реакционно-демпфирующими членами. Основное внимание уделяется восстановлению зависящих от времени коэффициентов (источника, потенциала) по дополнительным интегральным условиям. Устанавливаются достаточные условия глобального и локального по времени существования и единственности решений как в случае источника, так и поглощения. Также изучаются качественные свойства решений: регулярность, конечно временное затухание и асимптотическое поведение. Рассматриваются частные случаи вырожденных эволюционных уравнений и задачи с несколькими характеристиками, для которых доказывается существование и единственность решений. Дополнительно разрабатывается одномерная модель распространения эпидемии и методы решения соответствующих обратных задач.
Ожидаемые и достигнутые результаты	Будут получены достаточные условия разрешимости (существования и единственности) решений обратных задач для широкого класса нелинейных псевдо-параболических и параболических уравнений с дробной производной Капуто, r -лапласиан диффузией и степенными реакционно-демпфирующими членами. Будет доказано глобальное и локальное по времени существование слабых решений как в случае источника, так и поглощения. Будет установлена

	однозначная разрешимость задач восстановления зависящих от времени коэффициентов (источника и потенциала) по интегральным условиям переопределения. Будут исследованы качественные свойства решений, включая регулярность, конечновременное затухание и асимптотическое поведение при больших временах. Будут доказаны теоремы существования и единственности решений. для вырожденных эволюционных уравнений третьего порядка с несколькими характеристиками. Будут разработана и проанализирована одномерная математическая модель распространения эпидемии, а также предложены методы решения соответствующих обратных задач.
Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили	1. Шәкір Айдос Ғанижанұлы – Scopus Author ID: 57887170500, ORCID: 0000-0001-8572-0776 2. Хомпыш Хонатбек – Scopus Author ID: 55785395700, ORCID: 0000-0002-5525-111X 3. Серовайский Семен Яковлевич – Scopus Author ID: 14623297700, ORCID: 0000-0001-9514-9745 4. Кабидолданова Асем Алтайкызы – Scopus Author ID: 55321771300, ORCID: 0000-0001-6375-9805 5. Кенжебай Ханат – Scopus Author ID: 57381328000, ORCID: 0000-0001-6787-128X 6. Ашурова Гузел Рашитхужакызы – Scopus Author ID: 57428015200, ORCID: 0000-0001-5053-4981 7. Мухамбеткалиев Мурат Бахитжанович – Scopus Author ID: 60083460800, ORCID: 000009-0007-9604-9544 8. Шазындаева Мөлдір Қасымқызы – Scopus Author ID: 59046461700, ORCID: 0000-0002-6287-7823
Использование	Область применения данного исследования охватывает моделирование природных и социальных процессов, в частности описание распространения веществ, реакционно-диффузионных явлений и динамики эпидемий. Кроме того, полученные результаты могут быть использованы в медицине, экологии и инженерных системах для решения обратных задач, определения параметров, а также прогнозирования и управления процессами.
Приоритет в сравнении с реальными аналогами	Приоритет по сравнению с реальными аналогами заключается в учёте нелокальных эффектов дробно-степенной диффузии при решении обратных задач для нелинейных эволюционных уравнений с реакционными членами.
Список публикаций с ссылками на них	1. Khompysh, Khonatbek, Mohammed J. Huntul, and M. Mukhambetkaliyev. (2025). “Time-Dependent Inverse Source Problems for a Pseudoparabolic Equation with Memory.” <i>Computers & Mathematics with Applications</i> 198: 239–254. https://doi.org/10.1016/j.camwa.2025.08.029 . (Web of Science: Q1; Scopus: 82%).

	2. Van Bockstal, Karel, and Khonatbek Khompysh. (2026). “A Time-Dependent Inverse Source Problem for a Semilinear Pseudo-Parabolic Equation with Neumann Boundary Condition.” <i>Computers & Mathematics with Applications</i> 208: 97–112. https://doi.org/10.1016/j.camwa.2026.01.038 . (Web of Science : Q1; Scopus : 82%).
Информация о патентах	—