

ОТЗЫВ

на диссертацию Бектемесова Жоламана Мактагалиулы на тему «Численное моделирование обратных задач в биомедицине и экономике» по специальности 6D070500 - Математическое и компьютерное моделирование на соискание степени доктора философии (PhD)

В настоящее время решение некорректных задач – бурно развивающаяся область теоретической и прикладной математики, так как эти задачи имеют широкое практическое применение в различных отраслях естественных и технических наук.

Так системы нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений описывают процессы в биологии и медицине, а также в социологии, экономике и других отраслях. Например, коэффициенты систем уравнений характеризуют важные параметры скорости распространения заболевания в районе, скорости всасывания лекарственных препаратов, скорости изменения роста капитала и др., которые не могут быть определены из статистических данных и нуждаются в уточнении. Одним из способов идентификации параметров заболевания, роста экономики, социальных процессов является математическое моделирование.

Тема диссертационного исследования без сомнения является актуальной, именно в нынешнее время, когда вопросы эпидемиологии стоят особенно остро для всего мирового научного сообщества. Естественно, это все отражается на экономике всех стран.

В работе Бектемесов Ж.М. большое внимание уделяет идентифицируемости параметров математической модели, потому что очень часто не отдельные параметры, а именно их сочетание и взаимодействие играет большую роль. Индивидуальность параметров, характеризующих модели биологических процессов, нуждаются в уточнении для каждого отдельного случая.

При решении поставленной задачи соискатель на конкретных примерах биомедицины показал необходимость проводить априорный анализ идентифицируемости модели перед проведением численного расчета по уточнению параметров того или иного процесса. В диссертации были представлены методы анализа идентифицируемости такие, как метод Монте Карло, метод корреляции матрицы и метод доверительного интервала. Проверка чувствительности параметров и информация об оценке ранга важности параметра может быть полезна для принятия решений о перестройке модели или определении менее важных параметров для улучшения структурной и/или практической идентифицируемости.

Также была представлена структурная постановка задачи профилактики сахарного диабета в виде упрощенной и развернутой двухкамерной модели секреции С-пептида для профилактики сахарного диабета. Известными методами была решена прямая задача для определения правильности

реализации модели при известных значениях параметров и начальных условиях, построены доверительные интервалы, функции правдоподобия и матрица корреляции параметров для дальнейшего решения обратной задачи.

Инновацией исследования является успешное применение Бектемесовым Ж. алгоритма дифференциальной эволюции для решения задачи стохастической оптимизации при нахождении глобального минимума для необозримо большой матрицы, что ранее было невозможно при использовании классических алгоритмов; при проведении глубокого анализа в получении универсальной модели, описывающей как процессы биомедицины, так и процессы экономического роста; в восстановлении коэффициентов модернизированной неоклассической экономической модели Солоу с добавлением человеческого капитала; в восстановлении производственной функции пространственной модели Солоу, используя современные подходы математического моделирования и компьютерной визуализации полученных результатов.

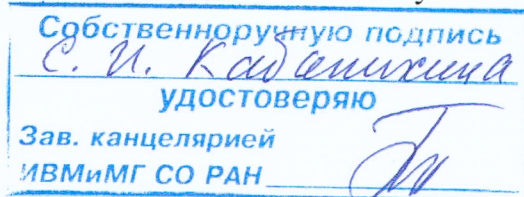
В работе получены новые научные результаты, которые представляют теоретический и практический интерес, прослеживается внутреннее единство поставленных задач, методов их решения и анализа. Апробация научных результатов получило свое отражение в 11 научных публикациях, одна из которых была опубликована в цитируемом журнале входящем в базу данных Scopus.

Бектемесов Жоламан с 2014 активно участвовал в организации и проведении Международных научных конференций и школ-семинаров по обратным задачам, находясь как в Новосибирске, так и в Алматы, неоднократно выступал с докладами перед корифеями обратных задач.

В работе он проявил большую творческую активность, работоспособность и высокий интеллект.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа на тему «Численное моделирование обратных задач в биомедицине и экономике» отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по специальности 6D070500 - Математическое и компьютерное моделирование, а ее автор Бектемесов Жоламан Мактагалиулы заслуживает присуждения ему искомой степени доктора философии (PhD).

Член-корреспондент
Российской академии наук,
профессор, доктор
физико-математических наук



С.И. Кабанихин