

Рецензия для Сибирского журнала индустриальной математики

Автор(ы): Т.А. Звонарева, О.И. Криворотько

Название работы: Регуляризация численного решения задачи восстановления начального условия для нелинейной диффузионно-логистической модели

Рекомендация рецензента по данной работе для Редколлегии журнала:

принять в данном виде

отклонить

принять с небольшими переделками

требуется существенная доработка

| Утверждение о представленной работе | Поставьте любой знак в соответствующем поле оценки, которая, на Ваш взгляд, наиболее соответствует утверждению в левом столбце | Краткий комментарий |
|---|--|--|
| Результаты работы являются новыми и актуальными, соответствуют современным достижениям в исследуемой области | <input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 2 | <i>Если выбрана оценка 5, то это поле можно не заполнять, если выбрана другая оценка, то следует дать краткий комментарий, поясняющий Ваш выбор, например, список литературы недостаточен, а более полное пояснение Вашего мнения по этому пункту нужно дать ниже в Развернутых комментариях рецензента.</i> |
| Во Введении ясно и четко показан авторский вклад в общую область исследований, отличие полученных результатов от уже известных. Понятны актуальность и новизна представленных результатов | <input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 2 | |
| Название, аннотация и ключевые слова информативны и правильно отражают содержание работы | <input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 2 | |
| Материал работы хорошо организован и структурирован, изложен ясно, доступно, логично, теоретические утверждения корректно доказаны | <input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 2 | |
| (Если есть) Рисунки понятны и информативны. Графического материала достаточно. | <input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 2 | |
| Список литературы полон, отражает ситуацию по исследуемой проблеме | <input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 2 | |

Развернутые комментарии рецензента по представленной работе

Работа посвящена поиску метода восстановления начальных условий для нелинейной диффузионно-логистической модели. Работа представляется мне актуальной, поскольку рассматриваемая модель успешно используется для моделирования социальных процессов (в том числе, распространения информации внутри популяции). Рассматриваемые в работе модели являются, как правило, чувствительными к определению начального пространственного распределения популяции, что делает поиск методов, эффективно восстанавливающих начальные условия прямой задачи по наблюдаемым в разные моменты времени значениям, необходимым этапом исследования.

Работа хорошо структурирована. Сделан широкий литературный обзор как современного состояния предметной области и её применения, так и исторического развития методов регуляризации. Процент самцитирования низкий и ограничивается ссылками на предыдущие результаты для обоснования мотивации к исследованию. Половина литературных источников содержит современные работы, опубликованные в последние 6 лет. Литература прошлого столетия представлена классическими монографиями, на которые авторы ссылаются при упоминании классических методов регуляризации и решения некорректных обратных задач.

Однако, хотелось бы отметить небольшое число недочетов:

1. Стр. 2. Предложение: *Авторами предложена математическая модель, описывающая движение металлического расплава в переменном неоднородном магнитном поле короткого соленоида, проведены оценки и показана возможность расщепления...*

Дополните, пожалуйста, предложение на предмет «оценки» чего получены авторами в данной работе.

2. Стр. 3. Третья строка. Предложение: «... *решении прямой задачи в 10^3 раз хуже, чем классический метод...*».

В рамках какой оценочной величины сделано утверждение? Среднеквадратичная ошибка в 10^3 больше? Время работы алгоритма? Поясните, пожалуйста, в тексте.

3. Стр.6. Последний абзац. Из текста не очень понятно, как выбирать параметр регуляризации согласно [23]. Опишите, пожалуйста, или приведите пример.

4. Стр. 8. Описание алгоритма 2. Используемые термины «objective(trial), study, optimize» не введены ранее и, по-видимому, являются терминами, связанными с реализацией метода Optuna в одной из доступных библиотек Python. Стороннему читателю, не знакомому с реализацией метода, представленное описание сложно понять, поскольку оно не показывает, как работает, собственно, алгоритм. Определите, как задается целевая функция, как задается начальное приближение и какой подход используется для минимизации целевой функции. Это будет понятнее для понимания, что происходит внутри алгоритма.

5. Стр. 12. Последний абзац перед 3.2.2. Предложение: *Также показано, что лучший метод ($C = 0.5$) при ошибке до 10% позволяет получить решение с точностью примерно 50%.*

Не понятно, какой вывод из этого следует. Зашумленность в 10% - это достаточно большой уровень, при котором сложно ожидать от метода хорошей точности восстановления. А при меньшем пороге шума, допустим, в несколько процентов, ситуация остаётся аналогичной? Хотелось бы, чтобы авторы указали нижний порог шума, при котором ошибка восстановления для них является неприемлемой.

6. Стр. 15. Рисунок 6. В подписи к рисунку указано, что восстановление производилось разными методами, что соответствует написанному в тексте. При этом на самом рисунке сложно понять, что к какому методу относится, потому что легенда не соответствует описанию. Боюсь, авторы ошиблись и вставили неверный рисунок.