

Алгоритм двойной фильтрации для задач малоракурсной томографии

Double-filtration algorithm for few-view tomography

Автор: Лихачёв А.В.

Author: Likhachov A.V.

Для малоракурсной томографии разработан новый алгоритм, реализующий общую формулу обращения двумерного преобразования Радона. В известных алгоритмах реконструкции высокочастотная фильтрация посредством фильтра $|\vec{v}|$ производится либо над проекционными данными, либо (значительно реже) над двумерным изображением. В предложенном алгоритме фильтруется и то и другое. При этом для проекций используется фильтр $|\vec{v}|^{1-\beta}$, а для двумерного изображения – $|\vec{v}|^\beta$, где β может принимать значения из интервала $]-2, 2[$. Из результатов проведенного вычислительного эксперимента следует, что предлагаемый алгоритм, благодаря варьированию величины β , позволяет получать более точные и устойчивые решения, чем известные алгоритмы (рис. 1.7).

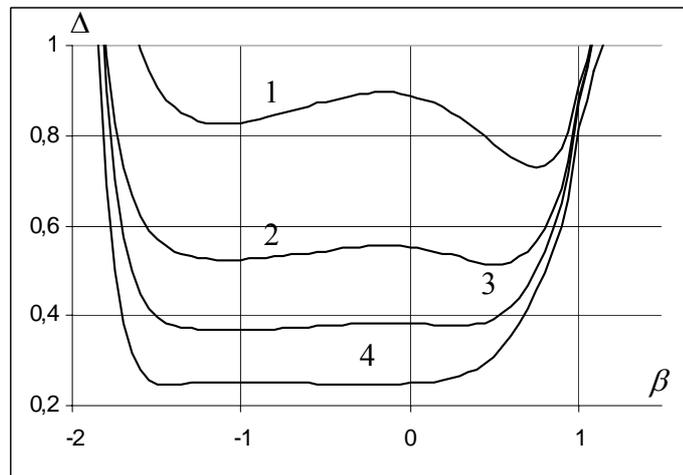


Рис. 1.7. Зависимости ошибки реконструкции от параметра β при различном числе проекций M . Кривые 1–4 соответствуют $M=30$, $M=50$, $M=70$ и $M=100$

Fig. 1.7. Reconstruction error versus the parameter β for different numbers of projections M . Curves 1–4 correspond to $M=30$, 50, 70, and 100

A new algorithm realizing the general inverse formula of the two-dimensional Radon transform is developed for few-view tomography. In the known algorithms of reconstruction, high-frequency filtration with the filter $|\vec{v}|$ is performed either at projection data or (considerably more rarely) at a two-dimensional image. Both of them are filtered in the proposed algorithm. The filter $|\vec{v}|^{1-\beta}$ is used for projections, and the filter $|\vec{v}|^\beta$ is used for a two-

dimensional image (β can take values from the interval $]-2,2[$). It follows from the numerical simulations results that the proposed algorithm, owing to variations of the parameter β , provides more exact and stable solutions than the known algorithms (Fig. 1.7).

Публикации:

Publications:

1. Лихачёв А.В. Алгоритм двойной фильтрации для двумерной томографии // Математическое моделирование, 2009, т. 21, № 8. С. 21–29.
2. Лихачёв А.В. Регуляризирующая фильтрация проекций в алгоритмах двумерной томографии // Сибирский журнал вычислительной математики, 2008, т. 11, № 2. С. 187–200.