

МЕТОД ДЕФОРМАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В КРИВОЛИНЕЙНОЙ ТОМОГРАФИИ

В.В. Пикалов

*Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН,
630090, Новосибирск, Россия*

Задачи реконструктивной томографии активно проникают в разнообразные области научных исследований, в том числе, - в диагностику газа, плазмы, дефектоскопию промышленных исследований [1-3]. Соответственно, ускоренными темпами развивается и математический аппарат для этих задач: линейная и нелинейная, тензорная томография [4-7]. Наиболее развит такой аппарат и алгоритмы его реализации, когда удается регистрировать проходящее сквозь объект излучение по прямолинейным траекториям, когда эффекты рефракции или дифракции пренебрежимо малы. В работах [8-9] автором было предложено для задач веерной томографии сводить веерную систему лучей к системе параллельных лучей, распрямляя 'вмороженные' в объект лучи, тем самым для данного ракурса сводя задачу к классическому преобразованию Радона. Такая деформация томограммы для каждого направления наблюдения своя, однако, в силу взаимно-однозначного характера деформаций, последовательный перебор углов позволяет применять для каждого направления применять обратное преобразование Радона, и получить искомое решение в исходной системе координат.

В данной работе такой метод впервые испытан на ряде простых криволинейных траекториях, также допускающих взаимно-однозначные переходы к параллельным лучам. Проведено численное исследование данного алгоритма, найдены оценки погрешностей решения обратной задачи, проверено влияние случайного шума на криволинейные проекции (синограммы).

Работа частично выполнена в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы (проект АААА-А17-117030610126-4).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Herman G.T.** Image reconstruction from projections: The fundamentals of computerized tomography. New York: Academic Press, 1980.
2. **Natterer F., Wubbeling F.** Mathematical Methods in Image Reconstruction. Philadelphia: SIAM, 2001.
3. **Cormack A.M.** The Radon transform on a family of curves in the plane. II. // Proceedings of the American Mathematical Society. 1982. Vol. 86. No. 2. P. 293-298.
4. **Gindikin S.** A remark on the weighted Radon transform on the plane. // Inverse Problems and Imaging. 2010. Vol. 4. No. 4. P. 649-653.
5. **Gindikin S.** Curved version of Radon's inversion formula on the plane. // Inverse Problems. 2018. Vol. 34. No. 1. P. 14007.
6. **Panin V.Y., Zeng G.L., Gullberg G.T.** Regularized iterative reconstruction in tensor tomography using gradient constraints. // IEEE Transactions on Nuclear Science. 2002. Vol. 49, No. 5. P. 2387-2393.
7. **Derevtsov E.Yu, Louis A.K., Maltseva S.V., Polyakova A.P., Svetov I.E.** Numerical solvers based on the method of approximate inverse for 2D vector and 2-tensor tomography problems. // Inverse Problems. 2017. Vol. 33. No. 12. P. 1240011.
8. **Pickalov V.V., Kazantsev D.I., Ayupova N.B., Golubyatnikov V.P.** Considerations on iterative algorithms for fan-beam tomography scheme // 4th World Congress in Industrial Process Tomography (Aizu, Japan 5th - 5th September 2005). 2005. P. 687-690.
9. **Kazantsev D., Pickalov V.** New iterative reconstruction methods for fan-beam tomography // Inverse Problems in Science and Engineering. 2018. Vol.26. No.6. P. 773-791.