

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЕ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ГЕЛЬМГОЛЬЦА

СЫРЫМ КАСЕНОВ, АДИЛ СУЛТАНГАЗИН, ГУЛСЕЗИМ НАГИ

Задачи определения параметров математической модели акустики возникают в геофизике, медицине и других областях приложения математики. К основным параметрам моделей акустики относятся скорость звука и плотность среды. Для нахождения или уточнения указанных параметров моделей используют дополнительную информацию об акустических процессах [1-2].

Алгоритм решения обратной задачи

- (1) Выбираем начальное приближение q_0 .
- (2) Решаем прямую задачу

$$\begin{aligned} u_{xx} + u_{yy} - \omega_j^2 q_n(y, z)u &= 0, & (y, z) \in \Omega, \\ u_y(-b, z) = 0, u_y(b, z) &= 0, & z \in [0, L], \\ u_z(y, 0) = g(y, \omega_j), u_z(y, L) &= 0, & j = \overline{1, N}, y \in [-b, b]. \end{aligned}$$

- (3) Вычисляем функционал $J(q) = \sum_{j=1}^N \int_{-b}^b [u(y, 0, \omega_j; q_n) - f(y, \omega_j)]^2 dy$;
- (4) Если значение функционала очень мало, то останавливаем итерации.
- (5) Находим решение сопряженной задачи

$$\begin{aligned} \psi_{xx} + \psi_{yy} - \omega_j^2 q_n(y, z)\psi &= 0, & (y, z) \in \Omega, \\ \psi_y(-b, z) = 0, \psi_y(b, z) &= 0, & z \in [0, L], \\ \psi_z(y, 0) = -2(u(y, 0, \omega_j; q_n) - f(y, \omega_j)), \psi_z(y, L) &= 0, & j = \overline{1, N}, y \in [-b, b]. \end{aligned}$$

- (6) Находим градиент функционала по формуле $J'q_n = \sum_{j=1}^N \omega_j u_j \psi_j$;
- (7) Расчитываем приближение $q_{n+1} = q_n - \alpha J'q_n$.
- (8) переходим к шагу 2;

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] С.И. Кабанихин, М.А. Бектемесов, А.Т. Нурсейтова *Итерационные методы решения обратных и некорректных задач с данными на части границы*- Алматы-Новосибирск: ОФ «Международный фонд обратных задач», 2006.
- [2] S.I. Kabanikhin *Inverse and Ill-Posed Problems. Theory and Applications*. De Gruyter, Germany, 2011.-459 p.

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ, АЛМАТЫ, КАЗАХСТАН
Email address: syrym.kasenov@gmail.com, adil_92@mail.ru, g-nagi@mail.ru