

Возможные приложения оператора Штурма-Лиувилля с линейным потенциалом, возмущенного дельта-функцией, в задачах сейсморазведке

Научный руководитель – Печенцов Александр Сергеевич

Лагунова Н.А.¹, Белов М.В.²

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра сейсмологии и геоакустики, Москва, Россия, *E-mail: lagnadya@ya.ru*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра сейсмологии и геоакустики, Москва, Россия, *E-mail: zetta_79@list.ru*

Рассматриваемый оператор имеет вид:

$$l_{a,b}[y] := -\frac{d^2y}{dx^2} + xy + ay\delta(x-b) \quad (1)$$

В формуле (1) δ – функция Дирака; a, b – положительные числа. Для оператора (1) ставится задача на отыскание собственных значений и собственных функций. Собственные функции оператора (1) являются линейными комбинациями функций Эйри. Линейный дифференциальный оператор второго порядка (1) является модификацией широко известного и изученного оператора Штурма-Лиувилля (2):

$$L[y] := -\frac{d^2y}{dx^2} \quad (2)$$

В сейсморазведке часто применяется преобразование Фурье, где в качестве базисных функций выступают синусы и косинусы, являющиеся собственными функциями оператора Штурма-Лиувилля (2). Интересно рассмотреть разложение получаемых в поле сейсмотрасс по собственным функциям оператора (1) по аналогии с преобразованием Фурье. Также оператор Штурма-Лиувилля (2) применяется при решении краевых задач для волнового уравнения методом Фурье (метод разделения переменных). Таким образом, решая задачу экстраполяции волнового поля. Соответственно, модифицированный оператор (1) может присутствовать в модифицированном волновом уравнении. Естественным образом возникает вопрос о физическом смысле волнового уравнения, при решении которого методом Фурье возникает оператор (1). В данной работе рассматриваются возможные пути применения оператора (1), а также попытки применить их к реальным сейсмическим данным.

Авторы приносят благодарность научному руководителю Печенцову Александру Сергеевичу за поставленную задачу и помощь в исследовании.

Источники и литература

- 1) Печенцов А.С., Попов А.Ю. Распределение спектра одного сингулярного оператора Штурма-Лиувилля, возмущенного дельта-функцией Дирака // Дифференциальные уравнения, Том 53, No. 8, 2017, С. 1058-1063
- 2) Седипков А.А. Прямая и обратная задачи акустического зондирования в слоистой среде с разрывными параметрами // Сибирский журнал индустриальной математики, Январь-март 2014, Том 17, No. 1(57), С. 120-134
- 3) Michael P. Lamoureux et al. Wavefield extrapolation via Sturm-Liouville transforms // CREWES Research Report, Vol. 19, 2007, P. 1-8