**Учёт ошибок машинного округления**

**при выборе параметра регуляризации**

**в регуляризирующих алгоритмах**

**решения некорректно поставленных обратных задач**

***Златковский А.М.*1**

1*студент*

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,*  
*физический факультет, Москва, Россия*  
*E–mail*: *zlatkovskii.am20*[*@physics.msu.ru*](mailto:aleshnovskii.vs17@physics.msu.ru)

Многие прикладные обратные задачи являются некорректно поставленными, в связи с чем для их решения строятся регуляризирующие алгоритмы. Одним из важных этапов построения таких алгоритмов является выбор параметра регуляризации, который должен быть согласован с погрешностью задания входных данных, ошибкой оператора и мерой несовместности. Ошибка задания входных данных определяется качеством проведения эксперимента, ошибка оператора – допущениями модели, а мера несовместности – особенностями применяемых численных методов. Одним из наиболее распространенных методов регуляризации является алгоритм, основанный на минимизации регуляризирующего функционала А.Н. Тихонова, подробно описанный в работе [1]. В этом случае для оценки меры несовместности применяются те же самые численные методы, которые используются для минимизации регуляризирующего функционала, экстремаль которого является решением некорректно поставленной задачи. Такие численные методы могут быть чувствительны к ошибкам машинного округления, которые могут оказывать значительное влияние на решение, особенно в случае вычислительно затратных прикладных задач. Переоценка меры несовместности может приводить к автоматическому выбору параметра регуляризации бОльшего значения, чем оно должно быть, что, как следствие, будет приводить к нахождению менее детализированного решения. Недооценка меры несовместности, наоборот, будет приводить к получению решения, которое имеет «неустойчивости», которые будут неверно интерпретированы как локальные особенности решения. Таким образом, при минимизации сглаживающего функционала необходимо выбирать численный метод, учитывающий ошибки машинного округления. В работах [2, 3] описан один из таких возможных алгоритмов, основанный на модификации метода сопряженных градиентов. В данной работе исследуется способ учёта ошибок машинного округления при оценке меры несовместности, что позволяет получать более достоверные решения для некорректно поставленных обратных задач.

**Литература**

1. Тихонов А.Н, Гончарский А.В., Степанов В.В., Ягола А.Г. Численные методы решения некорректных задач. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990

2. Lukyanenko D., Shinkarev V., Yagola A. Accounting for Round-Off Errors When Using Gradient Minimization Methods. Algorithms 2022*,* 15(9), p. 324

3. Lukyanenko D. Parallel algorithm for solving overdetermined systems of linear equations, taking into account round-off errors. Algorithms2023, 16(5), p. 242