

# Практические задания по курсу «Теория линейных измерительно-вычислительных систем (ИВС)»

Преподаватель — А. В. Зубюк

Декабрь 2022 г.

## 1 Задания

1. Реализовать программно действие сопряжённого оператора  $A^*$ , воспользовавшись определением  $(Ax, y) = (x, A^*y)$  и тем, что в качестве вектора  $x$  могут быть использованы элементы ортонормированного базиса.
2. Реализовать программно действие псевдообратного оператора  $A^-$ , воспользовавшись тем, что

$$A^-y = \lim_{\omega \rightarrow +0} \arg \min_x \left( \|Ax - y\|^2 + \omega \|x\|^2 \right).$$

Для поиска минимума воспользоваться стандартным программным обеспечением, например, функциями пакета SciPy.

3. Реализовать программно итерационный метод поиска собственных векторов и собственных значений самосопряжённого оператора.
4. Реализовать редукцию измерений в схемах  $[A, f_0, F, \Sigma]$  и  $[A, \Sigma]$ , сравнить их качество на основе серии экспериментов. Числовой показатель качества — среднеквадратичное отклонение  $\mathbf{E}\|\hat{f} - f\|^2$ . Параметром программы (должна быть предусмотрена возможность изменения) является  $\Sigma$  (в т.ч. «недиагональные» элементы).

## 2 Линейные операторы

1. Интегрирующая RC-цепь.
2. Интегрирующая RL-цепь.
3. Дифференцирующая RC-цепь.
4. Дифференцирующая RL-цепь.
5. Произвольный оператор (на собственный выбор), при желании — заданный матрицей.

### 3 Возможные комбинации

- задание 1, операторы 1–2 (2 варианта),
- задания 2–3, операторы 1–4 (8 вариантов),
- задание 4, оператор 5 (1 вариант).