Лабораторная работа № 4

Линейная алгебра

Сунгурова Мариян

Содержание

# 1 Цель работы

Основной целью данной работы является изучение возможностей специализированных пакетов Julia для выполнения и оценки эффективности операций над объектами линейной алгебры.

# 2 Задание

1. Используя JupyterLab, повторите примеры.
2. Выполните задания для самостоятельной работы.

# 3 Теоретическое введение

Julia – высокоуровневый свободный язык программирования с динамической типизацией, созданный для математических вычислений [1]. Эффективен также и для написания программ общего назначения. Синтаксис языка схож с синтаксисом других математических языков, однако имеет некоторые существенные отличия.

Для выполнения заданий была использована официальная документация Julia [2].

# 4 Выполнение лабораторной работы

Выполним примеры из раздела про поэлементные операции над многомерными массивами (рис. 1-2).

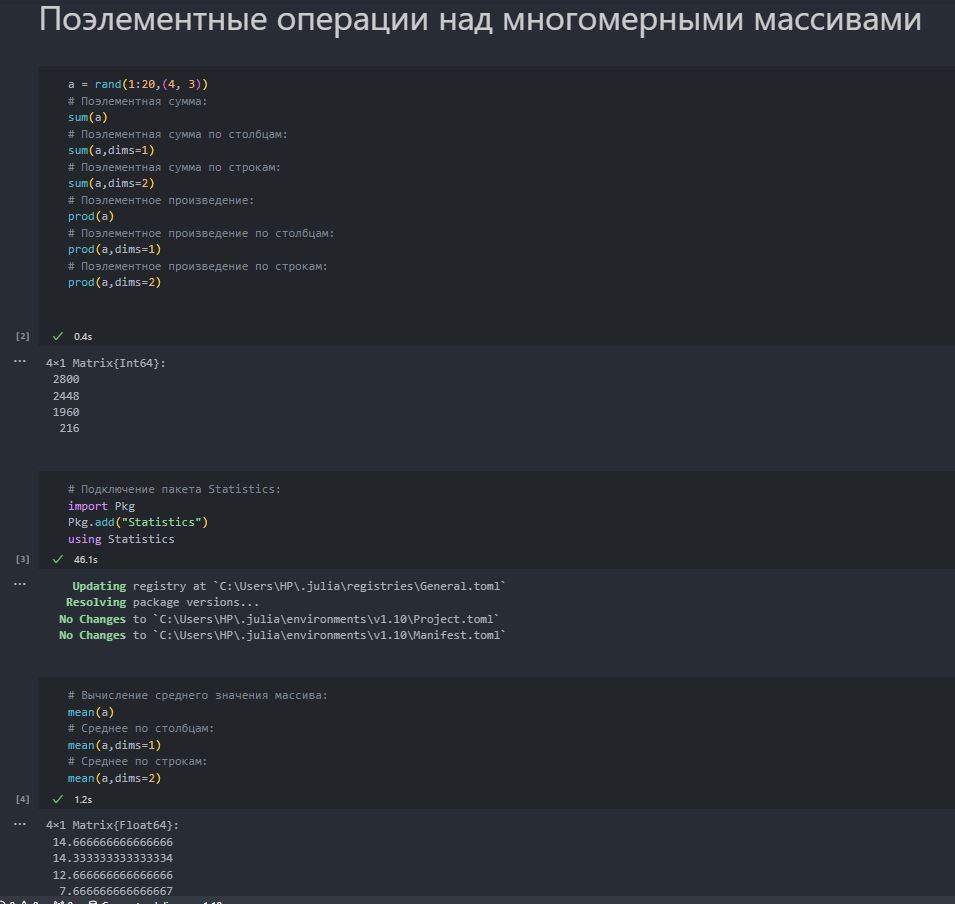


Рис. 1: Поэлементные операции над многомерными массивами

Выполним примеры из раздела про транспонирование,след,ранг,определительи инверсия матрицы (рис. 3).

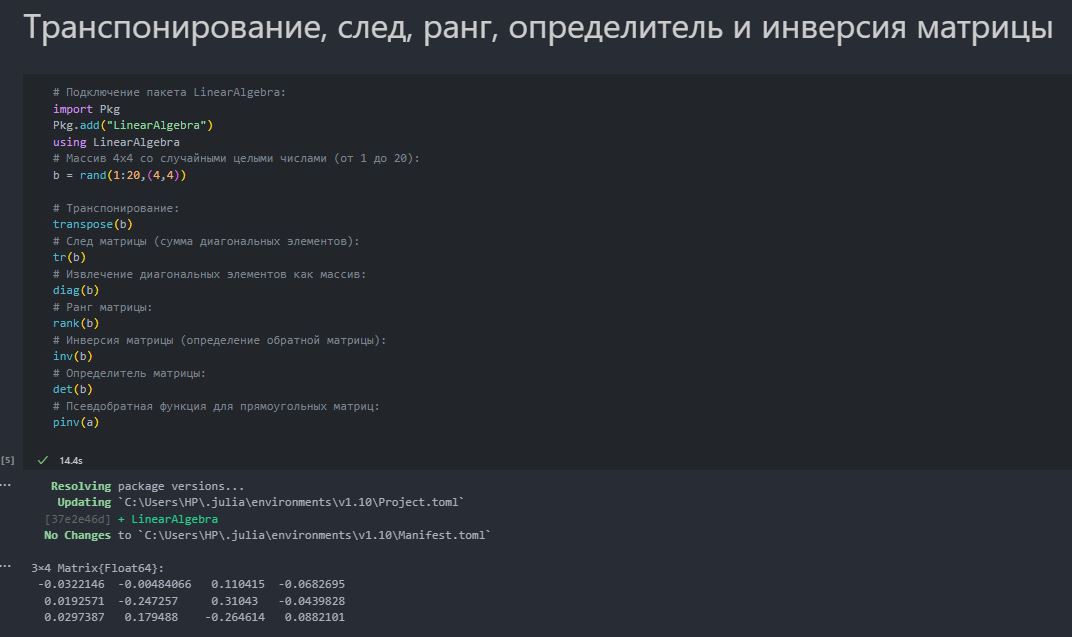


Рис. 2: Транспонирование,след,ранг,определительи инверсия матрицы

Выполним примеры из раздела про вычисление нормы векторов и матриц, повороты и вращения (рис. 3 - 4).

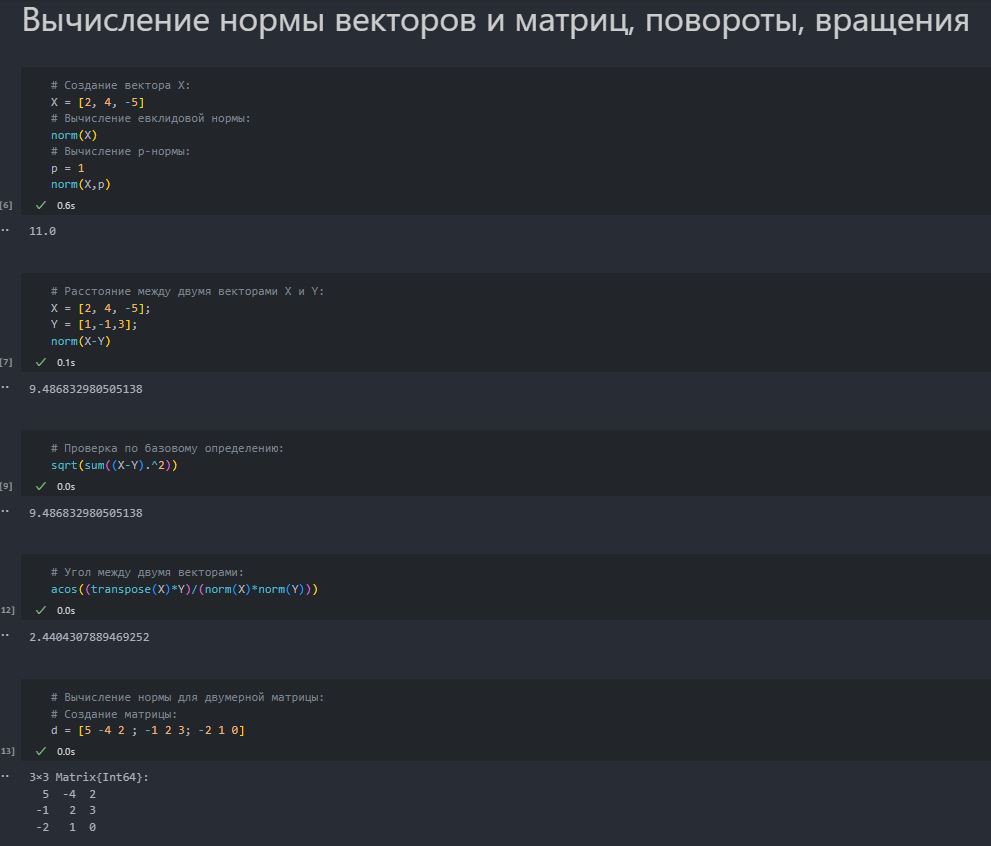


Рис. 3: Нормы векторов и матриц, повороты и вращения

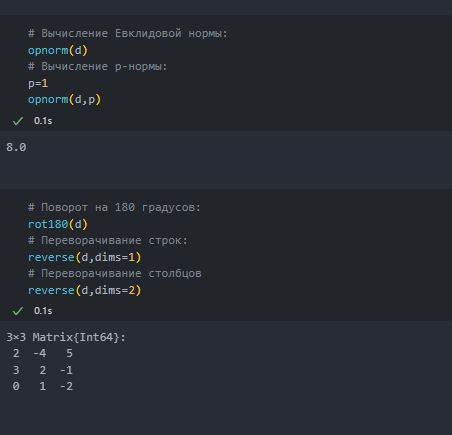


Рис. 4: Нормы векторов и матриц, повороты и вращения

Выполним примеры из раздела про матричное умножение,единичная матрица,скалярное произведение (рис. 5).

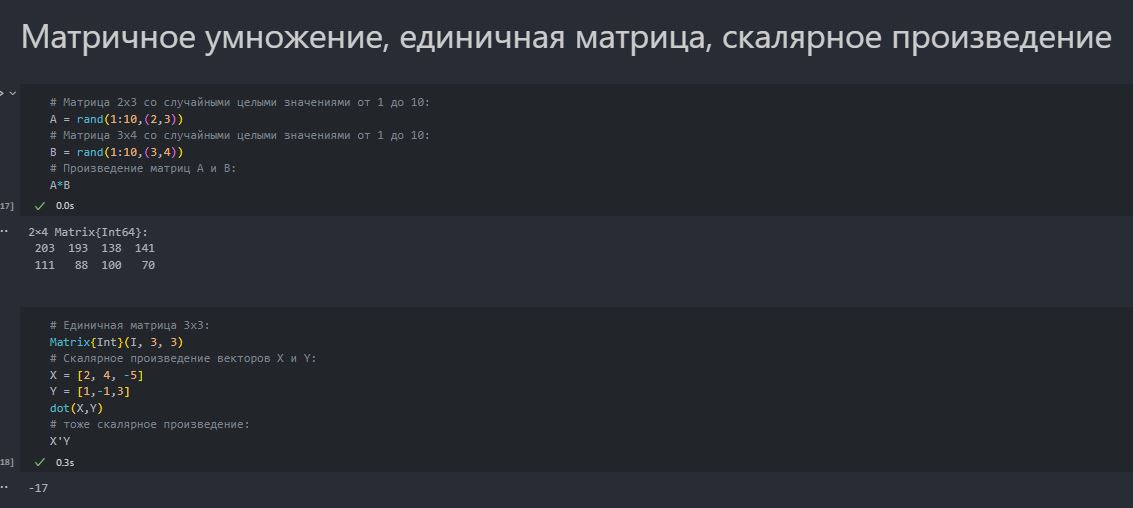


Рис. 5: Матричное умножение,единичная матрица,скалярное произведение

Выполним примеры из раздела про факторизацию и специальные матричные структуры (рис. 6-8).

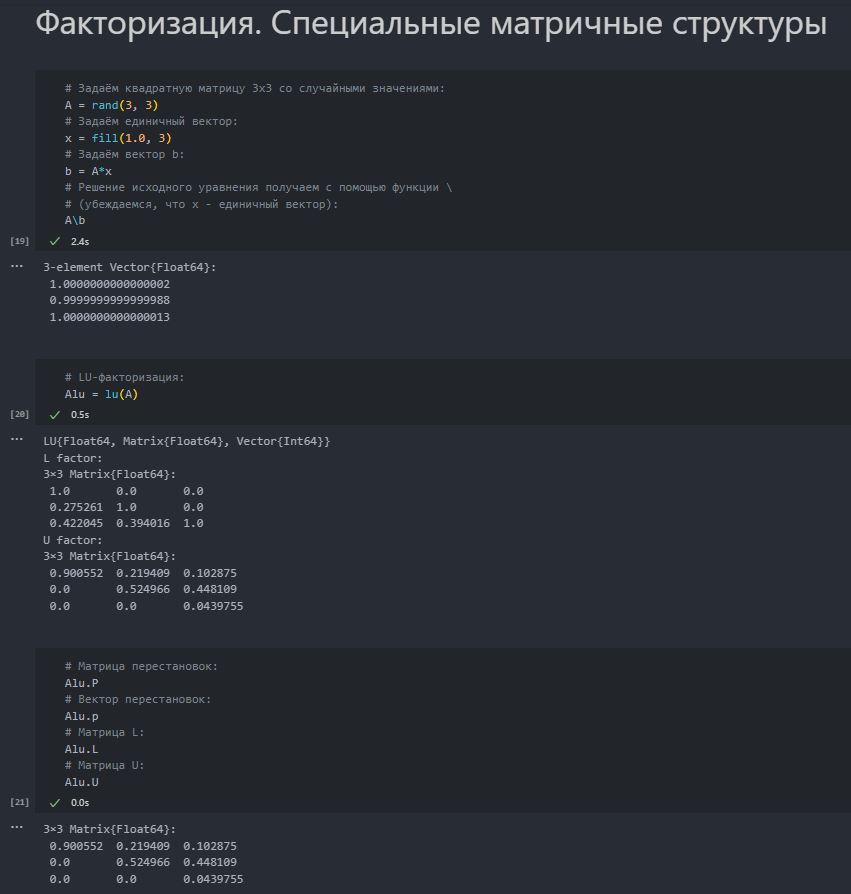


Рис. 6: Факторизация.Специальные матричные структуры

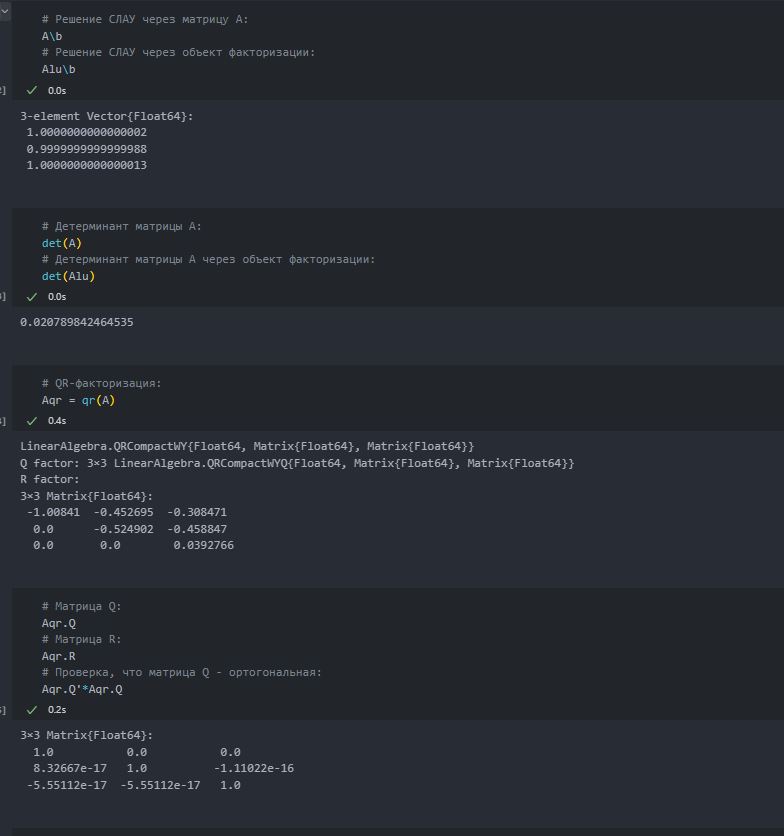


Рис. 7: Факторизация.Специальные матричные структуры

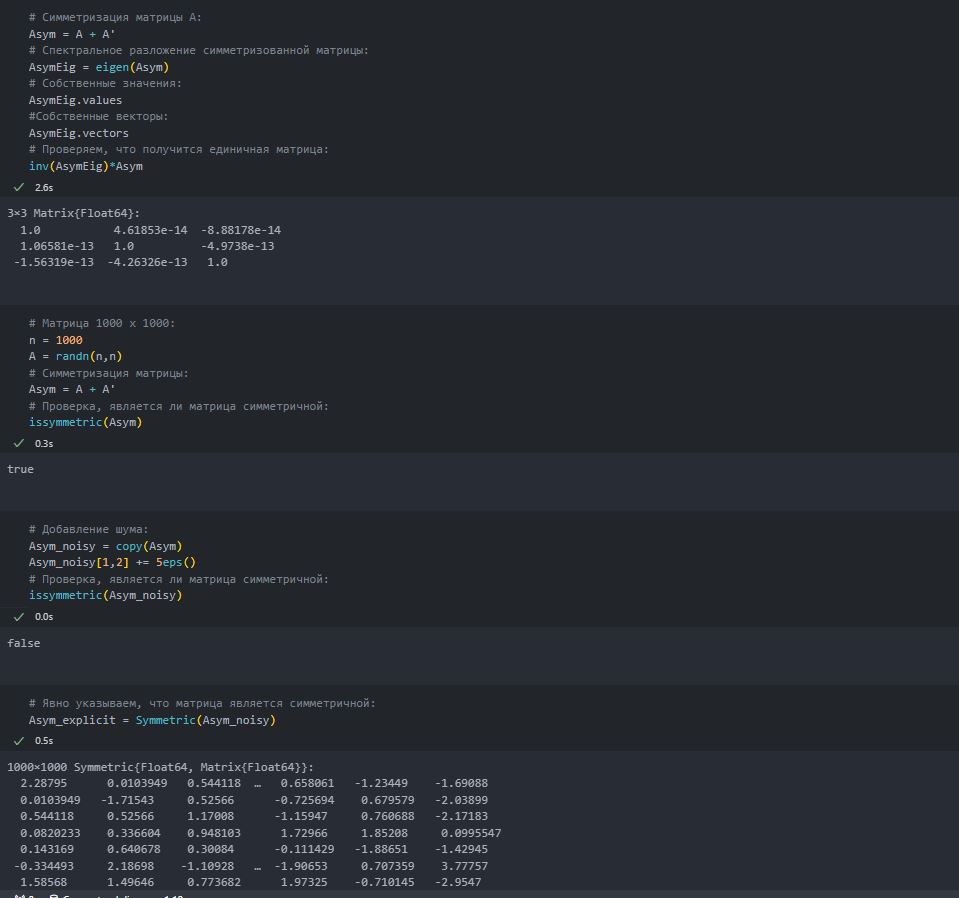


Рис. 8: Факторизация.Специальные матричные структуры

Далее для оценки эффективности выполнения операций над матрицами большой размерности и специальной структуры воспользуемся пакетом BenchmarkTools

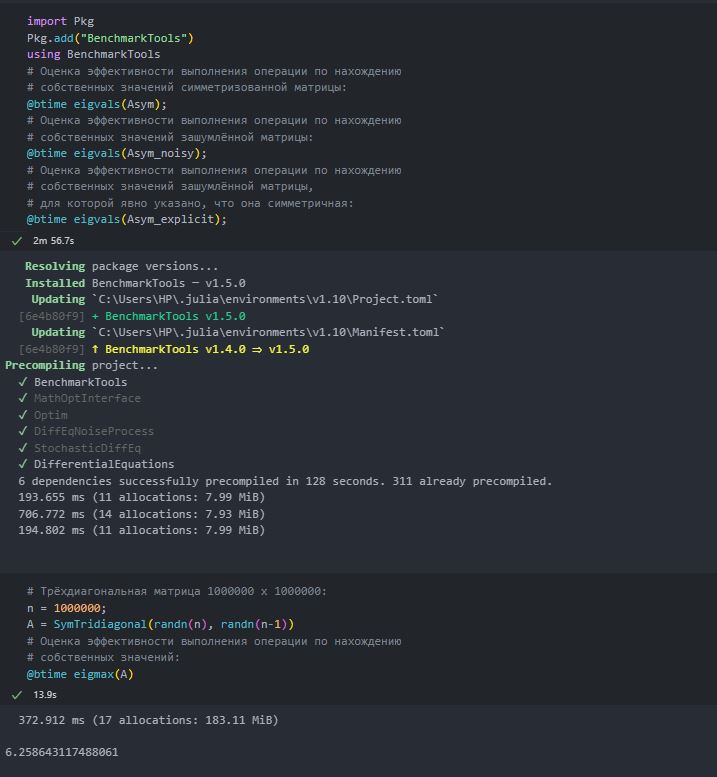


Рис. 9: Факторизация.Специальные матричные структуры

Выполним примеры из раздела про общую линейную алгебру (рис. 10).

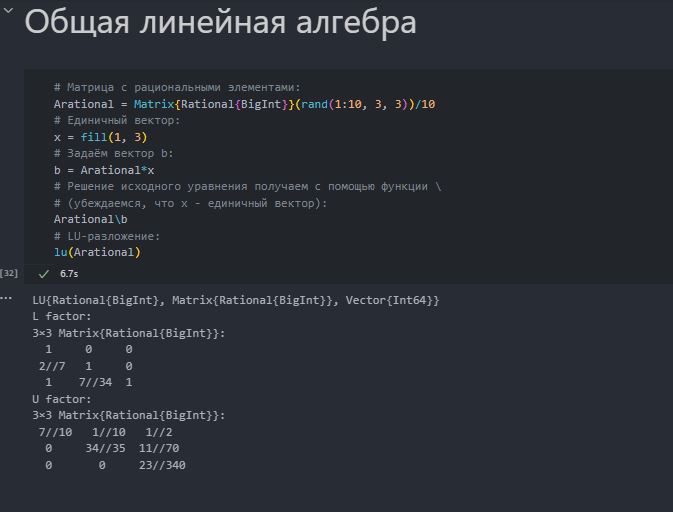


Рис. 10: Общаялинейная алгебра

## 4.1 Заданиядля самостоятельного выполнения

Зададим вектор v. Умножим вектор v скалярно сам на себя и сохраним результат вdot\_v Затем умножим v матрично на себя(внешнее произведение), присвоив результат переменной outer\_v .(рис. 11).

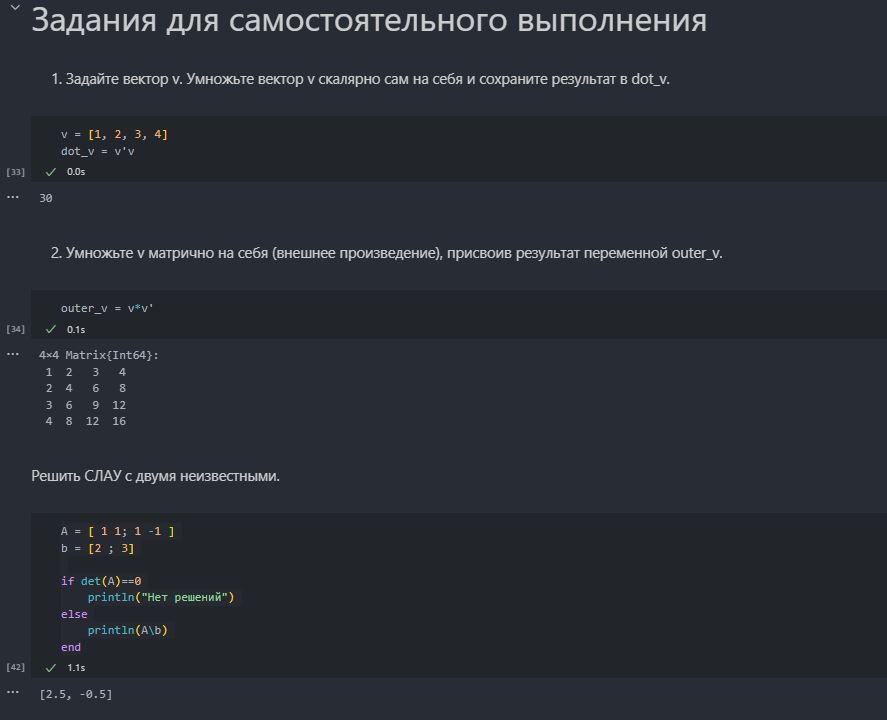


Рис. 11: Произведение векторов

Решим СЛАУ с двумя неизвестными (рис. 12-13).

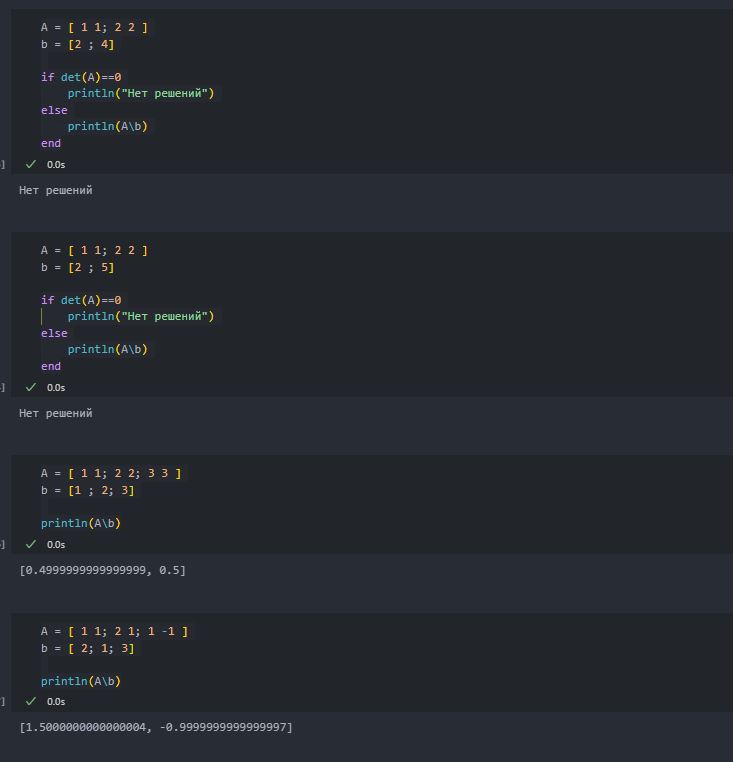


Рис. 12: Системы линейных уравнений

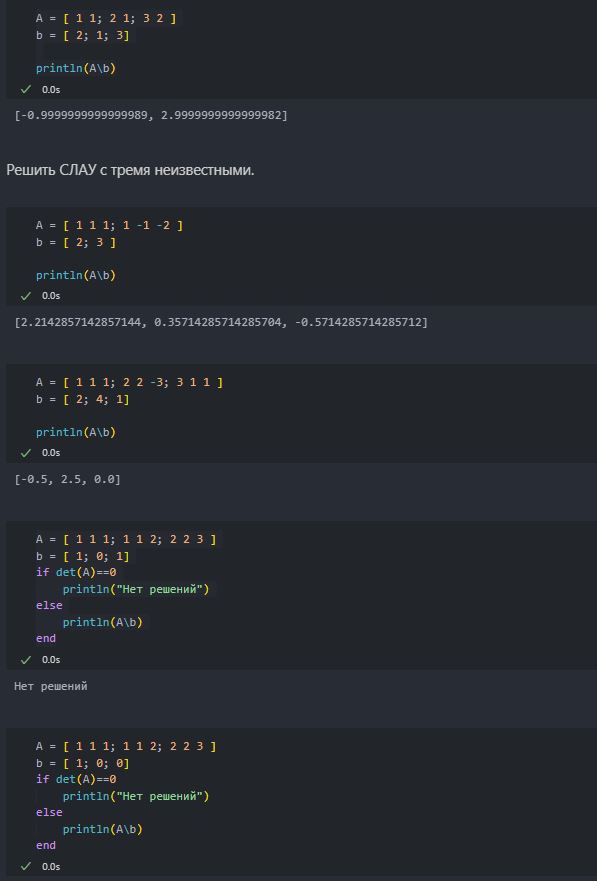


Рис. 13: Систем линейных уравнений

Решим СЛАУ с тремя неизвестными (рис. 14).

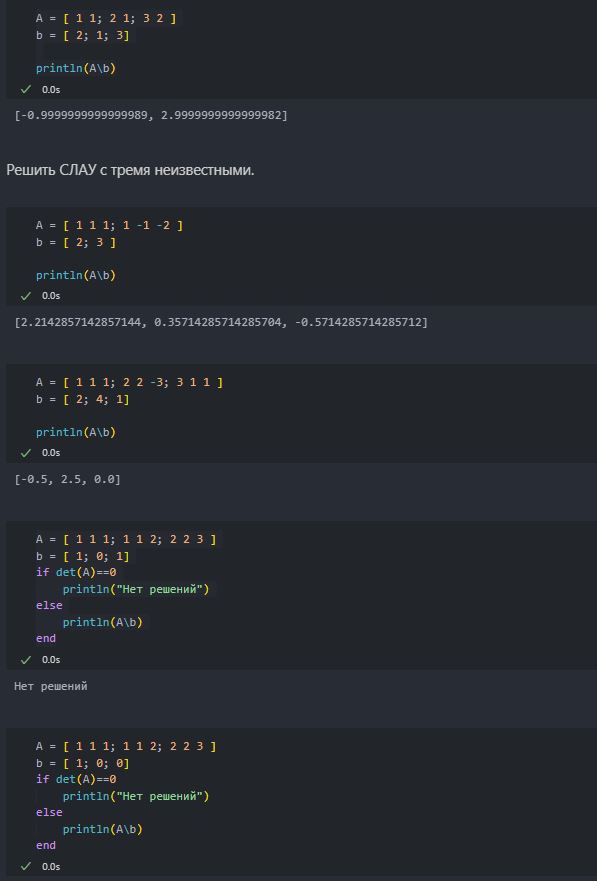


Рис. 14: Систем линейных уравнений

Приведем матрицы к диагональному виду (рис. 15).

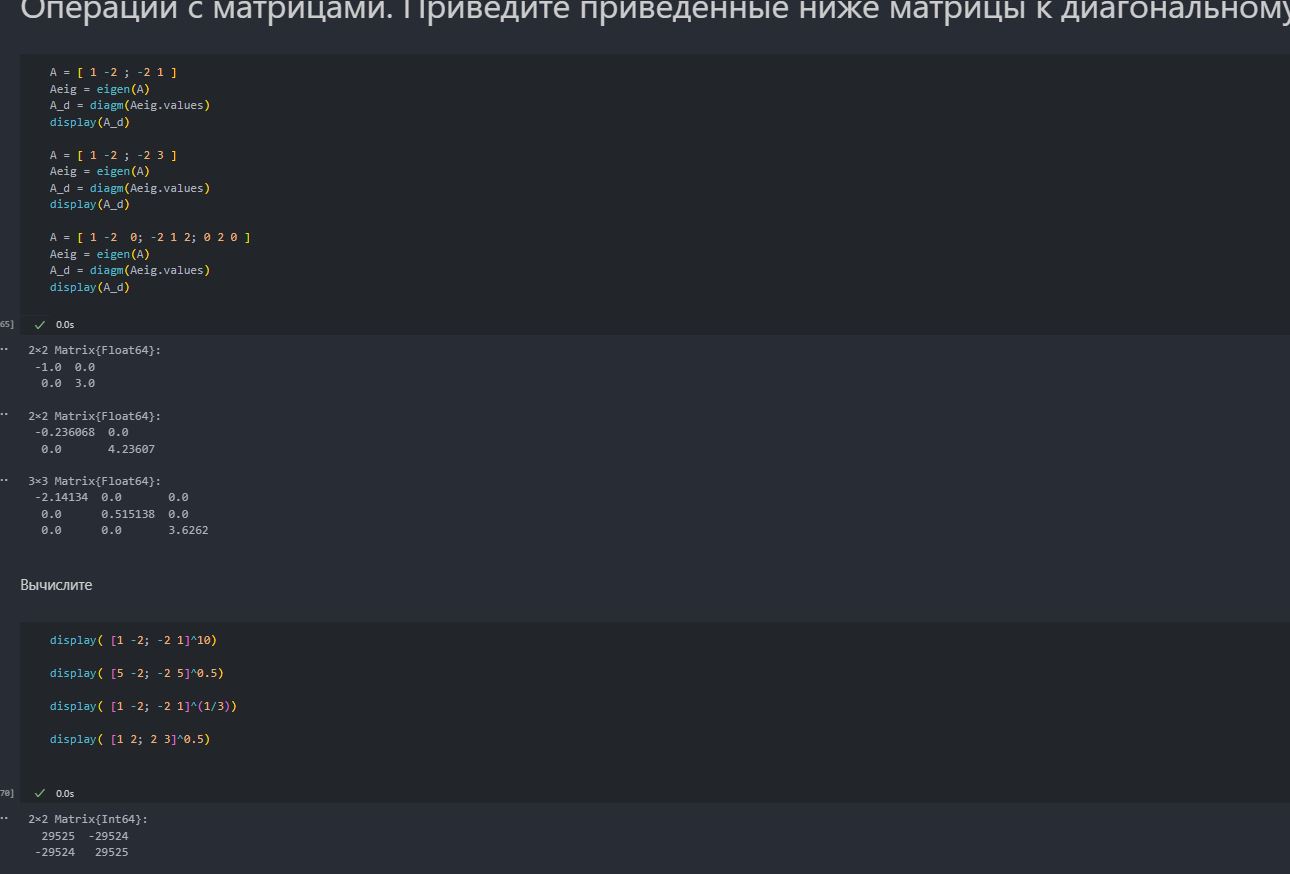


Рис. 15: Операции с матрицами

Вычислим (рис. 16).

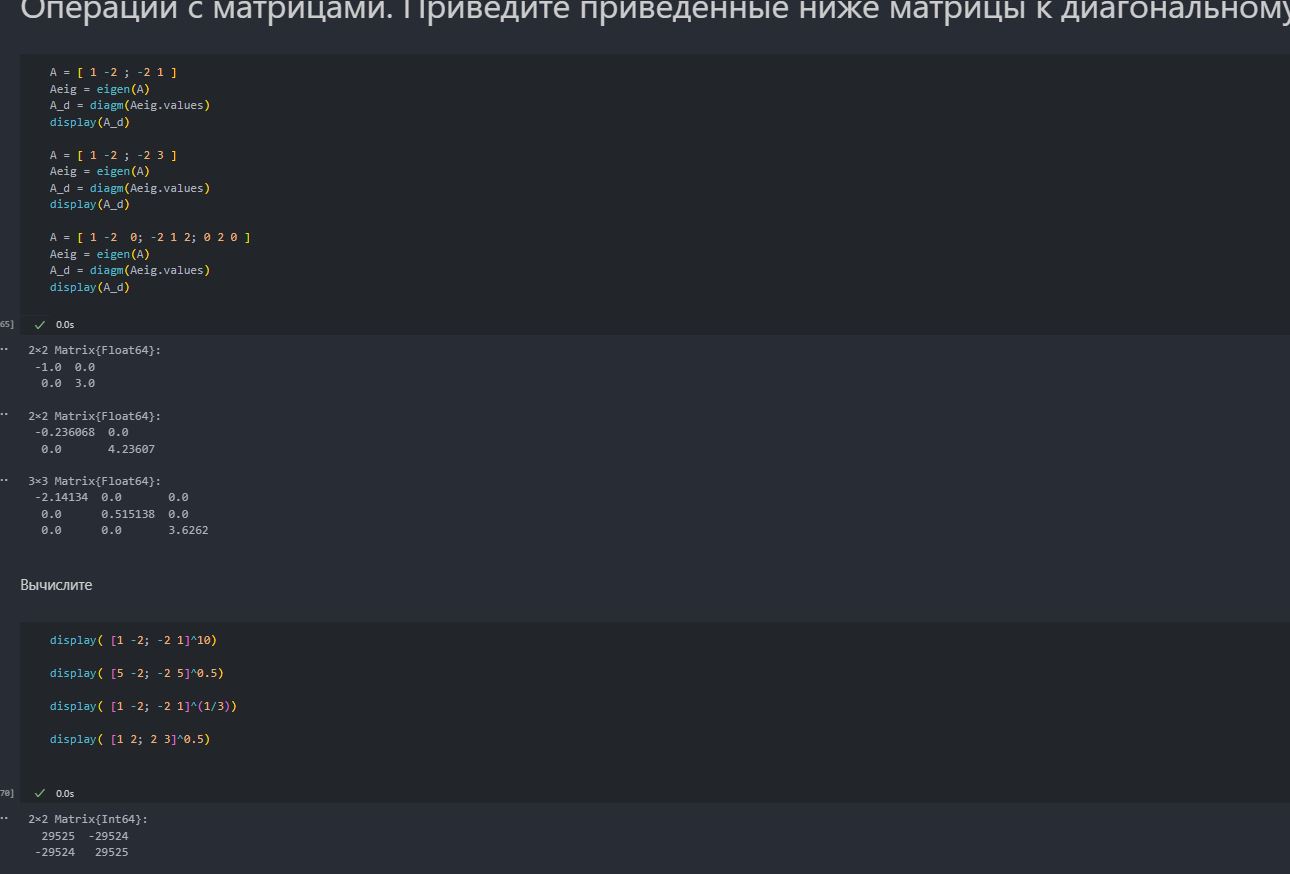


Рис. 16: Операции с матрицами

Найдем собственные значения матрицы A. Создадим диагональную матрицу из собственных значений матрицы A. Создадим нижнедиагональную матрицу из матрицы A. Оценим эффективность выполняемых операций (рис. 17).

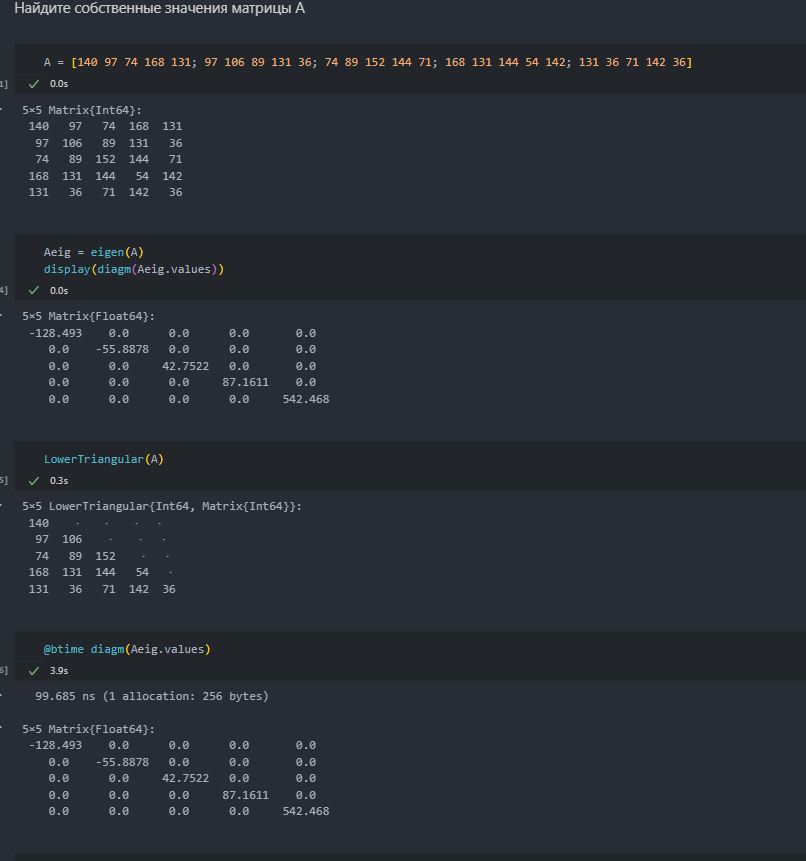


Рис. 17: Операции с матрицами

Линейная модель может быть записана как СЛАУ

где элементы матрицы A и столбца y – неотрицательные числа. По своему смыслу в экономике элементы матрицы A и столбцов x, y не могут быть отрицательными числами.

Матрица A называется продуктивной,если решение x системы при любой неотрицательной правой части y имеет только неотрицательные элементы .Используя это определение, проверим, являются ли матрицып родуктивными (рис. 18-19).

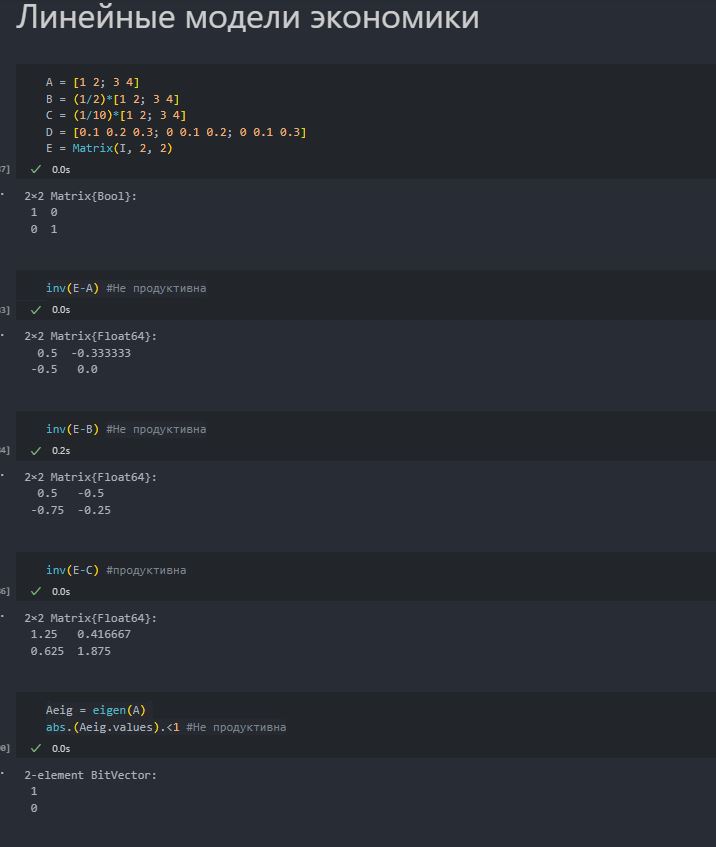


Рис. 18: Линейные модели экономики

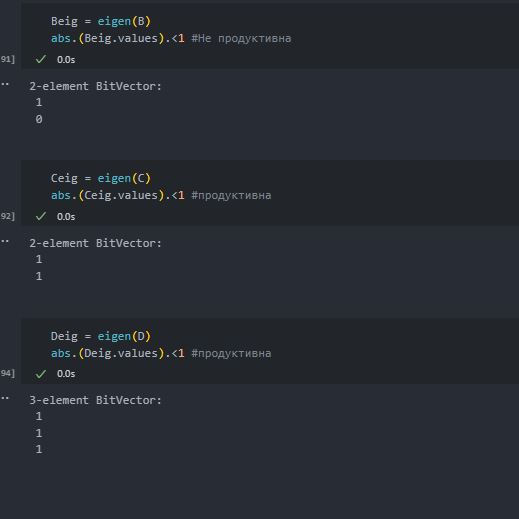


Рис. 19: Линейные модели экономики

# 5 Выводы

В процессе выполнения данной лабораторной работы были изучены возможности специализированных пакетов Julia для выполнения и оценки эффективности операций над объектами линейной алгебры.

# Список литературы

1. JuliaLang [Электронный ресурс]. 2024 JuliaLang.org contributors. URL: <https://julialang.org/> (дата обращения: 11.10.2024).

2. Julia 1.11 Documentation [Электронный ресурс]. 2024 JuliaLang.org contributors. URL: <https://docs.julialang.org/en/v1/> (дата обращения: 11.10.2024).