

# **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1**

**Имитационное моделирование**

Богданюк Анна Васильевна

**Российский университет дружбы народов**



# **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**



## **ЦЕЛЬ РАБОТЫ**

- Создание рабочего пространства для выполнения лабораторных работ
- Настройка инструментов программной инженерии
- Освоение методологии литературного программирования



# **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**



## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ

- Семантическое версионирование (SemVer): Стандарт версионирования программного обеспечения, использующий формат МАЖОРНАЯ.МИНОРНАЯ.ПАТЧ.
- Общепринятые коммиты: Спецификация для написания сообщений коммитов. Она определяет набор правил для создания понятной истории изменений.



## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ

- Git и Git-flow: Распределенная система контроля версий Git и модель ветвления Git-flow, которая предполагает использование двух основных веток (master и develop), а также вспомогательных (feature, release, hotfix) для организации процесса разработки.
- Верификация коммитов: Использование GPG-ключей для подписи коммитов, что позволяет подтвердить их подлинность на хостингах (GitHub/GitVerse).



## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ

- Литературное программирование: Подход, предложенный Дональдом Кнутом, при котором программа пишется как литературное эссе, где код является лишь частью повествования. В Julia для этого используется пакет Literate.jl.



# ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Для начала создаём рабочий каталог для курса, используя шаблон ([рис. 1](#)).

```
avbogdanyuk@COMPUTER:~/work/study/2026-1/2026-1==study--mathmod/2026-1--study--mathmod$ mkdir -p ~/work/study/2026-1/2026-1==study  
simulation-modeling  
avbogdanyuk@COMPUTER:~/work/study/2026-1/2026-1==study--mathmod/2026-1--study--mathmod$ cd ~/work/study/2026-1/2026-1==study--simu  
lation-modeling  
avbogdanyuk@COMPUTER:~/work/study/2026-1/2026-1==study--simulation-modeling$ gh repo create 2026-1--study--mathmod --template=yama  
avbogdanyuk@COMPUTER:~/work/study/2026-1/2026-1==study--simulation-modeling$ gh repo create 2026-1--study--simulation-modeling --t  
emplate=yamadharma/course-directory-student-template --public  
✓ Created repository avbogdanyuk/2026-1--study--simulation-modeling on GitHub  
https://github.com/avbogdanyuk/2026-1--study--simulation-modeling
```

Рисунок 1: Создаём репозиторий по шаблоны



# ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Готовый репозитория для курса на [github.com](https://github.com) ([рис. 2](#)).

The screenshot shows a GitHub repository page with the following details:

**Repository Information:** 2026-1--study--simulation-modeling (Public) generated from [yamadharma/course-directory-student-template](#)

**Branches and Tags:** master (selected), 1 Branch, 0 Tags

**Code and Commits:**

File / Commit	Description	Time Ago
labs	feat(main): make course structure	17 minutes ago
template	Initial commit	3 hours ago
.cz-config.js	Initial commit	3 hours ago
.gitattributes	Initial commit	3 hours ago
.gitignore	Initial commit	3 hours ago
.gitmodules	Initial commit	3 hours ago
CODE_OF_CONDUCT.md	Initial commit	3 hours ago
CONTRIBUTING.md	Initial commit	3 hours ago
COURSE	feat(main): make course structure	3 hours ago
LICENSE	Initial commit	3 hours ago

**Repository Statistics:** f898978 · 17 minutes ago · 3 Commits

**About:** No description, website, or topics provided.

**Links:**

- Readme
- CC-BY-4.0 license
- Code of conduct
- Contributing
- Security policy
- Activity
- 0 stars
- 0 watching
- 0 forks

**Releases:** No releases published. [Create a new release](#)

**Packages:**



Рисунок 2: Репозиторий на [github.com](https://github.com)



# ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Создаём рабочее пространство для программ в рамках лабораторной работы.  
Установить необходимые пакеты. На скриншоте показан результат работы  
программы на языке julia, чтобы проверить скачанные материалы([рис. 3](#)).

```
✓ Plots
✓ DataFrames
✓ CSV
✓ JLD2
✓ Literate
✓ IJulia
✓ BenchmarkTools
✓ Quarto
```

Структура проекта:

Корень: /home/avbogdanyuk/work/study/2026-1/2026-1==study--simulation-modeling/2026-1--study--simulab01/project

Данные: /home/avbogdanyuk/work/study/2026-1/2026-1==study--simulation-modeling/2026-1--study--simulab01/project/data

Скрипты: /home/avbogdanyuk/work/study/2026-1/2026-1==study--simulation-modeling/2026-1--study--simulab01/project/src

Графики: /home/avbogdanyuk/work/study/2026-1/2026-1==study--simulation-modeling/2026-1--study--simulab01/project/plots

avbogdanyuk@COMPUTER:~/work/study/2026-1/2026-1==study--simulation-modeling/2026-1--study--simulab01/project\$ ls

Manifest.toml Project.toml add\_packages.jl scripts

avbogdanyuk@COMPUTER:~/work/study/2026-1/2026-1==study--simulation-modeling/2026-1--study--simulab01/project\$ |



Рисунок 3: Результат работы test\_setup.jl



## ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Копируем код программы на языке `julia` из методички по лабораторной работе №1. Компилируем, получем результат в виде графика, который будет сохранён в папке `plots` ([рис. 4](#)).



# Экспоненциальный рост ( $\alpha = 0.3$ )

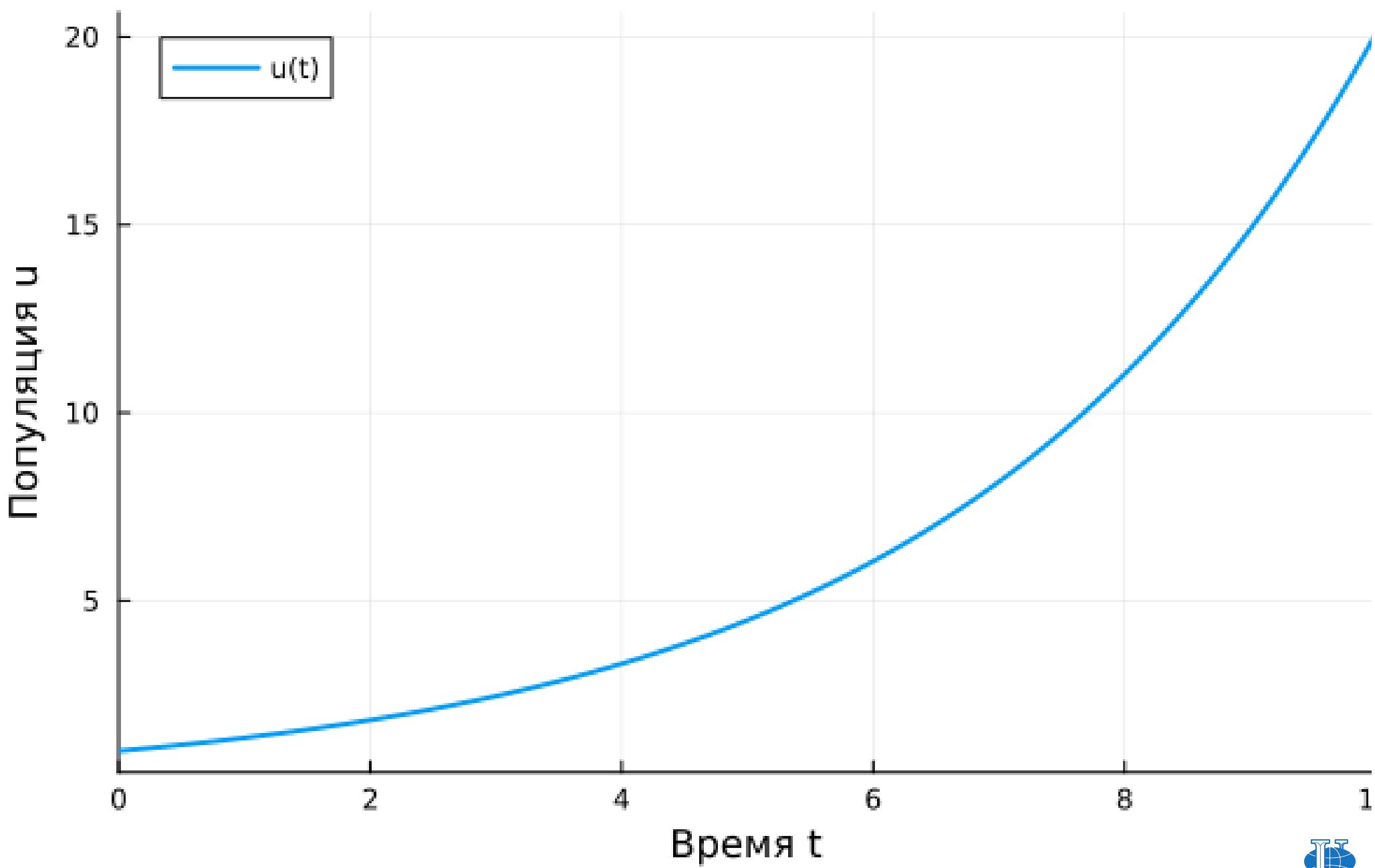


Рисунок 4: Результат программы 01\_exponential\_growth.jp



## ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Теперь создаём код для генерации нескольких видов графиков экспоненциального распределения `scripts/02_exponential_growth.jl`. Для начала базовый эксперимент ([рис. 5](#)).



# Экспоненциальный рост (базовый эксперимент)

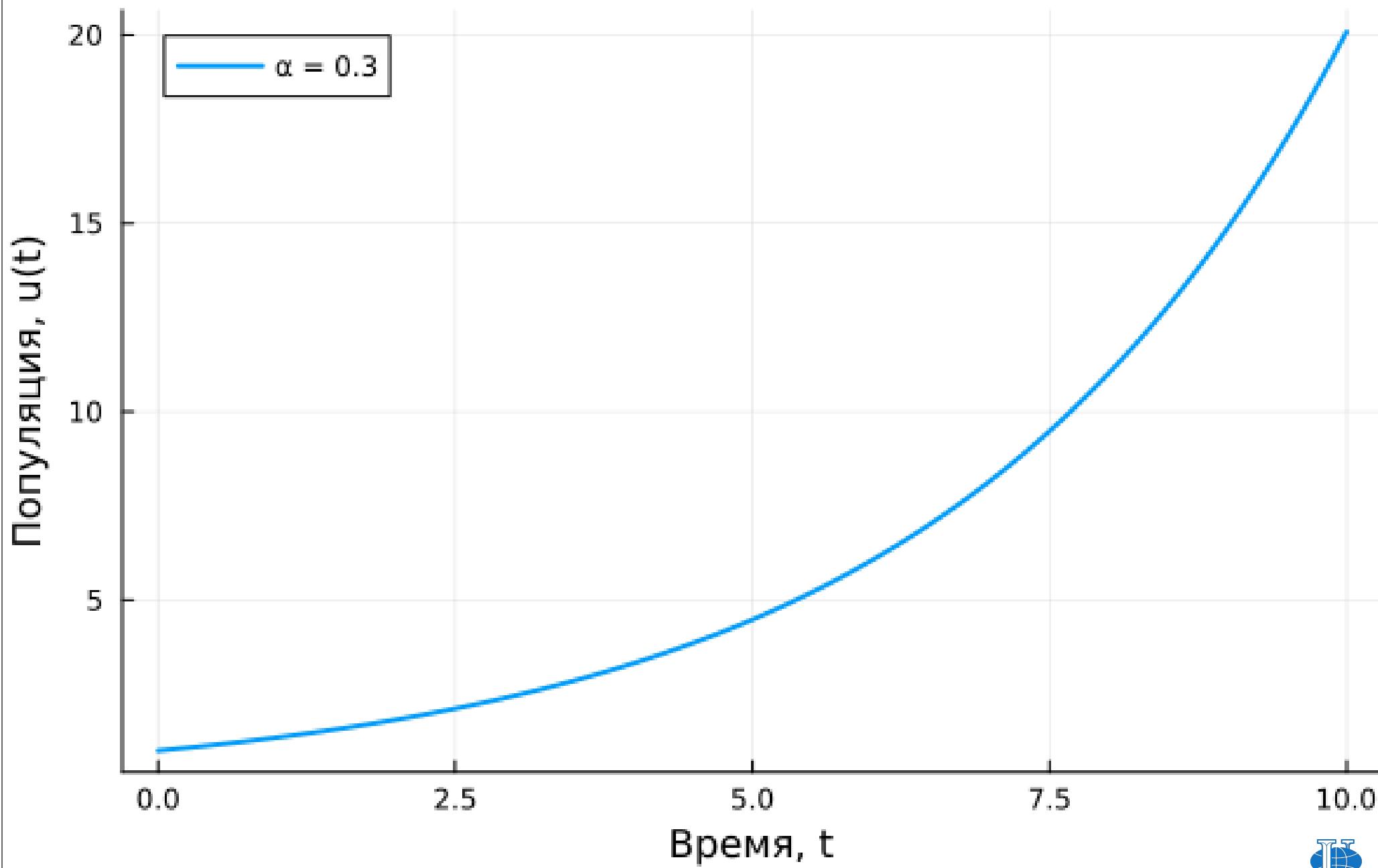


Рисунок 5: Результат программы 02\_exponential\_growth.jl



## **ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ**

Сравнительный анализ всех экспериментов (рис. 6).



## Параметрическое исследование: влияние $\alpha$ на рост

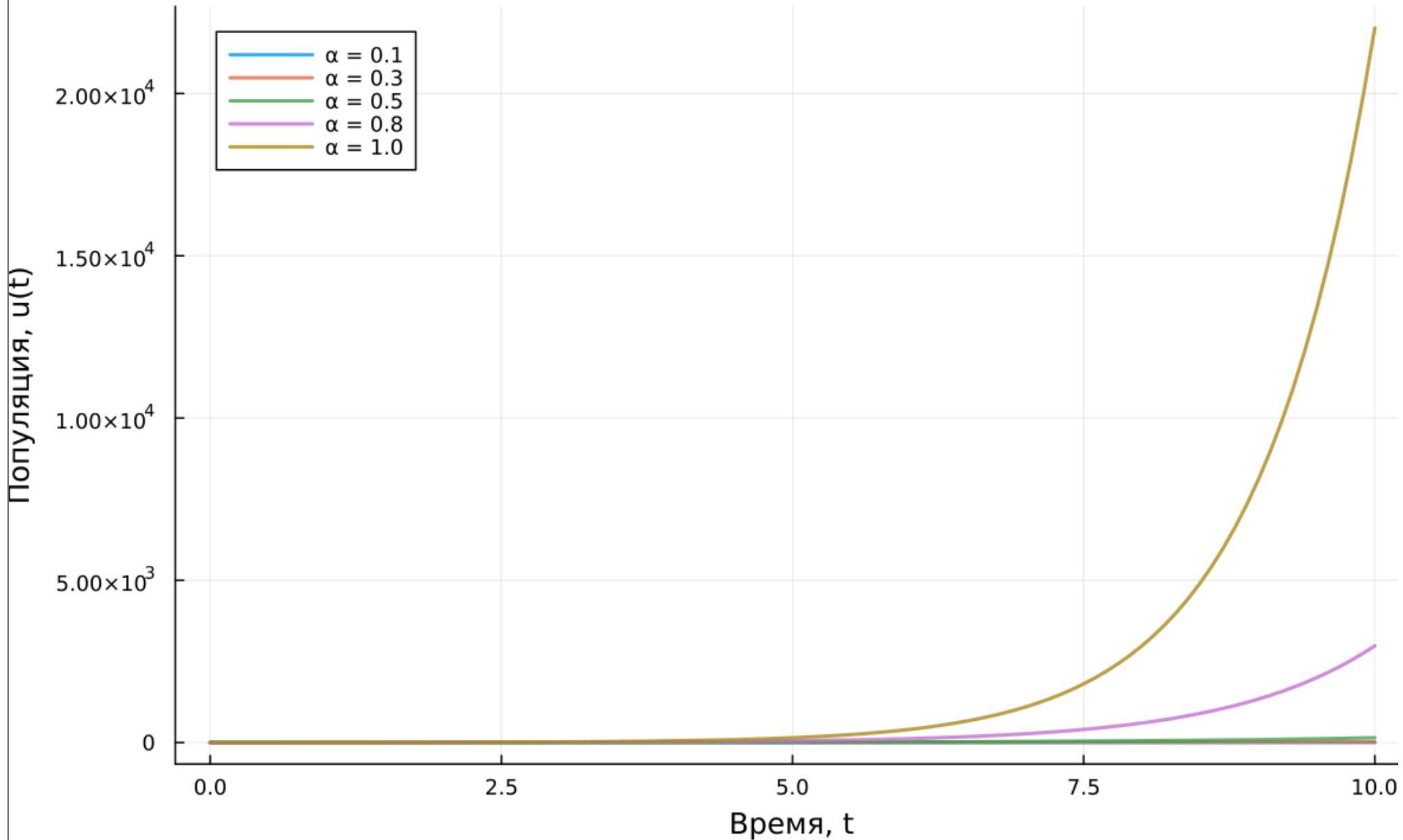


Рисунок 6: Результат программы 02\_exponential\_growth.jl



# ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

График зависимости времени удвоения от  $\alpha$  (рис. 7).

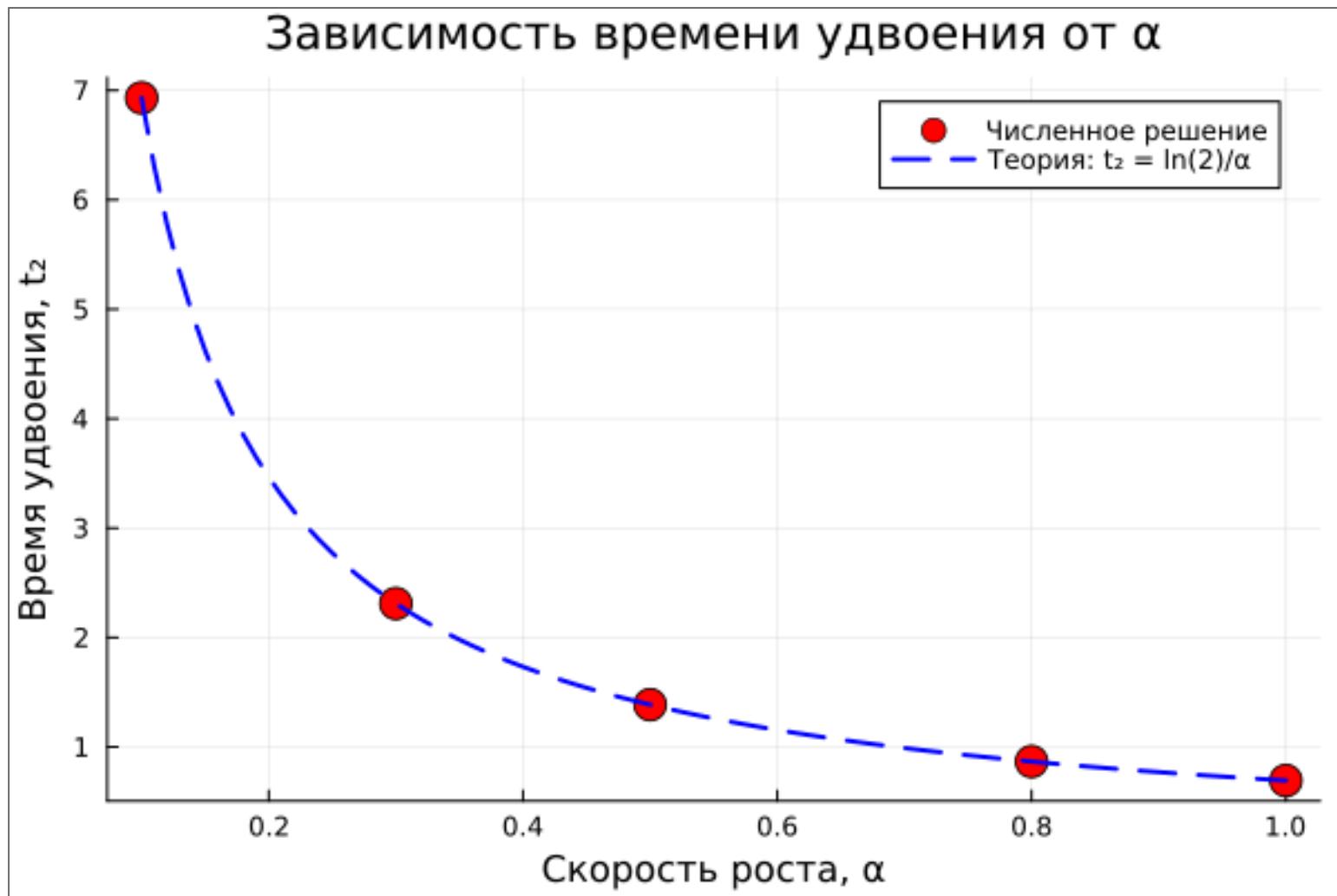


Рисунок 7: Результат программы 02\_exponential\_growth.jl



# ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

График зависимости времени вычисления от  $\alpha$  ([рис. 8](#)).

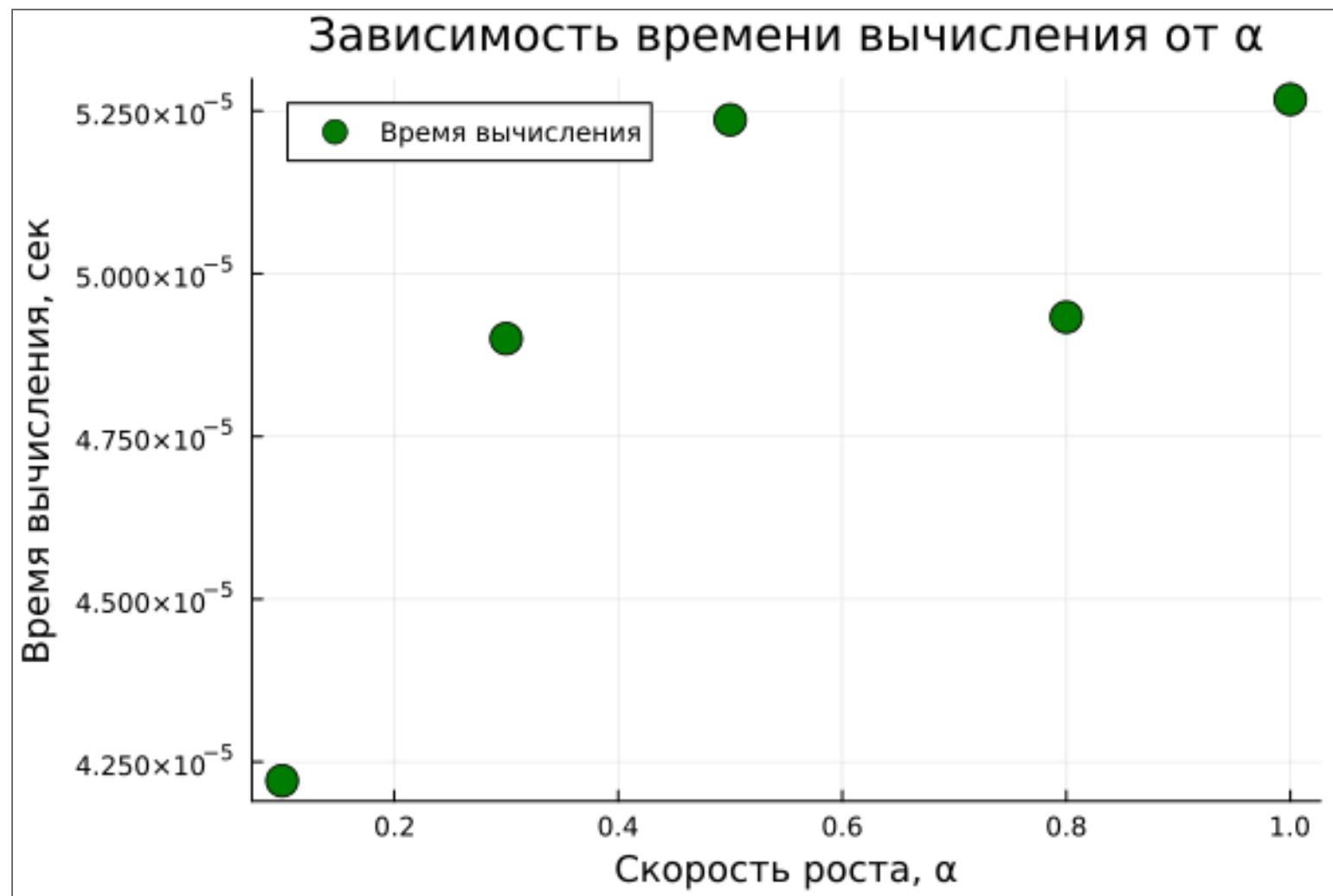


Рисунок 8: Результат программы 02\_exponential\_growth.jl



## ВЫВОД

В ходе выполнения лабораторной работы было создано структурированное рабочее пространство для курса «Математическое моделирование». Освоены базовые инструменты и практики программной инженерии: система контроля версий Git с моделью ветвления Git-flow, семантическое версионирование и стандарт оформления коммитов Conventional Commits. Настроена безопасная работа с удаленными репозиториями с помощью SSH и PGP ключей для верификации коммитов.

Speaker notes

