

# Лабораторная работа №1

---

Разанацуа Сара Естэлл

## Содержание

---

- Цель работы
- Задание
- Выполнение лабораторной работы
- Список литературы

- Данная работа посвящена подготовке программной среды и освоению методологии современной программной инженерии для проведения научных исследований. Актуальность работы обусловлена необходимостью создания воспроизводимых вычислительных экспериментов, что требует владения не только языками программирования, но и инструментами управления проектами.

## Задание

---

1. Программная инженерия
2. Использование git
3. Литературное программирование
4. julia. Пакет DrWatson
5. Язык Markdown
6. Соглашение об именовании Denote
7. Настройка git
8. Рабочее пространство лабораторной работы
9. Создание проекта DrWatson для лабораторных работ
10. Модель экспоненциального роста

## Настройка git

- Мы зададим имя и email владельца репозитория, настроим utf-8 в выводе сообщений git и зададим имя начальной ветки (будем называть её master). Параметр autocrlf и safecrlf.

```
serazanacua@fedora:~$ git config --global user.name "Sarahestelle"
serazanacua@fedora:~$ git config --global user.email "estellesarah2002@gmail.com"
serazanacua@fedora:~$ git config --global core.quotePath false
serazanacua@fedora:~$ git config --global init.defaultBranch master
serazanacua@fedora:~$ git config --global core.autocrlf input
serazanacua@fedora:~$ git config --global core.safecrlf warn
```

Рис. 1: fig

## Создание ключи SSH и pgp

- По алгоритму rsa с ключём размером 4096 бит: ssh-keygen -t rsa -b 4096

```
serazanacua@fedora:~$ ssh-keygen -t rsa -b 4096
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/home/serazanacua/.ssh/id_rsa):
Enter passphrase for "/home/serazanacua/.ssh/id_rsa" (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /home/serazanacua/.ssh/id_rsa
Your public key has been saved in /home/serazanacua/.ssh/id_rsa.pub
The key fingerprint is:
SHA256:o9sj5NPh+mdmm4jTGFAg3K4Hwr8GBP2NCZAHg9ks4AM serazanacua@fedora
The key's randomart image is:
+---[RSA 4096]---+
|E0 ..o
|0.* . +
| B o B
| = * o
| . o + S
| . o +...
| . =.* .
| o *+=.=.
| . +**o.
+---[SHA256]---+
```

Рис. 2: fig

## Создание ключи SSH и pgp

- По алгоритму ed25519: ssh-keygen -t ed25519

```
serazanacua@fedora:~$ ssh-keygen -t ed25519
Generating public/private ed25519 key pair.
Enter file in which to save the key (/home/serazanacua/.ssh/id_ed25519):
Enter passphrase for "/home/serazanacua/.ssh/id_ed25519" (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /home/serazanacua/.ssh/id_ed25519
Your public key has been saved in /home/serazanacua/.ssh/id_ed25519.pub
The key fingerprint is:
SHA256:J0oNnnmWLy8NzfchHTgljTFSwSRUveE/u5Ef8TTYcwY serazanacua@fedora
The key's randomart image is:
+--[ED25519 256]--+
|      .+=B*      |
|      o+-=       |
|     . .  = oE   |
|    . o  o + o.  |
|   o  oS  o + =+|
|  o =..o o o o++|
| = =o . o .o+.  |
|  oo... . .o.    |
|  +o     ...     |
+----[SHA256]----+
```

Рис. 3: fig

# Создание ключи SSH и pgp

- Генерируем ключ: gpg --full-generate-key

```
serazanacua@fedora:~$ gpg --full-generate-key
gpg (GnuPG) 2.4.8; Copyright (C) 2025 g10 Code GmbH
This is free software: you are free to change and redistribute it.
There is NO WARRANTY, to the extent permitted by law.

gpg: répertoire « /home/serazanacua/.gnupg » créé
Sélectionnez le type de clef désiré :
  (1) RSA et RSA
  (2) DSA et Elgamal
  (3) DSA (signature seule)
  (4) RSA (signature seule)
  (9) ECC (signer et chiffrer) *par défaut*
  (10) ECC (signature seule)
  (14) Clef existante sur la carte
Quel est votre choix ? (1)
Choix incorrect.
Quel est votre choix ? 1
les clefs RSA peuvent faire une taille comprise entre 1024 et 4096 bits.
Quelle taille de clef désirez-vous ? (3072) 4096
La taille demandée est 4096 bits
Veuillez indiquer le temps pendant lequel cette clef devrait être valable.
  0 = la clef n'expire pas
  <n> = la clef expire dans n jours
  <n>w = la clef expire dans n semaines
  <n>m = la clef expire dans n mois
  <n>y = la clef expire dans n ans
Pendant combien de temps la clef est-elle valable ? (0) 0
La clef n'expire pas du tout
Est-ce correct ? (o/N) o
GnuPG doit construire une identité pour identifier la clef.
```

- Сделать свой репозиторий на основе шаблона можно и вручную: <https://docs.github.com/ru/repositories/creating-and-managing-repositories/creating-a-repository-from-a-template>. — Авторизуйтесь на <https://gitverse.ru>. — Перейдите в репозиторий <https://gitverse.ru/dharma/course-directory-student-template>. — Найдите кнопку (ссылку) «Использовать как шаблон» [https://gitverse.ru/new?template\\_id=195300](https://gitverse.ru/new?template_id=195300). — После нажатия откроется форма для создания нового репозитория. — Укажите название для вашего нового проекта: 2026-1-study-simulation-modeling — Укажите описание для вашего проекта. — Выберите уровень доступа (публичный). — Нажмите кнопку для подтверждения создания.

# Создание проекта DrWatson для лабораторных

- Установка скриптом

The screenshot shows a terminal window with three tabs. The active tab displays a Julia script named `add_packages.jl`. The script content is as follows:

```
GNU nano 8.5
#!/usr/bin/env julia
## add_packages.jl

using Pkg
Pkg.activate(".") # Активируем текущий проект

## ОСНОВНЫЕ ПАКЕТЫ ДЛЯ РАБОТЫ
packages = [
    "DrWatson", # Организация проекта
    "DifferentialEquations", # Решение ОДУ
    "Plots", # Визуализация
    "DataFrames", # Таблицы данных
    "CSV", # Работа с CSV
    "JLD2", # Сохранение данных
    "Literate", # Literate programming
    "IJulia", # Jupyter notebook
    "BenchmarkTools", # Бенчмаркинг
    "Quarto" # Создание отчетов
]

println("Установка базовых пакетов...")
Pkg.add(packages)

println("\n✓ Все пакеты установлены!")
println("Для проверки: using DrWatson, DifferentialEquations, Plots")
```

Рис. 5: fig

# Создание проекта DrWatson для лабораторных

- Создание файла add\_packages.jl в корне проекта и запустим её.

```
serazanacu@fedora:~/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/laserazanacu@fedora:~/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/lab01/project$ nano scripts/test_setup.jl
serazanacu@fedora:~/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/laserazanacu@fedora:~/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/lab01/project$ JULIA_NUM_THREADS=auto julia --project=. scripts/test_setup.jl
Project activated: /home/serazanacu/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/lab01/project

Проверка проекта:
- DrWatson
- DifferentialEquations
- Plots
- DataFrames
- CSV
- JLD2
- Literate
- IJulia
- BenchmarkTools
- Quarto

Структура проекта:
Корень: /home/serazanacu/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/lab01/project
Данные: /home/serazanacu/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/lab01/project/data
Скрипты: /home/serazanacu/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/lab01/project/src
serazanacu@fedora:~/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/lab01/project$
```

Рис. 6: fig

# Создание проекта DrWatson для лабораторных

- Проверка установки



The screenshot shows a terminal window titled "scripts/test\_setup.jl" running on a Linux system (Fedora). The script is written in Julia and performs several tasks:

- It prints the path to the current directory.
- It activates the "DrWatson" project.
- It prints the active project directory.
- It lists all packages in the project, including "DrWatson", "DifferentialEquations", "Plots", "DataFrames", "CSV", "XLDF", "Literate", "IJulia", "BenchmarkTools", and "Quarts".
- It prints the number of packages found.
- It tries to eval each package and prints a success message for each.
- It prints the current working directory, project directory, and source directory.
- It prints the current script name.

The terminal window includes standard Linux keyboard shortcuts at the bottom.

Рис. 7: fig

# Модель экспоненциального роста

- Реализация модели скрипта

```
GNU nano 8.5                                     scripts/01_exponential_growth.jl
using DrWatson
@quickactivate "project"

using DifferentialEquations
using Plots
using DataFrames

function exponential_growth!(du, u, p, t)
    α = p
    du[1] = α * u[1]
end

u₀ = [1.0] # начальная популяция
α = 0.3 # скорость роста
tspan = (0.0, 10.0) # временной интервал

prob = ODEProblem(exponential_growth!, u₀, tspan, α)
sol = solve(prob, Tsit5(), saveat=0.1)

plot(sol, label="u(t)", xlabel="Время t", ylabel="Популяция u",
      title="Экспоненциальный рост (α = $α)", lw=2, legend=:topleft)
savefig(plotsdir("exponential_growth_α=$α.png"))

df = DataFrame(t=sol.t, u=first.(sol.u))
println("Первые 5 строк результатов:")
println(first(df, 5))

u_final = last(sol.u)[1]
doubling_time = log(2) / α
println("\nАналитическое время удвоения: ", round(doubling_time; digits=2))
```

# Модель экспоненциального роста

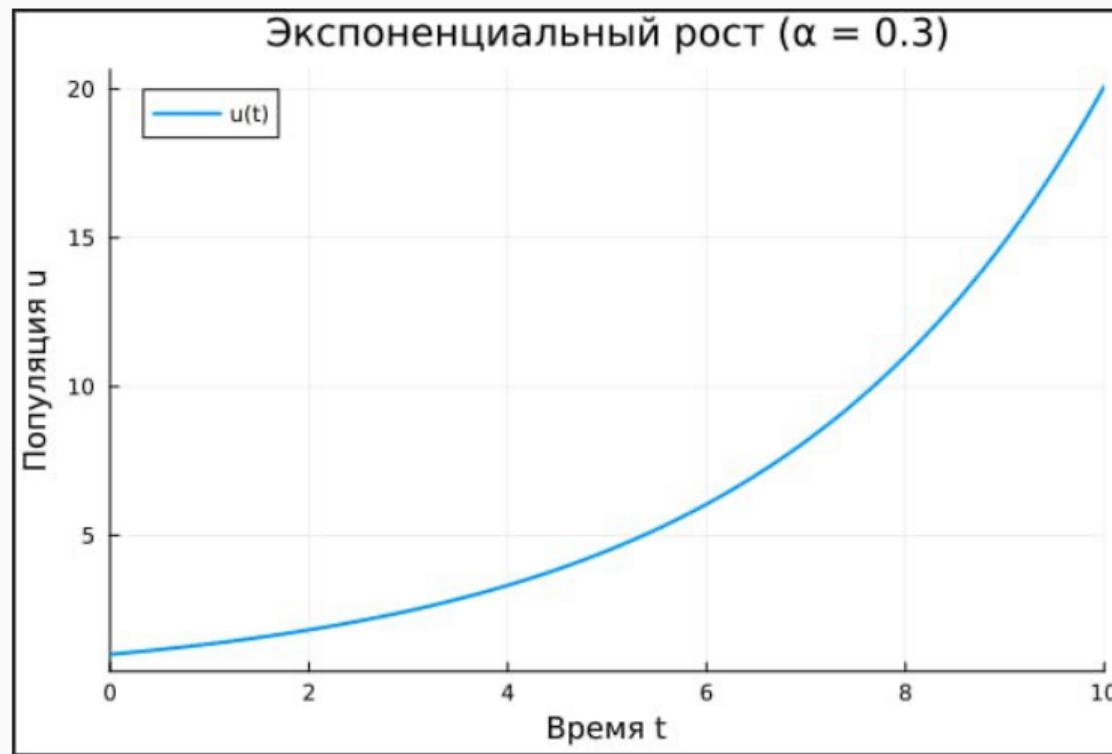
- Создание следующий скрипт (scripts/01\_exponential\_growth.jl) и запустим его.

```
laserzcanus@federal:/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/lab01/project$ nano scripts/01_exponential_growth.jl
laserzcanus@federal:/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/lab01/project$ JULIA_NUM_THREADS=auto julia --project= scripts/01_exponential_growth.jl
"Сперші 5 строк результатів:
5x2 Dataframe
#Row | u
-----|-----
1 | 0.0 1.0
2 | 0.1 1.03045
3 | 0.2 1.06184
4 | 0.3 1.09177
5 | 0.4 1.1275
Аналітическое время удвоения: 2.31
```

Рис. 9: fig

## Модель экспоненциального роста

- Результат графики в каталоге plots/.



## Литературная реализация модели

- Создание производных форматов

Рис. 11: fig

# Литературная реализация модели

- Создадим скрипт для генерации производных форматов (scripts/tangle.jl) и запустим его. Создайте производные форматы

```
serazanacua@Fedoras:~/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/lab01/project$ nano scripts/tangle.jl
serazanacua@Fedoras:~/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/lab01/project$ JULIA_NUM_THREADS=auto julia --project=. scripts/tangle.jl
Ваше задание: julia tangle.jl -c -r scripts/lab01.jl

Примеры:
    julia tangle.jl scripts/lab01.jl

serazanacua@Fedoras:~/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/lab01/project$ JULIA_NUM_THREADS=auto julia --project=. scripts/tangle.jl scripts/01_exponential_growth.jl
Генерирую: scripts/01_exponential_growth.jl
[ Info: generating plain script file from "/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/lab01/project/scripts/01_exponential_growth.jl"
[ Info: writing result to "/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/lab01/project/scripts/01_exponential_growth/01_exponential_growth.jl"
  Чистый скрипт: /home/serazanacua/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/lab01/project/scripts/01_exponential_growth/01_exponential_growth.jl
[ Info: generating markdown page from "/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/lab01/project/scripts/01_exponential_growth.jl"
[ Info: writing result to "/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/lab01/project/markdown/01_exponential_growth/01_exponential_growth.md"
  Очистка /home/serazanacua/.julia/v0.7/markdown/markdown.jl
[ Info: generating notebook from "/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/lab01/project/scripts/01_exponential_growth.jl"
[ Info: writing result to "/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/lab01/project/notebooks/01_exponential_growth/01_exponential_growth.ipynb"
  Notebook: /home/serazanacua/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/lab01/project/notebooks/01_exponential_growth/01_exponential_growth.ipynb
serazanacua@Fedoras:~/work/study/2025-2026/simulation-modeling/study_2025-2026_simulation-modeling/labs/lab01/project$
```

Рис. 12: fig

## Выводы

---

## Выводы

---

- В этой лаборатории мы успели подготовить стенду.

## Список литературы

---

Спасибо за внимание