



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ (ИУ6)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
БАКАЛАВРСКАЯ ПРОГРАММА 09.03.01/03 Вычислительные машины, комплексы,
системы и сети

ОТЧЕТ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

Тип практики Технологическая практика

Название
предприятия ООО "Эвронет.ру"

Студент ИУ6-43Б

Руководитель практики
от предприятия
Руководитель практики
от МГТУ им.
Н.Э.Баумана

<u>В.К. Залыгин</u>	<u>В.К. Залыгин</u>
(Подпись, дата)	(И.О. Фамилия)
<u>О.Ю. Балбеков</u>	<u>О.Ю. Балбеков</u>
(Подпись, дата)	(И.О. Фамилия)
<u>С.С. Данилюк</u>	<u>С.С. Данилюк</u>
(Подпись, дата)	(И.О. Фамилия)

Оценка _____

2024 г.



ЗАДАНИЕ на производственную практику

по теме предприятия практики

Студент группы ИУ6-43Б

Залыгин Вячеслав Константинович

(Фамилия, имя, отчество)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Бакалаврская программа 09.03.01/03 Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Тип практики Технологическая практика

Название предприятия «ООО "Эвронс.ру"»

Техническое задание Изучение технологических процессов, используемых для создания средств вычислительной техники на предприятии практики

Оформление отчета по практике:

Отчет на 15-25 листах формата А4.

Перечень графического (иллюстративного) материала (чертежи, плакаты, слайды и т.п.)

нет

Дата выдачи задания «28» июня 2024 г.

/ Руководитель практики
от МГТУ им. Н.Э. Баумана

Студент



28.06.2024

(Подпись, дата)

С.С. Данилов

(И.О. Фамилия)



28.06.2024

(Подпись, дата)

В.К. Залыгин

(И.О. Фамилия)

ЗАДАНИЕ

на производственную практику от предприятия

по теме Поддержка разработки и использования интернет-приложения с использованием DevOps-практик

и

Студент группы ИУ6-43Б

Залыгин Вячеслав Константинович

(Фамилия, имя, отчество)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Бакалаврская программа 09.03.01/03 Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Тип практики Технологическая практика

Название предприятия «ООО "Эвронет.ру"»

Техническое задание Изучение производственных процессов, используемых при создании необходимой инфраструктуры для разработки, развертывания интернет-приложений на предприятии практики

Оформление отчета по практике:

Отчет на 15-25 листах формата А4.

Перечень графического (иллюстративного) материала (чертежи, плакаты, слайды и т.п.)

нет

Дата выдачи задания « 01 » июля 2024 г.

Руководитель практики
от предприятия

Студент

01.07.2024
(Подпись, дата)

О.Ю. Балбеков
(И.О. Фамилия)

01.07.2024
(Подпись, дата)

В.К. Залыгин
(И.О. Фамилия)



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

СПИСОК-ВЕДОМОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Факультет: ИУ, группа: ИУ6-43Б, ИУ6-44Б, ИУ6-45Б.
Название практики: Технологическая практика.
Сроки практики: с 01.07.2024 по 28.07.2024.
Место проведения практики: Воронеж.
Название предприятия: ООО "Эврон.ру".
Руководитель практики от МГТУ имени Н.Э. Баумана:
Старший преподаватель, Данилюк Сергей Сергеевич.

№	Фамилия, имя, отчество	№ зачётки	Группа	Дифференцированная оценка	Подпись руководителя практики
1	Залыгин Вячеслав Константинович	22У464	ИУ6-43Б		
2	Мироненко Даниил Иванович	22У513	ИУ6-43Б		
3	Третьякова Ксения Михайловна	22У982	ИУ6-44Б		
4	Курушко Владислав Казимирович	22У223	ИУ6-45Б		
5	Пономарев Борис Сергеевич	22У537	ИУ6-45Б		
6	Чепрасов Артём Сергеевич	22У994	ИУ6-45Б		

Зам. декана факультета



Управление образовательных технологий



СПРАВКА

Студенты в количестве 6, согласно списку-ведомости производственной практики

Выбыли из вуза

_____ 20__ г.

Зам. декана факультета



подпись (с расшифровкой), печать

Выбыли с базы П.П.

_____ 20__ г.



подпись (с расшифровкой), печать

Прибыли на базу П.П.

_____ 20__ г.



подпись (с расшифровкой), печать

Прибыли в вуз

_____ 20__ г.



Зам. декана факультета

подпись (с расшифровкой), печать

Приложение 2 / _____ – _____
к договору № _____
от «___» _____ 20__ г.
_____ ООО "Эвронет.ру" _____

наименование профильной организации

Совместный рабочий график (план) проведения практики

Сроки проведения практики: 01.07.2024 – 28.07.2024

Вид практики: производственная

Студент Залыгин Вячеслав Константинович группа ИУ6-43Б

Направление 09.03.01

Мероприятия *	Дата	Место проведения	Ответственное лицо
Организационное собрание	01.07.2024	кафедра	
Экскурсия обзорная	01.07.2024	«ООО "Эвронет.ру"»	<i>Иск. Балышев О.В.</i>
Выполнение индивидуального задания	02.07.2024, 25.07.2024	«ООО "Эвронет.ру"»	<i>Иск. Балышев О.В.</i>
Лекции (по необходимости) *		«ООО "Эвронет.ру"»	<i>Иск. Балышев О.В.</i>
Консультации	05.07.2024, 20.07.2024	«ООО "Эвронет.ру"»	<i>Иск. Балышев О.В.</i>
Итоговое собрание	28.07.2024	кафедра	

*-тип мероприятия устанавливается на усмотрение руководителей

Подписи сторон:

Руководитель практики
от кафедры МГТУ им. Н.Э. Баумана

Руководитель практики
от Профильной организации

Иск. Балышев О.В.



ОТЗЫВ

Студент Залыгин Вячеслав Константинович группы ИУ6-43Б проходил технологическую практику на базе предприятия ООО "Эвронет.ру" с 01.07.2024 по 28.07.2024. Практика осуществлялась в соответствии с заданием, выданным руководителем практики Олегом Юрьевичем Балбековым.

Практикант Залыгин В.К. изучил внутренний режим предприятия, производственные процессы, связанные с работой предприятия, выполнил все поставленные задания в срок. Залыгин В.К. выполнял задачи, связанные с поддержкой разработки и использования интернет-приложения с использованием DevOps-практик.

Залыгин В.К. показал себя с хорошей стороны, выполняя все задачи без замечаний. За время практики Залыгин В.К. освоил необходимые для работы практические навыки.

Предполагаемая оценка за практику – отлично.

Ю. Балбеков
28.07.2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 Изучение методологии DevOps и используемых инструментов.....	9
2 Контейнеризация приложения.....	11
3 Создание CI-пайплайна	14
4 Настройка инструмента развертывания Kamal	17
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	20
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	21

ВВЕДЕНИЕ

Компания Evrone является международным поставщиком IT-услуг, специализирующимся на разработке программного обеспечения, дизайне и техническом консалтинге. Основанная в 2008 году, компания успешно реализует сложные проекты для клиентов в таких отраслях, как финансы, медицина, ритейл и стартапы. Специализируется на реализации проектов с использованием таких технологий, как Ruby on Rails. Evrone предлагает решения в области веб-разработки, мобильных приложений, DevOps и блокчейн-технологий, демонстрируя высокий уровень экспертизы и инновационного подхода. Компания активно поддерживает open-source-сообщество, проводит конференции и способствует развитию профессиональных сообществ разработчиков.

В период с 1 по 28 июля я проходил практику в компании «ООО Эвроне.ру». Во время практики я изучал методологию DevOps, создавал инфраструктуру для проекта аналитики данных профилей ВК.

Поставленные цели и задачи:

- 1) изучить методологию DevOps, а также используемые инструменты;
- 2) контейнеризировать приложение;
- 3) создать CI пайплайн для приложения с помощью Github Actions;
- 4) настроить выкладку приложения с использованием фреймворка Kamal;
- 5) научиться искать и использовать информацию для разработки ПО.

Содержание и оформление отчета осуществлялось с учетом требований ГОСТ 7.32.2017.

1 Изучение методологии DevOps и используемых инструментов

Методология DevOps представляет собой набор практик и инструментов, направленных на объединение процессов разработки программного обеспечения (Development) и его эксплуатации (Operations). Основной целью DevOps является повышение эффективности работы и улучшение качества выпускаемых продуктов за счет автоматизации, непрерывной интеграции (CI) и непрерывной доставки (CD).

Ключевые элементы DevOps включают: автоматизацию рабочих процессов, использование контейнеризации для управления средами разработки и развертывания. Важной частью методологии является построение культуры сотрудничества между разработчиками и операционными командами для быстрого и качественного внедрения изменений в продукт.

Одним из используемых инструментов является Docker. Docker — это открытая платформа для разработки, доставки и эксплуатации приложений с использованием контейнеризации. Она позволяет изолировать приложение и все его зависимости в отдельной среде, что гарантирует его стабильную работу в любой инфраструктуре. Основу Docker составляет Docker Engine — движок, который управляет созданием и запуском контейнеров. Образы Docker представляют собой неизменяемые шаблоны, содержащие операционную систему, программные библиотеки, зависимости и само приложение. Эти образы создаются с использованием файлов Dockerfile, где прописаны инструкции по сборке контейнера.

Контейнеры Docker — это изолированные среды, созданные на основе образов, которые запускают приложения с минимальными затратами на ресурсы за счет использования общей операционной системы хоста. Управление контейнерами и их взаимодействие осуществляется через интерфейс командной строки Docker CLI. Для хранения данных контейнеров Docker поддерживает систему томов и монтирование директорий с хоста.

Данное решение позволяет сохранять данные между перезапусками контейнеров.

Помимо Docker используется также его подпрограмма: Docker Compose — это инструмент для управления многоконтейнерными приложениями, позволяющий описывать архитектуру приложения, состоящего из нескольких контейнеров, в декларативном формате через файл `docker-compose.yml`. В подобных файлах описывается конфигурация сервисов: используемые образы, порты, переменные окружения, тома и сети.

Таким образом Docker и Docker Compose в совокупности обеспечивают удобную и стандартизированную платформу для разработки, тестирования и развертывания приложений, значительно упрощая процессы их управления.

GitHub Actions — это платформа для автоматизации рабочих процессов, которая интегрирована в GitHub и предоставляет возможность выполнять CI/CD-пайплайны прямо в репозиториях. Она позволяет автоматизировать тестирование, сборку и развертывание приложений при помощи гибкой системы триггеров и правил, запускаемых на основе событий в репозитории, таких как коммиты, pull requests или релизы. GitHub Actions поддерживает широкий спектр языков программирования и операционных систем, а также интеграцию с внешними сервисами и облачными платформами.

Kamal — это современный инструмент для развертывания веб-приложений, обеспечивающий скользящее развертывание с нулевым простоем и упрощенное управление развернутыми сервисами. Инструмент был разработан компанией 37signals как простая и эффективная альтернатива Kubernetes и другим сложным облачным решениям. Kamal использует контейнеры Docker, предлагая независимое от поставщиков решение, которое можно развертывать как в облачной инфраструктуре, так и на физических серверах. Это особенно привлекательно для компаний, которые хотят сохранить контроль над своей инфраструктурой, пользуясь преимуществами контейнеризации.

2 Контейнеризация приложения

Для контейнеризации приложения были написаны `Dockerfile`[1], `Dockerfile.dev` (контейнер для разработки) и `docker-compose.yml`. Также с целью повышения удобства был сделан `Makefile`, описывающий возможные операции над проектом, покрывающие весь цикл разработки новых компонент сервиса: установка зависимостей, сборка контейнеров, запуск необходимых контейнеров, чистка образов, линтинг, работа с базой данных.

В `Dockerfile.dev` сборка приложения разделена на несколько этапов: установка системных зависимостей (`base`), установка зависимостей для фронтенда (`node`) и финальная сборка проекта (`run`). С помощью созданного файла `Dockerfile.dev` разработчик может в автоматическом режиме собирать образ изолированного приложения со всеми зависимостями и необходимыми настройками, что упрощает процесс разработки.

В процессе прохождения практики были проделаны работы по уменьшению размера образа, времени его сборки. Таким образом для увеличения скорости сборки стадии `base` и `node` работают параллельно и независимо. Также для уменьшения времени сборки у команд-установщиков зависимостей выставлены специальные флаги, уменьшающие объем используемой памяти и количество необходимого для отработки трафика, выключена прекомпиляция `asset`'ов для фронтенда (компиляция происходит во время исполнения по запросу тех или иных `asset`'ов). настроено кеширование этапов сборки для уменьшения повторяющихся вычислений. Для уменьшения общего размера образа в качестве базового слоя используется урезанный дистрибутив `linux -- alpine`. За счет перечисленных оптимизаций была достигнута максимальная скорость сборки и минимальный размер образа. В листинге 1 представлено описание сборки контейнера.

Листинг 1 – содержание файла `Dockerfile.dev`

```
ARG RUBY_VERSION=3.2.4
FROM registry.docker.com/library/ruby:$RUBY_VERSION-alpine AS
base

WORKDIR /rails
```

Продолжение листинга 1

```
ENV RAILS_ENV="development" \
  BUNDLE_DEPLOYMENT="1" \
  BUNDLE_PATH="/usr/local/bundle" \
  NODE_PATH="/node_modules"

FROM base AS node

# Install node modules
RUN apk add --virtual .build-deps yarn
COPY package.json yarn.lock ./
RUN yarn install --frozen-lockfile --modules-folder $NODE_PATH

FROM base AS run

# Install system dependencies
RUN apk add --no-cache --virtual .build-deps build-base git
  postgresql-dev vips-dev tzdata yarn pkgconfig
RUN apk add --no-cache curl vips-dev postgresql-client tzdata
RUN rm -rf /var/lib/apt/lists /var/cache/apt/archives

# Install application gems
COPY Gemfile Gemfile.lock ./
RUN bundle install
RUN rm -rf ~/.bundle/ "${BUNDLE_PATH}"/ruby/*/cache
  "${BUNDLE_PATH}"/ruby/*/bundler/gems/*/.git
RUN bundle exec bootsnap precompile --gemfile

# Copy application code
COPY . .

COPY --from=node /node_modules /node_modules
RUN yarn global add nodemon sass postcss-cli --prefix /usr/local

# Precompile bootsnap code for faster boot times
RUN bundle exec bootsnap precompile app/ lib/

# Precompiling assets for production without requiring secret
RAILS_MASTER_KEY
RUN SECRET_KEY_BASE_DUMMY=1 ./bin/rails assets:precompile

RUN adduser -D rails --shell /bin/bash
RUN mkdir -p /usr/local/bundle/ruby/3.2.0/cache
RUN chown -R rails:rails \
  db log storage tmp \
  /usr/local/bundle/ruby/3.2.0/cache
RUN chmod -R 777 /usr/local/bundle/ruby/3.2.0/cache

USER rails:rails
EXPOSE 3000
CMD [ "./bin/dev" ]
```

Поскольку приложение предполагает запуск нескольких контейнеров, то был использован инструмент Docker Compose[2], для его работы был описан `docker-compose.yml`. Сервис состоит из контейнера с приложением и контейнера с базой данных. В файле настроены зависимости между контейнерами, тома для сохранения данных, переменные окружения с необходимыми для работы секретами, `healthcheck`'и, проверяющие успешность поднятия приложения. Описание сервисов `docker-compose.yml` представлено в листинге 2.

Листинг 2 – содержание файла `docker-compose.yml`

```
services:
  app:
    platform: linux/amd64
    build:
      context: .
      dockerfile: Dockerfile.dev
    env_file:
      - .env.dev
    stdin_open: true
    tty: true
    volumes:
      - ../rails
    ports:
      - 80:3000
      - 12345:12345
    depends_on:
      - postgres
    command: ash -c "rm -f tmp/pids/server.pid && bin/dev"
    healthcheck:
      test: curl --fail http://localhost:3000/up || exit 1
      interval: 30s
      timeout: 10s
      retries: 5
      start_period: 10s

  postgres:
    platform: linux/amd64
    image: postgres:16-alpine
    restart: always
    env_file:
      - .env.dev
    ports:
      - 5432:5432
    volumes:
      - postgres-data:/var/lib/postgresql/data

  redis:
```


Продолжение листинга 2

```
platform: linux/amd64
image: redis:7.2-alpine
ports:
  - 6379:6379
command: redis-server
volumes:
  - redis:/data

volumes:
  postgres-data:

  redis:
```

3 Создание CI-пайплайна

В рамках данной платформы GitLab CI[3] необходимо было создать пайплайн проверки приложения при создании запросов на слияние в главную ветку репозитория. Для выполнения поставленного задания был написан файл ci.yml. В данном файле описаны две задачи, выполняющиеся поочередно: build и codestyle. Build осуществляет сборку образа по описанию из docker-compose.yml, после чего выгружает его как артефакт сборки. Вторая задача выгружает образ из артефактов и запускает на нем проверку стиля кода. Если обе задачи успешно выполнены, то запрос на слияние разрешен, иначе слияние запрещено, так как ломает код в целевой ветке. Данная автоматика является дополнительным фактором защиты и позволяет гарантировать работоспособность кода в целевой ветке после влития изменений при условии, что код в ветке также проходит успешно пайплайн. В листинге 3 представлено содержимое файла ci.yml

Листинг 3 – содержание файла ci.yml

```
name: "CI"
on:
  push:
    branches: [ "dev", "main" ]
  pull_request:
    branches: [ "dev", "main" ]
jobs:
  build:
    runs-on: ubuntu-latest
    steps:
      - name: Checkout code
        uses: actions/checkout@v4

      - name: Prepare
        run: cp ../.env.example ../.env.dev

      - name: Install ruby
        uses: ruby/setup-
ruby@ec02537da5712d66d4d50a0f33b7eb52773b5ed1
        with:
          ruby-version: '3.2.0'

      - name: Build image
        run: make ci-build
```

Продолжение листинга 3

```
    - name: Save image
      run: docker save --output /tmp/bmstu_2024-app.tar
bmstu_2024-app

    - name: Upload image
      uses: actions/upload-artifact@v4
      with:
        name: bmstu_2024-app
        path: /tmp/bmstu_2024-app.tar

    - name: Clear
      run: make ci-clear

codestyle:
  runs-on: ubuntu-latest
  needs: build
  steps:
    - name: Checkout code
      uses: actions/checkout@v4

    - name: Prepare
      run: cp ../.env.example ../.env.dev

    - name: Download image
      uses: actions/download-artifact@v4
      with:
        name: bmstu_2024-app
        path: /tmp

    - name: Load container
      run: docker load --input /tmp/bmstu_2024-app.tar

    - name: Check codestyle
      run: make ci-rubocop
    - name: Clear
      run: make ci-clear
```

4 Настройка инструмента развертывания Kamal

Для настройки развертывания через Kamal[4] необходимо создать файл `config/delproy.yml`. Проще всего это можно сделать с помощью команды `Kamal setup`, при выполнении которой выполняются все необходимые инициализации. После создания файла с стандартным содержимым необходимо отредактировать файл под свой проект.

Одна из проблем, с которой встретилась во время настройки, была связана с особенностями работы используемого регистра образов: для проекта был настроен регистр в Yandex cloud, для аутентификации в данном регистре необходимо получать временный JWT-токен. Алгоритм получения токена был написан отдельно в файле `bin/load-token`, который вызывался при каждой аутентификации.

Также было необходимо настроить Traefik – инструмент балансировки нагрузки, поставляемый вместе с Kamal. Для корректной работы необходимо настроить автоматическое получение сертификатов на домен, под которым работает сервис (`wheremylikes.com`): выставить верные данные о домене, а также пробросить доступ из контейнера к файлам конфигурации Letsencrypt – сервиса подписи доменов для поддержки TLS.

В конфигурации Kamal описывается окружение для работы непосредственно сервиса, а также необходимых вспомогательных сервисов (в рамках данного проекта – СУБД PostgreSQL и Redis), используемые секреты, настройки доступа к целевой машине развертывания, а также настройки сети для группы контейнеров.

Итоговое содержимое файла `deploy.yml` представлено в листинге 4.

Листинг 4 – содержание файла `deploy.yml`

```
service: wheremylikes

image: wheremylikes

servers:
  web:
    hosts:
      - 104.248.132.229
```

Продолжение листинга 4

```
labels:
  traefik.http.routers.taska.rule: Host(`wheremylikes.com`)
  traefik.http.routers.taska_secure.entrypoints: websecure
  traefik.http.routers.taska_secure.rule:
Host(`wheremylikes.com`)
  traefik.http.routers.taska_secure.tls: true
  traefik.http.routers.taska_secure.tls.certResolver:
letsencrypt
  options:
    network: "private"

registry:
  server: cr.yandex/crplr3c4ndmeeef487upv
  username: iam
  password: <%= %x(bin/load-token) %>

env:
  secret:
    - RAILS_MASTER_KEY
    - HOST
    - POSTGRES_DB
    - POSTGRES_USER
    - POSTGRES_PASSWORD
    - DATABASE_URL
    - REDIS_URL
    - VK_AUTH_REDIRECT_URL
    - VK_APP_ID

ssh:
  user: deploy

builder:
  multiarch: false
  context: .

accessories:
  db:
    image: postgres:16-alpine
    host: 104.248.132.229
    env:
      secret:
        - POSTGRES_DB
        - POSTGRES_USER
        - POSTGRES_PASSWORD
        - DATABASE_URL
    port: 5432
    directories:
      - postgres-data:/var/lib/postgresql/data
    options:
      network: "private"
  redis:
```


Продолжение листинга 4

```
image: redis:7.2-alpine
host: 104.248.132.229
port: 6379
cmd: "redis-server --appendonly yes --replica-read-only no"
directories:
  - redis-data:/data
options:
  network: "private"

traefik:
  options:
    network: "private"
    publish:
      - "443:443"
    volume:
      - "/letsencrypt/acme.json:/letsencrypt/acme.json"
  args:
    entryPoints.web.address: ":80"
    entryPoints.websecure.address: ":443"
    entryPoints.web.http.redirects.entryPoint.to: websecure
    entryPoints.web.http.redirects.entryPoint.scheme: https
    entryPoints.web.http.redirects.entrypoint.permanent:
true
    certificatesResolvers.letsencrypt.acme.email:
"oleg@evrone.com"
    certificatesResolvers.letsencrypt.acme.storage:
"/letsencrypt/acme.json" # Must match the path in `volume`
    certificatesResolvers.letsencrypt.acme.httpchallenge: true

certificatesResolvers.letsencrypt.acme.httpchallenge.entrypoint
: web

asset_path: /rails/public/assets
```

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе практики в компании «Эвронет.ру» были приобретены практические навыки применения методологии DevOps при сопровождении рабочего проекта. Освоены различные инструменты для выполнения задач, такие как Docker, Docker Compose, Github Actions, Kamal.

В рамках практики выполнены следующие задачи:

- 1) изучена методология DevOps и сопутствующие инструменты;
- 2) выполнена контейнеризация приложения;
- 3) настроен CI-пайплайн на платформе Github Actions;
- 4) настроен процесс развертывания приложения с использованием инструмента Kamal.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Документация Docker [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.docker.com/> (08.07.2024).
- 2 Документация Docker Compose [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.docker.com/compose/> (08.07.2024).
- 3 Документация Github Actions [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.github.com/en/actions> (дата обращения 10.07.2024).
- 4 Документация Kamal [Электронный ресурс]. – URL: <https://kamal-deploy.org/docs/> (дата обращения 20.07.2024).