

**УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Факультет математики, информационных и авиационных
технологий

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

**НА ТЕМУ:
«РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ АУТЕНТИФИКАЦИИ
ВЕБ-РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ»»**

Выполнил студент 6 курса

Е.И. Шабров

Научный руководитель

А.М Иванцов

Ульяновск - 2022

Цели и задачи работы

- Цель научно-исследовательской работы – разработка модуля аутентификации веб-ресурсов предприятия.
- Задачи, реализующие цель работы:
 1. Провести анализ угроз веб-ресурсам.
 2. Выявить требования к защите веб-ресурсов.
 3. Проанализировать способы и криптографические протоколы аутентификации.
 4. Выявить основные угрозы безопасности при аутентификации.
 5. Разработать и обосновать структуру криптографического модуля веб-приложения предприятия – ее функционал и алгоритм работы.
 6. Осуществить программную реализацию криптографического модуля веб-приложения предприятия.



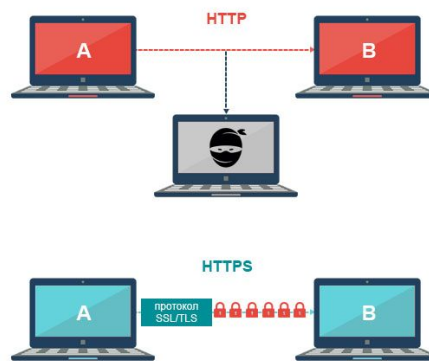
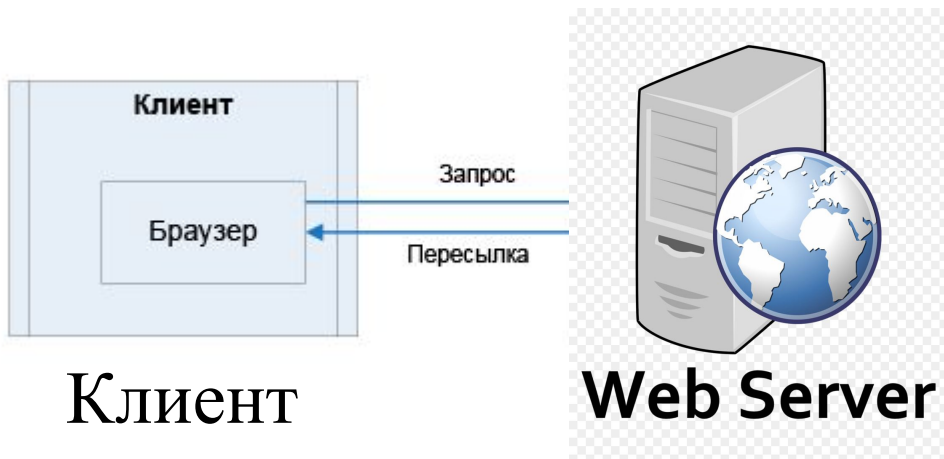
Понятие о веб-ресурсе

Веб-ресурс это:

Одна или несколько логически связанных между собой веб-страниц; также место расположения контента сервера



IP-адрес

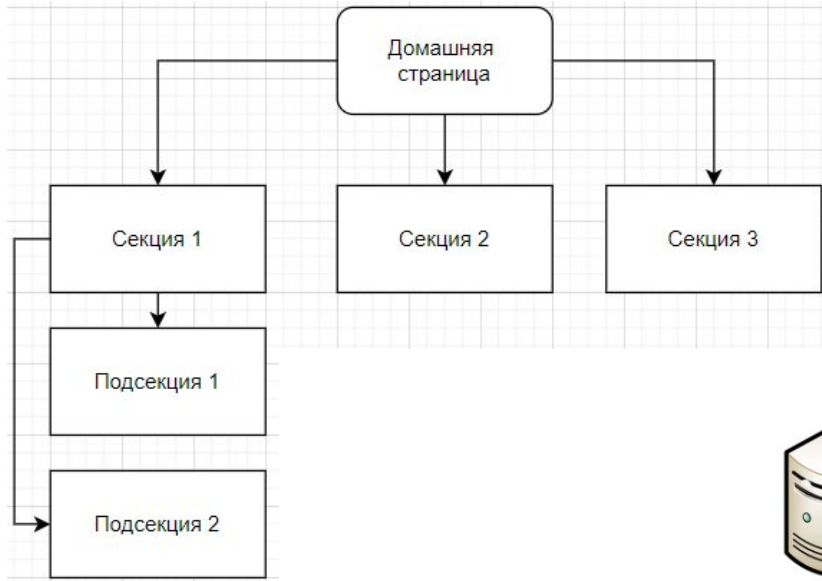


Протокол

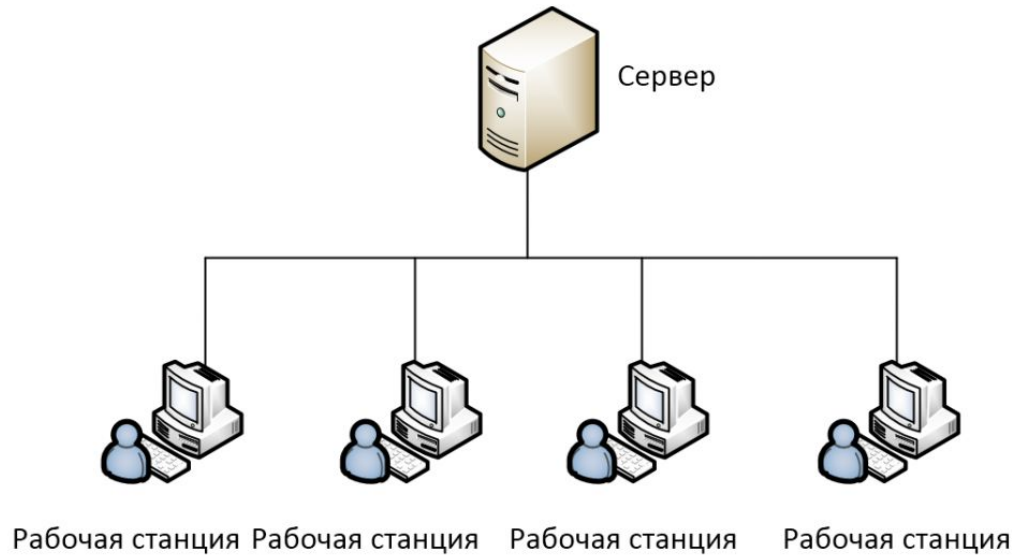


Авторизация и аутентификация

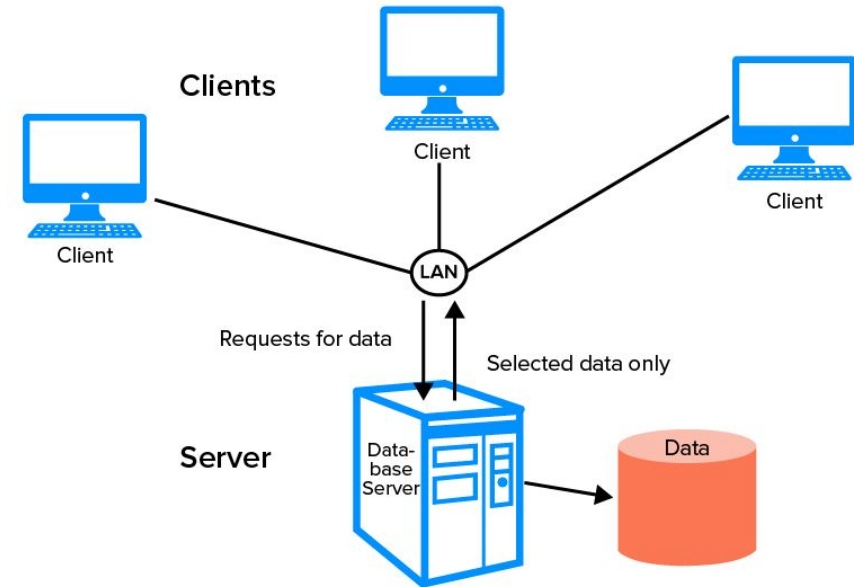
Структура клиентской части веб-ресурса



Процедура взаимодействия клиент-сервер



Client/ Server Architecture



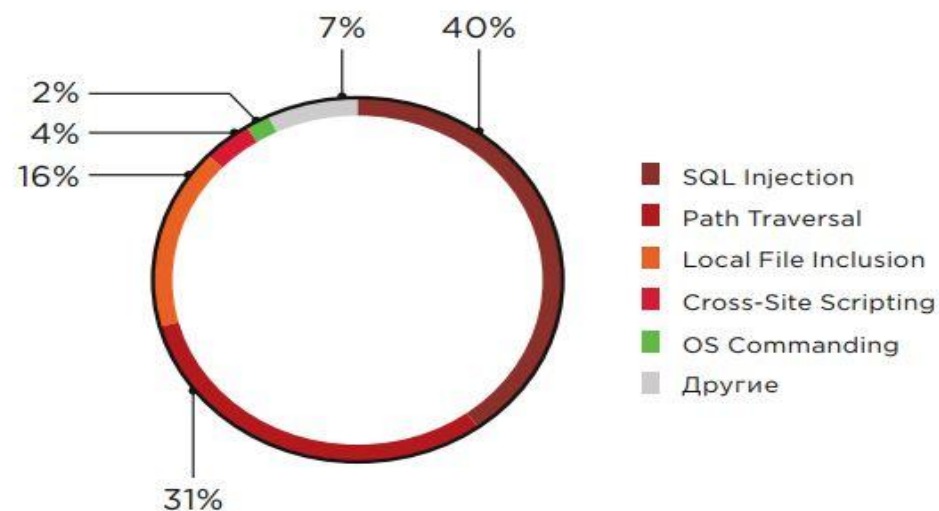
Основные угрозы для веб-ресурсов предприятия

Основные типы угроз информационной безопасности веб-приложения :

- Угрозы конфиденциальности – несанкционированный доступ к данным.
- Угрозы целостности – несанкционированное искажение или уничтожение данных.
- Угрозы доступности – ограничение или блокирование доступа к данным.

Тройка наиболее распространенных атак на веб-ресурсы не меняется из года в год:

1. «Внедрение SQL-кода»
2. «Выход за пределы каталога»
3. «Межсайтовое выполнение сценариев»



Основные требования к защите веб-ресурсов

| Требования | Документ |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Разработка на основе модели угроз системы защиты информации, обеспечивающей нейтрализацию предполагаемых угроз с использованием методов и способов защиты информации. | Приказ от 31 августа 2010 года N 489 [13] |
| <ul style="list-style-type: none"> Модификация сайта должна быть возможна за кратчайшие сроки. Необходимо использовать протоколы безопасности при передаче данных между локальным компьютером и сервером. Должна проводиться регулярная проверка файлов журнала доступа и ошибок сервера (log-файлы) на предмет несанкционированного доступа. Должна проводиться проверка подлинность идентификации осуществлять аутентификацию Управлять обновлениями программного обеспечения | Технические требования по обеспечению безопасности веб-ресурсов [14] |
| <ul style="list-style-type: none"> Безопасность персональных данных при их обработке в информационной системе обеспечивается с помощью системы защиты персональных данных, нейтрализующей актуальные угрозы. | Постановление Правительства РФ от 01.11.2012 N 1119 "Об утверждении требований к защите персональных данных при их обработке в |

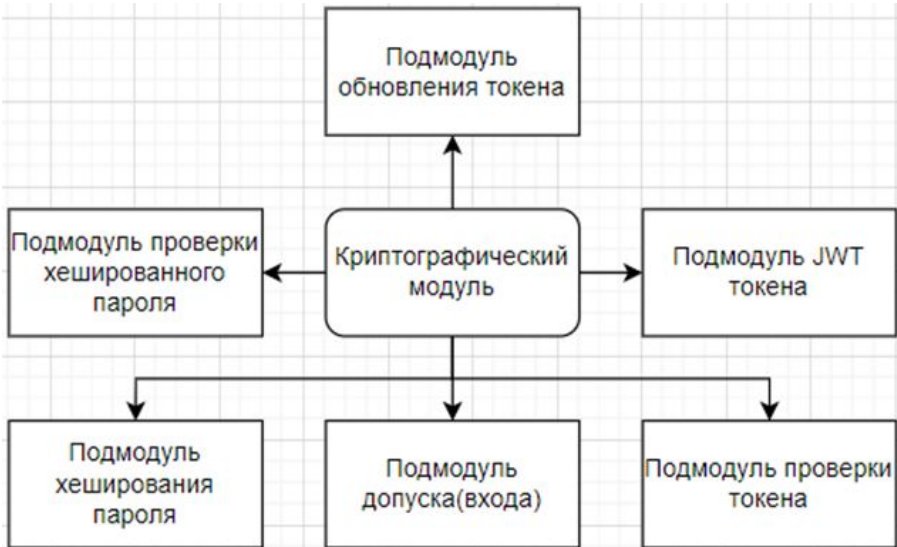
| | |
|--|--|
| | информационных системах персональных данных" [9] |
| <ul style="list-style-type: none"> Все криптографические протоколы должны реализовывать в среде специальных аппаратных средств СКЗИ Для каждого конкретного средства регистрации должны проводиться работы по оценке влияния данной модели на выполнение СКЗИ предъявляемых требований Специальные аппаратные средства СКЗИ должны реализовывать в себе совокупность аппаратно-программных систем защиты В СКЗИ должен быть реализован форматно-логический контроль информации | Выписка «Требования к средствам криптографической защиты информации, предназначенным для обеспечения некорректируемой регистрации информации, не содержащей сведений, составляющих государственную тайну» ФСБ России от 23.09.2019 |
| <ul style="list-style-type: none"> Идентификация и аутентификация включают в себя распознавание пользователя средств доверенной третьей стороны, члена группы администраторов средств или процесса и проверку их подлинности. Механизм аутентификации должен блокировать доступ этих субъектов к функциям средств ДТС при отрицательном результате аутентификации. | Приказ ФСБ России от 04.12.2020 N 556 (ред. От 13.04.2021) [25] |

Основные способы аутентификации веб-ресурсов

| Способ | Основное применение | Протоколы | По электронной подписи | Аутентификация пользователей | Протокол ССІТТ X.509, Транспортный протокол Шампра |
|------------------------|--|--|--------------------------|---|--|
| По паролю | Аутентификация пользователей | HTTP, Forms | По биометрическим данным | Аутентификация пользователей в безопасных приложениях | Протоколы РАКЕ, ВАКЕ |
| По одноразовым паролям | Дополнительная аутентификация пользователей (для достижения two-factor authentication) | Forms | По GPS | Аутентификация пользователей | Протокол NTRIP |
| По ключам доступа | Аутентификация сервисов и приложений | - | | | |
| По токенам | Делегированная аутентификация пользователей; делегированная авторизация приложений | SAML, WS-Federation, OAuth, OpenID Connect | | | |
| По сертификатам | Аутентификация пользователей в безопасных приложениях; аутентификация сервисов | SSL/TLS | | | |

Криптографического модуль защиты веб-ресурсов предприятия

Структуре криптографического модуля



В основной состав криптографического модуля веб-приложения предприятия входят такие элементы как:

- Подмодуль хеширования пароля
- Подмодуль валидации хешированного пароля
- Подмодуль допуска
- Подмодуль JWT токена
- Подмодуль проверки токена
- Подмодуль обновления токена

Устройство и алгоритм работы JWT токена

Encoded PASTE A TOKEN HERE

```
eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJzdWIiOiIxMjM0NTY3ODkwIiwibmFtZSI6IkpvaG4gRG9lIiwiaWF0IjoxNTE2MzkwMjQ0LCJpc0kiOiJkaWV0eSIsImV4cCI6MTUxNjMzOTI2fQ.GAovoJT6kApMQNitoHYRwZM2Q0nlwrCV8Cd3rE
```

Decoded EDIT THE PAYLOAD AND SECRET

HEADER: ALGORITHM & TOKEN TYPE

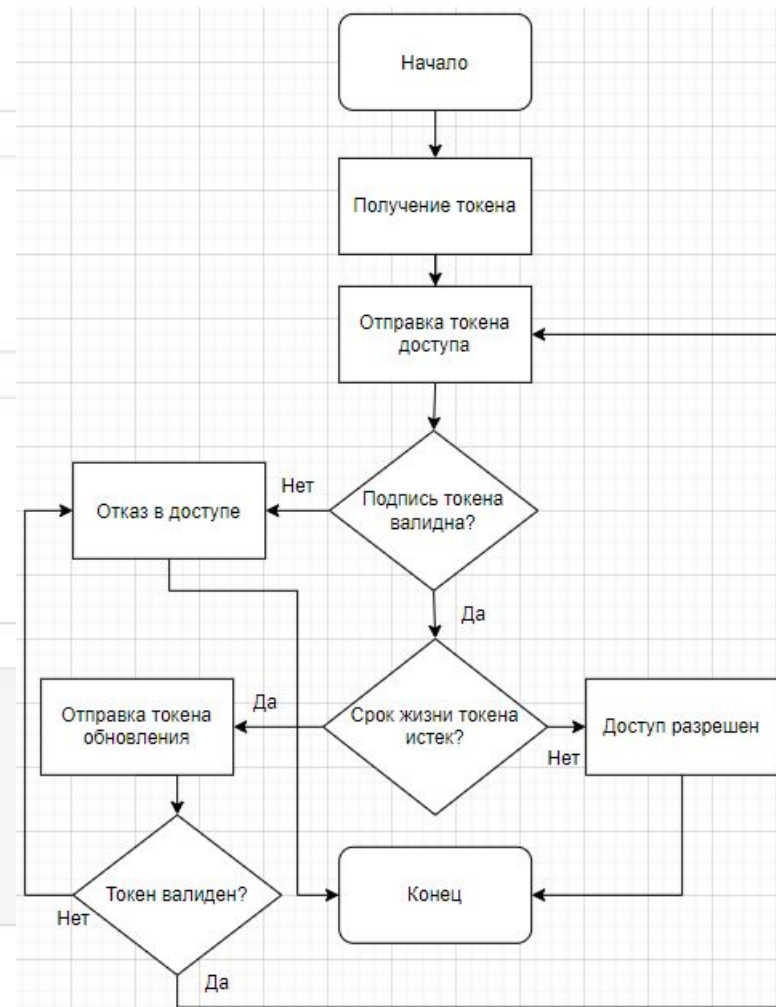
```
{  "alg": "HS256",  "typ": "JWT"}
```

PAYLOAD: DATA

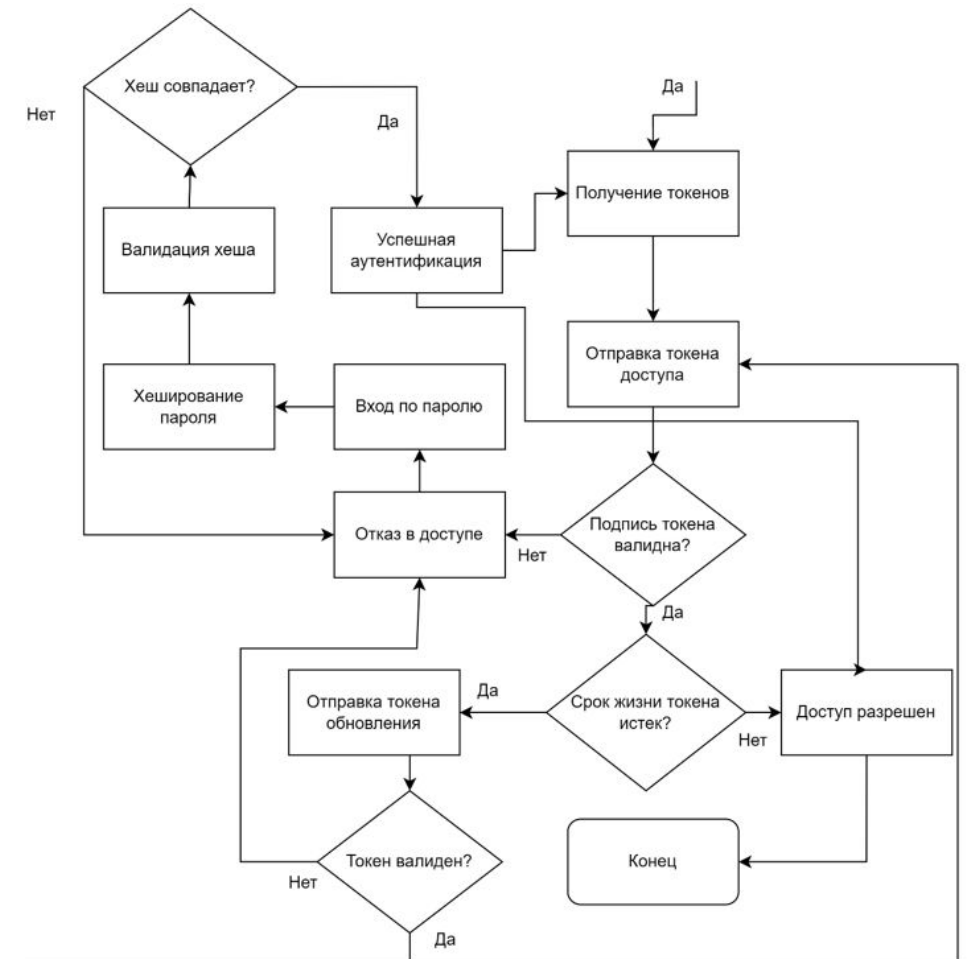
```
{  "sub": "1234567890",  "name": "John Doe",  "iat": 1516239022}
```

VERIFY SIGNATURE

```
HMACSHA256(  
  base64UrlEncode(header) + "." +  
  base64UrlEncode(payload),  
  my_secret_string  
)  secret base64 encoded
```

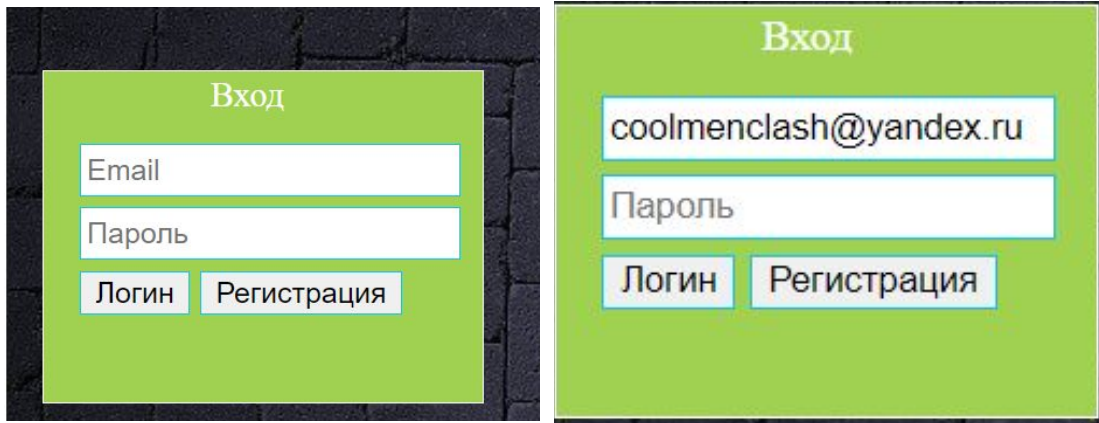


Алгоритм работы криптографического модуля веб-ресурса предприятия



Пример работы программы

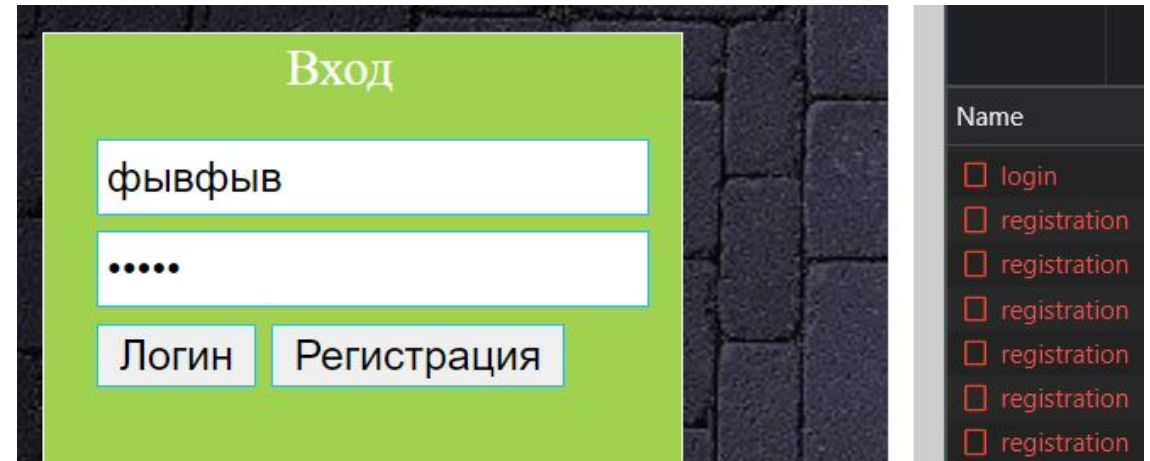
С начала происходит вход пользователем на стартовую страницу



The first screenshot shows a login form with the title "Вход". It contains two input fields: "Email" and "Пароль". Below the fields are two buttons: "Логин" and "Регистрация".

The second screenshot shows the same form with the "Email" field filled with the text "coolmenclash@yandex.ru".

В случае если данные не проходят валидацию на сервере, выводится ошибка:



The third screenshot shows the login form with the "Пароль" field filled with the text "фывфыв".

The fourth screenshot shows a list of error messages. The first message is "login", which is highlighted in red. The other messages are "registration".

| Name |
|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> login |
| <input type="checkbox"/> registration |
| <input type="checkbox"/> registration |
| <input type="checkbox"/> registration |
| <input type="checkbox"/> registration |
| <input type="checkbox"/> registration |
| <input type="checkbox"/> registration |

После регистрации и успешного пройденного теста на валидацию пароля и логина, пароль хешируется функцией стрибог и заносится в БД, вот как это выглядит:

```
_id: ObjectId("631c94c2c2148c45aef64bf4")
email: "sshabrovivivi@gmail.com"
password: "d##$n#d6Fc/cPEf.#eW0D$94mD1d#$y##2lwN7/./5/$I.AF53V0U$03$.m2o.$"
isActivated: false
```

После входа пользователя пускает на сервер, но функциями веб-ресурса он пользоваться не может. Здесь в качестве демонстрации таких функций присутствует кнопка «получить пользователей». Поскольку пользователь не подтвердил свой аккаунт, не перейдя по ссылке активации, отправленной ему на имейл

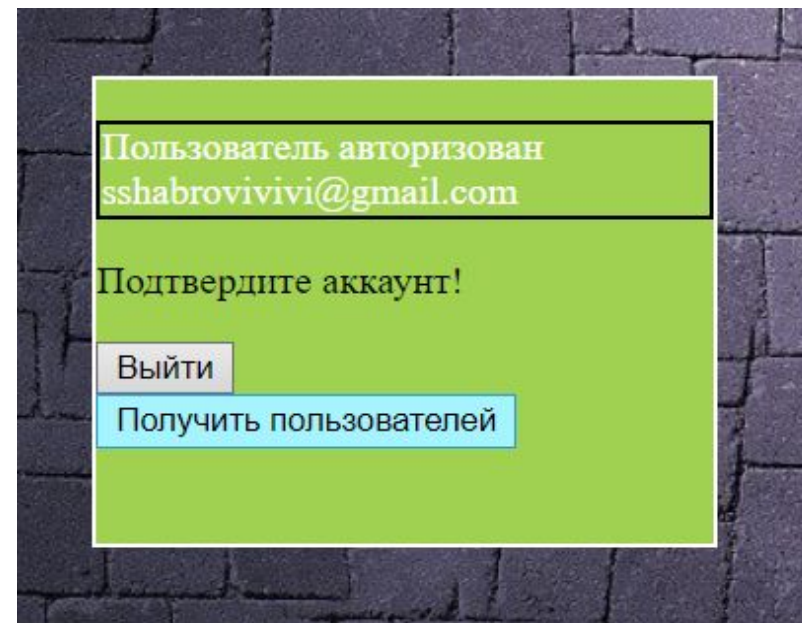
Активация аккаунта на <http://localhost:5000>



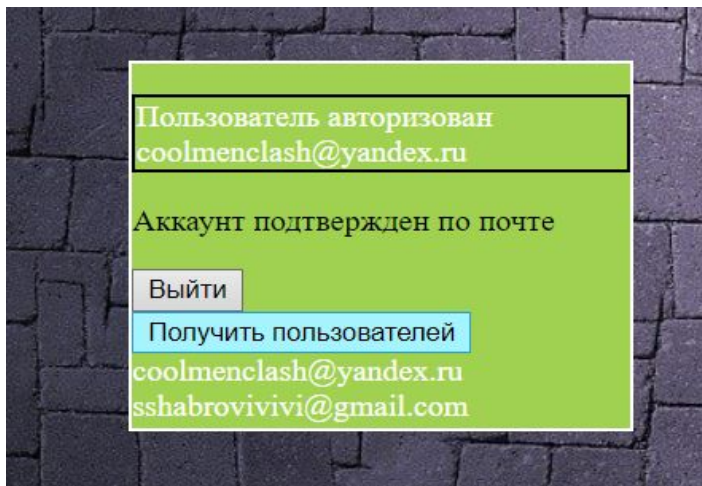
coolmenclash@yandex.ru coolmenclash@yandex.ru Сегодня в 16:04
Я >

Для активации перейдите на ссылке

<http://localhost:5000/api/activate/f2cbea69-0568-49bc-97da-850e261ff82b>



После подтверждения аккаунта можно пользоваться функциями ресурса, причем функции могут находиться на стороннем сервере, пользователь все равно сможет ими пользоваться из-за наличия в куки токена доступа:



Также возможно возникновение ошибок, связанных с невнимательностью самого пользователя во время входа в аккаунт, таких как:

```
Server started on 5000
ApiError: Пользователь с почтовым адресом coolmenclash@yandex.ru уже существует
```

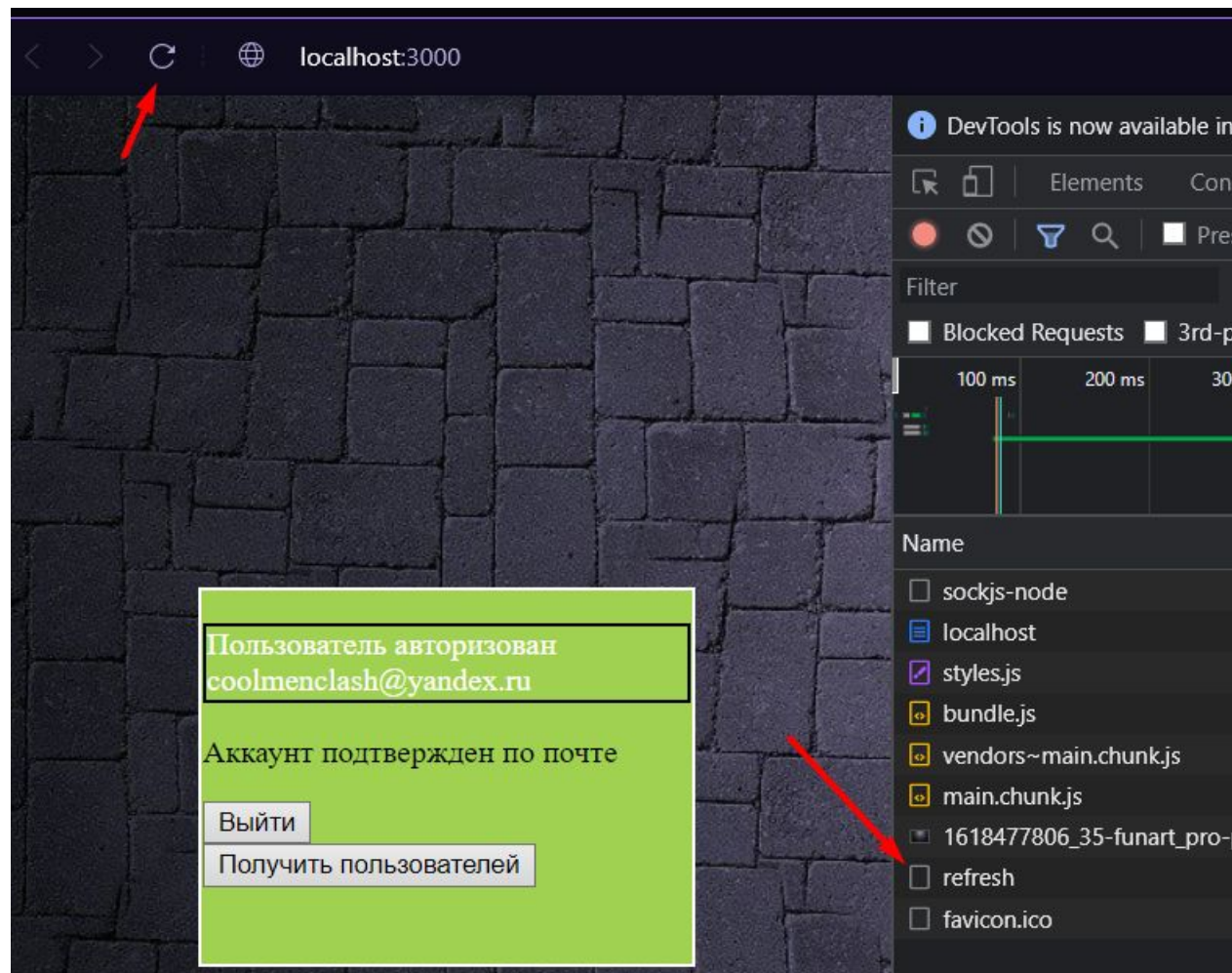
Активация аккаунта также прописывается в БД:

QUERY RESULTS: 1-2 OF 2

```
_id: ObjectId("631c7d48ec46d6fe855004fb")
email: "coolmenclash@yandex.ru"
password: "d##$n#d6Fc/cPEf.#eW0D$94mD1d##$y##2lwN7/. /5/$I.AF53V0U$03$.m2o.$"
isActive: true
activationLink: "f2cbea69-0568-49bc-97da-850e261ff82b"
__v: 0
```

```
_id: ObjectId("631c94c2c2148c45aef64bf4")
email: "sshabrovivivi@gmail.com"
password: "d##$n#d6Fc/cPEf.#eW0D$94mD1d##$y##2lwN7/. /5/$I.AF53V0U$03$.m2o.$"
isActive: false
```


При обновлении страницы, в случае если токен доступа истек, клиент отправляет токен обновления, его отправку можно увидеть в панели разработчика:



Еще один пример обращения к функции ресурса при истекшем токене доступа (пункт user) и немедленная отправка токена обновления (refresh):

| | | | | | | |
|--------------------------|---------|-----|-----|------------|-------|-------|
| <input type="checkbox"/> | users | 200 | xhr | xhr.js:... | 26... | 11... |
| <input type="checkbox"/> | users | 401 | xhr | xhr.js:... | 40... | 5 ... |
| <input type="checkbox"/> | refresh | 200 | xhr | xhr.js:... | 1... | 41... |
| <input type="checkbox"/> | users | 200 | xhr | xhr.js:... | 26... | 14... |

Представление токенов в куки клиента:

```
"accessToken": "eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJ1IjoiSm1tIiwiaWF0IjoxNTY4NzU4MTg0LCJleHAiOjE1Njg3NTg0OT19.uWF4goP2qKLv4bbJB2b2Ebmzu8NAkII4FB7d0qjElzY",
  "refreshToken": "eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJ1IjoiSm1tIiwiaWF0IjoxNTY4NzU4MTg0fQ.Jjv1aQsSgmVRc3E7i1rXC15usKq8DMcSzxFEMj__0p4"
}
```


Спасибо за внимание!

