**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук

Департамент программной инженерии

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Научный руководитель  доцент департамента  программной инженерии  факультета компьютерных наук,  канд. техн. наук  Родригес Залепинос Р.А.  **«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  2018 г. | УТВЕРЖДЕНО  Академический руководитель  образовательной программы  «Программная инженерия»  профессор департамента программной инженерии, канд. техн. наук  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** В.В. Шилов  **«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  2018 г. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Подп. и дата** |  |
| **Инв. № дубл.** |  |
| **Взам. инв. №** |  |
| **Подп. и дата** |  |
| **Инв. № подл** |  |

**ПРОГРАММА ОБНАРУЖЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ПО МУЛЬТИСЕНОСОРНЫМ СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ**

**Программа и методика испытаний**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**

**RU.17701729.04.16 51 01-1-ЛУ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | Исполнитель:  студент группы БПИ152  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** /А.А. Лукин/  **«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  2018 г. | |
|  | |  | |

УТВЕРЖДЕН

RU.17701729.04.16 51 01-1-ЛУ

**ПРОГРАММА ОБНАРУЖЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ПО МУЛЬТИСЕНСОРНЫМ СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Подп. и дата** |  |
| **Инв. № дубл.** |  |
| **Взам. инв. №** |  |
| **Подп. и дата** |  |
| **Инв. № подл** |  |

**Программа и методика испытаний**

**RU.17701729.503390-01 51 01-1**

**Листов 17**

# **АННОТАЦИЯ**

В данном программном документе приведена программа и методика испытаний для «Программы обнаружения изменений землепользования по мультисенсорным спутниковым данным». Данная программа предназначена для обнаружения изменений землепользования по спутниковым снимкам.

Оформление программного документа «Программа и методика испытаний» произведено по требованиям ГОСТ 19.301-79 «Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению» [1].

**Содержание**

[АННОТАЦИЯ 2](#_Toc482785037)

[1. Объект испытаний 4](#_Toc482785038)

[2. Цель испытаний 4](#_Toc482785039)

[3. Требования к программе 5](#_Toc482785040)

[4. Требования к программной документации 5](#_Toc482785041)

[4.1. Состав программной документации 5](#_Toc482785042)

[5. Средства и порядок испытаний 6](#_Toc482785043)

[5.1 Технические средства 6](#_Toc482785044)

[5.2 Программные средства 6](#_Toc482785045)

[6. Методы испытаний 6](#_Toc482785046)

[6.1. Испытание управления доступом пользователей к функциям умного контракта 7](#_Toc482785047)

[6.2. Испытание загрузки проекта в умный контракт 9](#_Toc482785048)

[6.8. Испытание добавления рецензии в умный контракт и получения вознаграждения 10](#_Toc482785049)

[6.9. Испытание просмотра опубликованных в умном контракте проектов 12](#_Toc482785050)

[6.10. Испытание просмотра рецензий по автору проекта 12](#_Toc482785051)

[6.11. Испытание просмотра рецензий эксперта 13](#_Toc482785052)

[7. Сообщения оператору 14](#_Toc482785053)

[Список использованной литературы 15](#_Toc482785054)

[Приложение 1 Терминология 16](#_Toc482785055)

# **Объект испытаний**

Объектом испытаний является «Программа обнаружения изменений землепользования по мультисенсорным спутниковым данным».

# **Цель испытаний**

Целью проведения испытаний является проверка правильности выполнения программой функций, изложенных в разделе «Требования к программе».

# **Требования к программе**

Программа должна проходить проверку функциональных требований, указанных в документе «Программа определения изменения землепользования по мультисенсорным спутниковым данным». Техническое задание.

Программа должна обеспечивать возможность выполнения перечисленных ниже функций генерируемыми смартконтрактами:

1. Публикация авторами работы для оценивания
2. Добавление рецензий экспертами
3. Просмотр выложенных авторами работ
4. Просмотр выложенных рецензий на определенную работу
5. Просмотр всех выложенных рецензий определенного эксперта
6. Управление доступом пользователей к функциям приложения
7. Получение вознаграждения экспертами за публикацию отзыва

# **Требования к программной документации**

## **4.1. Состав программной документации**

1. «Программа обнаружения изменений землепользования по мультисенсорным спутниковым данным». Техническое задание. ГОСТ 19.71-208
2. «Программа обнаружения изменений землепользования по мультисенсорным спутниковым данным». Пояснительная записка. ГОСТ 19.404-79
3. «Программа обнаружения изменений землепользования по мультисенсорным спутниковым данным». Руководство оператора. ГОСТ 19.505-79
4. «Программа обнаружения изменений землепользования по мультисенсорным спутниковым данным». Программа и методика испытаний. ГОСТ 19.301-79
5. «Программа обнаружения изменений землепользования по мультисенсорным спутниковым данным». Текст программы ГОСТ 19.401-78

# **Средства и порядок испытаний**

* 1. **Технические средства**

Компьютер должен обладать следующими характеристиками и периферией:

1. Процессор с тактовой частотой не менее 2.3ГГц
2. Оперативная память не менее 4Гб
3. Жесткий диск со свободным объемом не менее 20Гб
4. Монитор
5. Клавиатура
6. Мышь
7. Стабильный доступ к сети Интернет
   1. **Программные средства**

Следующие программные средства должны быть установлены на компьютер:

1. Операционная система Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10 или более поздней версии.
2. Программное обеспечение Java 8 JRE или выше.
3. Дистрибутив Anaconda c версией Python 2.7.
4. Установленная база данных PostgreSQL с расширением PostGIS
5. Установления библиотека Geospatial Data Abstraction Library (GDAL/OGR) версии 2.0.1.

Помимо данных средств потребуются файл mos.shp из папки Tester на диске с файлами проекта.

**5.3. Порядок проведения испытаний**

Для установки проекта требуется скопировать исходные файлы в нужное место файловой системы и запустить файл LandUseChangeDetection.bat, а так-же иметь учетную запись на Copernicus Open API.

1. **Методы испытаний**

После запуска программы пользователю показывается главное окно приложения (рис.1.)

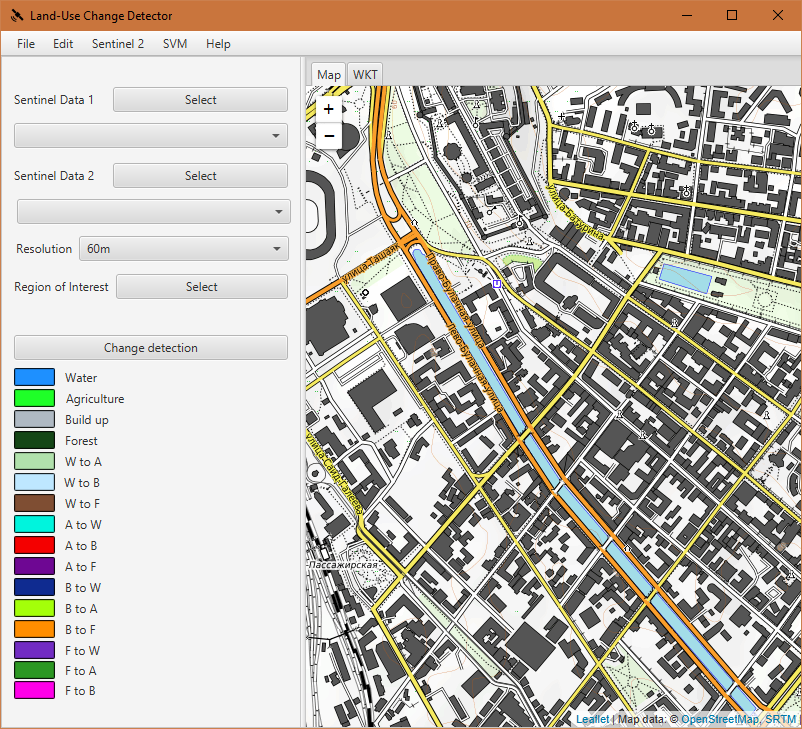


Рис 1. Главное окно программы

### 6.1. Испытание модуля загрузки данных

Откроем окно модуля загрузки данных Sentinel-2 через меню программы (Sentinel 2 🡪 Search and Download). Открывается окно модуля поиска и загрузки данных (рис.2)

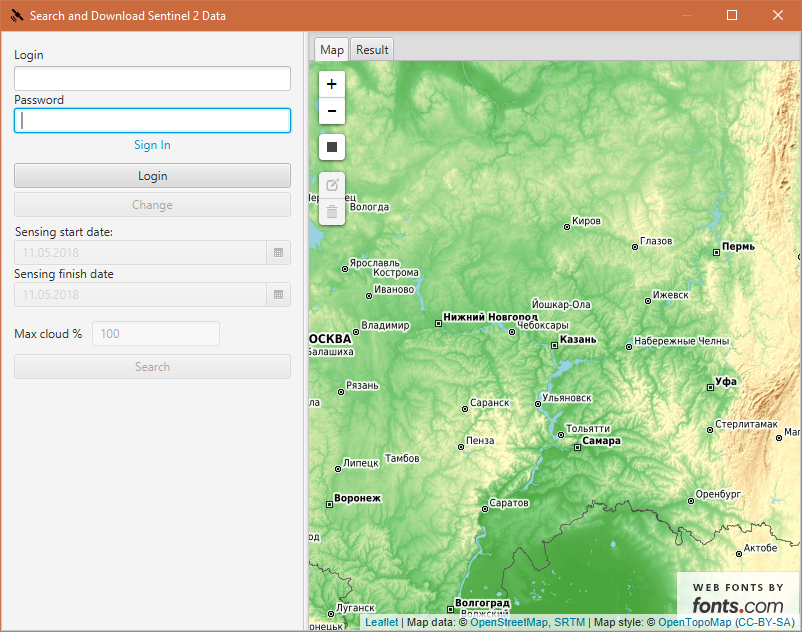


Рисунок 2. Окно модуля поиска и загрузки данных

Указываем логин и пароль Copernicus Open Access Hub, указываем даты начала и конца периода фиксирования данных, максимальный процент покрытия облаками устанавливаем на значение 10%, выделяем область в районе города Москвы на карте.

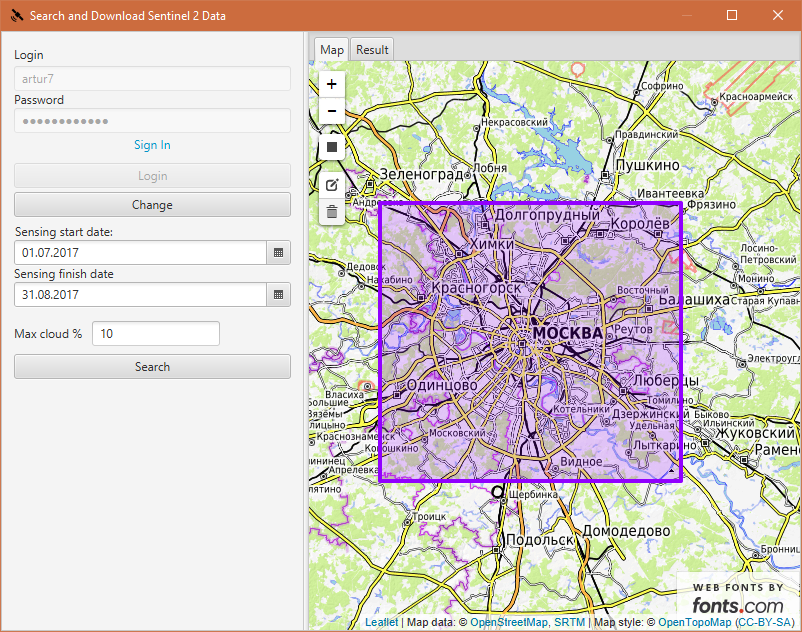


Рис 3. Ввод параметров для поиска

После нажатия кнопки «Search» модуль демонстрирует результаты поиска (рис.4)

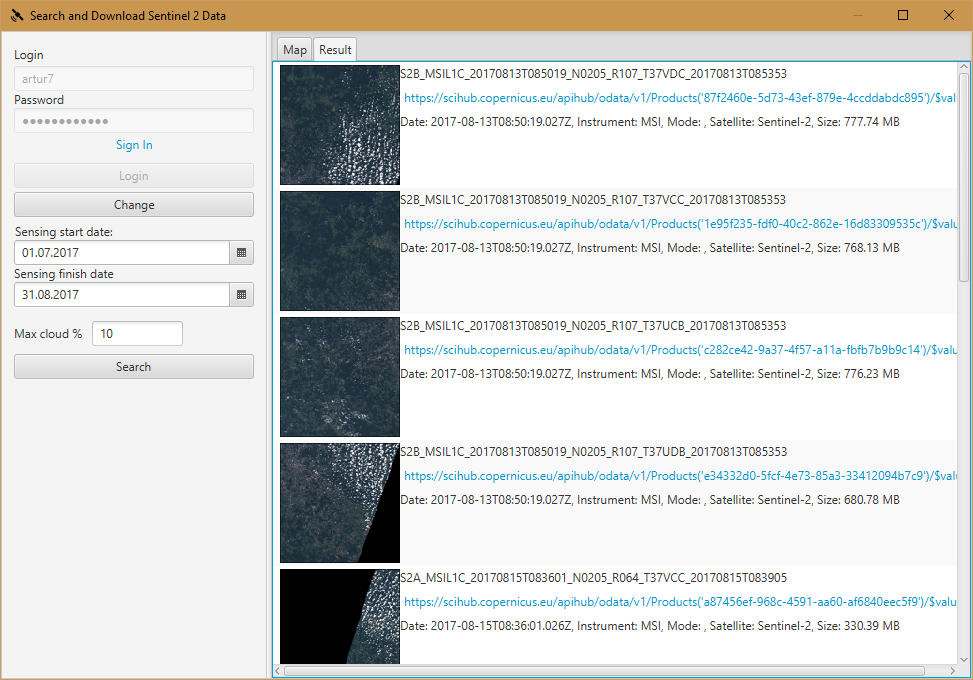


Рис. 4. Результаты поиска данных

При переходе по ссылке любого из найденных результатов начинается загрузка данных Sentinel-2.

### 6.2. Испытания модуля преобразования данных Sentinel-2

Откроем модуль преобразования данных Sentinel-2 от Level 1C к Level 2A через меню главного окна программы (Sentinel 2 🡪 Level up data), после чего программа демонстрирует окно преобразования данных Sentinel-2 (рис.5)

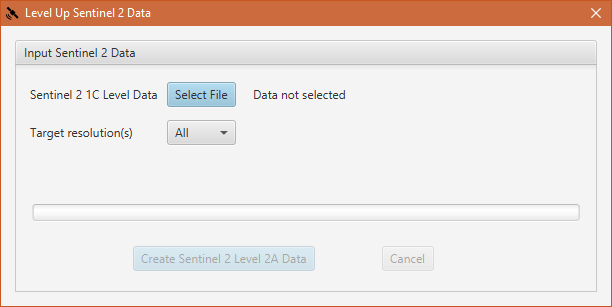


Рис.5. Окно модуля преобразования данных Sentinel-2

В данном окне выбираем загруженные в п. 6.1. данные, устанавливаем значение резолюции на 60m и нажимаем кнопку «Create Sentinel 2 Level 2A Data». Начинается процесс преобразования данных (рис. 6).

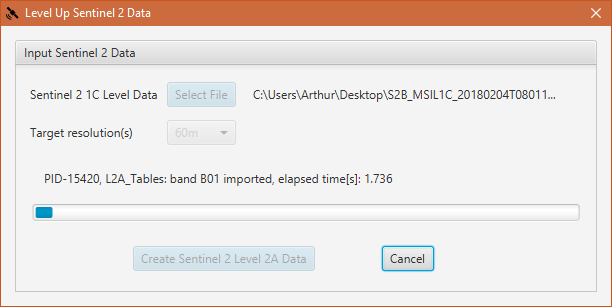


Рис. 6. Процесс преобразованные данных Sentinel 2 от Level 1C к Level 2A

После успешного преобразования данных, в директории с исходными данными появляются данные Sentinel 2 Level 2A (рис. 7).

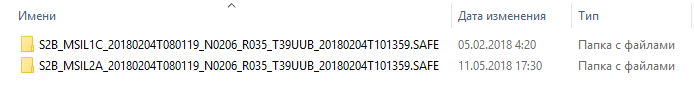


Рис. 7. Файлы данных Level 1C к Level 2A

### 6.3. Испытание модуля обучения SVM

Откроем модуль обучения классификаторов SVM через меню главного окна программы (SVM 🡪 Train by OSM), после чего программа демонстрирует окно обучения классификаторов SVM с помощью векторных данных Open Street Map (рис.8).

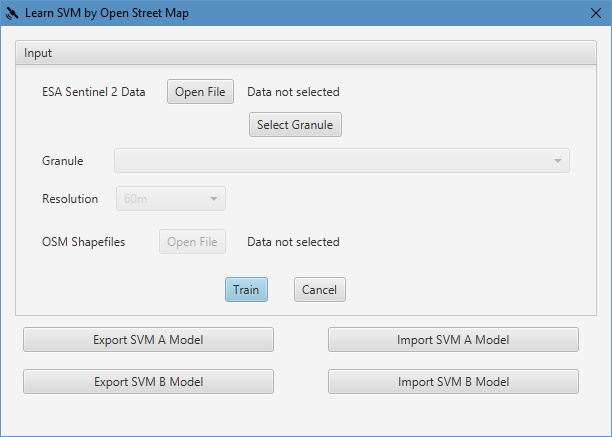


Рисунок 8. Окто формы обучения классификаторов SVM

Выберем данные Sentinel-2 Level 2A, полученные в п. 6.3. в качестве мультиспектральных данных для обучения, выбранный файл содержит одну гранулу, программа отображает путь к грануле, выбираем резолюцию 60m. В качестве векторных данных выбираем папку united, предоставляемую на диске. Начинаем обучение классификатора.

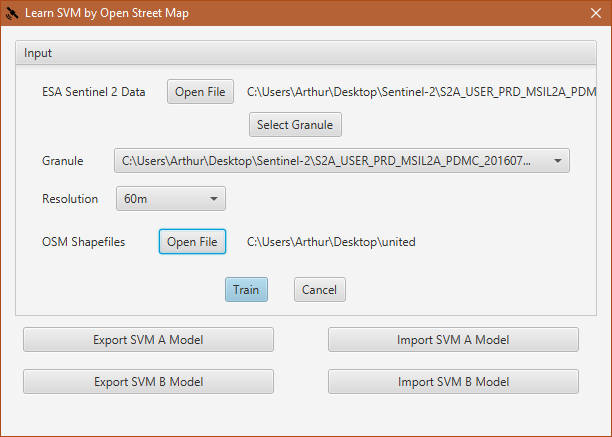


Рис. 9. Выбор данных для обучения классификаторы SVM.

После успешного обучения модели становиться доступным импорт классификатора. В данном случае данные были созданы спутником Sentinel 2 A, экспортируем обученную модель в произвольную папку.

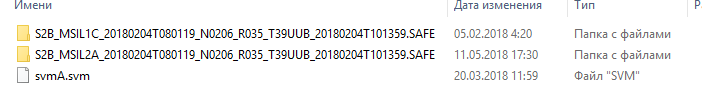


Рисунок 10. Экспортированный классификатор SVM для спутника Sentinel-2 A

Импортируем в программу классификаторы model.svm и modelB.svm, размещенные на диске.

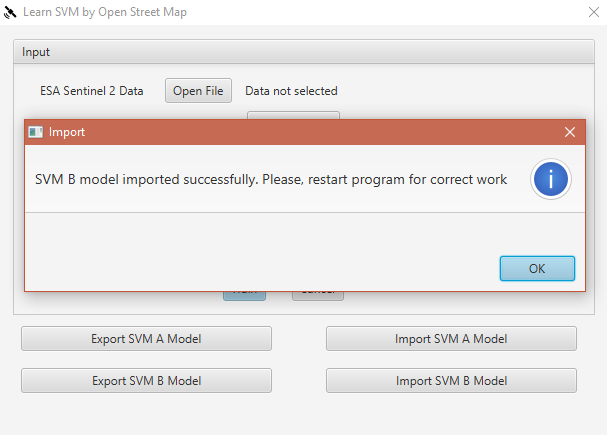


Рисунок 11. Сообщение об успешном импорте классификатора B

Перезагружаем программу.

### 6.4. Испытание модуля определения изменения землепользования по мультисенсорным спутниковым данным

Перезагружаем программу. Главное окно приложения является формой модуля определения изменений землепользования по мультисенсорным спутниковым данным (рис. 11).

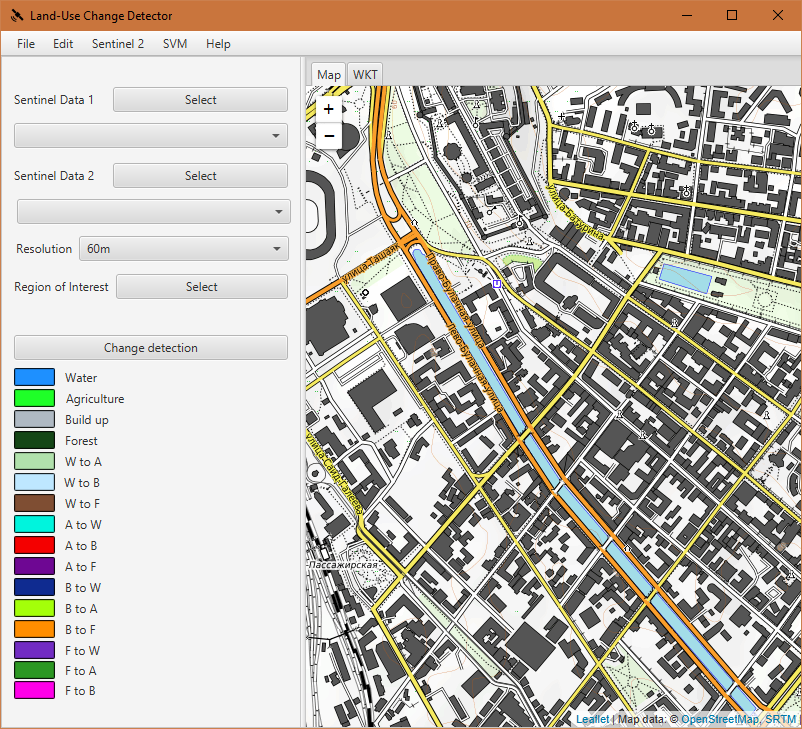


Рис. 11. Форма модуля определения изменения землепользования по мультисенсорным спутниковым данным

### 6.10. Испытание просмотра рецензий по автору проекта

Нажмем на кнопку «Show reviews by author» (рис. 12).

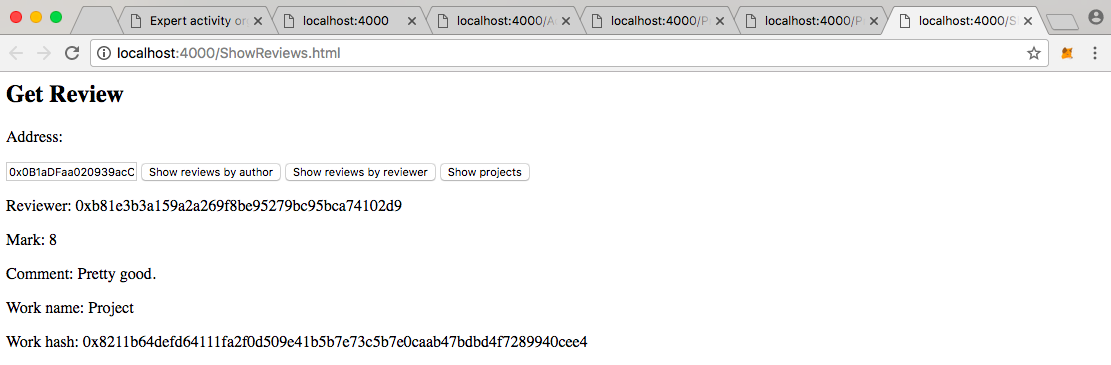


Рисунок 12. Просмотр рецензий по автору

### 6.11. Испытание просмотра рецензий эксперта

Введем адрес эксперта в поле для адреса нажмем кнопку «Show reviews by reviewer» (рис. 13).

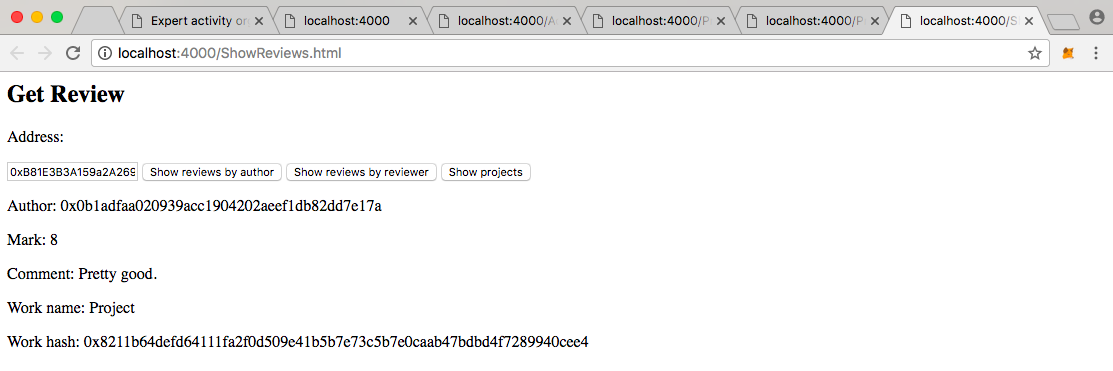


Рисунок 13. Просмотр рецензий эксперта

# **Список использованной литературы**

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
5. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
6. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
7. ГОСТ 19.404-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
8. ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
9. ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
10. и хранения программных документов, выполненных печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001
11. Google Chrome Системные требования // Google URL: <https://support>.google.com/chrome/answer/95346?co=GENIE.Platform%3Ddesktop&hl=ru (дата обращения: 20.04.2017).
12. Ethereum JavaScript API // Ethereum URL: <https://github>.com/ethereum/wiki/wiki/JavaScript-API (дата обращения: 9.05.2017)
13. Solidity – Solidity.0.4.12 documentation // Solidity URL: <http://solidity>.readthedocs.io (дата обращения: 9.05.2017).
14. Docs Node.js // Node.js URL: <https://nodejs>.org/en/docs/ (дата обращения: 9.05.2017).

# **Приложение 1 Терминология**

**Блокчейн (Цепочка блоков транзакций) -**  выстроенная по определённым правилам цепочка из формируемых блоков транзакций.

**Блок транзакций -** специальная структура для записи группы транзакций в системе Биткойн и аналогичных ей.

**Автор проекта** – лицо, отправляющее проект в сервис организации экспертной деятельной для рецензирования экспертами.

**Dapp –** распределенное приложение сети Ethereum, представляющее собой систему умных контрактов и пользовательского интерфейса для работы с этими контрактами.

**Ether –** крипто-валюта блокчейн сети Etherеum.

**Wei –** минимальная кратная часть Ether, 1 Ether = 1018 Wei.

**Gas –** «топливо» для выполнения транзакций в сети Ethereum, покупается пользователями при совершении транзакций.

**Gas Limit –** максимальное количество gas, которое можно купить для выполнения транзакций.

**Эксперт** - лицо, производящее рецензирование проектов.

**Площадка –** место, в рамках которой оцениваются проекты, например, университет или фонд развития инновационных проектов.

**Администратор площадки** – работник информационного отдела площадки, владеющий доступом к информационным ресурсам площадки.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ** | | | | | | | | | |
| Изм. | Номера листов (страниц) | | | | Всего  листов  (страниц)  в докум. | № докум. | Входящий № сопроводитель-ного документа и дата | Подпись | Дата |
| изме-ненных | заме-  ненных | новых | анну-  лиро-  ванных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |