

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт космических исследований РАН
ЦКП "ИКИ-Мониторинг"



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ИКИ РАН

Лупян Е.А.

2016 г.

МЕТОДИКА

**картографирования участков повреждений (гибели) лесов от пожаров
по спутниковым данным высокого пространственного разрешения**

Барталев С.А.

ФИО

подпись

Стыщенко Ф.В.

ФИО

подпись

Москва 2016

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения.....	
2 Общие требования к условиям, обеспечению и проведению эксперимента.....	
3 Требования безопасности.....	
4 Программа экспериментальных исследований.....	
5 Режимы эксперимента.....	
6 Методы эксперимента.....	
7 Отчетность.....	
Приложение К.1 к Программе и методике исследований. Перечень ссылочных документов.....	
Приложение К.2 к Программе и методике исследований. Перечень технических средств проведения испытаний.....	
Приложение К.3 к Программе и методике исследований. Протокол экспериментальных исследований экспериментального образца программного комплекса картографирования участков повреждений (гибели) лесов от пожаров по спутниковым данным высокого пространственного разрешения.....	

1 Общие положения

1.1 Наименование и обозначение цели экспериментальных исследований.

Картографирования участков повреждений (гибели) лесов от пожаров по спутниковым данным высокого пространственного разрешения.

1.2 Цель экспериментальных исследований

Цель экспериментальных исследований: оценка разработанных алгоритмов картографирования участков повреждений (гибели) лесов от пожаров, отделения их от здоровой растительности и не занятых лесом территорий по спутниковым данным высокого пространственного разрешения.

В ходе исследований должны быть проведены эксперименты, в результате которых разработанные алгоритмы должны подтвердить следующие возможности:

- способность выделения контуров поврежденных (погибших) пожарами лесов;
- способность проведения проверки качества контуров и занесения их в базу данных;
- вычисления площади поврежденных (погибших) пожаром лесов.

По результатам экспериментальных исследований должна быть проведена оценка корректности полученных результатов картографирования контуров поврежденных пожарами лесов, анализ достоинств и недостатков алгоритмов и их реализации.

1.3 Условия предъявления к экспериментальным исследованиям

1.3.1 Картографирования участков повреждений (гибели) лесов от пожаров по спутниковым данным высокого пространственного разрешения осуществляется с использованием картографического интерфейса на базе информационного сервиса ВЕГА-SCIENCE, обеспечивающего удаленный доступ пользователей к спутниковым и другим типам данных о лесах.

2.2.1 Перечень средств проведения эксперимента приведён в приложении К.2.

2.2.2 Технические средства, указанные в приложении К.2, могут быть заменены другими, обеспечивающими требуемую точность измерений.

2.2.3 Технические средства для проведения экспериментальных исследований должны удовлетворять ГОСТ Р 50948-2001 и следующим требованиям:

- персональный компьютер с операционной системой Windows 7 профессиональная и выше (или другой, обеспечивающей работу необходимых браузеров);
- подключение к ЛВС с доступом в интернет;
- браузер типа Firefox (v. 50 и выше), GoogleChrome (v. 48 и выше).

2.3 Требования к условиям проведения эксперимента.

Создание специальных условий окружающей среды, где проводится эксперимент, не требуется. Порядок организации работы с компьютерной техникой должен соответствовать Гигиеническим требованиям к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы (Приложение К.1).

2.4 Требования к подготовке к экспериментальным исследованиям

Экспериментальные исследования наличие выхода в Интернет и доступа к спутниковому сервису ВЕГА-SCIENCE .

В ходе подготовки к исследованиям предполагается, что настройка программно-технического комплекса и подготовка общесистемных программных и технических средств выполняется специалистами организации, предоставившей доступ к вычислительным ресурсам.

2.5 Требования к персоналу, осуществляющему подготовку к испытаниям и сами исследования

К проведению испытаний допускается персонал, прошедший обучение, изучивший документацию на ИС ВЕГА-SCIENCE и имеющий квалификацию, необходимую для работы с установленными техническими средствами и программным обеспечением.

3 Требования безопасности

3.1 Технические средства, на которых проводятся исследования, должны эксплуатироваться в соответствии с технической документацией.

3.2 Технический персонал должен проводить исследования в соответствии с настоящей Программой и методикой.

3.3 Специальных требований безопасности при выполнении работ не предъявляется.

4 Программа экспериментальных исследований

Определяемые показатели:

Пункт программы исп.	Наименование показателя	Пункт методики
4.1	Проверка готовности ПО	6.1
4.2	Поиск лесных пожаров за интересующий период времени	6.2

Пункт программы исп.	Наименование показателя	Пункт методики
4.3	Подбор спутниковых изображений для исследований	6.3
4.4	Выделение поврежденных огнем лесных насаждений	6.4
4.5	Занесение нового контура в базу данных	6.5
4.6	Определение площади полигона поврежденных огнем участков леса	6.6
4.7	Сравнение результатов оценки площади поврежденных огнем участков леса, полученных разными специалистами	6.7

5 Режимы эксперимента

5.1 Порядок экспериментальных исследований

Для проведения экспериментальных исследований заведующим Лаборатории мониторинга лесных экосистем ЦЭПЛ РАН назначается комиссия.

Последовательность проведения исследований может быть изменена по решению комиссии.

5.2 Ограничения и другие указания, которые необходимо выполнять на всех или на отдельных режимах исследований.

Исследования прекращаются в случаях возникновения аварийных ситуаций.

5.3 Условия перерыва, аннулирования и возобновления исследований на всех или на отдельных режимах.

Необходимость, условия и порядок перерыва, аннулирования или прекращения испытаний определяется комиссией.

6 Методы эксперимента

Исследования проводятся на рабочем месте специалиста с использованием персонального компьютера и ПО, подготовленного в соответствии с п. 2.4.

6.1 Проверка готовности ПО и настройки интерфейса BEGA-SCIENCE по п.4.1. Программы. Должно быть проверено, что:

- имеется доступ через браузер к картографическому интерфейсу спутникового сервиса ВЕГА-SCIENCE ;
- инструменты интерфейса ВЕГА-SCIENCE работают в соответствие с документацией, приведенной в п. 1.3.2
- осуществляется загрузка в картографический интерфейс спутниковых изображений;
- спутниковые изображения предъявляются на исследования в сопровождении следующих документов: настоящая Программа и методика; протоколы экспериментальных исследований.

6.2 Работы по п. 4.2 Программы выполняются следующим образом:

6.2.1 Поиск лесных пожаров. Во вкладке «Природные пожары» выбрать период пожаров, включить опции «Лесные пожары», «Номера пожаров». Остальные показатели должны быть не активны. В окне картографического интерфейса красными линиями будут показаны контуры пройденных огнем территорий;

6.2.2 Выбор даты возникновения лесного пожара для вывода на экран контура гари интересующего года. Сравнение контура гари и карты усыхания лесов прошлых лет (включить «Усыхание лесов») с целью исключить повреждения от пожаров за прошлые годы.

6.3 Работы по п. 4.3 Программы выполняются следующим образом:

6.3.1 Подбор летнего спутникового изображения. Выбрать: вкладка «Спутниковые данные», «Данные высокого разрешения», задать период съемки на следующий год после пожара, указать в фильтре спутниковых систем – Landsat. Из списка изображений выбрать безоблачные изображения, на которых хорошо видны последствия пожара. Добавить изображения в «корзину».

6.3.2 Подбор зимнего спутникового изображения. Вкладка «Спутниковые данные», «Данные высокого разрешения», задать снежный период съемки до пожара, указать в фильтре спутниковых систем – Landsat. В списке изображений выбрать безоблачные изображения, на которых хорошо видны снежный покров и участки леса. В качестве зимнего изображения могут использоваться как одиночные изображения из списка, так и безоблачные композитные изображения – мозаики, собранные из множества спутниковых изображений в заснеженный период (вкладка «Спутниковые данные», «Композитные изображения», выбор продукта «Композиты Landsat 8 – зима»). Добавить изображения в «корзину».

6.3.3 Настройка летнего изображения для визуальной интерпретации. Вкладка «Цветовая коррекция изображений» выбрать режим работы RGB-синтез и последовательность каналов Landsat-8: R – 5 (0.85-0.88 мкм), G – 6 (1.57-1.65 мкм), B – 4 (0.64-0.67 мкм), нажать кнопку «Применить комбинацию». Выставить «Автоматическую коррекцию» по СКО 2σ (два

среднеквадратических отклонения). В случае необходимости, можно выставить диапазон значений по гистограмме изображения.

6.3.4 Настройка зимнего изображения для визуальной интерпретации. Вкладка «Цветовая коррекция изображений» выбрать режим работы «монохромный» и красный канал Landsat: 0.64-0.67 мкм, выставить «Автоматическую коррекцию» по СКО 2σ (два среднеквадратических отклонения). Нажать кнопку «Применить комбинацию». В случае необходимости, можно выставить диапазон значений по гистограмме изображения.

6.4 Работы по п. 4.4 Программы выполняются следующим образом:

6.4.1 Создание предварительного контура гари по летней сцене с помощью инструмента «рисование полигонов». В интерфейсе этот полигон называется АОИ (от англ. AreaOfInterest). На данном этапе точность обводки не требуется. Контур создается для ограничения территории будущей классификации и, как следствие, улучшения ее результатов.

6.4.2 Классификация зимнего снимка и выделение территории, покрытой лесами без разделения на погибший и живой лес в пределах контура, созданного на предыдущем шаге (см. п. 6.4.1). Перейти во вкладки «Анализ данных», «Классификация». Для классификации зимнего изображения во вкладке «Выбор каналов» выбираются красный (RED: 0,64 – 0,67 мкм) и БИК (NIR: 0,850- 0, 88 мкм) каналы. Метод классификации - - Clustering (без обучения), количество выделяемых классов – 20. Установить опции: в проекции данных, по предварительному контуру гари, по маске воды Landsat. Параметры классификации: количество итераций – 30, сходимость – 99, минимальный размер – 17, фильтрование результата методом медиан, размер окна – 5. Результат классификации – тематическое изображение с 20 классами.

6.4.3 Работа с результатами классификации. Инструментом «Отключение / включение классов» визуально исключить классы, содержащие снег. Это нелесные территории. Остальные классы использовать в качестве маски для классификации летнего изображения.

6.4.4 Классификация летнего изображения. Выделение поврежденных участков лесов по летнему изображению в пределах классов, отображенных по зимней сцене. Во вкладке «Выбор данных и каналов» заменить зимнее изображение на летнее. Выбрать каналы БИК (NIR 0,85-0,88 мкм) и СИК (SWIR 1,57 – 1.65 мкм). Метод классификации - Clustering (без обучения), количество выделяемых классов – 20. Установить опции: в проекции данных, в «Параметрах создания маски» выбрать опцию «По текущей классификации». Параметры классификации: количество итераций – 30, сходимость – 99, минимальный размер – 17, фильтрование результата методом медиан, размер окна – 5. Результат классификации – тематическое изображение с 20 классами.

6.4.5 Работа с результатами классификации. Последовательно визуально проверить все классы и отключить классы с живой растительностью. Результат – остались только лесные классы, поврежденные огнем (погибший лес).

6.5 Работы по п. 4.5 Программы выполняются следующим образом:

Контур поврежденного леса в результате пожара необходимо добавить в БД. Выбрать кнопку «Занести в БД гарей». Во всплывающем окне из списка выбрать номер пожара, к которому этот контур будет привязан. Нажать кнопку «Переслать данные». Тематическое изображение будет автоматически векторизовано. Результат – векторный контур поврежденных огнем участков леса занесен в базу данных.

6.6 Работы по п. 4.6 Программы выполняются следующим образом:

Определение площади полигона поврежденных огнем участков леса выполняется автоматически программным комплексом и сохраняется в базе данных пожаров системы. Специалист выбирает инструмент «Информация» в картографическом интерфейсе и наводит на красный контур пожара. В результате открывается окно, в котором есть ссылка на карточку пожара. Из карточки пожара выписывается уточненная площадь пожара по спутниковым данным высокого разрешения и передается в комиссию.

6.7 Работы по п. 4.7 Программы выполняются следующим образом:

Комиссия сравнивает площади одних и тех же пожаров, полученные всеми участниками эксперимента. Работа ВЕГА-SCIENCE удовлетворяет задачам картографирования участков повреждений (гибели) лесов от одних и тех же пожаров по спутниковым данным высокого пространственного разрешения, если площадь повреждений от разных специалистов отличается не более $\pm 15\%$.

ПРИЛОЖЕНИЕ К.1

к Программе и методике исследований

Перечень ссылочных документов

ГОСТ Р 50948-2001	Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности.
СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03	Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы

ПРИЛОЖЕНИЕ К.2

к Программе и методике исследований

Перечень технических средств проведения испытаний

Наименование, тип и марка	Кол- во	Примечание	Основные характеристики
Персональный компьютер оператора для исследований	1		IntelCore™ i5-2400 CPU 3,1 ГГц, ОЗУ 2Гб DDR3, HDD 1Тб SATAII, Монитор NECMultisyncPA231w
Операционная система MS Windows	1		Версия 7.0 x 32 и выше
Доступ в Интернет		Работа с картографическим интерфейсом ВЕГА-SCIENCE	браузеры типа Firefox (v. 50 и выше), GoogleChrome (v.48 и выше)