

## **Отзыв на автореферат диссертации Кириенко Андрея Васильевича**

«Модели и методики информационного обеспечения геоинформационной системы поиска техногенного мусора на основе воздушной видеоспектральной съемки», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 – Геоинформатика

Разработка новых способов поиска загрязнений местности опасными техногенными отходами производства и потребления является актуальной научной задачей. Для оперативности используют геоинформационные системы (ГИС) с целевым информационным обеспечением (ИО) данными дистанционного зондирования Земли на основе воздушной съемки. Повышение эффективности ИО ГИС поиска техногенного мусора, как это показано в работе, возможно путем применения сравнительно новых средств видеоспектральной съемки (ВСС). Их явное преимущество перед обычной, давно отработанной оптико-электронной аппаратурой, в настоящее время до конца не обосновано. Вместе с тем, геоинформационные данные дистанционного зондирования, полученные с помощью таких приборов, обеспечивают, в отличие от традиционного подхода, автоматизированное распознавание элементов поверхностей сравнением, на основе специальных метрик, пространственно разрешаемых спектральных векторов регистрируемых сцен с заведомо возможным набором опорных спектров.

Исследования в работе обеспечивают решение проблемных вопросов практического применения ВСС применительно к конкретной, весьма важной, задаче поиска техногенного мусора.

Автором получены следующие результаты, обладающие новизной.

1. Модели и методики первичной обработки данных ВСС, включающие: новую модель и методику оценки спектрального разрешения данных ВСС по тестовой съемке на основе атмосферной модели MODTRAN, на их основе – методику радиометрической калибровки данных ВСС, методику атмосферной коррекции данных ВСС по наземным эталонам, которые отличаются тем, что обеспечивают оценку точности спектрального разрешения до 0,5 нанометра во всем интервале чувствительности прибора без использования специальных дорогостоящих установок на производстве и позволяют оперативно решать задачу радиометрической калибровки в любых, включая натурные, условиях эксплуатации аппаратуры.

2. Модели и методики предварительной обработки данных ВСС, включающие: адаптацию модели и методику компенсации шумовых искажений данных ВСС, новую модель и методику комбинированной геометрической коррекции и геокодирования данных ВСС, которые отличаются тем, что позволяют демпфировать полосовые искажения и случайный шум данных ВСС с повышением отношения сигнала к шуму в 1,5 -1,8 раза и существенно уменьшают высокочастотный «джиттер», что повышает визуальную дешифрируемость снимков и точность геокодирования данных до 20%.

3. Методика тематической обработки данных ВСС на основе оригинальной имитационной модели геоинформационного представления объектов поиска, процесса формирования и обработки данных для априорной оценки возможностей информационного обеспечения ГИС на основе ВСС с использованием разработанных методик первичной и предварительной обработки, которая отличается тем, что позволяет в 1,4-1,5 раза повысить вероятность выявления объектов техногенного мусора за счет априорного выбора метрик и параметров обработки данных.

4. Модель и методика системного оценивания эффективности оперативного информационного обеспечения ГИС поиска техногенного мусора, сравнение построения информационного обеспечения ГИС поиска техногенного мусора с использованием традиционной оптико-электронной съемки и с применением ВСС, практические рекомендации по построению и реализации информационного обеспечения ГИС поиска техногенного мусора с применением воздушной ВСС, которые показали, что при более высокой вероятности идентификации объектов техногенного мусора, использование ГИС на основе ВСС в 5 раз повышает оперативную производительность системы распознавания техногенного мусора в сравнении к стандартному применению оптико-электронной съемки для информационного обеспечения ГИС.

Представленные автором результаты с требуемой полнотой опубликованы в 20 научных трудах, прошли апробацию и реализованы в ряде организаций промышленности, Министерства обороны РФ, учебном процессе.

Результаты анализа содержания автореферата свидетельствует о его соответствии специальности 25.00.35 «Геоинформатика».

#### **Замечания.**

1 В автореферате приведены результаты 2-х экспериментов, которые показали эффективность разработанной методики первичной и предварительной обработки информации. Вместе с тем представляется, что для надежного применения методики на практике следует выполнить значительное количество

вариантов тестирования с вариацией характеристик, как объектов мусора, так и условий ВСС.

Приведенное замечание не существенно отражается на положительной оценке выполненной работы. Диссертация Кириенко А.В. отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. В работе решена актуальная научная задача, имеющая существенное практическое значение для развития способов информационного обеспечения ГИС поиска техногенного мусора с применением воздушной видеоспектральной съемки. Ее автор – Кириенко Андрей Васильевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 - Геоинформатика.

Мустафин Мурат Газизович

Ученая степень и научная специальность, по которой защищена диссертация. Доктор технических наук, 25.00.20 Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

Ученое звание: доцент.

Должность: заведующий кафедрой

Структурное подразделение: кафедра инженерной геодезии.

Полное наименование организации: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»

Адрес: 199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д.2;

Интернет сайт организации <https://spmi.ru/>

e-mail: организации [rectorat@spmi.ru](mailto:rectorat@spmi.ru)

раб. тел.: организации (812) 328-82-00

Я, Мустафин Мурат Газизович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«21» 09 2021 г.



М.П.



Сделано по поручению \_\_\_\_\_  
Исполнитель: \_\_\_\_\_  
М.П. \_\_\_\_\_  
Специалист отдела \_\_\_\_\_  
Производства \_\_\_\_\_ Е.Р. Яновицкая

«29» \_\_\_\_\_ 2021 г.