

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Котиной Елены Дмитриевны на диссертацию Каримова Сардора Илхом угли на тему «Методы и средства обработки спутниковых данных для мониторинга на примере территории Узбекистана», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей

Использование данных дистанционного зондирования играет ключевую роль в объективной оценке использования сельскохозяйственных земель. Создание систем оперативного мониторинга ранее было затруднено в связи с ограниченным доступом к данным современных спутников, отсутствием необходимого программного и аппаратного обеспечения, а также несовершенством методов тематической обработки изображений. В последние годы появление новых спутниковых систем значительно упростило доступ к данным дистанционного зондирования, а применение нейронных сетей позволяет улучшить качество результатов обработки спутниковых изображений.

Разработка методов обработки данных дистанционного зондирования будет способствовать повышению точности и объективности информации о землепользовании. Это является важным этапом в создании карт землепользования на основе спутниковых данных. Поэтому разработка методов автоматической обработки и анализа данных спутниковых наблюдений представляется актуальным направлением. Эта технология играет важную роль в создании системы мониторинга сельскохозяйственных земель в Узбекистане.

Представленная диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы. Структура, содержание, оформление диссертации в полной мере отвечают требованиям, предъявляемым к диссертационным исследованиям.

В настоящей диссертации получен целый ряд результатов, направленных на решение поставленной задачи:

1. Разработан метод атмосферной коррекции для обработки данных спутникового мониторинга сельскохозяйственных и городских земель. Этот метод позволяет получать спутниковые снимки, на которые не влияют свойства атмосферы.
2. Разработан метод сегментации спутниковых изображений для мониторинга сельскохозяйственных территорий и классификации сельхозпродукции.
3. Для исследования городской и сельской местности создан метод обработки спутниковых данных с использованием нейронных сетей глубокого обучения. С

помощью этого метода можно идентифицировать определенные объекты, как в городской, так и в сельской местности.

4. Разработанные методы позволяют улучшить представление о распределении городских земель в Республике Узбекистан, контролировать сельскохозяйственные угодья, а также определять качество пахотных земель и идентифицировать виды сельскохозяйственных культур.

Научные результаты, выводы и рекомендации исследования достоверны и обоснованы. Материал изложен в полной мере и логичной последовательности.

Научная новизна диссертации состоит в том, что автором предложен и разработан метод атмосферной коррекции космических изображений. Метод позволяет проводить одинаковую атмосферную коррекцию изображений, полученных со спутников разных типов. Предложены и внедрены методы оценки состояния сельскохозяйственных зон и классификации сельскохозяйственных культур с использованием алгоритмов определения вегетационных индексов и методов глубокого обучения. Эти методы позволяют получить объективную информацию о расположении и состоянии сельскохозяйственных угодий, выращиваемых культур, а также о городских территориях. Предложен и реализован метод, основанный на модификации архитектуры нейронной сети глубокого обучения, позволяющий обнаруживать объекты на местности, включая городскую и сельскую местность.

Научная значимость заключается в разработке методов и соответствующего программного обеспечения обработки спутниковых снимков для создания системы мониторинга территорий. Эти методы позволяют снизить требования к вычислительным ресурсам, используемым в подобных системах.

Практическая значимость диссертации заключается в том, что разработанный автором метод предварительной обработки данных дистанционного зондирования Земли, позволяет произвести атмосферную коррекцию и унифицировать изображения, получаемые от разных типов спутников. Созданные методы выявления сельскохозяйственных культур были использованы для получения объективной информации о пространственном размещении посевов озимых и подсолнечника, а также площадей чистого пара в Ферганской области. В результате работы был создан программный инструмент для разрабатываемой в Узбекистане национальной системы мониторинга за землями сельскохозяйственного назначения и урбанистических территорий.

Результаты диссертации опубликованы и были представлены на российских и международных научных конференциях.

К диссертационной работе имеются следующие замечания.

1. В диссертации приведены результаты сегментации сельскохозяйственных угодий и классификации сельскохозяйственных культур, но приведены лишь несколько примеров процесса классификации.
2. Для атмосферной коррекции обычно используются соответствующие программы из платформ для обработки спутниковых наблюдений. В работе, в основном, используются данные, полученные со спутника Sentinel, которые могут быть обработаны известной программой атмосферной коррекции Sen2Core. Но почему вместо использования Sen2Core использовался предложенный метод атмосферной коррекции на основе нейронной сети, до конца не объяснено. При этом нет сопоставления результатов коррекции при помощи Sen2Core и результатов, полученных предлагаемым методом.

Следует отметить, что перечисленные замечания не снижают научной ценности и положительной оценки диссертационного исследования.

Диссертация представляет собой важное исследование, в котором получены новые результаты, представлены аргументированные выводы и рекомендации, отраженные в научных публикациях. По теме диссертации опубликовано 9 научных статей, одна - в рецензируемом издании из перечня ВАК РФ, 5 - в сборниках, индексируемых в Scopus, получена одна государственная регистрация программы для ЭВМ.

Диссертация Каримова Сардора Илхом угли на тему: «Методы и средства обработки спутниковых данных для мониторинга на примере территории Узбекистана» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», а соискатель Каримов Сардор Илхом угли заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.3.5 Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Член диссертационного совета

д.ф.-м.н., профессор,

профессор кафедры диагностики функциональных систем,

Санкт-Петербургский государственный университет

Дата

28.01.2025



28.01.2025



Котина Е.Д.