УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

АО "НИиП центр "Природа"

_____ В.П. Седельников

«08» 04 2016 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации Акционерного общества «Научно - исследовательский и производственный центр «Природа»

на диссертационную работу ЧАН ЧОНГ ТУАН

«Разработка методики обнаружения и картографирования изменений поверхностных водных объектов по материалам космических съёмок»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.34 –

«Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия»

В условиях интенсивного развития мегаполисов - крупнейших современных городских структур, возникающих в процессе градообразующей деятельности, центральной проблемой их устойчивого существования является проблема оптимизации природной среды мегаполиса–принятию комплекс мер по сбалансированному рациональному использованию, охране и оздоровлению. Программа оптимизации природной среды конкретного мегаполиса разрабатывается с учётом особенностей географического региона, в котором расположен мегаполис, специфики его физико- географических условий, экологического состояния, уровня экономического развития и т.д.

Диссертационное исследование Чан Чонг Туана посвящено разработке методики обнаружения и картографирования изменений поверхностных водных объектов по материалам космических съёмок – **актуальной** задаче, позволяющей комплексно подойти решению проблемы оптимизации водохозяйственной деятельности на территории мегаполиса,как в территориальном, так и во временном аспекте.Эффективное управление и регулирование водных ресурсов – одно из

направлений решения общей проблемы оптимизации природной среды мегаполиса, в частности, г. Ханоя Социалистической Республики Вьетнам (СРВ).

Действующие на орбитекосмические системы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), позволяют получать материалы космических съемок земной поверхности со средним и высоким пространственным разрешением, в различных диапазонах спектра, которые могут эффективно использоватьсядля обнаружения изменений состояния поверхностных водных объектов с целью картографирования на основе геоинформационных технологий,реализуемых на базе современных аппаратно-программных средств.

Актуальность темы диссертации Чана Чонг Туан обосновывается также тем, что на настоящий момент во Вьетнаме проблема исследования поверхностных водных объектахиз-за отсутствия автоматизированных методик обработки данных ДЗЗ приобретает важное научное и практическое значение.

Основной **целью** диссертационного исследования явилось решение научной задачи разработки методики обнаружения и картографирования изменений поверхностных водных объектов по материалам космических съемок.

Исходя из цели, решены следующие основные **задачи**:

- проведен анализ состояния проблемы оперативной оценки гидрографической обстановки мегаполиса, и определены основные направления диссертационного исследования;

- обоснованы возможности использования картографического подхода для исследования пространственно - временной структуры поверхностных водных объектов мегаполиса по космическим изображениям;

- разработана методика обнаружения изменений поверхностных водных объектов по материалам космических съемокс целью их картографирования;

- определены типы и содержание карт для формирования картографической базы данных с целью оценки водных ресурсов мегаполиса;

- выполнены экспериментальные исследования по оценке состояния поверхностных водных объектов применительно ктерритории г. Ханой (Вьетнам).

Научная новизна диссертационного исследования состоит в следующем:

- обоснованы научные принципы картографического метода исследования применительно к поверхностным водным объектам;

- разработана классификация карт, характеризующих состояния и направления использования водных ресурсов мегаполиса, проиллюстрированная авторскими оригиналами карт, составленными на рассматриваемые временные моменты развития мегаполиса Ханой (Вьетнам);

- предложена новая методика обнаружения изменений поверхностных водных объектов по материалам космических съёмокс целью их картографирования, при этом использованы приёмы автоматизированного дешифрирования многозональных космических снимков и методы картографического моделирования;

- впервые выполнены расчеты показателей изменений функционального землепользования для мегаполиса Ханой (Вьетнам) за период 1989 – 2013гг.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработанные алгоритмы и методика автоматизированного дешифрирования многозональных космических изображений позволяют обеспечивать решение задач: оценки текущего состояния и изменений поверхностных водных объектов и тематического картографирования состояния гидрографии мегаполиса.

Результаты диссертационного исследования могут быть использованы в системах мониторинга природно-ресурсного назначениядля контроля и прогноза состояния компонентов окружающей среды, обеспечения рационального природопользованияи др.

На защиту вынесены следующие **научные результаты**:

- автоматизированная методика обнаружения и картографирования изменений поверхностных водных объектов по материалам космических съёмок;

- картосхемы нормализованных разностных индексов растительности (NDVI) и спектральных индексов αна исследуемую территорию;

- структура и содержание базы пространственных данных ГИС поверхностных водных объектов;

- авторские серии карт, отражающие изменения поверхностных водных объектов и изменения структуры землепользования за период 1989 - 2013гг.;

- количественные значения изменений площади поверхностных водных объектов и функционального землепользования по серии разновремённых космических изображений в городе Ханой (Вьетнам).

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения,списка сокращений и аббревиатур, списка литературы, который состоит из 130 источников, в том числе 24 - на иностранных языках (вьетнамском и английском) и трёх приложений.

Во введенииобоснована актуальность темы диссертации, указаны цель и основные задачи исследований.

В первойглаве«Эффективное управление поверхностными водными ресурсами мегаполиса»носит обзорно - аналитический характер, приводятсясведения о нормативно - методической базе, информационном обеспечении систем мониторинга поверхностных водных объектов, о работах по картографированию и инвентаризации поверхностных водных объектов, проводимых для мегаполиса, а также постановленную цели и задачу исследования.

Во второй главе«Методика обнаружения и картографирования изменений поверхностных водных объектов по материалам космических съёмок»: рассмотрены теоретические основы предлагаемой методики обнаружения изменений поверхностных водных объектов по материалам космических съёмок; изложены этапы исследования, положенные в основу разработанной методики;выполнен анализ существующих методов предварительной обработки космических изображений. Метод спектрального индекса αи NDVI использовандля автоматизированного дешифрирования изучаемых классов объектов на исследуемой территориис помощью ГИС-пакета (ENVI 4.7, ARCGIS 10.1),разработки единой содержательной основы пространственных данных поверхностных водных объектов и структуры землепользования тестовой территории. В главеприведена разработанная база пространственных и атрибутивных данных ГИС – карты гидрографии и экосистем территории с описанием их качественных и количественных характеристик. Дано описаниесодержания серии среднемасштабных карт.

В третьейглаве «Апробация методики обнаружения и картографирования изменений поверхностных водных объектов на примере мегаполисаХаной

(Вьетнам)»рассмотрены результаты исследований, выполненных с использованием предложенной методики автоматизированной обработки разновремённых космических изображений. Приведен метод обучаемой классификации цифровых изображений спектральных индексов NDVI и α с привлечением классификатора, реализующего с помощью метода параллелепипеда и критерий минимального расстояния для пикселей дешифрируемых изображений.По результатам дешифрирования,полученным с помощью специально программных обеспечений ENVI 4.7 и ARGIS 10.1. проанализированы изменения поверхностных водных объектов и выполнена проверка достоверности данных классификации на контрольных эталонах исследуемых классов объектов.Приведенные результаты позволяют построить ряды цифровых карт и картосхемы расчётаизменений поверхностных водных объектов и изменений функционального землепользования отдельных территорий Вьетнама.

Заключение обобщает результаты, проведенных автором научных и экспериментальных исследований.

Основные результаты по теме диссертации докладывались на научно - технической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, проходивших вМИИГАиКе в 2013, 2014, 2015 годах и на Восьмом Международном Аэрокосмическом Конгрессе IAC'15 в 2015 г. в МГУ.

Заключение о соответствии диссертационной работы установленным критериям:

В диссертационной работе Чана Чонг Туанглавы структурированы и взаимосвязаны, а их содержание соответствует выбранной теме, целям и задачам исследования. Диссертация содержит достаточное количество исходных данных, имеет рисунки и таблицы.

Обоснованность и достоверность научных результатов работы определяется полнотой и корректностью проведенных в ней логических выводов и подтверждается результатами экспериментального исследования, проведенного в заключительной части исследования.

Диссертация написана научным языком, хорошо оформлена.

Основные положения диссертации, выводы и результаты представлены в автореферате, содержание которого соответствует основному содержанию диссертации и достаточно полно отражает её результаты.

Основные положения и результаты исследования изложены в 5 научных публикациях, из которых 3 — в журналах, входящих в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

В качестве замечаний, следует отметить следующие:

1. В диссертации для проведения экспериментальных исследований использованы полученные с космической системы ДЗЗ «Landsat- 8» материалы космической съемки, пространственное разрешение которых достаточно низкое. Представляется целесообразным в дальнейших исследованиях по данному направлению привлекать космические снимкиболее высокого пространственного разрешения,с целью оценки загрязнения окружающей среды на территориях исследования, в том числе на водных акваториях Вьетнама.

2. Значимость диссертационной работы нами оценивается достаточно высоко, в связи с чем, в диссертации автору следовало бы рассмотреть вопросы эффективности, в том числе экономической, по применению разработанной «Методике обнаружения и картографирования изменений поверхностных водных объектов по материалам космических съёмок» в практической деятельности научных и производственных организаций Социалистической Республики Вьетнам.

Замечания не снижают общей ценности диссертационной работы, носят рекомендательный характер и могут быть учтены при подготовке доклада на защите.

Работа выполнена автором на высоком научном уровне.

По итогам обсуждения диссертации Чана Чонг Туан на заседании научно-технического комплекса АО «НИиП центр «Природа» сделано заключение, о том, что представленная диссертационная работа Чана Чонг Туан на тему: «Разработка методики обнаружения и картографирования изменений поверхностных водных объектов по материалам космических съёмок», является завершенной научно-квалификационной работой, которая выполнена на высоком теоретическом и

практическом уровне, соответствует критериям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ и **следующему пункту паспорта научной специальности** - п. 4 «Теория и технология дешифрирования изображений с целью исследования природных ресурсов и картографирования объектов исследований».

Полученные результаты содержат решение значимой задачи в области исследования Земли аэрокосмическими методами отвечают требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Чана Чонг Туан заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.34 – «Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия»

Отзыв обсужден и одобрен на заседании Научно - технического комплекса (НТК) - Акционерного общества «Научно-исследовательский и производственный центр «Природа» 6 апреля 2016 г. (Протокол НТК АО «НИиП центр «Природа» № 4-16 от 6 апреля 2016 г.).

Директор Научно-технического комплекса АО «НИиП центр «Природа», к.т.н., старший научный сотрудник по специальности: «Военная геодезия, топография, картография, фототопография» С.А. Ефимов

Ученый секретарь, начальник сектора научно-технической информации АО «НИиП центр «Природа», к.т.н. по специальности 25.00.33 – Картография Е.А. Бровко

Почтовый адрес: АО «НИиП центр «Природа»: Москва 111 394, Полимерная ул.; д.10 , тел.:8 499 748-41-63 E-mail: priroda@dol.ru