УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
АО "НИиП центр "Природа", к.т.н.,
действительный член, академик
Российской академии космонавтики им.
К.Э. Циолковского
_____ В.П. Седельников
«__»_____2018 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации АО «Научно- исследовательский и производственный центр «Природа» на диссертационную работу Быстрова Антона Юрьевича «Разработка методики геоинформационного обеспечения мониторинга водоохранных зон рек и водохранилищ» представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 – «Геоинформатика»

Диссертационное исследование Быстрова А.Ю. посвящено актуальной теме, связанной с геоинформационным обеспечением мониторинга водоохранных зон прибрежных территорий водных объектов в целях выявления инфраструктурных сооружений и объектов капитального строительства, возведенных в результате незаконной деятельности, негативно влияющей на экологическую обстановку в природоохранных зонах водных объектов, а также принятия управленческих решений в области охраны окружающей среды.

Актуальность темы диссертации Быстрова А.Ю. обосновывается следующими факторами: водоохранные зоны, являются территориями, подвергающиеся природному и антропогенному воздействию; современные средства дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), ведомственные и региональные пространственные данные позволяют выявлять изменения, происходящие на территориях водоохранных зон водных объектов.

Одной из основных задач при анализе и оценке состояния территорий на основе различных видов геопространственной информации, регулярно получаемых из официальных источников является их учет, систематизация и использование для высокоточного определения зафиксированных изменений и комплексной оценки территории водоохранной зоны. Для решения данной задачи

необходимо учитывать все особенности источников информации, в том числе пространственное разрешение, точность и качество данных ДЗЗ, а также использовать современные методы обработки пространственных данных на основе ГИС-технологий.

Целью диссертационной работы является разработка методики геоинформационного обеспечения мониторинга водоохранных зон рек, озер, водохранилищ, обеспечивающей учет больших видов геоданных для информационного сопровождения принятия управленческих решений в области охраны окружающей среды.

В диссертационной работе решались следующие **задачи**:

- проведение обзорного анализа: систем мониторинга водоохранных зон на основе данных ДЗЗ с использованием геоинформационных технологий, со схематизацией основных процессов ГИС-мониторинга водоохранных зон; законодательной и нормативной базы, регулирующей в сфере экологического мониторинга;

- разработка концептуальной модели системы геоинформационного обеспечения мониторинга водоохранных зон рек и водохранилищ, основанной на использовании больших объемов различных видов геоданных и регулярном уточнении состояния исследуемой территории;

- разработка алгоритма оценки состояния водоохранной зоны;

- разработка методики и архитектуры системы геоинформационного обеспечения мониторинга водоохранных зон, основанной на разработанной концептуальной модели;

- разработка блоков сбора данных посредством аэрофотосъемки, в процессе полевых исследований, на базе экспертной системы, с описанием логики ее работы;

- проведение экспериментального исследования по реализации предложенных в работе подходов на примере тестового участка черноморского побережья с расположенным на нем Всероссийским детским центром (ВДЦ) «Орлёнок».

Научная новизна работы состоит в следующем:

- новизна предложенных в работе положений заключается в том, что автором разработана новая методика, концептуальная модель и архитектура геоинформационного обеспечения мониторинга водоохранных зон, позволяющие увеличить точность и скорость выявления нарушений в водоохранных зонах, в то время как существующие в настоящее время методики и подходы не реализуют уточнение состояния водоохранных зон посредством сбора дополнительных геоданных о территории;

- автором разработан оригинальный алгоритм оценки состояния водоохранной зоны, формирующий логическую структуру экспертной системы и позволяющий работать как с пространственной, так и атрибутивной информацией, что повышает эффективность информационной поддержки принятия управленческих решений.

Практическая значимость работы заключается в том, что результаты исследования позволяют реализовывать систему геоинформационного обеспечения мониторинга зон для обеспечения эффективной и регулярной оценки состояния природоохранных территорий соответствующими органами исполнительной власти.

Рекомендации по использованию результатов: отдельные положения диссертации, как то: методика, основанная на принципе уточнения состояния исследуемой территории, архитектура и логическая структура блока экспертной системы могут быть адаптированы для использования и внедрены в другие системы геоинформационного мониторинга природоохранных территорий, что имеет высокую значимость для отрасли.

На защиту вынесены следующие научные результаты:

1) методика, концептуальная модель и архитектура геоинформационного обеспечения мониторинга водоохранных зон водных объектов, позволяющая учитывать большие объемы геоданных, проводить двуступенчатую оценку и обеспечивающая информационную поддержку принятия управленческих решений;

2) двухуровневая система критериев для комплексной оценки состояния водоохранных зон, основанная на интегральных показателях, учитывающих размер водоохранной зоны, превышения экологических норм и размеров объектов незаконной деятельности, расположенных на ней.

3) алгоритм определения нарушения территории водоохранной зоны на основе оригинальной двухуровневая система критериев;

4) архитектура блока экспертной системы, включая его архитектуру и логическую структуру, позволяет обеспечить работу функционала поддержки принятия управленческих решений;

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка сокращений и списка литературы. Основной текст диссертационной работы изложен на 102 страницах, содержит 28 рисунков и 14 таблиц. Список литературы включает 75 наименований, из них 35 публикаций на английском языке.

Введение содержит краткое обоснование актуальности темы, цель, задачи, научную новизну и практическую значимость, проведенного исследования.

В первой главе «Анализ современных систем обеспечения геоинформационного мониторинга водоохранных зон» приведены сведения о современном состоянии проблемы мониторинга водоохранных зон рек и водохранилищ геоинформационными средствами.

Дан обзор нормативной базы, используемой в процессе исследования. Обоснована необходимость использования данных ДЗЗ для информационного обеспечения мониторинга водоохранных зон. Формализована методика определения границ водоохранной зоны по данным ДЗЗ. Рассмотрены современные системы ДЗЗ, применяемые для данных целей, а также современные подходы в виде предоставления сервисов доступа к данным ДЗЗ, подключаемых по стандартам Open Geospatial Consortium (OGC).

Рассмотрены современные методики и способы по геоинформационному обеспечению мониторинга водоохранных зон и подходы по реализации таких систем. На основе рассмотренного опыта формализована единая принципиальная схема обеспечения геоинформационного мониторинга водоохранных зон.

Во второй главе «Разработка концептуальной модели системы геоинформационного обеспечения мониторинга водоохранных зон рек и водохранилищ» представлена и описана оригинальная концептуальная модель, обеспечивающая геоинформационный мониторинг водоохранных зон рек и водохранилищ, на основе принципа системного дополнительного сбора уточняющих пространственных данных и реализующая функцию поддержки принятия управленческих решения.

Обобщена информация о факторах, влияющих на уточнение границ водоохранной зоны и выявление источников загрязнения. Приведенные факторы учитываются в разработанном автором алгоритме определения нарушения территории водоохранной зоны. Алгоритм базируется на основе оригинальной двухуровневой оценки состояния водоохранных зон, использующей открытый перечень критериев, что позволяет с высокой степенью эффективности проводить оценку состояния водоохранной зоны.

В третьей главе «Разработка архитектуры геоинформационной системы мониторинга водоохранных зон рек и водохранилищ» на основе концептуальной модели разработаны оригинальная архитектура геоинформационный системы мониторинга водоохранных зон и соответствующая методика. Даны обоснование использования программно-аппаратных решений для предлагаемой архитектуры, представлено подробное описание блоков дополнительного сбора данных с помощью аэрофотосъемки, полевых исследований и описание блока экспертной системы. Для блока экспертной системы разработана логическая схема работы экспертной системы, позволяющая обеспечивать поддержку принятия управленческих решения с учетом пространственной информации (геометрические свойства объектов и их расположение относительно друг друга), атрибутивной информации, экологических показателей, изложенных в приведенной нормативной базе.

В четвертой главе «Экспериментальная апробация разработанной архитектуры и методики геоинформационного обеспечения мониторинга водоохранных зон рек и водохранилищ» описаны экспериментальные

исследования, подтверждающие состоятельность предложенных в работе решений. В частности, для реализации проекта «Экоквест» была использована архитектура подблока сбора геоданных на местности, что позволило быстро развернуть инфраструктуру по полевому сбору экологических данных.

Проект по созданию геоинформационной системы мониторинга побережья Всероссийского детского центра «Орленок» описывает реализацию большой части предложенной в работе архитектуры и методики.

В заключении диссертации обобщены результаты, проведенных автором научных исследований.

По теме диссертации опубликованы 4 научные статьи, 3 из них опубликованы в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Заключение о соответствии диссертационной работы установленным критериям:

В диссертационной работе Быстрова Антона Юрьевича главы 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 приведенных в ней логических выводов, анализа и систематизации, текущего опыта и подтверждается результатами экспериментального исследования.

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

В качестве замечаний следует отметить следующие:

1 В обосновании актуальности исследования содержатся не достаточно корректная терминология: «…методика геоинформационного обеспечения мониторинга…» и «…система геоинформационного мониторинга…». Не в полной

мере аргументировано положение, почему в качестве объекта исследования взяты территории водоохранных зон рек и водохранилищ.

2 В тексте диссертации присутствуют стилистические ошибки. Ряд из представленных схем и алгоритмов плохо читаемы.

3 Не приведены статистические показатели экспериментального исследования.

4 Представляется важным, рассмотрение в диссертации вопросов эффективности, в том числе экономической, по применению разработанной Методики.

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

По итогам рассмотрения диссертации Быстрова Антона Юрьевича сделано заключение о том, что представленная диссертационная работа на тему: «Разработка методики геоинформационного обеспечения мониторинга водоохранных зон рек и водохранилищ» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи в области геоинформатики. Диссертация выполнена на высоком уровне и соответствует критериям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук и пунктам 3 «Геоинформационные системы (ГИС) разного назначения, типа (справочные, аналитические, экспертные и др.), пространственного охвата и тематического содержания», 7 «Геоинформационное картографирование и другие виды геомоделирования, системный анализ многоуровневой и разнородной геоинформации», и 11 «Взаимодействие геоинформатики, картографии и аэрокосмического зондирования».

Полученные результаты диссертационного исследования отвечают требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а его автор Быстров Антон Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 – «Геоинформатика».

Диссертация Быстрова Антона Юрьевича «Разработка методики геоинформационного обеспечения мониторинга водоохранных зон рек и водохранилищ» представляет собой законченное научное исследование и может быть представлена к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 – «Геоинформатика».

Отзыв обсужден и одобрен на заседании Научно-технического комплекса - структурного подразделения Акционерного общества «Научно-исследовательский и производственный центр «Природа» 29 ноября 2018 г. (Протокол № -18 от 29.11.2018г.).

Директор Научно-технического комплекса АО «НИиП центр «Природа», к.т.н., старший научный сотрудник по специальности: 20.02.09 «Военная геодезия, топография, картография, фототопография» Ефимов Сергей Анатольевич

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

Почтовый адрес организации: 111394, г. Москва, ул. Полимерная, д.10
Адрес электронной почты организации: priroda@dol.ru
Телефон организации: +7(499)748-41-63 факс: +7(495)301-42-85
Адрес официального сайта организации в сети «Интернет»:http://www.priroda-center.ru