

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

**Шишкина Ильи Александровича «Геоинформационная система оценки состояния инженерных сооружений защиты территорий от подтопления», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 - Геоинформатика**

### **Актуальность темы диссертации.**

В диссертационной работе Шишкина А.И. исследована актуальная научная проблема повышения эффективности защиты территорий от подтопления. В соответствии со статьями 65 и 117 Водного кодекса Российской Федерации определяется необходимость предупреждения и ликвидации последствий вредного воздействия вод, вызванных подтоплением территорий. Статьи 10, 14, 23, 42, 48 Градостроительного кодекса РФ предусматривают проектирование мероприятий защиты территорий и объектов, подверженных риску возникновения ситуаций природного и техногенного характера. Одной из шестнадцати приоритетных научных задач Правительства России является «Разработка технологий интегральной оценки экологической безопасности регионов и городов России», в рамках которой автором исследовались и решались вопросы формирования комплексной оценки состояния инженерных сооружений системы защиты территорий от подтопления на основе ГИС-проектов с применением нормированных шкал. Оценка риска подтопления градопромышленных территорий на новых технологических решениях снижения или предотвращения степени опасности территорий и сооружений от подтопления с эколого-экономическим обоснованием принимаемых решений о проведении защитных мероприятий.

Обоснование эффективности инвестиций финансирования работ по защите территорий от негативных воздействий, связанных с подтоплением территорий, предопределяет необходимость интегральной оценки опасности, уязвимости, риска и ущерба. При таком подходе возрастает роль использования ГИС технологий, которые позволят значительно повысить эффективность оценки чрезвычайных ситуаций, прогнозирования аварий, связанных с подтоплением градопромышленных территорий различного функционального назначения. ГИС позволяют формировать модель эксплуатации важнейших элементов системы жизнеобеспечения градопромышленных территорий, а также прогнозировать величину грозящего ущерба. В последние

десятилетия процесс подтопления урбанизированных территорий РФ принял повсеместный характер, особенно в промышленно развитых крупных и средних городах с опасными производственными объектами. Чрезвычайные ситуации при подтоплении градопромышленных территорий усугубляется скрытостью и слабой предсказуемостью опасных процессов. Очевидным становится необходимость развития современных методических подходов, закрепленных в действующей нормативной документации, на основе ГИС с применением простых, сложных и комплексных оценок состояния инженерных сооружений, которые могут являться многопараметрическими сложными характеристиками. ГИС технологии позволяют решать задачи районирования территорий, оценки состояния территорий, описание системы водопользования и водного баланса территории, описания их свойств в зависимости от целевого назначения и применения, а в конечном итоге обосновывать управленческие решения по инженерной защите территорий от подтопления.

#### **Основные научные результаты.**

Основные научные результаты автора, выносимые на защиту:

1. Разработаны и обоснованы требования по созданию геоинформационных проектов для оценки состояния инженерных сооружений систем защиты территорий от подтопления, анализа и ранжирования их по системам опасности, представления результатов с целью поддержки принятия управленческих решений.
2. Разработаны рекомендации по особенностям применения ГИС технологий для районирования территорий по естественным, расчетным и оцененным характеристикам, что позволяет автоматизировать определение состояния территорий и степени опасности от подтопления. На основе ГИС предложена методика формирования комплексной оценки по результатам измерений и экспертных оценок.
3. Определены алгоритмы решения задач наиболее эффективного вложения средств на ремонт и реконструкцию инженерных сооружений для предотвращения подтопления, позволяющие автоматизировать анализ всех характеристик на основе баз геоданных.
4. Разработаны алгоритмы, методики и модели формирования ГИС-проектов для оценок состояния инженерных сооружений системы защиты территорий от подтопления, их ранжирования по степени опасности и поддержки принятия наиболее эффективных управленческих решений на основе нормированных

шкал.

### **Новизна исследований и полученных научных результатов.**

Для рассматриваемой природно-технической системы, представляющей сложное интегральное образование, в работе предложен новый подход по анализу возможностей представления и динамики развития системы защиты территорий от подтопления (СЗТП) в ГИС-технологии, с целью как обеспечения автоматического определения и анализа их характеристик, так и управления режимами функционирования всей системы. Для получения оценок состояния инженерных сооружений СЗТП создана модель представления результатов инвентаризации, включающая результаты контроля в пространстве и времени, расчетную контрольно-методическую информацию, а также обеспечивающая получение достоверных результатов анализа в автоматическом режиме.

На основе геосистемной концепции автором впервые разработано алгоритмическое обеспечение получения оценок состояния инженерных сооружений СЗТП и методики формирования ГИС-проектов по нормированным шкалам для поддержки принятия управленческих решений.

На основе геосистемной концепции для реализации в ГИС технологии предложено инженерные сооружения СЗТП представить в виде дерева или сети. В рамках действующих нормативных документов автором разработана методика проведения районирования по естественным, расчетным и реальным характеристикам с применением ГИС, что позволяет, в отличие от существующих подходов, автоматизировать определение состояния территорий и степени опасности от подтопления.

Для природно-технического комплекса ИС СЗТП на основе ГИС впервые разработан алгоритм формирования простых и сложных оценок по результатам измерений и экспертных оценок, а также методика формирования обобщенной оценки состояния территории и инженерных сооружений. В отличии от существующих решения разработанная методика формирования геоинформационных проектов оценок состояния инженерных сооружений СЗТП, ранжирования по степени опасности, поддержки принятия управленческих решений, позволяет обеспечить экологическую безопасность территорий с оценкой риска и ущерба при подтоплении территории.

### **Достоверность полученных выводов и научных результатов.**

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов, содержащихся в

диссертации, обеспечивается аргументированным выбором и обоснованным использованием современных методов, программных средств и математического аппарата при решении поставленных задач и логическим построением доказательств. Научные результаты, выдвинутые соискателем, подтверждаются практическим их применением в виде ГИС проектов для территориальных природно-технических комплексов (ТПК) аэропорта Пулково и территориальной системы промзоны Шушары.

Научные результаты диссертации опубликованы в 37 научных трудах, 22 из которых приведены в автореферате диссертации, три статьи опубликованы в ведущих журналах, рекомендованных ВАК.

Имеющиеся труды в полном объеме адекватно отражают полученные результаты и сущность выполненных исследований, которые докладывались и обсуждались на международных и российских конференциях.

#### **Значимость для науки и практики полученных результатов.**

Основные положения диссертационной работы образуют в своей совокупности теоретические основы формирования геоинформационных проектов с применением нормированных шкал для получения оценок состояния инженерных сооружений СЗТП и определяют механизм оценки риска, возможного нанесенного ущерба от подтопления и наиболее эффективного вложения средств на ремонт и реконструкцию инженерных сооружений.

Теоретические результаты позволяют определить логику формирования ГИС проектов и представить структуру инженерных сооружений СЗТП в виде дерева или сети, имеющих однозначное представление в ГИС технологии. Разработанный комплекс взаимосвязанных алгоритмов и методик позволяет повысить эффективность мероприятий по инженерной защите от подтопления на основе сравнения предотвращенного ущерба со стоимостью инженерных сооружений.

На основании исследований автора обоснован выбор рациональной технологии районирования по естественным, расчетным и оцененным характеристикам на ГИС основе, позволяющей автоматизировать определение состояния территорий и степени опасности от подтопления.

Результаты диссертационного исследования использованы при обучении магистров в Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете «ЛЭТИ» по дисциплине «Обработка пространственных данных», в научной и практической деятельности Санкт-Петербургского государственного казенного учреждения «Мелиоративная система Санкт-Петербурга», ГУП «Экострой» и ГУП «Ленводхоз».

### **Общая характеристика работы.**

По поставленной цели и задачам, полученным результатам исследования, основным положениям, выводам и рекомендациям диссертационная работа соответствует профилю научной специальности **25.00.35 – Геоинформатика**.

В целом диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена имеющая существенное значение для приоритетной научной задачи России «Разработка технологий интегральной оценки экологической безопасности регионов и городов России» научно-техническая задача – повышение эффективности мероприятий по инженерной защите от подтопления на основе разработанного комплекса взаимосвязанных алгоритмов и программ формирования геоинформационных проектов поддержки принятия эффективных решений.

Материал диссертации излагается в связанной логической форме, аналитические выводы предваряются целями и задачами исследования, модельным и экспериментальным исследованиям предшествуют теоретические предпосылки. Оформление диссертации соответствует требованиям ВАК РФ.

В итоге, оценивая диссертацию как научный труд, можно отметить, что она является завершенной работой, содержащей как теоретические, так и экспериментальные исследования.

По теме работы опубликовано **37** научных трудов, **22** из которых представлены в автореферате, а **3** в печатных изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Опубликованные работы в полной мере отражают научные и практические выводы диссертационной работы. Основные результаты, полученные автором, апробированы на российских и международных научно-технических конференциях и симпозиумах.

Содержание автореферата в полной мере соответствует основным положениям диссертации.

Отмечая актуальность диссертационного исследования, его новизну и значимость для науки и практики, следует отметить следующие недостатки:

1. Первая глава несколько перегружена из-за рассмотрений ряда детализирующих вопросов, которые без ущерба для содержания могли бы быть перенесены в Приложение.
2. Недостаточно раскрыто на стр.8 представление совокупности выделенных территориальных подсистем в базах геоданных.
3. Для измерения характеристик территориальных системы на стр. **38** и представления территорий при проведении процедуры районирования на стр. **43**

не определены требования.

4. Нет обоснования выбора шкалы состояния канала на стр. 62.
5. Не указано на стр. 86, п. 2.5 и стр. 119 п. 3.4 на возможности каких программных средств рассчитана разработанная методика.
6. Следовало бы в работе более подробно при использовании экспертных оценок раскрыть порядок и критерии формирования экспертных групп.

Указанные замечания ни в какой степени не снижают научной и практической значимости выполненной диссертационной работы.

#### **Заключение.**

В целом, подводя итог изложенному, считаю, что диссертационная работа Шишкина И.А. представляет собой завершённое научно-квалификационное исследование, обладающее научной новизной и имеющее практическую значимость, и удовлетворяет требованиям п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор – Шишкин Илья Александрович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 - Геоинформатика.

Официальный оппонент

д.т.н., профессор,

Заведующий кафедрой

«Водохозяйственное и гидротехническое

строительство» инженерно-строительного

института, СПб государственного

политехнического университета



Н.В. Арефьев

Подпись *Н.В. Арефьева*

работавшего в должности *заведующего кафедрой*  
ФГБОУ ВПО "СПбГПУ" заверяю

Специалист по кадровой работе

*21.05.2014*