

ОТЗЫВ

официального оппонента — д-ра техн. наук, профессора Горохова Владимира Леонидовича на диссертацию Козионова Алексея Петровича на тему «Контроль состояния грунтовых дамб на основе интеллектуального анализа данных», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 — «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»

1. Структура диссертации

Диссертация Козионова А.П. содержит введение, четыре главы, заключение и список используемых источников. Общий объем диссертации составляет 145 страниц. Работа включает 84 рисунка и 7 таблиц. Предложенная структура диссертации логично и последовательно раскрывает тему диссертации. Автором сформулирована решаемая научно-техническая задача и предложено решение поставленной задачи.

2. Актуальность темы диссертационного исследования

Дамбы из грунтовых материалов являются наиболее распространённым видом защитных гидротехнических сооружений и являются неотъемлемой составляющей безопасности инфраструктуры. Аварийные ситуации на дамбах могут привести к существенному материально-экономическому ущербу. Оперативный контроль состояния дамб помогает обнаруживать аварийные ситуации на этапе их зарождения, что позволяет принимать превентивные защитные меры.

Диссертация Козионова А.П. посвящена решению актуальной задачи разработки метода и алгоритмов для проведения оперативного контроля состояния грунтовых дамб, с использованием датчиков системы контроля состояния дамб, установленных в дамбе.

В диссертации четко выделены особенности контроля состояния грунтовых дамб, вызванные высоким уровнем априорной неопределённости моделей

ГУАП

№ 72-1976/16-0-0
от 15.11.2016



контролируемых параметров и области допустимых значений контролируемых параметров.

Необходимость разработки алгоритмов эффективного контроля состояния дамб, на основе методов интеллектуального анализа данных обуславливает актуальность настоящего исследования.

3. Новизна, достоверность и значимость полученных результатов

Можно выделить следующие основные научные результаты диссертационного исследования:

1. Автором предложен метод контроля состояния грунтовых дамб на основе применения интеллектуального анализа данных, заключающийся в выделении признаков из контролируемых сигналов с последующей идентификацией состояния. Идентификация состояния дамбы осуществляется обучающимся одноклассовым классификатором путем анализа выделенных признаков.
2. Разработан алгоритм контроля состояния грунтовых дамб на основе применения частотно-временного разложения к одномерным контролируемым сигналам. Алгоритм применяется как для обнаружения аномального состояния с использованием сигналов датчиков инклинометров и акселерометров, так и сигналов датчиков порового давления.
3. Разработан алгоритм контроля состояния грунтовых дамб на основе анализа модели вход-выход между контролируемыми сигналами датчиков порового давления.
4. Разработан алгоритм контроля состояния дамб на основе анализа частотно-временной зависимости между контролируемыми сигналами датчиков порового давления (или порового давления и уровня воды). Для этого алгоритма отсутствует проблема устойчивости, характерная для алгоритма на основе модели вход-выход.
5. Разработан алгоритм восстановления пропусков в исторических записях контролируемых параметров на основе модели авторегрессии. Алгоритм

позволяет сохранять частотно-временные свойства восстановленных участков сигналов.

Достоверность исследования обеспечена корректным использованием математического аппарата, апробацией метода и алгоритмов на реальных экспериментальных данных дамб, доведением выполненных исследований до практического использования и подтверждена положительным опытом внедрения.

Практическая ценность работы заключается в ее прикладной направленности на совершенствование методов и алгоритмов контроля состояния грунтовых дамб и других технических объектов. Разработанные методы и алгоритмы были внедрены при разработке системы контроля состояния дамб, о чем имеется соответствующий акт. По результатам работы опубликованы патенты в России и Европейском союзе.

4. Полнота публикаций основных положений, результатов и выводов

Основные научные положения, результаты и выводы диссертационного исследования достаточно полно изложены в 17 печатных работах: 5 статей — в изданиях из списка, рекомендованного ВАК РФ; 2 работы — в зарубежных изданиях, входящих в каталог Web of Science, рекомендованный ВАК РФ; 6 — в материалах конференций. По результатам работы опубликованы 4 патента в Европейском союзе, в России патенты находятся в стадии заявок.

5. Замечания по диссертации и автореферату

1. Автором не рассмотрены вопросы переобучения алгоритмов контроля в процессе эксплуатации, и не даны рекомендации о том, каким образом и с какой периодичностью необходимо переобучать алгоритмы.
2. Решающим аргументом при выборе алгоритма на основе авторегрессии в качестве основного алгоритма для восстановления пропусков (в противовес алгоритму на основе «Гусеница-SSA»), являются вычислительные затраты, что не может быть аргументом в случае обработки в режиме оффлайн.

3. Не даны рекомендации по выбору вейвлет-функции, которые необходимо применять для вейвлет-разложения в решаемой задаче.
4. Автором не представлен анализ, как соотносятся вероятностные аспекты моделей сигналов и помех с моделями детерминированных сигналов. Следствием чего является отсутствие анализа того, как выбор критического порога для функции близости к аномальному состоянию влияет на качество контроля.
5. При сравнительном анализе качества контроля алгоритмов (с разными комбинациями методов выделения признаков и методов идентификации состояния) не описан алгоритм подбора параметров для методов идентификации состояния на основе метода одноклассовых опорных векторов, смеси нормальных распределений и нормального распределения.
6. Термин «одноклассовая классификация» не применяется при решении задач контроля, как правило, используется двухальтернативная модель принятия решения.
7. В заключении диссертации не приведены итоговые характеристики качества контроля.
8. В автореферате диссертации не приведена таблица со списком контролируемых параметров.

Приведенные замечания не являются принципиальными и не снижают научной ценности и практической значимости и могут быть учтены при проведении дальнейших исследований.

ВЫВОДЫ:

1. Диссертация Козионова Алексея Петровича является самостоятельной научно-квалификационной работой, в которой решается важная задача, имеющая значение для повышения эффективности контроля состояния грунтовых дамб за счет применения методов интеллектуального анализа данных. Содержание работы соответствует паспорту специальности

05.11.13 — «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

2. Содержание автореферата достаточно полно отражает содержание диссертации.

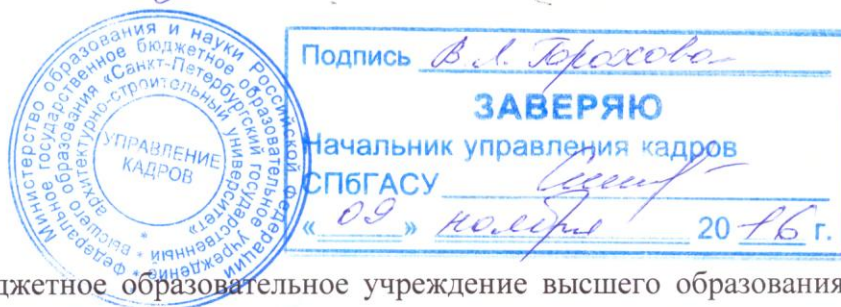
На основании выше изложенного считаю, что диссертационное исследование «Контроль состояния грунтовых дамб на основе интеллектуального анализа данных» соответствует критериям, изложенным в п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. 842, а его автор Козионов Алексей Петрович достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 — «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

Профессор кафедры «Техносферной безопасности» СПбГАСУ

профессор, д.т.н.,

Горохов Владимир Леонидович

«9» ноября 2016 г



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»

190005, Россия, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4

сайт: <http://www.spbgasu.ru/>

e-mail: rector@spbgasu.ru

тел.: +7 (812) 328-34-11