

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Михова Евгения Дмитриевича «Идентификация и управление процессами со стохастически-зависимыми переменными методами непараметрической статистики», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (космические и информационные технологии)

Работа посвящена актуальной задаче идентификации и управления многомерными безынерционными технологическими процессами, в которых вектор входных воздействий имеет компоненты, имеющие стохастические связи с другими компонентами, причем вид стохастических зависимостей неизвестен. Удачным примером задачи, для которой предлагаемые методы оказываются эффективными, является задача оценки экологического состояния атмосферы, рассматриваемая автором для иллюстрации практической полезности работы. В данной задаче входные воздействия (выбросы различных вредных веществ из источников-загрязнителей) не являются независимыми.

Исследования, проведенные автором, существенно расширяют возможности методов, разработанных ранее. В частности, по сравнению с известным методом факторного анализа предложенный автором подход на основе методов непараметрической статистики требует значительно меньшего объема априорной информации и снимает требования линейности связи между входными переменными.

Работа выполнена в русле исследований по непараметрическим алгоритмам идентификации и управления, успешно развиваемым в Институте космических и информационных технологий Сибирского федерального университета под руководством д.т.н., профессора А.В. Медведева.

Основные научные результаты, обладающие новизной:

1. Предложен алгоритм идентификации непараметрических регрессионных моделей многомерных безынерционных процессов со стохастически-зависимыми компонентами вектора входных переменных.
2. Разработан подход к выделению существенных входных переменных, позволяющий снизить размерность задач управления безынерционными многомерными процессами.
3. Поставлена и решена задача анализа достижимых задающих воздействий; показано, что наличие взаимосвязей между входными переменными накладывает ограничения на область допустимых задающих воздействий.
4. Расширена область применения адаптивного (дуального) управления безынерционными объектами на класс задач с взаимосвязанными входными переменными.

Замечания:

1. Исследование эффективности снижения размерности входных переменных автор иллюстрирует таблицей 1. На наш взгляд, она недостаточно информативна, поскольку рассматривается пример низкой размерности (понижение размерности с 2 до 1), и уменьшение времени, затрачиваемого на расчеты (микросекунды), по-видимому, не повлияет на решение практических задач идентификации и управления. Правда, автор ссылается на проведенные им многочисленные исследования более сложных задач, в которых исходный вектор входных переменных имеет высокую размерность. Также не совсем ясно, насколько актуально уменьшение вычислительных затрат в рассматриваемой задаче, поскольку ее, по-видимому, не требуется решать в реальном времени.
2. Не совсем понятно, для чего приведена известная формула (21): автор рассматривает задачу восстановления поля рассеивания вредных веществ по результатам точечных измерений их концентраций, не используя (21).
3. В формуле (4) не указана зависимость показателя  $\delta_{ij}$  от предела суммирования  $s$  (возможно, было бы правильнее исключить эту

зависимость коэффициентом  $1/s$ , обычно применяемым при расчете дисперсий).

Перечисленные замечания не снижают общей высокой оценки новизны, полезности и степени завершенности результатов представленной работы.

Диссертационная работа Михова Е.Д. является законченным научным исследованием и соответствует требованиям к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (космические и информационные технологии), а ее автор Михов Евгений Дмитриевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Врио заместителя директора по научной работе,  
заведующий кафедрой «Автоматизированные системы  
обработки информации и управления» КТИ (филиал) ВолгГТУ,  
доктор технических наук

И.В. Степанченко

26.04.2019

Профессор кафедры «Автоматизированные системы  
обработки информации и управления» КТИ (филиал) ВолгГТУ,  
кандидат технических наук, профессор

Е.Г. Крушель

26.04.2019



Лично подписано И.В. Степанченко  
ЗАВЕРЯЮ  
Начальник отдела кадров  
Камышинского технологического института  
(филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Волгоградский  
государственный технический университет»  
«26» апреля 2019 г.  
Веден / Веден В.В.  
Подпись Ф.И.О.



Лично подписано Е.Г. Крушель  
ЗАВЕРЯЮ  
Начальник отдела кадров  
Камышинского технологического института  
(филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Волгоградский  
государственный технический университет»  
«26» апреля 2019 г.  
Веден / Веден В.В.  
Подпись Ф.И.О.

Степанченко Илья Викторович.

Камышинский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Адрес: 403874, г. Камышин, ул. Ленина, д. 6а.

Телефон: 8(84457)9-43-62

Email: [stilvi@mail.ru](mailto:stilvi@mail.ru)

Специальность, по которой защищена докторская диссертация: 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (информационные технологии и промышленность)

Крушель Елена Георгиевна.

Камышинский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Адрес: 403874, г. Камышин, ул. Ленина, д. 6а.

Телефон: +7(909) 380-21-18

Email: [elena-krushel@yandex.ru](mailto:elena-krushel@yandex.ru)