

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Пономарёва Дмитрия Сергеевича
«Интеллектуальная система поддержки принятия решений для управления
технологическим процессом дезодорации природных поверхностных вод на
городских очистных сооружениях»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации
(в науке и технике)

В диссертационной работе Д.С. Пономарёва приведены результаты исследований, посвященных решению одной из задач, связанных с проблемой охраны окружающей среды. Основной целью работы является разработка модели управления технологическим процессом дезодорации поверхностных вод на городских очистных сооружениях с учетом эвтрофированности природных водоисточников. Несмотря на возрастающие требования к качеству питьевого водоснабжения в населенных пунктах в настоящее время отсутствуют рекомендации по выбору параметров дезодорации на городских очистных сооружениях. Поскольку экспериментальные исследования по эффективному управлению технологическим процессом дезодорации питьевой воды непосредственно на предприятиях водоснабжения являются высокочрезвычайно затратными с точки зрения финансового и ресурсного обеспечения, то более перспективны теоретические подходы к решению практически важных задач, основанные на использовании методов математического моделирования. В связи с вышесказанным целью исследований Д.С. Пономарёва по теме диссертации – разработка модели управления технологическим процессом дезодорации поверхностных вод на городских очистных сооружениях в условиях эвтрофированных водоисточников, базирующейся на нейрорегрессионном моделировании, – несомненно актуальна.

На основании анализа проблемы очистки и дезодорации воды на городских сооружениях и путей ее решения в условиях эвтрофированных водоисточников автором диссертации выявлено:

- перспективным решением в области дезодорации является применение сорбентов, в частности, порошкообразных активированных углей (ПАУ);
- несмотря на достаточно широкое применение на практике методов дезодорации воды с использованием ПАУ, в настоящее время недостаточно изучены закономерности протекающих процессов, что не позволяет осуществить в конкретных условиях выбор оптимальных режимов управления технологическим процессом дезодорации в зависимости от параметров исходной воды;
- разработка современных методов моделирования с использованием искусственной нейронной сети (ИНС) позволит более точно определить эффективность технологической схемы предприятия для дезодорации воды в зависимости от внешних условий и качества исходной воды.

В рамках решения поставленных задач исследования Д.С. Пономарёвым на основании методов системного анализа (метод главных компонент, метод наименьших квадратов, корреляционный, дисперсионный, регрессионный анализ, применение ИНС) разработаны модель и алгоритм управления технологическим процессом дезодорации питьевой воды. Автором выявлены закономерности, позволяющие установить взаимосвязь параметров исходной и питьевой водой (для показателей концентрации геосмина, хлороформа и хлоридов). Разработана новая методика, позволяющая адаптировать систему водоочистки к изменяющимся параметрам источников питьевого водоснабжения, базирующаяся на нейрорегрессионном моделировании.

Достоверность и адекватность полученных результатов диссертационного исследования доказана при помощи критерия Фишера (для дозирования активированного угля $F_{\text{доз}} = 23,22$; для адсорбционной активности $F_{\text{адс.акт.}} = 81,15$; для времени контакта $F_{\text{время}} = 43,19$ при табличных значениях $F_{\text{доз}} = 2,53$; $F_{\text{адс.акт.}} = 2,53$; $F_{\text{время}} = 2,54$ соответственно, $P = 0,95$), коэффициента корреляции (геосмина $r = 0,81$, хлоридов $r = 0,97$, хлороформа $r = 0,76$), критерия Стьюдента, средней ошибки аппроксимации, двухвыборочного t -теста с различными дисперсиями.

Практическая ценность исследований Д.С. Пономарёва заключается в том, что полученные автором результаты, имеющие фундаментальную научную значимость, могут быть использованы для выбора технологических схем на предприятиях водоподготовки с целью удаления ароматических соединений.

В качестве замечания следует отметить, что в тексте автореферата не указано, на основе каких данных формировалась выборка для обучения искусственной нейронной сети. Также необходимо указать на погрешности оформления, в частности, нет единообразия (в соответствии с ГОСТ) в оформлении таблиц 1–5.

Отмеченные замечания не снижают ценность представленных в диссертации результатов исследований.

Основные положения и результаты исследований по теме диссертации Д.С. Пономарёва в достаточной степени апробированы на научных конференциях различного уровня, 5 статей опубликовано в изданиях, рекомендованных ВАК РФ для опубликования материалов докторских и кандидатских диссертаций, 2 работы опубликованы по материалам докладов на зарубежных конференциях (Канада, Австралия), а также опубликованы 12 статей в других изданиях. В процессе выполнения научных исследований по теме диссертации отдельные результаты оформлены как объекты интеллектуальной собственности – 1 патент РФ на изобретение и 4 свидетельства на программы для ЭВМ.

На основании анализа содержания автореферата можно сделать заключение, что работа Д.С. Пономарёва «Интеллектуальная система поддержки принятия решений для управления технологическим процессом дезодорации природных поверхностных вод на городских очистных сооружениях» соответствует

требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Дмитрий Сергеевич Пономарёв, заслуживает присуждения искомой степени по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в науке и технике).

Заведующий отделом
газовой динамики и физики взрыва
Научно-исследовательского института
прикладной математики и механики
Национального исследовательского
Томского государственного университета,
доктор физико-математических наук,

профессор

Архипов Владимир Афанасьевич

1 апреля 2019 г.

8 (3822) 529-656

leva@niipmm.tsu.ru

01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы

Ведущий научный сотрудник
отдела газовой динамики и физики взрыва
Научно-исследовательского института
прикладной математики и механики
Национального исследовательского
Томского государственного университета,
доктор физико-математических наук

Жарова Ирина Константиновна

1 апреля 2019 г.

8 (3822) 529-522

zharova@niipmm.tsu.ru

01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы



Адрес организации (НИИ ПММ ТГУ): 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, стр. 27.