

Отзыв

официального оппонента

на диссертацию Пономарёва Дмитрия Сергеевича по теме
«Моделирование и оценка эффективности процесса дезодорации воды на городских очистных сооружениях», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (в науке и технике)».

Актуальность. Актуальность диссертационной работы Пономарёва Дмитрия Сергеевича несомненна и определяется тем, что в ней затронуты одни из наиболее актуальных вопросов, связанных с водообеспечением населения: – ухудшение состояния источников питьевого водоснабжения; – причины и проблемы, возникающие вследствие ухудшения органолептических свойств воды водоисточников; – очистка воды, подаваемой населению, от неприятных запахов и привкусов.

Автором проведены исследования на теоретическом уровне, при помощи методов системного анализа разработаны математические модели, поскольку проведение экспериментов в области дезодорации питьевой воды на очистных сооружениях является достаточно дорогим процессом. Кроме того, есть вероятность нарушения водоснабжения города.

Технологическая схема предприятия рассматривается как сложная система, обладающая всеми двенадцатью свойствами сложных систем. Автором предложено применение искусственных нейронных сетей к решению проблем дезодорации питьевой воды: в отличие от линейных методов статистики они позволяют создать нелинейные зависимости и тем самым более точно описывать рассматриваемые процессы.

В первой главе автором показаны результаты анализа основных причин возникновения запаха в питьевой воде. Рассмотрены преимущества и недостатки применения сорбентов при водоподготовке (на примере порошкообразных активированных углей). Было установлено, что применение сорбентов в области



дезодорации воды имеет ряд недостатков, а именно: отсутствуют рекомендации по выбору марки активированного угля, его оптимального дозирования и выбора времени контакта активированного угля с дезодорируемой водой в зависимости от параметров исходной воды. Автором были рассмотрены преимущества применения моделирования к проблеме организации дезодорации питьевой воды. В частности это даёт возможность экономить ресурсы, изучить течение процессов во времени и сделать прогноз, а также выявить общие закономерности. При этом были сформированы основные условия для разработки модели.

Во второй главе автором представлены результаты определения основных показателей исходной и питьевой воды, которые устанавливают уровень и динамику процесса дезодорации. Проведён корреляционный анализ данных. Для устранения мультиколлинеарности был применен метод главных компонент. Разработаны уравнения на основе регрессионного анализа для основных одорирующих веществ в питьевой воде. Сформированы модели основных значений параметров питьевой воды, влияющих на ее органолептические свойства. Работоспособность полученных моделей доказана при помощи сходимости полученных расчётных результатов с фактическими значениями. Достоверность доказана при помощи критерия Фишера и коэффициентов корреляции.

В третьей главе изложен материал по оценке возможности применения искусственных нейронных сетей на основе многослойного персептрона к проблеме оптимизации процесса дезодорации питьевой воды. Был проведен корреляционный и регрессионный анализ данных для моделирования основных параметров процесса очистки воды от неприятного запаха. Смоделированы значения параметров дезодорации питьевой воды, а именно: дозирование сорбента в зависимости от качества исходной воды, его время контакта с питьевой водой, адсорбционная активность.

В четвертой главе автором представлены результаты апробация полученных моделей. Проверка их работоспособности проводилась на независимой выборке, которая была сформирована по данным предприятия и составляет 25% от общей

генеральной совокупности. Достоверность полученных результатов была доказана при помощи критерия Фишера, средней ошибки аппроксимации, коэффициента корреляции. На основе полученных результатов были разработаны рекомендации по дезодорации воды для станции водоподготовки г. Ижевска.

Научная новизна

1. Разработан метод оценки эффективности технологической схемы предприятия по очистке воды от одорирующих веществ, базирующийся на корреляционном и регрессионном анализе данных с возможностью моделирования показателей воды.

2. Разработаны модели (при помощи искусственной нейронной сети и регрессионного анализа), позволяющие, исходя из качества исходной воды, определить дозировку, адсорбционную активность, время контакта для активированного угля.

3. Впервые результаты разработанной модели параметров процесса дезодорации при помощи искусственной нейронной сети и регрессионного анализа применены в качестве инструмента по совершенствованию процесса дезодорации на очистных сооружениях.

4. Разработан и запатентован способ оценки риска размножения сине-зеленых водорослей, направленный на повышение качества оценки риска размножения сине-зеленых водорослей в водоеме и базирующийся на методе пошаговой регрессии.

Достоверность и обоснованность результатов, полученных автором, доказана при помощи применения научно-обоснованных теоретических методов исследований в области сорбции и дезодорации питьевой воды; корректным применением методов системного анализа, управления и обработки информации, включая вопросы моделирования и оптимизации, а также сопоставлением расчётных и фактических данных, полученных на предприятии..

Теоретическая и практическая значимость работы

Автором разработан метод, позволяющий оптимизировать процесс дезодорации питьевой воды путем повышения точности определения дозирования активированного угля, его времени контакта с водой, выбора адсорбционной активности на городских очистных сооружениях.

На основе корреляционного и регрессионного анализа данных разработан метод, который позволяет определить эффективность применяемой технологической схемы на сооружениях водоподготовки.

Автором была доказана перспективность использования методов системного анализа в процессах разработки методов удаления запахов из подготавливаемой питьевой воды на городских сооружениях водоподготовки.

Замечания

1. В работе недостаточно полно раскрыты алгоритмы работы программного комплекса Excel Neural Package.

2. Хотелось бы более подробно узнать, чем руководствовался автор при выборе параметров питьевой воды, проводя разработку моделей на основе регрессионного анализа.

3. В тексте диссертационной работы отсутствуют обозначения единиц физических величин.

4. В тексте диссертации не везде указано, какие формулы были получены непосредственно самим автором.

Следует сказать, что данные вопросы и замечания не противоречат полученным в диссертационном исследовании результатам, не снижают их достоверность, практическую значимость и новизну.

Заключение.

Диссертация Пономарёва Д.С. представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, выполненную на высоком научном уровне. В ней разработан ряд новых теоретических и практических решений для повышения эффективности процесса дезодорации питьевой воды. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Автореферат

соответствует основному содержанию диссертации. Работа имеет внутреннее единство, и написана единолично, что свидетельствует о личном вкладе в науку.

Полученные автором научные результаты по теме диссертации опубликованы в 23 научных работах, из них: 1 патент на изобретение, 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ; 4 сертификата о регистрации программ для ЭВМ.

Диссертационная работа соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Пономарёв Дмитрий Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01-«Системный анализ управление и обработка информации (в науке и технике)».

ФГБУ РосНИИВХ

Заведующий отделом научно-методического

обеспечения восстановления и

охраны водных объектов,

доктор технических наук, профессор,

Заслуженный эколог РФ

Попов Александр Николаевич

620049, г. Екатеринбург, ул. Мира, 23

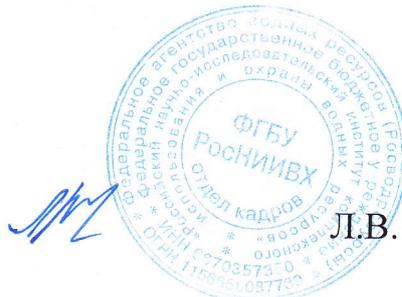
Тел. (343) 374-82-61

E-mail: pan1944@rambler.ru

Подпись А.Н. Попова заверяю

Начальник отдела кадров

ФГБУ РосНИИВХ



Л.В. Кочеткова