

## **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертационной работы **Вурдовой Надежды Георгиевны** на тему **«Совершенствование мембранных и сорбционных технологий в водообороте крупных предприятий на основе эколого-экономической сбалансированности»**, представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности **2.10.2 – «Экологическая безопасность»**

### **Актуальность темы диссертации**

Актуальность представленной диссертационной работы обусловлена современными вызовами в области экологической безопасности, ресурсосбережения и устойчивого водопользования на крупных промышленных предприятиях. В условиях ужесточения природоохранного законодательства, необходимости внедрения наилучших доступных технологий (НДТ), а также перехода к замкнутым системам водооборота, возрастает значение технологических решений, обеспечивающих экологическую и экономическую эффективность водоочистки.

Работа Вурдовой Н.Г. ориентирована на решение приоритетных задач, отраженных в федеральных проектах «Чистая вода», «Оздоровление Волги», «Экология» и Стратегии развития промышленности. Применение принципа эколого-экономической сбалансированности (ПЭЭС) в водохозяйственной практике позволяет формировать устойчивые модели водопользования и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду. Тем самым, диссертация отвечает актуальным запросам государства и отрасли.

### **Научная новизна работы**

Автором разработан научно обоснованный подход к совершенствованию технологий водоочистки, основанный на системной оценке экологических и экономических факторов. Основными элементами научной новизны являются:

- обоснование использования природного сорбента (опоки) как дешевой и эффективной альтернативы активированному углю;
- выявление эффектов при импульсном электродиализе, повышающих энергоэффективность процессов;
- разработку методики эколого-экономической оценки ущербов и рисков в водоочистке;
- внедрение принципов управления жизненным циклом оборудования в системах ЗВС.

### **Практическая значимость работы**

Практическая значимость работы выражается в разработке и реализации конкретных технических решений и методик, внедренных на действующих

предприятиях нефтехимической отрасли. Предложенные автором технологии мембранной и сорбционной очистки позволили добиться возврата до 96% воды в производственный цикл, сократить сбросы сточных вод, снизить расходы на реагенты и эксплуатацию оборудования.

Результаты работы легли в основу положительных заключений государственной экспертизы по проектам водоочистных сооружений, используются в проектной и эксплуатационной документации, серийно внедряются в рамках импортозамещающих инициатив.

Результаты работы защищены 6 патентами РФ.

### **Достоверность результатов**

Достоверность научных результатов обеспечивается: комплексной методологией исследований; воспроизводимостью экспериментальных данных; применением современных методов анализа (СЭМ, рентгенофазовый анализ, вольтамперометрия); статистической обработкой данных (высокие коэффициенты детерминации); проведенными опытно-промышленными испытаниями. Сравнение с существующими аналогами, а также подтверждение практического внедрения свидетельствуют о надежности и обоснованности полученных результатов.

### **Соответствие работы критериям, предъявляемым к диссертациям**

1. Работа Вурдовой Н.Г. является научно-квалификационной и содержит комплекс научных положений, представляющих собой решение важной прикладной и научной проблемы - экологически и экономически сбалансированного водопользования на промышленных предприятиях.

2. Диссертация обладает внутренней логической структурой, объединяющей анализ текущего состояния, постановку задач, экспериментальное обоснование, апробацию и внедрение решений. Все представленные положения и выводы новы и выносятся на публичную защиту.

3. Личный вклад автора прослеживается на всех этапах - от теоретического обоснования до реализации пилотных проектов, получения патентов, экономических и экологических эффектов.

4. Работа носит прикладной характер и содержит данные о практическом применении разработанных решений, их внедрении на предприятиях и положительных результатах, включая технологические и экономические.

5. Предложенные решения аргументированы, сопровождаются расчетами и сравнительным анализом по отношению к существующим технологиям, при этом показано их преимущество по эффективности и стоимости.

### **Замечание к автореферату**

Из материалов автореферата не ясно для какой производительности водоочистных сооружений предлагаются усовершенствованные технологии сорбционной и мембранной очистки сточных вод. Имеются ли ограничения технические, экономические, другие?

### Заключение

Исходя из содержания автореферата, можно заключить, что диссертационная работа «Совершенствование мембранных и сорбционных технологий в водообороте крупных предприятий на основе эколого-экономической сбалансированности», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук, соответствует требованиям Положения о порядке присуждений ученых степеней в НИТУ «МИСИС», соответствует п.п.3, 10, 11 паспорта специальности 2.10.2 «Экологическая безопасность», содержит все необходимые элементы, присущие докторским диссертациям. Автор диссертационной работы Вурдова Надежда Георгиевна достойна присуждения степени доктора технических наук по специальности 2.10.2 - «Экологическая безопасность».

Профессор, профессор, д.т.н.,  
МГТУ им. Н.Э. Баумана


Должность, звание  
« 14 » 69 2025 г.



Ксенофонтов Б.С. (ФИО)

Адрес организации: Москва, 2-ая Бауманская, д.5, с.4

МГТУ им. Баумана

Я, Ксенофонтов Б.С. , даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись \_\_\_\_\_ заверяю

\_\_\_\_\_ должность

печать



ВЕРНО

Специалист по персоналу

Всё администрирование

Вурдова Татьяна Игоревна

67-61

