

**ОТЗЫВ**  
на автореферат диссертации **Анисимова Сергея Игоревича**  
**«Технико-экономическая оптимизация систем водоподготовки на основе**  
**обратного осмоса»,**  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 05.17.18 – мембранные и мембранные технологии.

Обратный осмос широко применяется во всем мире, как в системах подготовки деминерализованной воды, используемой в ряде отраслей промышленности, так и системах опреснения морской воды.

Обратный осмос - сложный процесс, эффективность которого зависит от многих факторов: селективности мембран, содержания солей, дисперсных и коллоидных частиц в исходной воде, а также от структурной организации и режимов эксплуатации обратноосмотических установок.

Поэтому производители мембранных элементов сопровождают свою продукцию компьютерными программами, позволяющими организациям и инжиниринговым компаниям при разработке проектов производить необходимые технологические расчеты. Наибольшие расхождения результатов расчетов и практических данных наблюдаются при подготовке глубоко деминерализованной воды, например для теплоэнергетики. Поэтому приведенные в реферате Анисимова С.И. обобщения результатов исследований в области разбавленных растворов, разработанная на их основе математическая модель и компьютерная программа представляют значительный интерес.

Наша компания АО «PM-Нанотех», являющаяся по объему производства одним из крупных Европейских производителей промышленных обратноосмотических мембранных элементов, заинтересована в разработке компьютерных программ для расчета и оптимизации систем обратного осмоса.

Считаю приведенный в реферате Анисимова С.И метод расчета и технико-экономической оптимизации систем водоподготовки на основе обратного осмоса актуальным. Разработанная на его основе компьютерная программа представляет значительный интерес.

***По тексту автореферата можно сделать следующие замечания:***

1. В автореферате не приводится метод решения системы нелинейных уравнений математической модели (стр. 10), а также способ определения используемых при расчете величин коэффициентов диффузии и диэлектрической проницаемости связанной воды.

2. Автор не приводит результаты расчета индексов Ланжелье и Ризнера, хотя при практической эксплуатации осадкообразование на поверхности мембран существенно ограничивает производительность и ресурс обратноосмотических элементов.

Приведенные замечания носят непринципиальный характер и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы, выполненной на хорошем научном уровне. Актуальность работы, а также ее научная новизна и практическая значимость не вызывают сомнений.

Таким образом, представленная диссертационная работа соответствует требованиям, установленным ВАК РФ, а ее автор - **Анисимов С.И.** заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.18 – мембранные и мембранные технологии.

Дзюбенко Вячеслав Геннадьевич, кандидат химических наук, первый заместитель генерального директора - директор по производству АО «PM Нанотех»  
Россия, 600031, г. Владимир, ул. Добросельская, 224 д  
Тел.: +7 (4922) 47-40-01  
Факс: +7 (4922) 47-40-01 доб. 355  
[info@membraniun.com](mailto:info@membraniun.com)  
<https://membraniun.com>

Я, Дзюбенко Вячеслав Геннадьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«11 » декабря 2018 г.

(подпись)

Подпись Дзюбенко Вячеслав Геннадьевич заверяю

Генеральный директор  
АО «PM Нанотех

