

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Голованевой Надежды Викторовны** «ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗМА И ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ НАНОФИЛЬТРАЦИОННЫХ МЕМБРАН», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.18 – Мембраны и мембранная технология

Диссертационная работа Голованевой Н.В. посвящена изучению влияния различных технологических параметров на процессы извлечения из водных растворов ионов переходных металлов с использованием наночистотных мембран и мембранных модулей.

**Актуальность** данной работы связана, с одной стороны с высокой эффективностью процесса наночистоты (НФ) для извлечения из водных растворов ионов многозарядных ионов, и с другой стороны, с недостаточной изученностью влияния различных технологических параметров на протекание данного процесса.

**Целью работы** являлось изучение механизма наночистотного процесса разделения и определение зависимости основных характеристик наночистотных мембран и мембранных модулей от различных технологических параметров.

Для решения поставленной цели автором изучен механизм мембранного разделения двухвалентных переходных металлов: оценен вклад сорбции двухвалентных катионов на электроповерхностные и селективные свойства мембраны; установлена концентрация двухвалентного катиона, при которой происходит перезарядка поверхности мембраны. Показано, что с ростом исходной концентрации раствора положение изоэлектрической точки (ИЭТ) смещается в сторону щелочной области рН. Изучено влияние величины рН исходного раствора на селективность НФ мембран к ионам тяжелых металлов. Установлено, что при наночистотной очистке минимум селективности мембраны, как по катиону, так и по аниону наблюдается при одинаковом значении рН раствора. Определено влияние температуры, рН раствора и концентрации соли на такие технологические параметры процесса, как селективность и удельная производительность мембран. Результаты исследований использованы при разработке технологии очистки сточных вод гальванического производства от примесей ионов меди, цинка и никеля.

**Научная новизна** диссертации состоит в установлении влияния величины рН и концентрации исходного раствора солей двухвалентных металлов на селективные свойства и зарядовые характеристики НФ мембраны и в определении взаимосвязи зарядовых характеристик и селективных свойств образца НФ мембраны со свойствами мембранного модуля.

**Практическая значимость** работы состоит в определении оптимальных условий использования НФ модулей в процессах очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов.

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

1. Автором не учитывается протекание процессов гидролиза ионов переходных металлов в растворах с рН близкой к нейтральной на селективность и механизм переноса ионов через мембрану.
2. На графиках и в таблицах не указаны величины погрешности определяемых величин.
3. При описании технологии очистки сточных вод гальванического производства от примесей ионов меди, цинка и никеля недостаточно четко показаны преимущества использования нанофильтрации по сравнению с обратным осмосом.

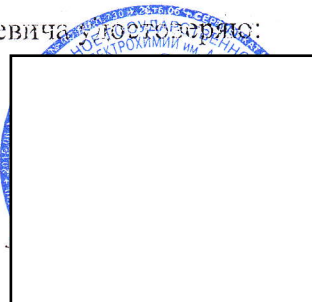
Однако высказанные выше замечания не носят принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку данной диссертационной работы. Диссертация выполнена на высоком теоретическом и экспериментальном уровне, с использованием целого ряда современных физико-химических методов анализа. Основные выводы диссертанта убедительно подтверждены большим массивом экспериментальных данных.

Считаю, что представленная диссертация **Голованевой Надежды Викторовны** соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор достойна присуждения искомой степени по специальности 05.17.18 – Мембраны и мембранная технология.

Милютин Виталий Витальевич,  
заведующий лабораторией хроматографии  
радиоактивных элементов ИФХЭ РАН,  
доктор химических наук  
Тел: +7(495)335-9288, E-mail: vmilyutin@mail.ru

В.В. Милютин

Подпись Милютина Виталия Витальевича  
Ученый секретарь ИФХЭ РАН,  
кандидат химических наук



И.Г. Варшавская

« 02 » декабря 2015 г.