

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Узденовой Аминат Магоматовны
«Математическое моделирование сверхпределного переноса ионов в мембранных системах в гальванодинамическом режиме», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертационная работа Узденовой Аминат Магоматовны посвящена разработке методов математического моделирования сверхпределного переноса ионов в мембранных системах в гальванодинамическом режиме, развитию эффективных численных методов решения краевых задач, соответствующих этим моделям, а также созданию комплекса программ для проведения вычислительных экспериментов по расчёту теоретических характеристик переноса ионов, что имеет важное значение для решения проблемы оптимизации эффективности таких систем. Рассмотрены процессы переноса ионов с учетом формирования расширенной области пространственного заряда, развития электроконвекции и реакции диссоциации/рекомбинации молекул воды в гальванодинамическом режиме, который оставался слабо изученным до сих пор.

Математические модели построены на основе краевых задач для уравнений Нернста – Планка – Пуассона и Навье – Стокса и гальванодинамического граничного условия. Результаты работы реализованы в виде программного комплекса, который позволил впервые рассчитать и выполнить теоретический анализ хронопотенциограмм мембранных систем для сверхпределных токов с учетом развития электроконвекции и реакции диссоциации/рекомбинации молекул воды.

Материалы, представленные в диссертации, опубликованы в ведущих научных журналах из Перечня ВАК, результаты исследования прошли апробацию на научных конференциях разного уровня.

По автореферату имеется два вопроса:

1. В уравнении (2.7) содержится малый параметр при старшей производной. При выводе условия (2.10) он, в сущности, был положен равным нулю. Проводился ли анализ влияния данного малого параметра на решение начально-краевой задачи (2.5)-(2.7), (2.10)-(2.14)? Подобное исследование может привести к неочевидным выводам, поскольку малые параметры при старших производных, как известно, нетривиальным образом влияют на решение дифференциальных уравнений.

2. В Главе 4 при численном решении краевой задачи модели переноса ионов соли в обедненном диффузионном слое автор предлагает заменить уравнение Пуассона для

потенциала на уравнение для напряженности электрического поля. В автореферате дано объяснение, почему это позволило использовать более грубую пространственную сетку для достижения заданной точности, но не сказано, по какой причине потребовало более точной дискретизации по времени. Интересно было бы это понять.

Приведённые вопросы и рекомендации не влияют на общую высокую оценку данной работы. Полученные результаты полностью отвечают научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (физико-математические науки).

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация Узденовой Аминат Магоматовны «Математическое моделирование сверхпредельного переноса ионов в мембранных системах в гальванодинамическом режиме» соответствует требованиям пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842 (со всеми последующими изменениями), а её автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Доктор физико-математических наук
(специальность 1.1.9. Механика жидкости,
газа и плазмы), доцент,
профессор кафедры высшей математики
ФГАОУ ВО «Российский государственный
университет нефти и газа
(национальный исследовательский
университет) имени И.М. Губкина»

Ханукаева Дарья Юрьевна
« 18 » 09 2024 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»

Почтовый адрес: 119991, г. Москва, Ленинский пр-т, 65, к. 1424

Рабочий тел.: 8(499) 507-86-75,

E-mail: khanuk@yandex.ru

Я, Ханукаева Дарья Юрьевна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Ханукаева Дарья Юрьевна

Подпись Ханукаевой Дарьи Юрьевны заверяю



РГУ нефти и газа (НИУ)
имени И.М. Губкина
Reg. № 2/1076
от 25 » 05 2024 г.