

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кирий Владимира Александровича "Электро-кинетическая неустойчивость вблизи реальных ионоселективных поверхностей", представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

Диссертационная работа Кирий В.А. посвящена электрогидродинамике растворов электролита под действием внешнего электрического поля вблизи электроселективных поверхностей. Подобные задачи возникают на стыке таких наук как гидродинамика, электродинамика и электрохимия. Рассмотренные в диссертации физические процессы уже сейчас активно применяются для очистки и обессоливания питьевой воды, а кроме того, они весьма перспективны применительно к биологии (использование в биосенсорах для раннего обнаружения пораженных клеток при болезни Альцгеймера, исследование биологических мембран, создание «суперконцентрации» ионов и др.) Таким образом, актуальность и практическая значимость результатов исследования не вызывают сомнений.

В диссертации численными методами впервые исследованы вопросы динамики и устойчивости микромасштабного течения растворов электролита вблизи мембранный поверхности с учетом микронеоднородностей проводимости и шероховатостей микронного размера. В работе подробно изучено влияние микровихрей Духина-Мищук на возникновение сверхпределных токов. С математической точки зрения проблема сводится к решению сложной системы нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных. В случае допредельных и предельных токов эта система сводится к одному ОДУ третьего порядка, а переход к сверхпределным режимам описывается задачей на собственные значения линейной системы ОДУ. Для нахождения сверхпределных режимов проводилось численное моделирование эволюции во времени по полной системе нелинейных уравнений. Следует отметить, что при исследовании задачи о сверхпределных токах автор не ограничился только одним подходом, а использовал различные методы, от решения задачи на линейную устойчивость до прямого численного моделирования полной задачи. Важным с практической точки зрения результатом является проведенное сравнение решения для реальной, не полностью селективной мембранны с решением для идеально селективной мембранны.

В качестве несущественных недостатков автореферата диссертации можно отметить следующие недочеты в оформлении текста и рисунков:

1. На стр. 9 в уравнении (1) не "расшифрованы" величины, обозначенные как j^+, j^-, c^+, c^- .
2. На стр. 14 не "расшифрован" физический смысл коэффициента γ (гамма), который является определяющим параметром.

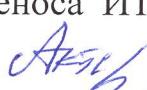
3. В подписи к рис. 2 на стр.10 не указаны значения параметров, которым соответствуют кривые 1, 2, 3, 4. Это же замечание относится и к рис.7 на стр.13.

Отмеченные недостатки не являются определяющими в оценке основных результатов диссертации.

В целом, диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, выполненную на высоком уровне. Результаты проведенного исследования могут найти практическое применение при проектировании новых мембранных устройств, микронасосов и микросмесителей. Основные результаты диссертации в полной мере отражены в публикациях в ведущих научных журналах и изданиях, входящих в перечень ВАК.

Судя по автореферату делаю заключение, что диссертационная работа "Электрокинетическая неустойчивость вблизи реальных ионоселективных поверхностей" удовлетворяет всем требованиям ВАК, в том числе соответствует требованиям п.9 Положения о Присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Кирий Владимир Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

Я, Актершев Сергей Петрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

С.н.с лаборатории проблем тепломассопереноса ИТ СО РАН,
к.ф.м.н. Актершев Сергей Петрович. 

Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук, Лаборатория проблем тепломассопереноса. Россия, 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 1.
ТЕЛ.: (383) 330-70-50, e-mail: sergey-aktershev@mail.ru

03.11.2016

