

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кирий Владимира Александровича “Электрокинетическая 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 мембранной поверхности с учетом микронеоднородностей проводимости и шероховатостей микронного размера. В работе подробно изучено влияние микровихрей Духина-Мишук на возникновение сверхпредельных 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 сверхпредельным режимам описывается задачей на собственные значения линейной системы ОДУ. Для нахождения сверхпредельных режимов проводилось численное моделирование эволюции во времени по полной системе нелинейных уравнений. Следует отметить, что при исследовании задачи о сверхпредельных 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 мембраны с решением для идеально селективной мембраны.

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  $\gamma$  (гамма), который является определяющим параметром.

