

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Шмыровой Анастасии Ивановны
«Взаимодействие конвективных течений с адсорбированными пленками
поверхностно-активных веществ», представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы**

Диссертация посвящена экспериментальному исследованию структуры и эволюции концентрационно-каспиллярного течения от сосредоточенного источника в конвективных системах с границей раздела, содержащей адсорбированные слои поверхностно-активных веществ известной концентрации, нахождению единого способа описания названных систем с учетом их физико-химических особенностей, а также разработке нового метода сбора легочного сурфактанта для исследования состояния легких человека. Актуальность работы продиктована необходимостью проведения систематических экспериментальных исследований конвективных течений с межфазной поверхностью и адсорбированными пленками поверхностно-активных веществ.

Практическая значимость результатов работы состоит в доказываемой автором возможности неклассического использования методов тензиометрии для изучения поверхностно-активных свойств растворимых сурфактантов и в разработанной методике проведения экспресс-оценки состояния сурфактантной системы легких человека.

В автореферате отмечено, что изучаемый автором класс задач лежит на стыке физической химии и межфазной гидродинамики. Существующие экспериментальные исследования, как правило, несистемны, а теоретические исследования взаимодействия конвективных течений с адсорбированными пленками поверхностно-активных веществ часто показывают противоречивые результаты, что связано с отсутствием единого модельного подхода в описании поверхностной фазы, а также с недостатком информации о поверхностных характеристиках сурфактантов. В автореферате представлено достаточно подробное описание глав диссертации, задач экспериментального исследования, методов исследования и полученных результатов работы.

Глава 1 посвящена выбору и изучению свойств поверхностно-активных веществ, используемых в экспериментальных исследованиях, результаты которых представлены

во второй главе. Представлены методики и результаты экспериментального изучения поверхностно-активных свойств растворов лаурата и каприлата калия. Сделаны выводы об отличительных особенностях выбранных растворов солей.

Особенно интересными для меня являются результаты главы 2. В данной главе проводится экспериментальное исследование структуры и устойчивости концентрационно-капиллярного течения от сосредоточенного источника на поверхности жидкости и поиск единого способа описания поведения систем, содержащих поверхностно-активные вещества различного типа. Представлены подробная схема экспериментальной установки и методика экспериментов. Описаны механизм генерирования концентрационно-капиллярного течения Марангони, возникновение осесимметричного радиального течения, причины возникновения вихревых структур, их локализация. Представлено сравнение экспериментальных данных и теоретических исследований. Показано, в частности, что радиальное осесимметричное течение, предсказываемое рядом теоретических работ, существует только на чистой поверхности. Внесение в систему сурфактанта любой поверхностной плотности, вне зависимости от его растворимости, приводит к формированию двух зон течения: радиальной зоны с осесимметричным течением в центре и многовихревого, периодического в азимутальном направлении, на периферии. При описании содержания главы 2 автор проводит анализ условий, которые выполняются либо должны быть заданы на границе раздела. Видимо, анализ граничных условий основан и на теоретических исследованиях течений с использованием различных постановок задач. В этом случае надо указать на проведенное теоретическое исследование и последующее сравнение с экспериментами.

Глава 3 диссертации посвящена разработке и созданию экспериментальной установки, позволяющей неинвазивным способом эффективно осуществлять сбор аэрозольных частиц легочной жидкости, присутствующих в выдыхаемом воздухе и содержащих легочный сурфактант, а также проводить исследования поверхностно-активных свойств материала.

Тем самым, в диссертации представлены результаты: экспериментально исследована динамика формирования поверхностной фазы в растворах сурфактантов, предложен новый метод определения константы Ленгмюра-Шишковского; создана экспериментальная установка, исследована структура концентрационно-капиллярного течения от сосредоточенного источника на поверхности жидкости, содержащей сурфактант, проведено систематическое экспериментальное исследование

устойчивости таких течений; в экспериментах с растворимым сурфактантом выявлена основная роль динамической адсорбции в массопереносе поверхностно-активных веществ; разработана методика сбора легочного сурфактанта и проведения экспресс-диагностики пациентов с заболеваниями легких.

Проведенная работа, представленные методы экспериментального исследования и их анализ, полученные автором результаты позволяют сделать вывод о высокой научной квалификации автора. Считаю, что Шмырова А.И. заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Главный научный сотрудник, д.ф.-м.н.

Гончарова

О.Н. Гончарова

1. Фамилия, имя, отчество – Гончарова Ольга Николаевна
2. Наименование организации – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук (ИТ СО РАН)
3. Должность, учёная степень – главный научный сотрудник, доктор физико-математических наук
4. Почтовый адрес – 630090, г. Новосибирск, ул. Академика Лаврентьева, д. 1, ИТ СО РАН
5. Телефон, e-mail – (383)330-70-50; gon@math.asu.ru

Подпись Гончаровой Ольги Николаевны заверяю

Я, Гончарова Ольга Николаевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

