

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».

Конвективные течения в гидродинамических системах с межфазной поверхностью широко распространены в разнообразных природных и технологических процессах. Изучение поверхностных течений в таких задачах осложняется тем, что в случае существования на границе раздела адсорбированного слоя поверхностно-активных веществ динамика поведения гидродинамической системы существенно усложняется. Последнее обстоятельство обуславливает противоречивость результатов существующих экспериментальных и теоретических работ. В этой связи диссертация Шмыровой Анастасии Ивановны, посвященная экспериментальному исследованию структуры и эволюции концентрационно-капиллярного течения от сосредоточенного источника ПАВ в конвективных системах со свободной границей раздела, содержащей адсорбированные слои сурфактанта известной концентрации, является актуальной.

В работе проведено изучение основных поверхностных свойств сурфактантов, используемых в гидродинамической задаче. Исследования свойств проводились различными методами тензиометрии, что позволило в дальнейшем определить вклад физико-химических процессов, протекающих в приповерхностном слое, на процесс формирования поверхностного течения.

В работе приведены результаты систематического экспериментального исследования устойчивости концентрационно-капиллярного течения от сосредоточенного источника на поверхности, содержащей адсорбированный слой молекул сурфактанта. Проведен анализ полученных данных, что позволило предложить единый механизм формирования вихревых структур и описать все результаты единым набором безразмерных параметров. Впервые на основании результатов экспериментальных исследований показана необходимость постановки различных граничных условий для потенциальной и вихревой составляющей скорости конвективного течения на поверхности, содержащей молекулы ПАВ, независимо от его растворимости.

В работе Шмыровой А.И. также описана разработанная с соавторами методика сбора легочного сурфактанта, которая позволяет неинвазивно осуществлять сбор легочного ПАВ и проводить прямые исследования его поверхностно-активных свойств.

Представленная к защите работа обладает научной новизной и практической значимостью. Научная новизна проведенного исследования заключается в получении физической картины конвективного течения вихревого типа, возникающего в гидродинамической системе со свободной границей раздела, содержащей адсорбированные слои молекул ПАВ. Практическая значимость работы состоит в том, что ее результаты демонстрируют возможность неклассического использования методов тензиометрии для изучения поверхностно-активных свойств растворимых сурфактантов и различных физиологических жидкостей. В частности проводить экспресс-оценку состояния сурфактантной системы легких человека.

Как следует из приведенных в автореферате материалов, полученные результаты, выводы и практические рекомендации достоверны и хорошо обоснованы. Общее количество публикаций составляет 11, из них в изданиях из списка ВАК опубликовано 4 работы, что достаточно для представления кандидатской диссертации. Степень апробации удовлетворяет требованиям ВАК.

По содержанию автореферата имеется замечание:

В тексте к рис. 7 сказано, что «... после включения источника размер радиальной зоны и количество вихрей достигали максимума, после чего медленно (в течение 6-8 минут) убывали до достижения определенных значений». Т.е, рис. 7,а должен показывать медленное убывание радиуса радиальной зоны r , однако, для лаурата калия (маркеры 2) не видно существенного изменения среднего радиуса. Возможно, радиус меняется (в пределах 3-5 %), но по данным рис. 7,а сделать однозначный вывод не удастся. Вероятно, следовало бы провести математическую обработку экспериментальных данных (например, построить линейную зависимость $r(t)$ методом наименьших квадратов), чтобы подтвердить убывание r со временем t .

В целом, автореферат свидетельствует, что диссертационная работа «Взаимодействие конвективных течений с адсорбированными пленками поверхностно-активных веществ» удовлетворяет критериям Положения ВАК РФ «О присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ №842 от 24.09.2013, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Шмырова Анастасия Ивановна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы».

Доктор физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник,
ФГБУН Институт проблем механики
им. А.Ю. Ишлинского РАН



Соболева Елена Борисовна
« 1 » декабря 2016 года

119526, г. Москва, пр. Вернадского, д. 101, корп.1
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН
Тел: +7 495-434-20-70
e-mail: soboleva@ipmnet.ru

Я, Соболева Елена Борисовна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой Диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

