

**Акционерное общество**  
**«Российская корпорация ракетно-космического**  
**приборостроения и информационных систем»**  
**(АО «Российские космические системы»)**

---

Авиамоторная ул., д. 53, Москва, 111250  
Тел.: (495) 673-95-19, факс: (495) 509-12-00, e-mail: [contact@spacecorp.ru](mailto:contact@spacecorp.ru)  
ОКПО 11477389, ОГРН 1097746649681, ИНН 7722698789, КПП 774850001

*От 04.10.2017 № ЛТС-9/91*

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации Ильиных Андрея Юрьевича  
«Экспериментальные исследования гидродинамики всплеска капли»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата  
физико-математических наук по специальности  
01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы»

Выбранная диссертантом тема представляет интерес для специалистов многих областей, по той причине, что нацелена на решение фундаментальных задач теоретической гидродинамики. Всплеск при столкновениях капель с поверхностью жидкости представляет собой явление, влияющее на многие процессы в океане и атмосфере Земли, в том числе глобальные процессы, воздействующие на климат планеты. Исходя из этого, проведенное автором исследование представляет огромный интерес, в том числе для метеорологии и океанологии.

В области гидрометеорологии в последние годы активно развиваются дистанционные методы мониторинга из космоса процессов в системе океан-атмосфера, в том числе средствами мультиспектральной микроволновой радиометрии.

Понимание принципов формирования сигналов на границе вода-воздух, где присутствует капельно-брызговая фаза обрушающихся поверхностных гравитационных волн и капиллярные волны, вызванные как ветровым стрессом, так и всплеском от столкновения капель с морской поверхностью, невозможно без построения полной электродинамической модели. Проблема усложняется еще и тем, что для микроволнового диапазона это резонансная область взаимодействия излучения со средой, размер капли сравним с длиной электромагнитной волны.

Таким образом, не вызывает сомнения актуальность данного исследования, а полученные в диссертационной работе результаты имеют большую практическую значимость для интерпретации спутниковых данных микроволнового зондирования системы океан-атмосфера, в том числе для повышения достоверности восстановления метеорологических параметров и точности прогноза погоды.

Автором была создана экспериментальная установка и разработана оригинальная методика проведения экспериментов, что позволило

визуализировать на всех стадиях, неизученные прежде, тонкие компоненты эволюции течений.

В теоретической основе работы автор достаточно корректно использует известные научные методы и фундаментальные уравнения механики, включая уравнения состояния и баланса вещества, массы, импульса и энергии.

Весь объём экспериментальных работ, обработки полученных данных и интерпретации результатов в рамках, поставленных в диссертации задач, выполнен соискателем самостоятельно с применением должного математического аппарата.

В качестве недостатков рассматриваемой работы необходимо отметить, что в автореферате рассмотрены особенности экспериментальной установки, позволяющие проводить исследование возмущений от падающей капли, когда принимающая жидкость является стратифицированной средой. Однако из автореферата не ясно, какие исследования проводились в случае стратифицированной жидкости, как распространяется возмущение от падающей капли с глубиной и возможно ли образование в этом случае внутренних волн.

Отмеченные недостатки не снижают научной значимости работы, а наличие новых результатов и тщательное обоснование выводов дают основание считать, что рассматриваемая работа удовлетворяет требованиям Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор, Ильиных Андрей Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

Главный конструктор направления-  
заместитель начальника отделения,  
доктор технических наук



И.В.Черный

Главный специалист



О.В.Никитин

Подписи Черного И.В. и Никитина О.В. заверяю.

Ученый секретарь  
АО «Российские космические системы»,  
кандидат технических наук



С.А.Федотов