

**ОТЗЫВ**  
**на автореферат диссертации Квона Александра Зедоновича**  
**“ СТРУКТУРА И ЭВОЛЮЦИЯ ТРЕХМЕРНЫХ ВОЛН НА ПОВЕРХНОСТИ**  
**СТЕКАЮЩИХ ПЛЕНОК ЖИДКОСТИ”,**  
**представленной на соискание ученой степени**  
**кандидата физико-математических наук по специальности**  
**1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы**

Диссертация А.З. Квона посвящена экспериментальному исследованию волновых движений в плёнках вязкой жидкости. Целью исследования является установление закономерностей эволюции и особенностей структуры трехмерных волн на вертикально стекающих плёнках при умеренных числах Рейнольдса. При этом автор ставит в диссертации широкий круг задач, включающий комплексные экспериментальные исследования формы свободной поверхности пленочного течения с высоким пространственным и временным разрешением для жидкостей с различными физическими свойствами, разработку новых алгоритмов статистического анализа больших массивов данных, анализ структуры течения в трёхмерных волнах и сравнение экспериментальных результатов с предсказаниями интегральной модели пограничного слоя. Не вызывает сомнений, что изучение этого круга вопросов приводит к новому решению актуальной научной проблемы гидродинамики тонких пленок. Научная и практическая значимость предпринятого автором комплексного экспериментального исследования этих вопросов связана, прежде всего, с возможностью их использования для проверки теоретических моделей течений тонких пленок в случаях, когда они имеют существенно трехмерный характер.

Автореферат показывает, что А.З. Квон внес значительный вклад в разработку актуальной научной проблемы, связанной с исследованием эволюции сильно нелинейных волн при гравитационном пленочном течении. С использованием техники высокоскоростной лазерной флуоресценции (ЛИФ) автору впервые удалось проследить полную эволюцию стекающей пленки и обнаружить полностью установившийся трёхмерный волновой режим пленочного течения. Также им был разработан и реализован новый метод диагностики течений в тонких пленках, позволяющих одновременно измерять возвышение поверхности и объемные поля скорости. Применение этого метода позволило обнаружить ключевые элементы структуры течения, впервые провести прямое количественное сравнение экспериментально измеренных полей скорости и толщины в трёхмерной волне с предсказаниями теоретической модели и оценить границы ее применимости.

Среди результатов диссертации следует отметить обнаруженные автором универсальные картины волн и статистические характеристики волновых полей для различных жидкостей, а также предложенную им классификацию режимов трехмерного волнового движения по числу Рейнольдса. Другим важным результатом работы является разработка метода одновременного измерения формы поверхности жидкости и объемного поля течений в пленке. Применение этого метода позволило детально исследовать различные режимы течения и выявить подобие по критерию Капицы.

Судя по автореферату, работа выполнена на высоком научном уровне. В качестве замечания можно лишь отметить, неудачную формулировку основных положений, выносимых на защиту, которые представлены в виде результатов. В тексте имеется небольшое количество опечаток, иногда используются жаргонные выражения. Указанные замечания не снижают общего положительного впечатления от работы.

Автореферат свидетельствует, что диссертация А.З. Квона полностью соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, а ее

автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы.

Доктор физико-математических наук  
(01.04.03 –Радиофизика)

Зав. отделом нелинейных геофизических процессов  
ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А.В.  
Гапонова-Грехова Российской академии наук»

28.05.2026

Ю.И. Троицкая

Кандидат физико-математических наук  
(25.00.29 - физика атмосферы и гидросферы)

Зав. лаб. экспериментальных методов в геофизической и технической гидродинамике  
ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А.В.  
Гапонова-Грехова Российской академии наук»

28.05.2026

Д.А. Сергеев

Подпись сотрудников ИПФ РАН Ю.И. Троицкой и Д.А. Сергеева удостоверяю

Ученый секретарь ИПФ РАН  
Кандидат физико-математических наук



И.В. Корюкин

Почтовый адрес:  
603951, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, 46.  
Телефон: +7 (831) 436-62-02  
Адрес электронной почты: [dir@ipfran.ru](mailto:dir@ipfran.ru)

Наименование организации:

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук»

Я, Троицкая Юлия Игоревна, даю согласие на включение своих персональных данных, в документы связанные с защитой диссертации А.З.Квона, и их дальнейшую обработку.

Я, Сергеев Даниил Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных, в документы связанные с защитой диссертации А.З.Квона, и их дальнейшую обработку.