

ОТЗЫВ  
официального оппонента  
на диссертационную работу Бизяева Ивана Алексеевича  
«Методы качественного анализа различных  
гидродинамических систем»,  
представленную на соискание учёной степени кандидата  
физико-математических наук по специальности  
01.02.01 – «Теоретическая механика»

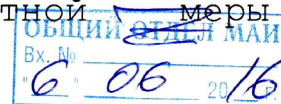
Работа И.А.Бизяева посвящена изучению ряда задач механики сплошной среды, либо сопредельных задачам теоретической механики, либо поддающихся исследованию её методами. Среди задач первого типа располагается задача о фигурах равновесия неоднородной самогравитирующей жидкости, представляющая особый интерес в связи с активно обсуждаемой гипотезой о наличии больших масс воды под поверхностью Земли. Динамика систем гидродинамического типа, представляющих конечномерные приближения уравнений движения идеальной жидкости, а также динамика вихреисточников составляют предмет задач второго выделенного типа. Как сами задачи, так и ожидаемые результаты представляют интерес, чем обусловлена актуальность выбранной темы исследования.

Предложенный в качестве диссертации текст занимает 98 страниц машинописного текста и состоит из введения, трёх глав, заключения и списка литературы, состоящего из 84 наименований.

Во введении предлагается обзор литературы по выбранной теме исследования и кратко излагается содержание диссертации.

Первая глава посвящена вопросам существования фигур равновесия жидкости с неоднородным распределением плотности. Обнаружены и исследованы фигуры равновесия, для которых слои с разной плотностью вращаются с различными угловыми скоростями. Рассмотрены случаи различных законов распределения плотности. Результаты сопоставлены с классическими результатами по фигурам равновесия вращающейся самогравитирующей жидкости.

Во второй главе изучаются вопросы динамики так называемых систем гидродинамического типа, получаемых из уравнений Эйлера, описывающих движение идеальной несжимаемой жидкости с помощью галёркинских приближений. Обсуждается связь возникающих уравнений движения с различными, в зависимости от порядка аппроксимации, уравнениями механики твёрдого тела. Изучается наличие у рассматриваемых уравнений инвариантной меры и



дополнительных первых интегралов. В случае пятимерного фазового пространства указывается приводящий множитель, позволяющий представить уравнения движения в виде уравнений Гамильтона.

В третьей главе изучается движение трёх вихреисточников. Показано, что уравнения движения такой системы интегрируемы в квадратурах. Изучены равновесные конфигурации такой системы, построены фазовые портреты.

В заключении формулируются основные результаты, выносимые на защиту.

По работе можно сделать ряд замечаний.

Заголовок диссертации сформулирован неудачно: из него никак не следует соответствие темы специальности 01.02.01 - «Теоретическая механика». Для того, чтобы убедиться в наличии такого соответствия, приходится читать текст диссертации.

При обсуждении результатов по фигурам равновесия не упоминаются работы Поля Аппеля, в частности, его монография «Фигуры равновесия вращающейся однородной жидкости», а также работы Н.И.Идельсона, например, монография «Теория потенциала с приложениями к теории фигуры Земли и геофизике».

Употребляемое в заголовке 1.2 понятие «изоденситное распределение угловой скорости слоёв» рецензенту до сих пор не встречалось. Вероятно, оно появилось русской разгласовкой английского выражения.

В формуле (2.7) присутствует граничное условие прилипания, присущее постановкам задачи о движении вязкой жидкости. Для идеальной жидкости следовало бы писать условие непротекания.

Работа изобилует синтаксическими и стилистическими ошибками, затрудняющими чтение.

Все работы диссертанта опубликованы в соавторстве, место его собственных результатов в данных работах в тексте диссертации не описано.

Сделанные замечания не оказывают существенного влияния на общее положительное впечатление от полученных автором результатов. Изложенные результаты новы и строго обоснованы методами современной теории дифференциальных уравнений и динамических систем. Результаты в достаточной мере опубликованы, в том числе - в ведущих мировых журналах. Они могут быть использованы для дальнейших научных исследований в таких организациях как Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,

Московский физико-технический институт, Удмуртский государственный университет, Институт физики Земли РАН. Институт физики атмосферы РАН и других. Автореферат достаточно полно и правильно отражает содержание диссертации.

Диссертационная работа соответствует всем критериям Постановления №842 от 24 сентября 2013 года Правительства Российской Федерации «О порядке присуждения учёных степеней», а также всем требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 - «Теоретическая механика», а её автору, Бизяеву Ивану Алексеевичу, может быть присвоена указанная учёная степень.

Официальный оппонент,

Александр Анатольевич Буров

доктор физико-математических наук,  
старший научный сотрудник,  
Отдел механики,

Федеральное государственное учреждение  
Федеральный исследовательский центр  
"Информатика и управление" Российской академии наук  
(ФИЦ ИУ РАН)

Почтовый адрес: 119333, Москва, ул. Вавилова, 40.

e-mail: [aburov@ccas.ru](mailto:aburov@ccas.ru)

Телефон: (499) 1353590

