

ОТЗЫВ

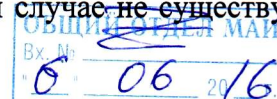
официального оппонента на диссертационную работу
Бизяева Ивана Алексеевича «Методы качественного анализа
различных гидродинамических систем»,
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности
01.02.01 – теоретическая механика

Диссертационная работа И.А. Бизяева посвящена качественному анализу динамических систем в рамках теорий (а) адаптации к равновесному состоянию самогравитирующих жидких фигур с дифференциальным вращением и с учетом стратификации; (б) систем гидродинамического типа; (в) динамики точечных вихрей и вихреисточников.

Диссертация имеет объем 98 страниц, состоит из трех глав, заключения и списка литературы из 84 наименований, содержит 18 рисунков.

Первая глава посвящена исследованиям по определению равновесных (стационарных) самогравитирующих фигур в идеальной стратифицированной жидкости. Доказано, что эллипсоид вращения с конфокальной стратификацией плотности и с дифференциальным вращением его слоев представляет собой фигуру равновесия. Найдено новое решение, обобщающее на пространство положительной кривизны классическое решение Колина Маклорена (1742 г.) для сфероида: показано, что однородный жидкий самогравитирующий сфероид не может вращаться как твердое тело, а распределение угловой скорости частиц жидкости внутри него зависит лишь от расстояния до оси симметрии.

Во **второй** главе исследуются системы гидродинамического типа, имеющие конечное число степеней свободы и обладающие двумя квадратичными интегралами. Здесь найдены новые интегрируемые случаи для $n=4$, где n – размерность фазового пространства; для $n=5$ найдено выражение для множителя, приводящего уравнения движения к гамильтоновой форме; показано, что при $n>5$ в общем случае не существует приводящего множителя.



Третья глава посвящена динамике трех вихреисточников. Найдены гомотетические конфигурации, играющие роль относительных положений равновесия в задачах о трех дискретных вихрях (в частности, равносторонней и коллинеарной конфигураций); доказана интегрируемость в квадратурах системы трех вихреисточников.

Приведенный краткий обзор работы позволяет заключить, что диссертация И.А. Бизяева представляет собой завершенный труд, представляющий важный вклад в теорию динамических систем.

Выбранная тема относится к области фундаментальных исследований, **актуальность** которых несомненна.

Научная значимость работы состоит в том, что (а) получены существенные обобщения результатов в задачах динамики самогравитирующих тел; (б) найдены новые интегрируемые случаи для систем гидродинамического типа; (в) доказана интегрируемость в квадратурах системы трех вихреисточников.

Достоверность результатов обеспечивается применением строгих математических методов при доказательстве авторских теорем, непротиворечивостью сравнений полученных расчетов с натурными данными.

подавляющее большинство полученных аналитических и численных результатов работы представляет собой **личный вклад автора**.

Автореферат является кратким изложением основных результатов диссертации и правильно отражает их.

Результаты работы опубликованы в четырех статьях и прошли апробацию на российских и международных конференциях и семинарах.

Укажем некоторые **замечания** по работе:

1. Название диссертации «Методы качественного анализа различных гидродинамических систем» не полностью отвечает ее содержанию. Такое название предполагает, что основным результатом работы является разработка новых методов. Но в диссертации и в автореферате говорится прямо: «Для решения поставленных в рамках диссертационной работы задач использовались аналитические и численные методы теории динамических систем». Эти методы являются стандартными и широко известными. Заметим, что данное замечание, скорее всего, должно быть адресовано не столько диссертанту, как его научному руководителю.

2. На стр. 18, после формул для p и ω^2 , говорится, что «...возможным препятствием существованию такого рода фигур равновесия является то, что ω^2 , определяемая из этих уравнений, может оказаться отрицательной». В действительности, условие $\omega^2 > 0$ накладывает ограничение на предельное значение μ_0 для свободной поверхности, для которой решения системы (1.6) должны существовать по определению, и, таким образом, при $\mu > \mu_0$ всегда $\omega^2 > 0$. Таким образом, «физическая область» пространства внешних параметров контролируется не угловой скоростью, а параметром μ_0 . Заметим, что это утверждение согласуется с Замечанием на стр. 22 диссертации.
3. Стр. 18, первое условие теоремы. Непонятно, почему условие зависимости угловой скорости от расстояния до оси вращения записывается как $\omega = \omega(r^2)$, а не $\omega = \omega(r)$.
4. На стр. 36 говорится, что зависимость периода вращения T на поверхности от полярного радиуса r представлена на рис.1.3. Рисунка с таким номером в диссертации нет. Здесь имеется в виду рис. 11.
5. На стр. 45 есть фраза: «Решение получившейся системы достаточно громоздкое, поэтому мы его здесь не приводим». На наш взгляд, подобное сокращение вполне уместно было бы в статье, но в диссертации решение следовало бы привести. Аналогичная ремарка относится к отсутствию «громоздких» формул для коэффициентов a_i, b_i, c_i на стр. 63.
6. Раздел 2.2.8, носящий обзорный характер, лучше было бы перенести во Введение.
7. В выражение $n-k-2=2$ на стр. 80 n следует заменить на m . На этой же странице часть выражение для M_i в правой части (3.4) следует внести под знак квадратного корня.
8. Общее замечание, касающееся автореферата и диссертации: они написаны крайне небрежно; общее количество грамматических, стилистических и пунктуационных ошибок многократно превышает число страниц текста. В автореферате также отсутствует заключительный раздел с результатами работы.

Указанные замечания ни в какой мере не влияют на общее положительное впечатление от работы, они не касаются существа основных результатов и не отражаются на их высокой оценке. Рассматриваемая диссертация подтверждает высокий профессиональный уровень автора.

Следует добавить, что хотя материалы диссертации основаны на четырех статьях 2011-2015 годов, диссертант к настоящему времени является уже автором 26 печатных работ. Это показывает широту его интересов, выходящих за рамки диссертации, и характеризует как способного и перспективного исследователя.

Считаю, что данная диссертационная работа полностью отвечает требованиям, предъявляемым ВАК Российской Федерации к кандидатским диссертациям (Положение о присуждении ученых степеней N 842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор, Иван Алексеевич Бизяев, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – теоретическая механика.

Официальный оппонент

Главный научный сотрудник ИВП РАН,

д.ф.-м.н.

Соколовский Михаил Абрамович

23.05.2016

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных проблем Российской академии наук. Адрес: ул. Губкина, 3, 110333, Москва; факс +7(499)1355415; служебный телефон +7(499)1350534; электронная почта sokolovskiy@iwp.ru

Подпись Соколовского М. А.
заверено [подпись] / Перорально