

Решение о присуждении ученой степени кандидата наук

Специализированный ученый совет К52.051.10 Таврического национального университета имени В.И. Вернадского, г. Симферополь, принял решение о присуждении ученой степени кандидата физико-математических наук Вронскому Борису Михайловичу на основании публичной защиты диссертации «Малые движения и собственные колебания системы «жидкость-газ»» в виде рукописи по специальности 01.01.02–«дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

«27» ноября 2014 года, протокол № 5

Вронский Борис Михайлович, 1960 года рождения. С 1977 г. по 1982 г. учился на математическом факультете Симферопольского государственного университета им. М. В. Фрунзе. В 1982 году получил диплом по специальности математик, преподаватель.

В 1983 году поступил в аспирантуру Симферопольского государственного университета по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения и математическая физика (приказ о зачислении №18-11/41 от 1 декабря 1983 года). Закончил аспирантуру в 1986 году (приказ об окончании №18-11/41 от 1 декабря 1986 года).

Работает ассистентом и старшим преподавателем на кафедре математического анализа Таврического национального университета им. В.И. Вернадского г. Симферополь с сентября 1988 г. по настоящее время.

Диссертация выполнена в Таврическом национальном университете им. В.И. Вернадского на кафедре математического анализа.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор **Копачевский Николай Дмитриевич**, Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, заведующий кафедрой математического анализа.

Вронский Борис Михайлович является автором или соавтором 20 научных работ, из них 9 статей в специализированных научных изданиях, в том числе:

1. Вронский Б. М. О малых движениях системы «жидкость- газ» в ограниченной области / Вронский Б. М. // Украинский математический журнал. - 2006. - т.58, №10. - с. 1326 - 1334.
2. Вронский Б.М. Об одной оценке оператор-функции / Вронский Б.М., Копачевский Н.Д. // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского, серия Математика. Механика. Информатика и кибернетика. - Том 23 (62) № 1 (2010), - с.51-52.
3. N. D. Kopachevsky SMALL MOTIONS AND EIGENOSCILLATIONS OF A SYSTEM „FLUID – GAS” IN A BOUNDED REGION / N. D. Kopachevsky, M. Padula, B. M. Vronsky // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского серия Математика. Механика. Информатика и кибернетика - Том 20(59) № 1 (2007), с. 3–55.
4. Б. М. Вронский Нормальные колебания частично-диссипативной гидросистемы / Б. М. Вронский // Динамические системы, Том 2(30) №1-2 (2012), - с.53-56.

Официальные оппоненты:

Доктор физ.-мат. наук, доцент Суслина Татьяна Александровна, Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург,

заведующая кафедрой высшей математики и математической физики. Дала положительный отзыв с замечаниями:

1. Для справедливости леммы 1.1 нужно сделать какие-то предположения о свойствах поверхности раздела жидкостей. Достаточно предположить, что сама граница раздела и ее край – гладкие, сделанного в работе предположения о липшицевости границ областей, содержащих жидкости, недостаточно.

2. В диссертации имеется систематическая ошибка, связанная с описанием функциональных классов. Класс функций φ_2 в (1.128) и в (1.129) на стр.37 задан некорректно. Дело в том, что для произвольной функции $\varphi_2 \in H^1(\Omega_2)$ значение нормальной производной $\frac{\partial \varphi_2}{\partial n}$ на границе не определено. Первые производные от φ_2 принадлежат $L_2(\Omega_2)$ и следов на границе, даже в обобщенном смысле, не имеют. По-видимому, правильным классом функций здесь является такой:

$$\varphi_1 \in H_{\Omega_2}^1, \Delta \varphi_1 = 0, \frac{\partial \varphi_2}{\partial n} = 0(S_1), \varphi_2 \in H_{\Omega_2}^1.$$

Аналогично, класс функций (1.163) на стр. 44 задан некорректно. Видимо, правильным является такой класс:

$$H^1(\Omega) = \{\varphi = (\varphi_1; \varphi_2) : \varphi_1 \in H_{h, S_1}^1(\Omega_1), \varphi_2 \in H_{\Omega_2}^1\}.$$

При таком определении класса утверждение леммы 1.6 остается в силе, но доказательство нужно менять.

3. Имеется систематическая неточность, связанная с соболевскими пространствами с полуцелыми значками. На стр. 29, 72, 113 ошибочно утверждается, что пространством, сопряженным к $H^{1/2}(\Gamma)$ (относительно спаривания в $L_2(\Gamma)$) является $H^{-1/2}(\Gamma)$. В действительности

$((H^{1/2}(\Gamma))^* = \tilde{H}^{-1/2}(\Gamma))$, где $\tilde{H}^{-1/2}(\Gamma)$ определяется как подпространство в $H^{-1/2}(\Gamma)$, состоящее из функций, допускающих продолжением нулем до элемента из $H^{-1/2}(\partial\Omega_1)$. Известно, что $\tilde{H}^{-1/2}(\Gamma)$ является подпространством в $H^{-1/2}(\Gamma)$.

Аналогичная неточность имеется на стр. 115 и 132.

Отмеченные неточности допускают несложные исправления, которые не отразятся на характере результатов. Это дает основание оценить результаты диссертации в целом положительно.

Таким образом, диссертация Б.М.Вронского посвящена актуальной теме и содержит новые интересные результаты в области эволюционных и спектральных задач линейной гидродинамики. Работа выполнена на высоком научном уровне с применением разнообразных методов и приемов спектральной теории операторов (включая теорию операторных пучков) и теории дифференциальных уравнений в частных производных. Основные результаты диссертации опубликованы в статьях автора и неоднократно докладывались на семинарах и конференциях. Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

Доктор физ.-мат. наук, старший научный сотрудник Слепышев Александр Алексеевич, Морской гидрофизический институт, г. Севастополь, старший научный сотрудник. Дал положительный отзыв с замечаниями:

1. На странице 8 не указан смысл некоторых параметров: σ, k_1, k_2 . Функция a_σ в равенстве (0.6) записана дважды, в некоторых случаях вместо знака равенства используется знак присваивания.

2. Не указано, откуда взята формула для границы раздела во вращающейся жидкости в состоянии равновесия на стр. 67.

3. Под параметром ζ в главах 1 и 4 понимаются разные величины. В главе 1 – отклонение границы раздела от положения равновесия, в главе 4 – скорость, нормальная к границе раздела.

4. В списке литературы на стр.132 в ссылке 28 не указан год издания журнала (ЖВМиМФ).

Указанные замечания носят скорее редакционный характер и ни сколько не умаляют значимость работы. Диссертант продемонстрировал умение работать со сложным математическим аппаратом функционального анализа.

На автореферат получен отзыв от главного научного сотрудника Морского гидрофизического института доктора физ.-мат. наук профессора Сергея Филипповича Доценко. Отзыв положительный без замечаний.

В обсуждении приняли участие все присутствующие на заседании члены специализированного учёного совета. Замечаний высказано не было.

При проведении тайного голосования оказалось, что из **10** членов специализированного учёного совета, принявших участие в голосовании (из них **3** доктора наук по профилю диссертации), проголосовали:

«За» – 10 членов совета,

«против» – нет,

«воздержались» – нет,

недействительных бюллетеней – нет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

специализированного учёного совета К52.051.10 при Таврическом национальном университете им. В.И. Вернадского по диссертационной работе Вронского Бориса Михайловича "Малые движения и собственные колебания системы «жидкость-газ»", представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – «дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

В результате открытой публичной защиты, на которой были заслушаны и обсуждены работа Вронского Бориса Михайловича, отзывы официальных оппонентов и полученный отзыв на автореферат диссертации, специализированный ученый совет постановил, что диссертационная работа Вронского Бориса Михайловича является завершённой научно-исследовательской работой, которая выполнена на достаточном научном уровне. Полученные в ней результаты имеют важное значение при решении теоретических и прикладных задач в исследовании начально-краевых и спектральных задач, порожденных малыми движениями и собственными колебаниями гидросистем, содержащих сжимаемые компоненты. Все это, безусловно, свидетельствует об актуальности темы диссертационной работы.

Диссертация подготовлена на кафедре математического анализа в Таврическом национальном университете имени В.И. Вернадского Министерства образования и науки Российской Федерации. Диссертационная работа выполнялась в рамках тематических планов научно-исследовательских работ кафедры математического анализа Таврического национального университета им. В.И. Вернадского по темам: бюджетная тема «Математический анализ и его приложения» (2006-2010 гг., номер

государственной регистрации 0106U003199), бюджетная тема "Операторные методы в линейной гидродинамике и смежные вопросы теории операторных функций" (1996-2000 г.г., номер государственной регистрации 0196U005792), бюджетная тема «Применение операторных методов в задачах математической физики, механики сплошных сред и теории массового обслуживания»(2011-2015 гг. номер государственной регистрации 0111U000643).

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор **Копачевский Николай Дмитриевич**, Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, заведующий кафедрой математического анализа.

Тема диссертации утверждена на заседании Ученого совета Таврического национального университета им. В.И. Вернадского Министерства образования и науки, молодежи и спорта Украины (**протокол №3 от 30.03.1999**).

Научная новизна и важнейшие результаты, полученные автором, изложенные в диссертационной работе Вронского Бориса Михайловича "Малые движения и собственные колебания системы «жидкость-газ»", состоят в следующем:

В работе используются метод приведения исходной начально-краевой задачи путем ортогонального проектирования уравнений движения системы на выбранные специальным образом подпространства. После чего, методами функционального анализа задача сводится к исследованию задачи Коши для некоторого абстрактного дифференциального уравнения. Соответствующие спектральные задачи приводятся к задачам исследования операторных пучков с помощью методов факторизации и оценок резольвент.

Получены следующие результаты:

(1) Разработан систематический подход, позволяющий сводить задачи о малых движениях и собственных колебаниях гидроакустических систем к операторным уравнениям в гильбертовых пространствах.

(2) Изучена задача о колебаниях системы «жидкость-газ» в ограниченной области: изучен характер спектра, свойства полноты и базисности системы собственных функций, установлены условия разрешимости задачи Коши.

(3) Изучена задача о малых движениях и собственных колебаниях системы «жидкость-газ» в ограниченном сосуде с учетом его равномерного вращения и стратифицированной сжимаемой жидкости: исследованы свойства спектра, показано наличие участков непрерывного и дискретного спектра, установлена полнота и базисность системы собственных функций, отвечающих дискретной части спектра.

(4) Изучена задача о нормальных колебаниях частично-диссипативной гидросистемы, состоящей из идеальной сжимаемой и вязкой несжимаемой жидкостей. Установлена дискретность спектра, показано, что он состоит из четырех последовательностей собственных значений с предельными точками в нуле и на бесконечности, получены асимптотические формулы для всех последовательностей. Доказана двукратная полнота системы корневых элементов.

Все результаты, полученные в работе, являются достоверными, строго обоснованными и сопровождаются корректными математическими доказательствами. Они достаточно полно отражены в 9 статьях, опубликованных в специализированных научных изданиях, и прошли апробацию на научных конференциях и семинарах. Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

Практическая ценность. Диссертация носит теоретический характер. Результаты диссертации могут быть использованы учеными Харьковского,

Донецкого, Одесского национальных университетов, Института математики НАН Украины (г. Киев), математического отделения Физико-технического института низких температур им. Б.И. Веркина НАН Украины (г. Харьков), Института прикладной математики и механики НАН Украины (г. Донецк) и другими.

Полученные в работе результаты могут быть использованы для дальнейших исследований волновых процессов, в которых участвуют сжимаемые жидкости, а также для исследования частично-диссипативных гидросистем. На основе полученных результатов могут проводиться численные расчеты собственных частот и форм собственных колебаний. Кроме того, на основе результатов исследований могут быть разработаны и прочитаны ряд спецкурсов для студентов старших курсов.

Личный вклад автора. Постановки задач и общий план исследования предложен научным руководителем Н.Д. Копачевским. Полученные в работе результаты принадлежат Б.М. Вронскому. В совместных работах автором получены результаты, связанные с задачами о движениях сжимаемой жидкости.

Публикации по теме диссертации полностью отражают содержание работы и содержат основные результаты и положения, защищаемые автором.

Материалы диссертации изложены в 20 печатных работах, из них: 9 научных статей в специализированных изданиях из списка ВАК:

1. Ученые записки Таврического национального университета.
 2. Динамические системы,
 3. Украинский математический журнал;
- две депонированные работы;
- 9 тезисов докладов на международных конференциях.

Вывод. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что диссертационная работа Вронского Бориса Михайловича "Малые движения и собственные колебания системы «жидкость-газ»", удовлетворяет требованиям, которые предъявляются к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – «дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

На основании результатов тайного голосования и принятого решения, специализированный совет присуждает Вронскому Борису Михайловичу ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – «дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

Председатель специализированного
ученого совета К52.051.10

И.В. Орлов

Ученого секретарь
специализированного
ученого совета К52.051.10

Ф.С. Стонякин

М.П. «01» декабря 2014 года

Аттестационное дело зарегистрировано в МОН

под № _____

Утверждено решение специализированного ученого совета о присуждении
ученой степени кандидата наук решением аттестационной коллегии МОН

« _____ » _____ 20 ____ года

Выдан диплом _____

Начальник отдела _____