ПРОТОКОЛ-СТЕНОГРАММА № 2

заседания диссертационного совета Д.002.207.01
по защите докторских диссертаций при Институте
теоретической физики им. Л. Д. Ландау РАН
от 23 июня 2005 г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

члены диссертационного совета:

Е.А. Кузнецов - член-корр. РАН, зам. председателя, специальность 01.01.03,
Л.А. Фальковский - доктор физ.-мат. наук, учёный секретарь, специальность 01.04.07,
А.Ф. Андреев - академик РАН, специальность 01.04.02,
С.И. Анисимов - член-корр. РАН, специальность 01.04.07,
Г.Е. Воловик - доктор физ.-мат. наук, специальность 01.04.07,
П.Г. Гриневич - доктор физ.-мат. наук, специальность 01.01.03,
С.В. Иорданский - доктор физ.-мат. наук, специальность 01.04.02,
Е.И. Кац - доктор физ.-мат. наук, специальность 01.04.07,
И.В. Колоколов - доктор физ.-мат. наук, специальность 01.04.02,
И.М. Кричевер - доктор физ.-мат. наук, специальность 01.01.03,
А.И. Ларкин - академик РАН, специальность 01.04.07,
В.В. Лебедев - член-корр. РАН, специальность 01.04.02,
В.П. Минеев - доктор физ.-мат. наук, специальность 01.04.02,
Н.Н. Николаев - доктор физ.-мат. наук, специальность 01.04.02,
С.П. Новиков - академик РАН, специальность 01.01.03,
Ю.Н. Овчинников - доктор физ.-мат. наук, специальность 01.04.07,
Я.Г. Синай - академик РАН, специальность 01.01.03,
А.Б. Шабат - доктор физ.-мат. наук, специальность 01.01.03,
Г.М. Элиашберг - академик РАН, специальность 01.04.02,

официальные оппоненты:

Пелиновский Ефим Наумович, доктор физ.-мат. наук, Институт прикладной физики РАН
Колдоба Александр Васильевич, доктор физ.-мат. наук, Институт математического моделирования РАН
Иногамов Наиль Алимович, доктор физ.-мат. наук, Институт теоретической физики им. Л.Д. Ландау РАН

Повестка дня:

Защита диссертации А.И. Дьяченко «Турбулентность и сингулярности в нелинейных волновых системах», представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.03 - математическая физика.

Заседание ведёт заместитель председателя диссертационного совета Е.А. Кузнецов.

Е.А. Кузнецов: *Открывает заседание.* Состав диссертационного совета утверждён в количестве 24 человека. Согласно явочному листу на заседании присутствует 19 членов совета. Таким образом, заседание является правомочным. Присутствует необходимое количество докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации. Производится защита диссертации Дьяченко Александра Ивановича «Турбулентность и сингулярности в нелинейных волновых системах», представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.03 - математическая физика. Официальные оппоненты:

доктор физ.-мат. наук Е.Н. Пелиновский (Институт прикладной физики РАН),

доктор физ.-мат. наук А.В. Колдоба (Институт математического моделирования РАН) и доктор физ.-мат. наук Н.А. Иногамов (Институт теоретической физики им. Л.Д. Ландау РАН).

Ведущая организация - Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН. *Предоставляет слово учёному секретарю.*

Л.А. Фальковский: Заявление с просьбой принять диссертацию к защите поступило от А.И. Дьяченко 03 декабря 2004 года. Диссертационный совет принял диссертацию к защите 30 декабря 2004 года.

Автореферат диссертации разослан 20 мая 2005 года, т.е. своевременно. У членов диссертационного совета автореферат имеется.

Дьяченко Александр Иванович, 1957 года рождения, национальность - украинец, образование высшее, окончил Московский физико-технический институт в 1980 году, владеет украинским и английским языками. С 1980 по 1983 работал инженером-программистом Рязанского производственно-технического предприятия. С 1981 по 1984 - аспирант Московского физико-технического института. С 1984 по 1992 - зав. сектором Научного совета по комплексной проблеме "Кибернетика"АН СССР. В 1988 году защитил кандидатскую диссертацию. С 1992 года по настоящее время работает в Институте теоретической физики им. Л.Д. Ландау РАН в должности научного сотрудника. Имеет 32 опубликованные научные работы, из них 20 - по теме диссертации.

В личном деле имеются все необходимые документы, предусмотренные Положением о диссертационном совете. *Производит краткий обзор представленных документов.* Все документы, представленные к защите диссертации, оформлены правильно.

Е.А. Кузнецов: Есть ли вопросы к учёному секретарю по личному делу диссертанта? Нет вопросов. Тогда слово предоставляется соискателю для ознакомления присутствующих с содержанием диссертации.

А.И. Дьяченко *излагает существо и основные положения диссертации (автореферат диссертации прилагается).*

Вопросы по ходу выступления диссертанта.

- А.Б. Шабат: Что значит $\hat{k}$ в двумерном уравнении Бенджамина-Оно?

А.И. Дьяченко: $\hat{k}$ - это оператор, который соответствует умножению на двумерный $|k|$ в фурье-представлении.

- Г.Е. Воловик: А что будет если это граница двух жидкостей?

  А.И. Дьяченко: Проблема заключается в том, что если "выровнять"границу двух жидкостей двумя конформными преобразованиями, то каждая точка границы будут иметь разный образ для каждого конформного преобразования. И необходимо ещё знать расстояние между двумя этими образами для того чтобы вычислять нормальную скорость на границе жидкостей.

Е.А. Кузнецов: Спасибо. Какие есть вопросы к соискателю?

С.В. Иорданский: Какое время образования волны-убийцы из цуга волн и какое время её существования?

А.И. Дьяченко: Ситуация вот какая. Если мы стартуем со слабомодулированного цуга волн, то сначала имеет место модуляционная неустойчивость, её линейная стадия. Но она быстро заканчивается. И затем, в этом цуге в наблюдаются движения групп волн.

С.В. Иорданский: А линейная стадия наблюдается?

А.И. Дьяченко: Да, конечно. Имеется экспоненциальный рост гармоники связанной с модуляцией. Затем экспоненциальный рост прекращается, и далее процесс переходит в нелинейную стадия, которая длится долго. Это в англоязычной литературе называется "groupping".

С.В. Иорданский: Но всё-таки, сколько это длится, и сколько существует волна-убийца?

А.И. Дьяченко: Нелинейная стадия модуляционной неустойчивости ("groupping") длится долго. Но долго по сравнения с чем? По сравнению с временем существования волны-убийцы. Волна большой амплитуды, волна-убийца, существует несколько периодов собственных колебаний.

С.В. Иорданский: Это результат численного счёта?

А.И. Дьяченко: Это и результат численного счёта, и такая же картина имеет место в наблюдениях. Гребень волны, который собственно и называют волной-убийцей, только несколько раз периодически вырастает, другими словами, он движется с групповой скоростью. Не с фазовой, а с групповой.

А.И. Ларкин: Можно ли сказать, что в данный момент хотя бы где-нибудь на Земле существует волна-убийца?

А.И. Дьяченко: Конечно,да. Но волна-убийца может быть разной высоты. Если длина волны 300 метров (а такие волны регистрировались) то её высота может достигать 40 метров. А если длина волны 1 метр, то амплитуда волны тоже много меньше. Но из-за модуляционной неустойчивости в волнении образуется аномально большая волна. И эта аномальность относительна. В одном случае волна повредить корабль, а в другом остаться незамеченной, лишь гребень опрокинется. Но в обоих случаях образуется волна с амплитудой в несколько раз большей, чем средняя.

С.И. Анисимов: Чем ограничена амплитуда волны-убийцы?

А.И. Дьяченко: По крайней мере в численном эксперименте никогда не наблюдались волны, у которых отношение полной амплитуды (от впадины до гребня) было бы больше, чем такое же отношение для предельной стационарной волны Стокса (с углом 120^o на гребне). Это отношение примерно 0.14. Волны, которые приближаются к таким параметрам опрокидываются.

В.П. Рубан: Порог модуляционной неустойчивости, о котором вы упомянули, существует для достаточно большого уровня нелинейности. А для малых амплитуд порога нет?

А.И. Дьяченко: Ну почему нет? Порог всегда есть, как в нелинейном уравнении Шредингера. Если амплитуда мала, тогда необходима большая модуляция, длинноволновая.

Е.А. Кузнецов: Больше нет вопросов? Тогда слово предоставляется учёному секретарю для обзора отзывов на диссертацию.

Л.А. Фальковский: В совет поступило заключение сектора "Нелинейная динамика"ИТФ им. Л.Д. Ландау РАН, подписанное Е.А. Кузнецовым. Помимо анализа содержания диссертации в заключении приведен список публикаций автора по теме диссертации в ведущих отечественных и зарубежных журналах. Отзыв положительный, сектор рекомендует диссертацию к публичной защите.

В совет поступил отзыв ведущей организации - Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН. Отзыв положительный, составлен и подписан член-корреспондентом РАН В.В. Пухначёвым. Я зачитаю выдержки из него и заключительную часть, включая замечания (*отзыв прилагается*).

Имеются также три отзыва на автореферат. Есть отзыв из Института океанологии им. П.П. Ширшова, подписанный член-корреспондентом С.С. Лаппо. В этом отзыве отмечается, что «...результаты диссертации прекрасно согласуются с недавними результатами сотрудников института океанологии С. Анненкова и В. Ширяы». В конце отзыва говорится, что «Представленный автореферат и опубликованные по теме диссертации статьи позволяют утверждать, что диссертационная работа отвечает требованиям предъявляемым к докторским диссертациям ВАК России, а её автор, А.И. Дьяченко, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.03 - математическая физика.

Имеется положительный отзыв на автореферат из Математического института им. В.А. Стеклова, подписанный главным научным сотрудником отдела механики, член-корреспондентом РАН А.Г. Куликовским и ведущим научным сотрудником отдела механики, доктором физико-математических наук А.Т. Ильичёвым.

Имеется ещё положительный отзыв на автореферат диссертации, подписанный профессором кафедры вычислительных методов факультета ВМиК МГУ им. М.В. Ломоносова доктором физико-математических наук Г.Г. Елениным. В качестве замечания в нем говорится, что «При дальнейшей разработке эффективных вычислительных методов рассматриваемого класса задач следовало бы, кроме того, уделить внимание не менее важным вопросам, связанным с симплектичностью и R-обратимостью... Автору следовало бы уделить больше внимания редактированию текста.» Также отмечено, что работы диссертанта хорошо известны научной общественности.

Теперь, поскольку академик РАН В.Е. Захаров не успел прилететь, он прислал своё мнение о диссертационной работе.

Письмо В.Е. Захарова:

По поводу диссертации Дьяченко я хочу сделать следующие замечания:

1. Эта работа не есть работа по чистой математике или по теоретической физике, хотя там есть один замечательный аналитический результат - вывод новой формы уравнений динамики жидкости со свободной поверхностью, известных ныне как уравнения Дьяченко. Вычислительная физика есть физика экспериментальная, использующая в качестве инструмента вычислительную математику.

2. Я соавтор многих работ Дьяченко, но никаким специалистом по вычислительной математике не являюсь. Поэтому вклад Дьяченко в наши совместные работы, конечно, определяющий. Он писал все алгоритмы, тестировал их и производил вычисления. А в случае с волнами на воде и уравнения использовал те, которые он вывел. Кстати, эти уравнения уже изучены чистыми математиками (Роман Шамин) и найдены очень хорошими и удобными для аналитического исследования.

3. Разработанные Дьяченко алгоритмы для моделирования волн на воде несопоставимо лучше всех созданных до него, как по точности, так и по скорости счета. Их полностью оценили океанологи. Среди специалистов по волнам на воде у него уже появились последователи (Чаликов, Онорато и др.). Так что он вполне создал "новое научное направление". В целом работа Дьяченко есть замечательный достойный венец многолетнего труда. В неё вложено много таланта и выдумки. А уравнения Дьяченко - это результат просто блестящий.

   Я призываю членов Диссертационного совета диссертацию поддержать. Она этого безусловно заслуживает.

Е.А. Кузнецов: Вы будете отвечать на все замечания вместе или на каждое отдельно?

А.И. Дьяченко: Я бы хотел сразу ответить сразу на все замечания в конце.

Е.А. Кузнецов: Хорошо. Теперь мы переходим к отзывам официальных оппонентов. Первый оппонент - Ефим Наумович Пелиновский, Институт прикладной физики РАН, Нижний Новгород. Пожалуйста.

Е.Н. Пелиновский Сначала небольшой комментарий в связи с вопросом о волнах-убийцах. Если использовать стандартную гауссову статистику, то волна-убийца обязательно будет в любой точке пространства в течение 10 часов шторма. Т.е. волны-убийцы есть всегда. Просто в конкретной точке число наблюдений мало. Это хорошо видно со спутника. Можно сказать, что волна-убийца - это "выброс"случайного процесса. У меня с собой наша книга (Куркин, А.А., Пелиновский, Е.Н., *Волны-убийцы: факты, теория и моделирование*), в которой мы собрали все результаты наблюдений и результаты расчётов, которые позволяют оценить время жизни волны-убийцы и другие её параметры, за исключением последнего счёта Дьяченко, которым я восхищаюсь.

Е.Н. Пелиновский: *зачитывает свой отзыв (отзыв прилагается).*

Е.А. Кузнецов: Спасибо. Пожалуйста, второй оппонент - Александр Васильевич Колдоба.

А.В. Колдоба *зачитывает свой отзыв (отзыв прилагается).*

Е.А. Кузнецов: Спасибо. Пожалуйста, третий оппонент - Наиль Алимович Иногамов.

Н.А. Иногамов *излагает свой отзыв (отзыв прилагается).* Особо хочу отметить, что независимая проверка эффективности R-V уравнений на другом классе задач (неустойчивость Рихтмайера-Мешкова, моделирование газодинамическим кодом проводил А.М. Опарин в Институте автоматизации проектирования) подтвердила высокую эффективность этих уравнений.

Е.А. Кузнецов: Слово предоставляется соискателю для ответа на замечания оппонентов.

А.И. Дьяченко: Замечания по поводу опечаток в тексте, были от всех оппонентов. Это моя вина. В окончательном тексте они будут исправлены.

Теперь по существу.

- Замечание Пелиновского (параграф 4 отзыва) о физических примерах солитонной турбулентности. Пример - образование каверн в плазме (областей пониженной ионной плотности, заполненных ленгмюровскими колебаниями) под воздействием лазерного излучения или электронных пучков. Эти каверны не коллапсируют, и этот процесс был численно изучен в моей кандидатской диссертации.

- Вопрос о запускающем механизме образования волны-убийцы. Об этом же спрашивал и С.В. Иорданский. Этот вопрос остаётся открытым.

Теперь - замечания Н.А. Иногамова.

- Изучение эволюции длинного цуга волн, когда могут образовываться волны с большей амплитудой, уже делается. И первые результаты докладывались на конференции "Landau days"и на семинаре в МИАНе.

- Замечание о том, что не представлен алгоритм построения стационарной волны Стокса является справедливым.

- Вопрос о том, что происходит после линейной стадии модуляционной неустойчивости и перед образованием волны-убийцы, и что есть "запускающий механизм"образования волны-убийцы - остаётся открытым.

- Замечание о том, что конформные переменные хорошо работают пока на поверхности не образуются "отростки", как при неустойчивости Рихтмайера-Мешкова справедливо. Образование таких "отростков"фактически означает, что происходит изменение топологии и это усложняет вычисления. Но формально вычисления могут продолжаться, увеличивается лишь объём вычислений.

Я хотел бы поблагодарить оппонентов за сделанные замечания.

Е.А. Кузнецов: Спасибо. Теперь диссертация открыта для обсуждения. Кто хотел бы выступить?

Г.Е. Воловик: Мне кажется, что эта работа имеет отношение не только к гидродинамике идеальной жидкости, но и к сверхтекучей жидкости тоже. И хотелось бы, чтобы автор, после того как диссертация будет защищена, обратил на это внимание. И действительно, возможно, что в сверхтекучей жидкости тоже есть что-то вроде freak wave (волна-убийца). Мы, например, рассматриваем гамильтонову динамику двух сверхтекучих жидкостей. Вязкости нет. Они двигаются, и возникает неустойчивость, если скорость превышает некий порог. Происходит выброс вихрей из одной жидкости в другую. Но этот выброс происходит не везде, а только на одной полудлине волны. Т.е. у нас триста волн, и только на одной полудлине происходит выброс. И только там. Происходит что-то вроде этого freak wave. Но поскольку у нас две жидкости, то нельзя ли что-то придумать для их конформного описания?

Е.А. Кузнецов: Здесь имеются некие идеи. Надо решать задачу Римана. Здесь имеется две жидкости и два конформных преобразования.

А.Б. Шабат: Обычно здесь имеется два потенциала, X и ξ.

Е.А. Кузнецов: Да, здесь два потенциала, но то, что сделано Дьяченко может быть приложено и к двум жидкостям.

В.П. Минеев: Как известно, защита диссертации Дьяченко была отложена, но как видно, за это время была сделана работа, которая вызвала наибольший интерес, и по существу её больше всего обсуждают. Я не призываю откладывать все докторские диссертации, но хочу лишь сказать, что диссертант активно работал.

Н.Н. Николаев: Почему-то иногда противопоставляют теорфизику и численное моделирование. В нашей области, теории поля, огромные группы, по сотне человек, занимаются на суперкомпьютерах численной квантовой хромодинамикой. И работают часто вслепую. При этом, это комьюнити очень уважаемое. А здесь малыми силами проделана большая работа.

Р.В. Шамин: По поводу уравнений R и V, которые называют уравнениями Дьяченко. Алгоритм используемый при счёте не просто хороший, он ещё и строго обоснован. Т.е., используя именно форму Дьяченко удалось строго обосновать сходимость численного метода. И второе, кубическая форма уравнений позволила получить достаточно короткое доказательство существования решения. И это во многом благодаря той форме уравнений, которая предложена диссертантом.

Е.А. Кузнецов: Я хочу сказать несколько слов о проблемах, которые были затронуты очень коротко. Это две работы из третьей главы о коллапсе в пограничном слое, который наблюдался экспериментально. В эксперименте коллапс наблюдался только при достаточно большой накачке, т.е. существует порог. При превышении порога, возбуждались волны и возникали эти самые "шипы"(коллапсы). А при малых амплитудах накачки коллапсов не наблюдалось. И образование в экспериментах "шипов"связывается с коллапсами. Коллапс в пограничном слое оказался аналогичен коллапсу в критическом нелинейном уравнении Шредингера.

Второй вопрос, который тоже хотелось бы затронуть, касается систем, в которых есть устойчивые солитоны, но взаимодействие между ними не является упругим. Оказывается, что асимптотически, на больших временах получается один большой солитон, некая "капля", и несолитонная часть, некий "пар". Т.е. аналогия с жидкостью и паром в солитонной науке наблюдается. И это впервые было продемонстрировано в работе Дьяченко ещё в 1989 г. И даже если не говорить о работах касающихся волн на воде (а здесь сделано существенное продвижение, особенно касательно уравнений Дьяченко, и их численного интегрирования), то в целом это очень хорошая докторская диссертация по математической физике.

Е.А. Кузнецов: Я думаю, что если нет других мнений, то на этом мы дискуссию закончим. Теперь соискателю предоставляется возможность для заключительного слова.

А.И. Дьяченко: В заключение я хотел бы поблагодарить своих соавторов, к сожалению, лишь один из них сегодня присутствует на защите; хотел бы поблагодарить оппонентов, взявших на себя труд изучить большой объём материала; Владимира Евгеньевича Захарова, чьим учеником я являюсь; Евгения Александровича Кузнецова и весь уникальный коллектив Института теоретической физики.

Е.А. Кузнецов: Спасибо. Теперь мы должны выбрать счётную комиссию. Есть такое предложение: Г.Е. Воловик, П.Г. Гриневич и С.В. Иорданский (председатель). Прошу голосовать по предложенному составу счётной комиссии. Кто за? Против? Воздержался? Счётная комиссия утверждена единогласно. Начинаем тайное голосование. Прошу счётную комиссию приступить к исполнению своих обязанностей.

Происходит тайное голосование.

Е.А. Кузнецов: Счётная комиссия объявляет результаты голосования.

С.В. Иорданский: Объявляю результаты голосования. Было роздано 19 бюллютеней. Осталось не роздано 5 бюллетеней. В урне оказалось 19 бюллетеней. За - 19, против -нет, недействительных бюллетеней нет.

Е.А. Кузнецов: Предлагается утвердить протокол счётной комиссии. Кто за? Против? Воздержался? Принято единогласно. Таким образом, диссертационный совет Д.002.207.01 по защите докторских диссертаций при Институте теоретической физики им. Л. Д. Ландау РАН постановил присудить учёную степень доктора физико-математических наук Александру Ивановичу Дьяченко.

Нам нужно ещё утвердить заключение совета. Слово предоставляется учёному секретарю для зачтения проекта заключения.

Л.А. Фальковский: У членов совета имеется на руках проект заключения. Я зачитываю его для всех присутствующих.

Рассмотренная диссертационная работа представлена на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.03 - математическая физика и выполнена А.И. Дьяченко в Институте теоретической физики им. Л.Д. Ландау РАН.

Диссертация представлена к защите впервые. Достоверность полученных результатов обеспечивается последовательностью и строгостью проведённого анализа, надёжностью используемых численных методов. В диссертации развиты теоретические и численные методы исследования нелинейных явлений в гидродинамике идеальной жидкости со свободной границей. Особое внимание уделено разработке эффективных численных алгоритмов, сохраняющих интегралы движения. Также важным здесь являлся поиск интегрируемых приближений. Кроме того, проведённое исследование слаботурбулентных режимов в различных моделях имело своей целью обосновать применимость кинетических уравнений, которые позволяют с гораздо большей эффективностью моделировать волновую турбулентность, чем исходные динамические уравнения. Научное значение диссертации и её основные результаты состоят в следующем:

1. Применяя комбинацию гамильтонового формализма и теории конформных отображений для описания динамики свободной поверхности двумерной идеальной жидкости произвольной глубины, получена простая система псевдо-дифференциальных уравнений на форму поверхности и гидродинамический потенциал скорости. Эта система может быть эффективно изучена аналитически в случае, когда якобиан конформного отображения принимает большие значения в окрестности некоторой точки поверхности. Применяя разложение по обратным степеням якобиана, система может быть сведена к одному уравнению, которое совпадает с хорошо известным уравнением лапласовского роста. В рамках этой модели найден ряд точных решений, которые описывают образование конфигураций типа "пальцев".

2. Получены точные конформные уравнения, кубически нелинейные, для формы поверхности и гидродинамической скорости. Уравнения допускают эффективное численное моделирование. Уравнения описывают перенос особенностей конформного преобразования в верхней полуплоскости. Проведено численное исследование образования волн-убийц на поверхности жидкости. Сделан вывод о том, что механизмом их образования является модуляционная неустойчивость, её нелинейная стадия.

3. Доказана неинтегрируемость двумерной идеальной гидродинамики. С помощью конформных канонических переменных получены явные выражения для матричных элементов резонансного взаимодействия волн четвертого (который оказался равным нулю) и пятого порядков. Получено кинетическое уравнение для волн, учитывающее 5-ти волновое резонансное взаимодействие. Получены его стационарные решения, колмогоровские спектры.

4. Предложена модифицированная ММТ-модель одномерной волновой турбулентности, позволяющая избавиться от когерентных структур в слаботурбулентных режимах. Проведено численное моделирование, продемостририровано существование степенных колмогоровских спектров.

5. Аналитически и численно исследована солитонная турбулентность для неинтегрируемого уравнения типа НУШ, показано, что система асимптотически при-

ближается к состоянию солитонного газа. Показывается, что "солитонный"и "коллапсный"варианты волновой турбулентности качественно отличаются друг от друга не слишком сильно.

6. Численно исследована турбулентность в модели НУШ с отталкиванием, турбулентность конденсата. Наблюдалось две качественно различных компоненты в турбулентности неравновесного Бозе-конденсата: обратный каскад производит линейно растущий конденсат, который стабилизирует вне-конденсатные флуктуации, (включая кинки) т.е. служит стоком в турбулентности. Посроены корреляционные функции высших порядков, которые оказались близки к гауссовой статистике.

7. Численно и аналитически исследована возможность коллапса двумерном обобщении уравнения Бенджамина-Оно (уравнение Шриры). Найдена точная верхняя граница для полной энергии возмущений, когда коллапс все еще невозможен, и когда любое возмущение асимптотически исчезает с течением времени. Теоретические предсказания находятся в качественном согласии с экспериментами.

8. Исследовано влияние дискретности волновых чисел на резонансное взаимодействие волн для капиллярных и гравитационных волн на поверхности жидкости. Получены некоторые критерии на правильный выбор параметров моделирования. Разработана численная схема для решения динамических уравнений трехмерной потенциальной гидродинамики, сохраняющая гамильтониан. Проведено численное моделирование слабой турбулентности гравитационных волн. В значительной части области инерционного интервала наблюдалось степенной спектр, совпадающий с теоретическим.

Диссертационный совет подтверждает, что все основные положения, результаты и выводы диссертации содержатся в 20 опубликованных по теме диссертации работах и отражены в публикациях в ведущих рецензируемых научных журналах из перечня ВАК. Автореферат передаёт содержание диссертации с достаточной полнотой .
Диссертация А.И. Дьяченко является квалифицированной и самостоятельной научной работой, совокупность результатов которой представляет собой новое крупное научное достижение, и удовлетворяет всем требованиям обоснованности, новизны и значимости, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора физико-математических наук.
Полученные в диссертации результаты и развитые в ней методы рекомендуется использовать в Институте гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН,
Институте океанологии им. П.П. Ширшова РАН,
Математическом институте им. В.А. Стеклова РАН,
Институте прикладной физики РАН,
Институте математического моделирования РАН,
Институте теоретической и прикладной механики СО РАН,

Институте проблем механики РАН
Институте прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН
и других организациях, где проводятся исследования в области нелинейной волновой динамики.

Е.А. Кузнецов: Прошу членов совета голосовать. Кто за то, чтобы принять проект заключения? Кто против? Нет. Воздержался? Нет. Принято единогласно.

На этом заседание закрылось.

Заместитель председателя
диссертационного совета
член-корреспондент РАН — Е.А. Кузнецов

Учёный секретарь
диссертационного совета
доктор физ.-мат. наук — Л.А. Фальковский

23 июня 2005