

### Список литературы

- [1] *Овсянников Л. В.* Некоторые итоги выполнения программы "Подмодели" для уравнений газовой динамики // ПММ. 1999. Т. 63. № 3. С. 362–372.
- [2] *Чиркунов Ю. А.* Метод **A**-операторов и законы сохранения для уравнений газовой динамики // ПМТФ. 2009. Т. 50. № 2. С. 53–60.
- [3] *Чиркунов Ю. А.* Законы сохранения и групповые свойства уравнений изоэнтропического движения газа // ПМТФ. 2010. Т. 51. № 1. С. 3–6.

#### **Об условиях коммутирования дифференциальных операторов в двумерии** *Шабат А. Б. (shabat@itp.ac.ru, Институт Теоретической Физики им. Л.Д. Ландау, РАН, Россия)*

Рассматривается вопрос о достаточно общей математической формулировке задачи о коммутирующих дифференциальных операторах в случае двух независимых переменных. Приводятся примеры и формулируются результаты исследования двух модельных задач.

#### **Об устойчивости решений уравнений, описывающих волны-убийцы** *Шамин Р. В. (roman@shamin.ru, Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН; Новосибирский государственный университет, Россия), Смирнова А. И. (aanjka@rambler.ru, Российский университет дружбы народов, России)*

Волнами-убийцами называются внезапные морские волны аномально большой амплитуды. Такие волны возникают в ходе нелинейной динамики идеальной жидкости со свободной поверхностью. Как правило, волна-убийца представляет собой одиночную волну большой (до 30-ти метров) амплитуды. При изучении этого экстремального явления возникает актуальный вопрос об устойчивости волн-убийц относительно внешних воздействий.

В настоящей работе волны-убийцы изучаются на основе полных нелинейных уравнений гидродинамики идеальной жидкости со свободной поверхностью. Доказано, что рассматриваемые решения являются устойчивыми относительно малых внешних воздействий и начальным данным.

В ходе масштабных вычислительных экспериментов было установлено, что волны-убийцы являются устойчивыми при наличии ветра. Это является важным результатом в океанологии.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта НШ-7550.2006.2 и Программой фундаментальных исследований Президиума РАН «Математические методы в нелинейной динамике», а также при поддержке гранта Правительства РФ для государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых в российских образовательных учреждениях высшего профессионального образования (Договор №11.G34.31.0035 от 25 ноября 2010 между МинОбрНауки РФ, НГУ и ведущим ученым).

### Список литературы

- [1] *Шамин Р. В.* Вычислительные эксперименты в моделировании поверхностных волн в океане. М.: Наука, 2008.
- [2] *Захаров В. Е., Шамин Р. В.* О вероятности возникновения волн-убийц // Письма в ЖЭТФ, том 91 (2010), вып. 2, с. 68-71

### Полные списки первых интегралов в динамике четырехмерного твердого тела в неконсервативном поле

*Шамолин М. В. (shamolin@imes.msu.ru, Московский государственный университет, Россия)*

Исследованию случаев полной интегрируемости уравнений движения четырехмерного твердого тела посвящено огромное количество работ. Сразу же отметим, что при исследовании "маломерных" уравнений движения вполне конкретных (двумерных и трехмерных) твердых тел в неконсервативном поле сил пришла идея обобщить уравнения на случай движения четырехмерного твердого тела в аналогично построенном поле [1, 2, 3].

В результате такого обобщения получились несколько случаев интегрируемости в задаче о движении тела в сопротивляющейся среде, заполняющей четырехмерное пространство, при наличии некоторой следящей силы, позволяющей методическим образом понизить порядок общей системы динамических уравнений движения.

Более того, на взгляд автора, полученные результаты оригинальны с той точки зрения, что в системе присутствует пара неконсервативных сил.

Ранее автором была показана полная интегрируемость уравнений плоскопараллельного движения тела в сопротивляющейся среде в условиях струйного обтекания, когда у системы динамических уравнений существует первый интеграл, являющийся трансцендентной (в смысле теории функций комплексного переменного, имеющей существенно особые точки) функцией квазискоростей. Тогда предполагалось, что все взаимодействие среды с телом сосредоточено на той части поверхности тела, которая имеет форму (одномерной) пластины [3].

Позднее плоская задача была обобщена на пространственный (трехмерный) случай, при этом у системы динамических уравнений существует полный набор трансцендентных первых интегралов. Здесь уже предполагалось, что все взаимодействие среды с телом сосредоточено на той части поверхности тела, которая имеет форму плоского (двумерного) диска [1, 2].

В предлагаемой работе обобщаются некоторые известные ранее результаты по интегрированию двумерного и трехмерного твердых тел, находящихся под действием неконсервативного момента сил, а также исследуются уравнения движения динамически симметричного четырехмерного твердого тела в одном из двух логически возможных случаях — в зависимости от расстановки главных моментов инерции. Структура таких уравнений движения в некотором смысле сохраняется при переносе на случаи большей размерности.

### Список литературы

- [1] *Шамолин М. В.* Методы анализа динамических систем с переменной диссипацией в динамике твердого тела. — М.: Экзамен, 2007.
- [2] *Шамолин М. В.* Новые интегрируемые по Якоби случаи в динамике твердого тела, взаимодействующего со средой // Доклады РАН. 1999. Т. 364. № 5. С. 627–629.