

**Программа 3.5.1. Построение и анализ новых математических моделей движения сложных сред (координатор акад. Л. В. Овсянников, зам. координатора докт. физ.-мат. наук А. П. Чупахин)**

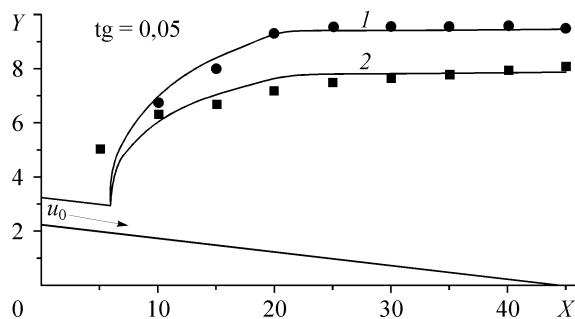
В Институте гидродинамики им. М. А. Лаврентьева построен новый класс нелинейных гиперболических уравнений мелкой воды над неровным дном, учитывающих эффекты дисперсии и турбулентного перемешивания (рис. 17). Исследовано влияние дисперсионных эффектов и обрушения на структуру нелинейных волн в окрестности локального препятствия в открытых каналах.

В том же Институте в модельной задаче о равновесии упругого тела, содержащего трещину с нелинейными краевыми условиями на берегах, установлена дополнительная гладкость решения вблизи вершины трещины, а именно, производные до второго порядка включительно принадлежат весовым пространствам Соболева. Найдена асимптотика решения вблизи вершины трещины.

Обоснована корректность и проведен анализ чувствительности решений неоднородных краевых задач к возмущениям исходных данных для уравнений Навье—Стокса сжимаемого вязкого нетеплопроводного изотропного газа. Движения газа считаются установившимися. С помощью полученных аналитических результатов, которые могут быть распространены на широкий класс задач оптимизации для нелинейных эллипτικο-гиперболических уравнений, получены условия оптимальности для задачи о минимизации сопротивления тела, обтекаемого потоком вязкого газа.

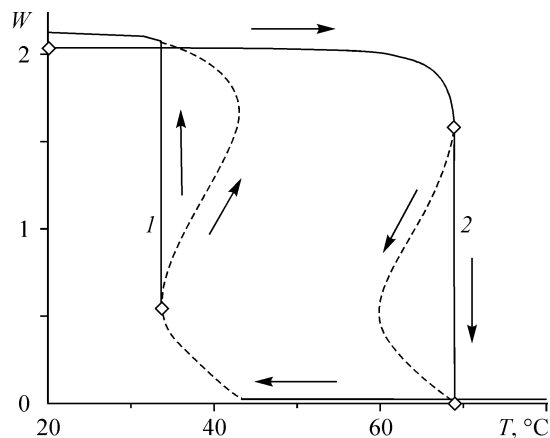
С помощью экстраполяционных методов исследовано поведение в пространствах Орлича псевдодифференциального оператора, осуществляющего соответствие между вихрем и градиентом скорости в течениях идеальной несжимаемой жидкости. На основании этого результата получена теорема единственности решения задачи непротекания для уравнений

Эйлера идеальной несжимаемой жидкости в классах с неограниченным вихрем. Требования



**Рис. 17.** Сравнение аналитического стационарного решения турбулентного бора над наклонным дном с экспериментальными данными.

1, 2 — стационарное решение; квадраты — экспериментальные данные  $Fr = 4,5$ ; кружки — экспериментальные данные  $Fr = 5,65$ .



**Рис. 18.** Межфазный гистерезис сферического купола-хлопуна из сплава NiTi в термомеханическом цикле.

$W$  — максимальный прогиб в отношении к высоте купола, сплошные линии — ветви динамического гистерезиса, штриховые — ветви статического гистерезиса.

на вихрь сформулированы в терминах пространств Орлича, порожденных  $N$ -функциями, удовлетворяющими легко проверяемому интегральному условию.

В Институте вычислительного моделирования построена математическая модель деформирования тонкостенных конструкцион-

ных элементов из сплавов с памятью формы в гистерезисных термоциклах фазовых превращений (рис. 18). Обнаружена возможность динамической неустойчивости деформаций в переходных зонах при существенно меньших критических нагрузках, чем в однофазных зонах.