

**Обратные задачи и задачи вариационной  
ассимиляции данных наблюдений для сложных  
математических моделей геофизической  
гидродинамики**

**Inverse and variational data assimilation problems for  
complicated mathematical models of the geophysical  
hydrodynamics**

**Агошков В. И.<sup>1</sup>, Залесный В. Б.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *ИВМ РАН, Москва, Россия; agoshkov@inm.ras.ru*

В современных научных и прикладных исследованиях большое внимание уделяется анализу и решению обратных задач и задач управления для сложных нелинейных математических моделей [1], в которых помимо функций, описывающих состояние системы, «дополнительными» неизвестными могут быть функции начальных состояний, граничных условий и источников. Процедура замыкания таких обратных задач или задач управления может быть осуществлена на основе вариационной ассимиляции данных измерений состояния рассматриваемых систем или некоторых характеристик моделируемых процессов (спутниковые измерения температуры поверхности и уровня океана, глубокородные измерения температуры, солености воды и др.). В результате замыкания рассматриваемые задачи сводятся к задачам вариационной ассимиляции данных измерений и комплексным задачам оптимального управления [2, 3]. Учитывая сложность рассматриваемых нелинейных моделей, эти задачи представляют собой предмет для междисциплинарных исследований. Они описываются нелинейными системами уравнений в частных производных, их исследование требует привлечения результатов ряда разделов математики и информатики: теории сопряженных уравнений и оптимального управления; общей теории обратных задач; теории уравнений в банаховых пространствах; нелинейного анализа; современной теории итерационных алгоритмов и численных методов. Численное решение таких задач невозможно без привлечения мощной вычислительной техники.

В настоящей работе формулируются задачи, относящиеся к классу таких проблем – обратные задачи геофизической гидродинамики (для математических моделей динамики океанов и морей) и задачи вари-

ационной ассимиляции данных наблюдений, к которым сводятся рассматриваемые обратные задачи [1-3]. Предлагаются методы решения исследуемых задач, среди которых особое место отводится методам расщепления и итерационным процедурам [1]. Формулируются теоремы о разрешимости изучаемых задач, о сходимости итерационных процессов, рассматриваются вопросы практической реализации задач и приводятся результаты численного решения некоторых из них.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Марчук Г. И., Дымников В. П., Залесный В. Б.* Математические модели геофизической гидродинамики и численные методы их реализации. Л.: Гидрометеиздат, 1987.
2. *Агошков В. И.* Методы оптимального управления и сопряженных уравнений в задачах математической физики. Москва: ИВМ РАН, 2003.
3. *Агошков В. И., Ипатова В. М., Залесный В. Б., Пармузин Е. И., Шутяев В. П.* Задача вариационной ассимиляции данных наблюдений для моделей общей циркуляции океана и методы их решения // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 2010. Т. 46. № 6. С. 1-37.