

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY  
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЬ-ФАРАБИ

Математика және механика ғылыми-зерттеу институты  
Механика-математика факультеті



Қазақстан 2050



## V ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ФАРАБИ ОҚУЛАРЫ

Алматы, Қазақстан, 3-13 сәуір 2018 жыл

Студенттер мен жас ғалымдардың

### «ФАРАБИ ӘЛЕМІ»

атты халықаралық ғылыми конференция

### МАТЕРИАЛДАРЫ

Алматы, Қазақстан, 10-12 сәуір, 2018 жыл

## V МЕЖДУНАРОДНЫЕ ФАРАБИЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ

Алматы, Казахстан, 3-13 апреля 2018 года

### МАТЕРИАЛЫ

международной научной конференции

студентов и молодых ученых

### «ФАРАБИ ӘЛЕМІ»

Алматы, Казахстан, 10-12 апреля 2018 года

## V INTERNATIONAL FARABI READINGS

Almaty, Kazakhstan, 3-13 April 2018

### MATERIALS

International Scientific Conference of

Students and Young Scientists

### «FARABI ALEMI»

Almaty, Kazakhstan, April 10-12, 2018



КАЗАК  
УНИВЕРСИТЕТІ  
БАСПАҒЫ

# ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ УРАВНЕНИЙ СТОКСА

*Г.А. АШИРОВА, Л.М. ДАИРБАЕВА*

Гидромеханика малых чисел Рейнольдса играет важную роль в многих областях биофизического и геофизического характера. Потoki при малых числах Рейнольдса получают новый импульс в наше время. Они обретают огромное значение в “микродинамике”, благодаря тому, что было найдено много приложений в биологической области. Уравнения Стокса описывают движение потока жидкости при малых числах Рейнольдса. Примеры медленного потока включают очень маленькие объекты, движущиеся в жидкости, к примеру, такие как осаждение пылевых частиц и прохождение мимо клетки крови, плавающих микроорганизмов. Стоксовый поток может быть также в больших масштабах с медленной скоростью и высокой вязкостью. В геофизике, потоке в пористых средах, потоке лавы или льда, также поток жидкости (грунтовая вода или масло) через небольшие каналы или трещины, как гидродинамическая смазка, просачивание в песчаных или горных формациях, экструзия расплавов или транспортировка красок, тяжелых масел или пищевых продуктов.

В данной работе рассматривается задача Коши для уравнений Стокса. Область исследуемой задачи криволинейная. Значение решения на части границы области не задано, поэтому исходная задача является некорректной. Некорректность здесь означает нарушение непрерывной зависимости решения от входных данных. В процессе исследования построены прямая и сопряженная задачи для исходных уравнений, введено понятие обобщенных решений для этих задач в пространствах Соболева. Показано, что решение для исходной задачи сводится к решению обратной задачи для прямой. Обратная задача представлена в операторной форме, построен целевой функционал, вычислен его градиент. Для решения обратной задачи для уравнений Стокса разработан вычислительный алгоритм на основе сочетания оптимизационного метода Ландвебера и метода конечных элементов. Показана сходимость обратной задачи по целевому функционалу.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кабанихин С.И. Обратные и некорректные задачи. – Новосибирск: СибНИИ, 2008. -460с
2. Bastay G., Johansson T., Lesnik D., Kozlov K. An Alternating Method for the Stationary Stokes System // ZAMM (Z. Angew. Math. Mech). – 2006. –Vol.86. – С. 268-280.
3. Kabanikhin S.I., Dairbaeva G. The Cauchy problem for Laplace equation on plane // Notes on Numerical Fluid Mechanics and Multidisciplinary Design (Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany). – 2006. - Vol. 93. - pp.89-102.
4. Larry J. Segerlind Applied finite elements analysis. – New York: United States Copyright, 1984. – 411 p.
5. Кабанихин С.И. Обратные и некорректные задачи. – Новосибирск: Сибирское научное издательство, 2009. – 457 с.
6. Ладыженская О. А. Математические вопросы динамики вязкой несжимаемой жидкости. – М.: Государственное издательство физик-математической литературы, 1961. – 310 с.