



**СИРИУС**  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

# **МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ**

Давид Давитадзе  
8 класс лицея «Вторая школа»

**НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ**  
Илья Дединский, Георгий Арабули

# ЦЕЛЬ РАБОТЫ

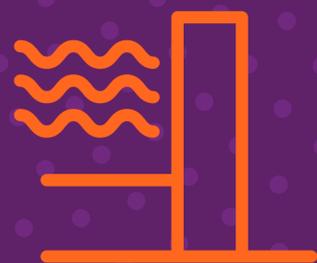
Моделирование реальных  
физических процессов  
расхождения волн в жидкости

## ЗАДАЧИ

- БОЛЕЕ ГЛУБОКОЕ ИЗУЧЕНИЕ  
ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++
- ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ  
БИБЛИОТЕКИ OPENGL
- РАЗРАБОТКА ФИЗИЧЕСКОЙ  
МОДЕЛИ РАСХОЖДЕНИЯ ВОЛН
- РАЗРАБОТКА ВЕКТОРНОЙ БИБЛИОТЕКИ
- РАЗРАБОТКА ТЕСТОВОЙ  
И ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ  
ПРОГРАММ

# АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

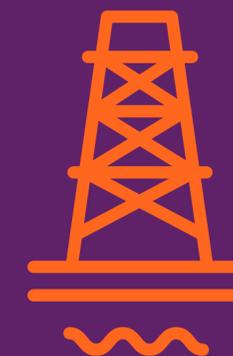
Проведенные исследования могут применяться для следующих практических задач:



**МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ  
СООРУЖЕНИЙ**



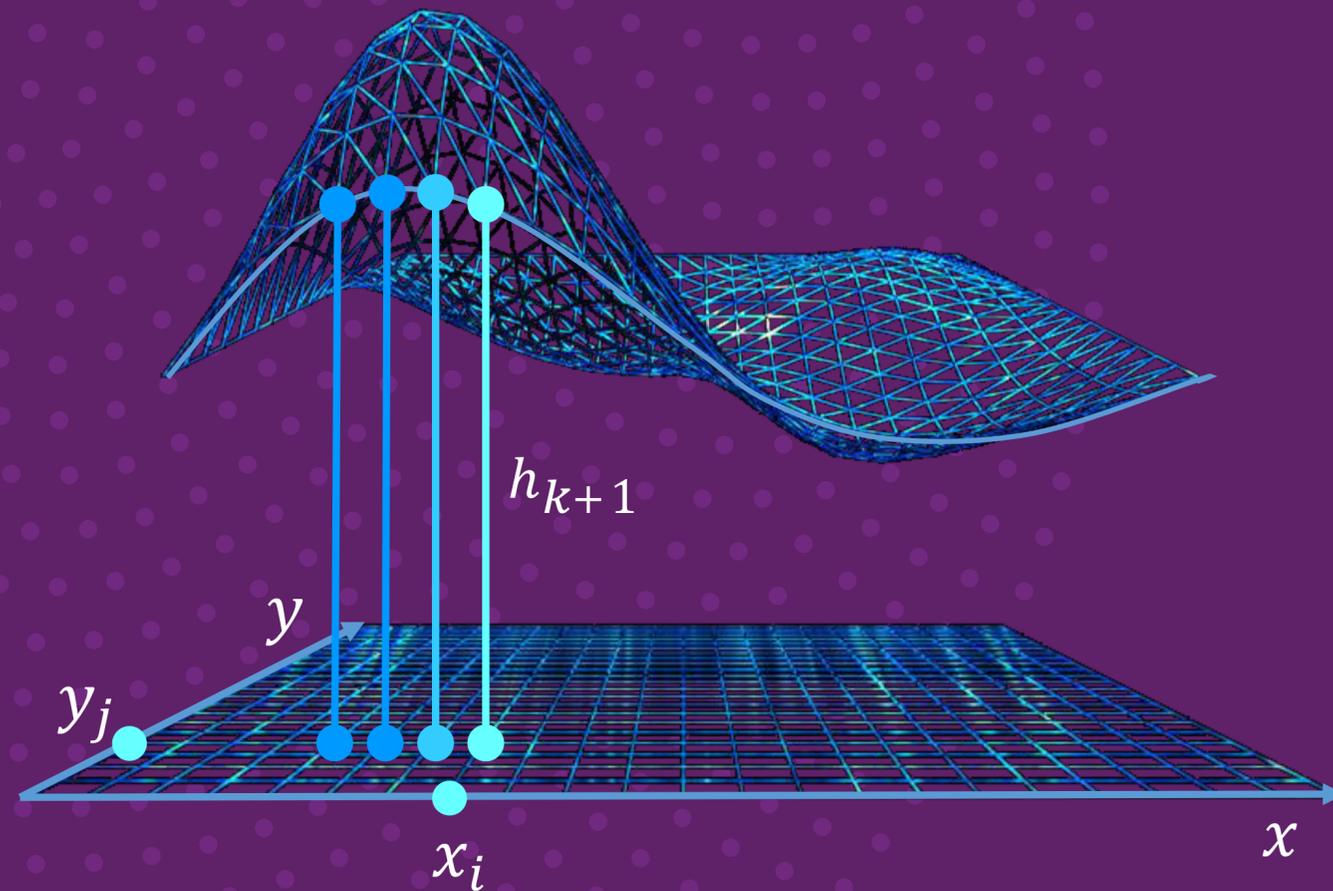
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОРТОВ  
С УЧЕТОМ ПРИЛИВОВ, ОТЛИВОВ,  
ШТОРМОВ И ЦУНАМИ**



**ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОРСКИХ  
НЕФТЕГАЗОВЫХ ПЛАТФОРМ  
И МОДЕЛИРОВАНИЕ  
РАЗЛИВОВ НЕФТИ**



# МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЛН



## УРАВНЕНИЕ НАВЬЕ-СТОКСА

$$\frac{d\vec{V}}{dt} = -(\vec{V} \cdot \nabla)\vec{V} + \nu \Delta \vec{V} - \frac{1}{\rho} \nabla p + \vec{f}$$

## ВОЛНОВОЕ УРАВНЕНИЕ

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \alpha \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right)$$

## РАЗНОСТНАЯ СХЕМА РАСЧЕТОВ

$$h_{i,j}^{k+1} = \tau^2 \alpha \Delta h_{i,j}^k + (2 - 2\nu)h_{i,j}^k - (1 - \nu)h_{i,j}^{k-1}$$



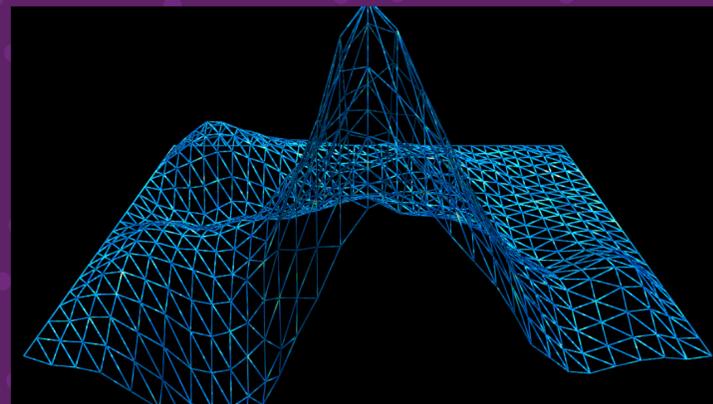
# ОТОБРАЖЕНИЕ МОДЕЛИ



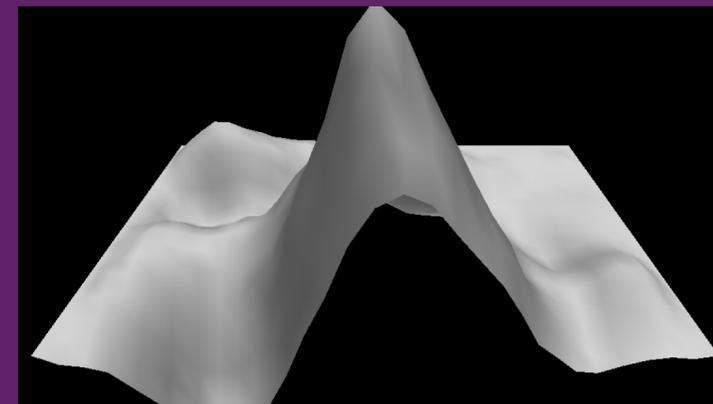
Model.cpp



КАРТА ВЫСОТ



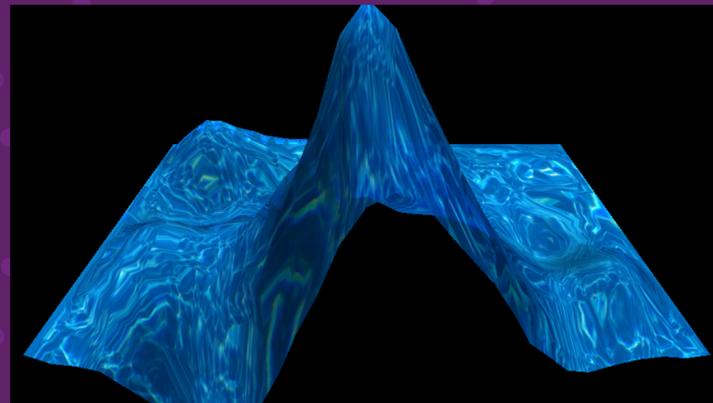
ОСВЕЩЕНИЕ



Texture.jpg



ТЕКСТУРА



ЭКРАН

