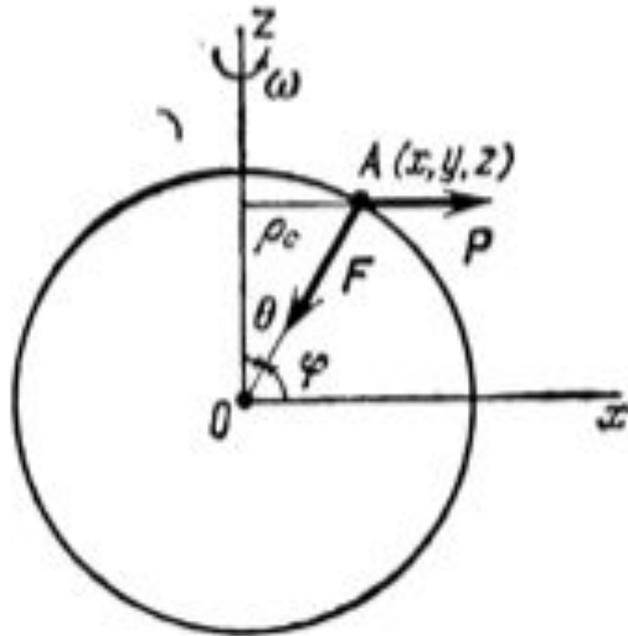


# Спутниковые методы исследования фигуры и поля силы тяжести Земли

Курсовая работа студента I курса  
Смирнова Артема Германовича  
Научный руководитель  
Булычев Андрей Александрович

# Общие сведения о поле силы тяжести Земли



На всякую точку вблизи поверхности Земли действуют две силы: сила притяжения:

$$\mathbf{F} = m\mathbf{g} = -G \frac{mM}{\rho^2} \frac{\boldsymbol{\rho}}{\rho}$$

И центробежная сила  $\mathbf{P} = \rho_c \boldsymbol{\omega}^2$

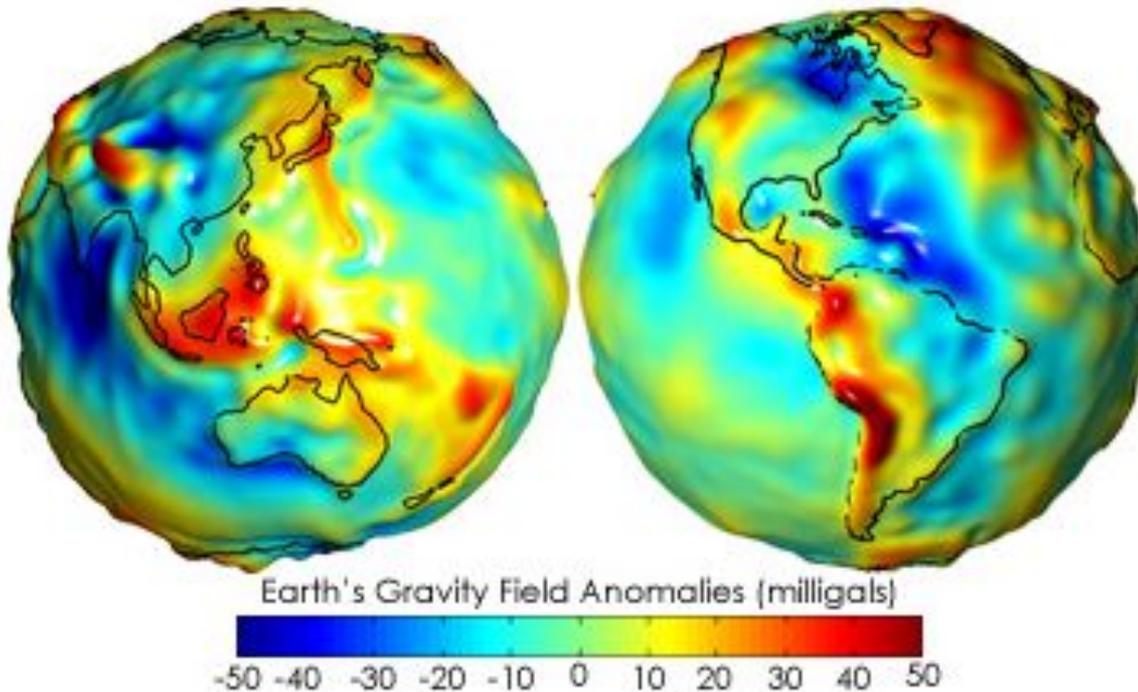
Результирующая сил  $\mathbf{F}$  и  $\mathbf{P}$  называется силой тяжести и записывается так:

$$\tilde{\mathbf{g}} = -G \int \frac{1}{\rho^2} \frac{\boldsymbol{\rho}}{\rho} dm + \rho_c \boldsymbol{\omega}^2$$

Потенциал силы тяжести складывается из потенциалов силы притяжения и центробежной силы:

$$V(M_0) = \int_M \frac{dm}{R_{MM_0}} + \frac{\omega^2 r^2}{2} \cos^2 \varphi$$

# Геоид

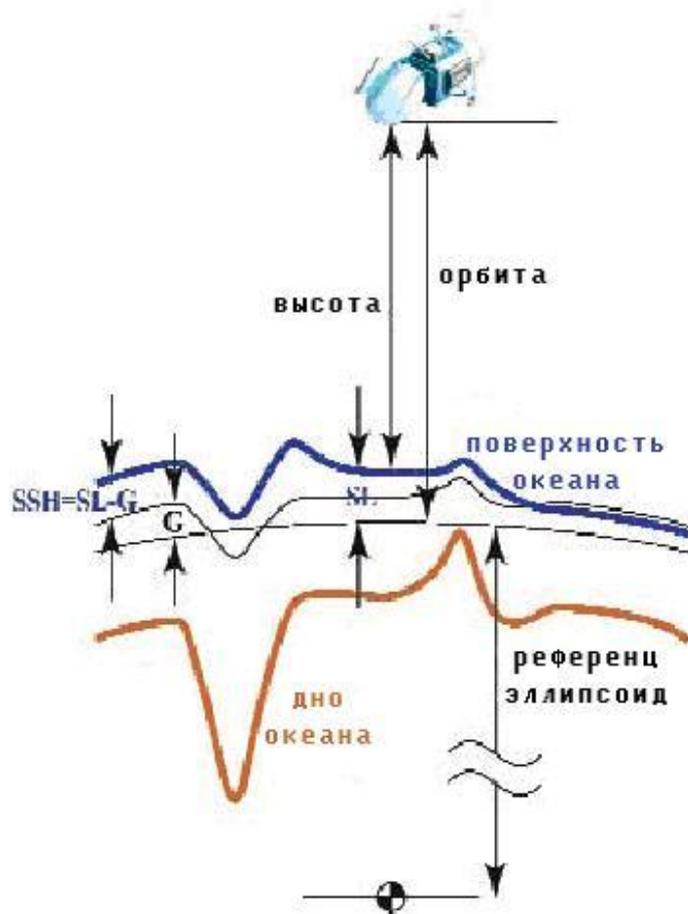


Геоид по данным  
GRACE

Поверхность называется эквипотенциальной, если  $V = \text{const}$

Выпуклая замкнутая поверхность, в каждой точке которой вектор силы тяжести ортогонален поверхности, называется геоидом.

# Спутниковая альтиметрия



Превышение уровня моря над референц-эллипсоидом:

$$SL = O - (R + A)$$

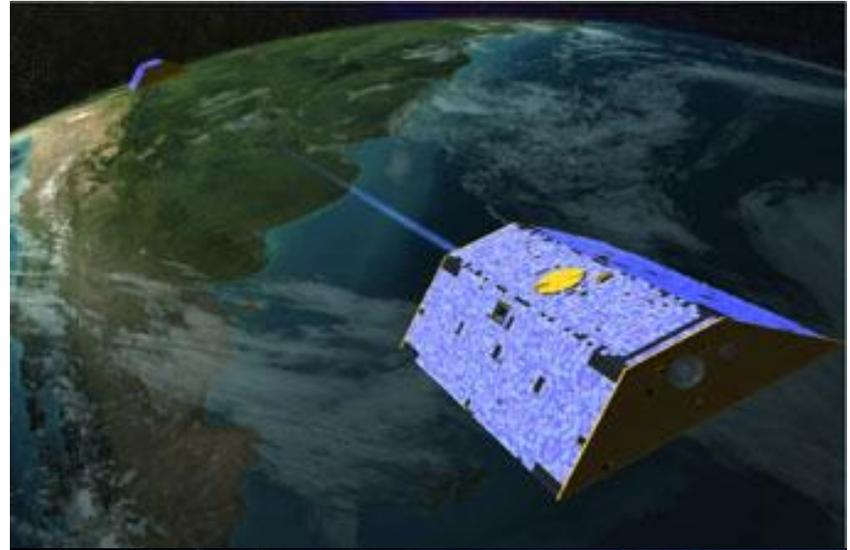
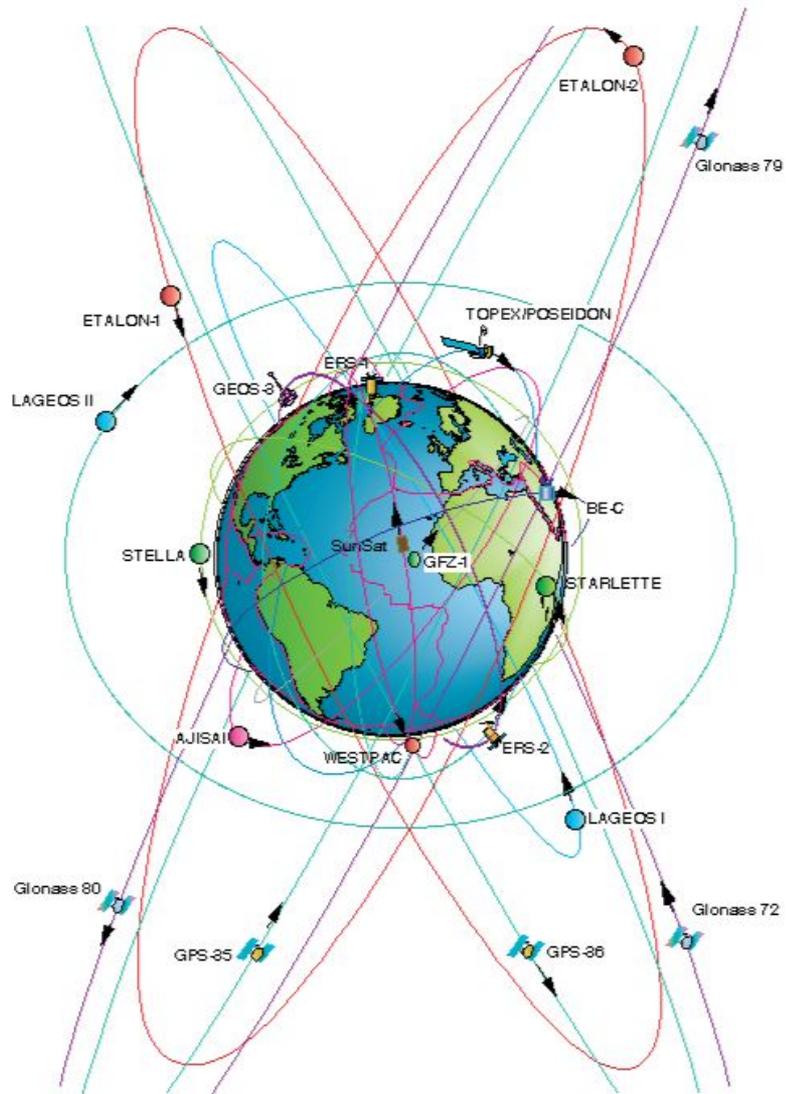
Отклонение уровня моря от геоида

$$SSH = O - (R + A) - G$$

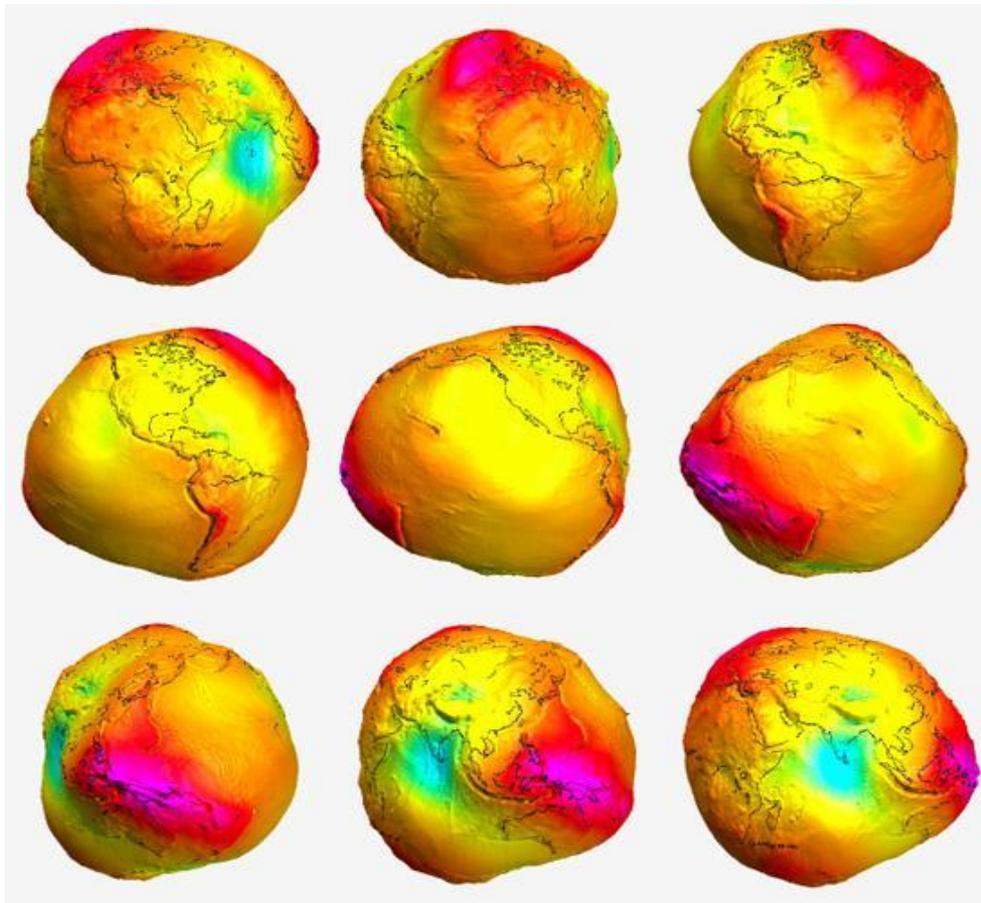
Аномалии силы тяжести являются функцией высот геоида. Значение превышения геоида над эллипсоидом вычисляют по теореме Стокса:

$$\zeta = \frac{R^2}{4\pi\gamma} \int_S \Delta g S(\rho, \psi) d\sigma$$

# Спутниковые миссии

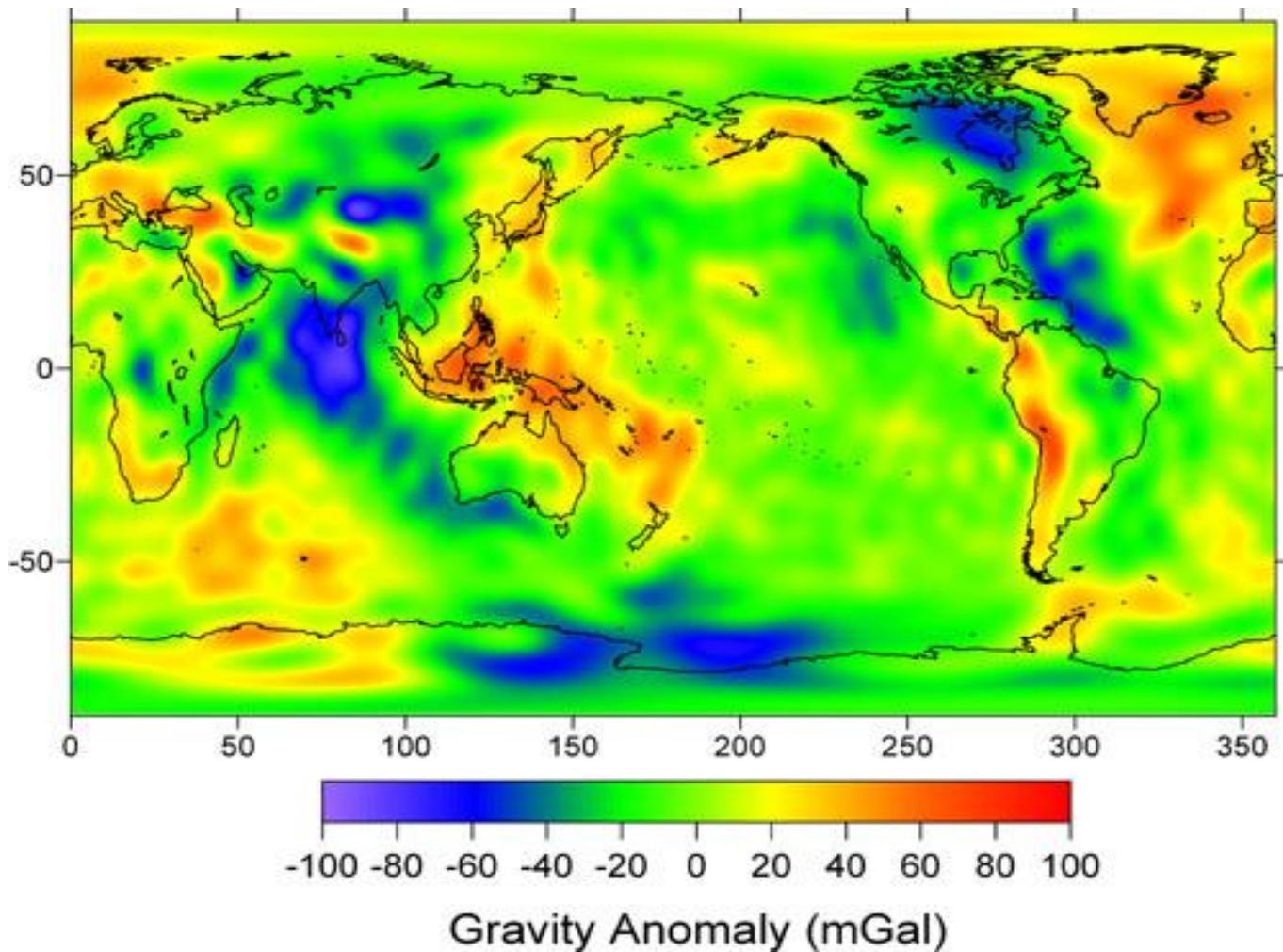


# Результаты



Модель геоида по данным  
GOCE

# Результаты



Карта гравитационных аномалий по данным GRACE

**Спасибо за внимание.**