

**Доклад на тему:  
«Локальные модели  
геоида (квазигеоида)»**

**Работы выполнил  
Студент гр. 2-3  
Харитонов Валентина**



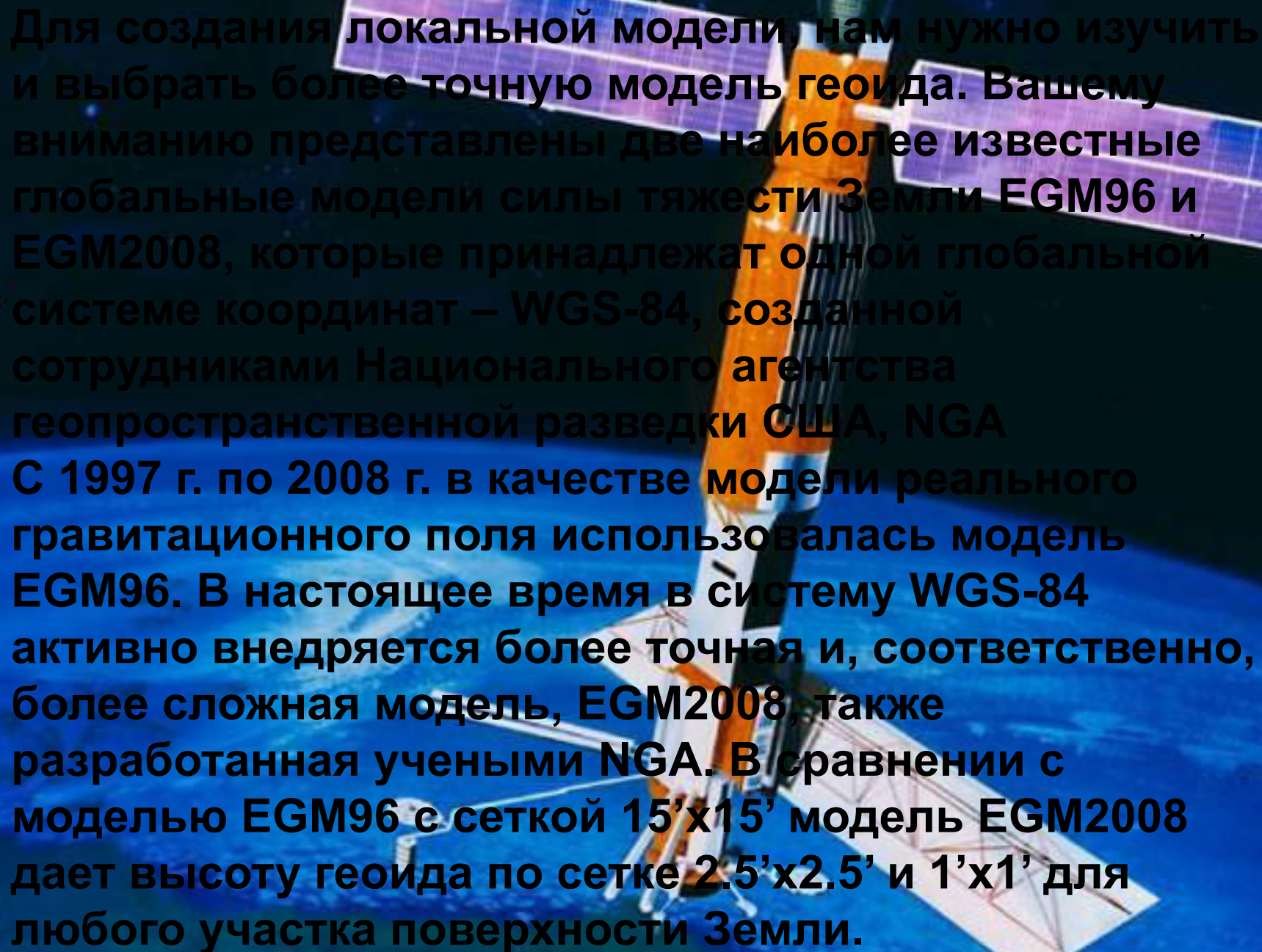
Под локальной моделью высот геоида понимается совокупность значений высот, вычисленных в результате сопоставления эллипсоидальных высот  $H$  с нормальными  $H^y$  на пунктах спутниковой сети:

$$\zeta = H - H^y$$

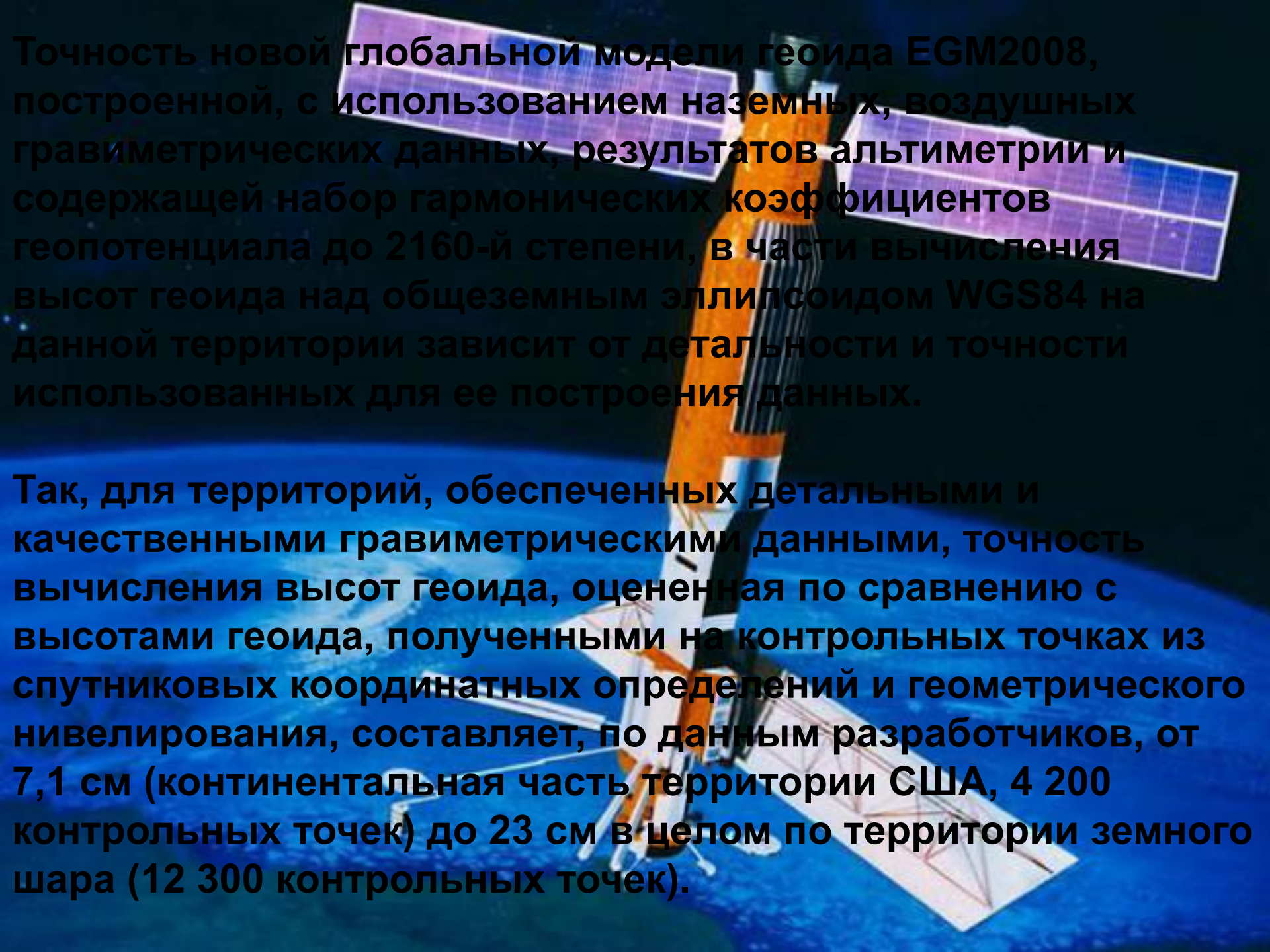
В эти высоты геоида полностью входят ошибки эллипсоидальной высоты начального пункта GPS-сети, которая может достигать нескольких десятков метров. При правильной передаче координат по пунктам сети эта ошибка будет на всех точках постоянной, а превышения высот геоида

$$\Delta\zeta_{AB} = \Delta H_{AB} - \Delta H^y_{AB}$$

будут иметь высокую точность, что позволяет использовать полученные таким образом данные для изучения фигуры Земли.

A satellite is shown in orbit above the Earth's surface. The satellite has a central orange body and two large rectangular solar panels extending outwards, one to the left and one to the right. The solar panels are white with a grid of blue photovoltaic cells. The Earth's surface is visible in shades of blue and white, with a white grid overlaying a portion of it. The background is a dark blue space with some faint stars.

Для создания локальной модели, нам нужно изучить и выбрать более точную модель геоида. Вашему вниманию представлены две наиболее известные глобальные модели силы тяжести Земли EGM96 и EGM2008, которые принадлежат одной глобальной системе координат – WGS-84, созданной сотрудниками Национального агентства геопространственной разведки США, NGA. С 1997 г. по 2008 г. в качестве модели реального гравитационного поля использовалась модель EGM96. В настоящее время в систему WGS-84 активно внедряется более точная и, соответственно, более сложная модель, EGM2008, также разработанная учеными NGA. В сравнении с моделью EGM96 с сеткой 15'x15' модель EGM2008 дает высоту геоида по сетке 2.5'x2.5' и 1'x1' для любого участка поверхности Земли.



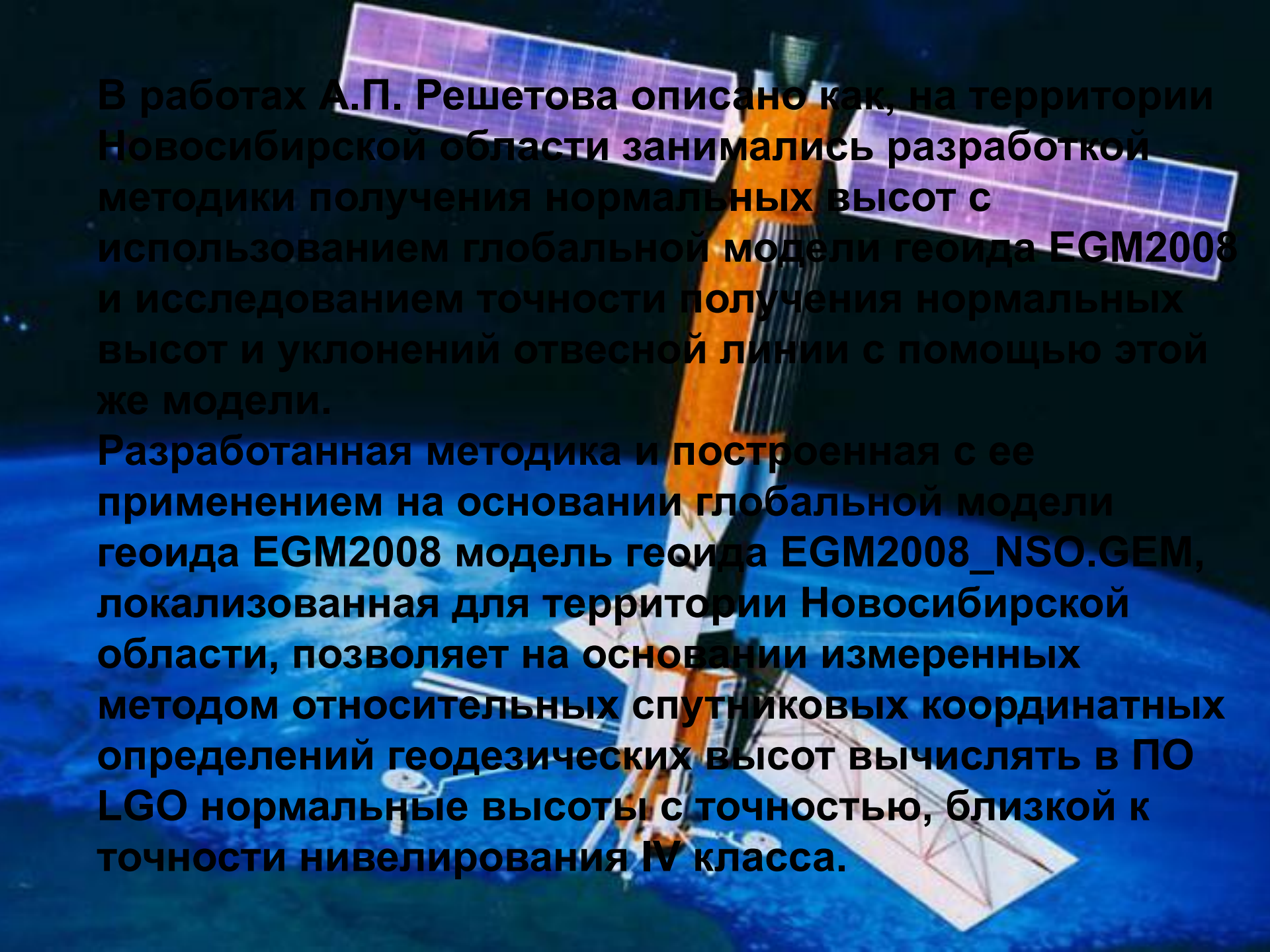
Точность новой глобальной модели геоида EGM2008, построенной, с использованием наземных, воздушных гравиметрических данных, результатов альтиметрии и содержащей набор гармонических коэффициентов геопотенциала до 2160-й степени, в части вычисления высот геоида над общеземным эллипсоидом WGS84 на данной территории зависит от детальности и точности использованных для ее построения данных.

Так, для территорий, обеспеченных детальными и качественными гравиметрическими данными, точность вычисления высот геоида, оцененная по сравнению с высотами геоида, полученными на контрольных точках из спутниковых координатных определений и геометрического нивелирования, составляет, по данным разработчиков, от 7,1 см (континентальная часть территории США, 4 200 контрольных точек) до 23 см в целом по территории земного шара (12 300 контрольных точек).

На территории РФ для района г. Москвы было проведено сравнение модели EGM2008 и модели EGM96. В целом, по данным статистического анализа, закон распределения разностей близок к нормальному, систематическое смещение модели EGM2008 относительно модели EGM96 составляет +7,8 см при  $\sigma = 20,5$  см (данные приведены в таблице)

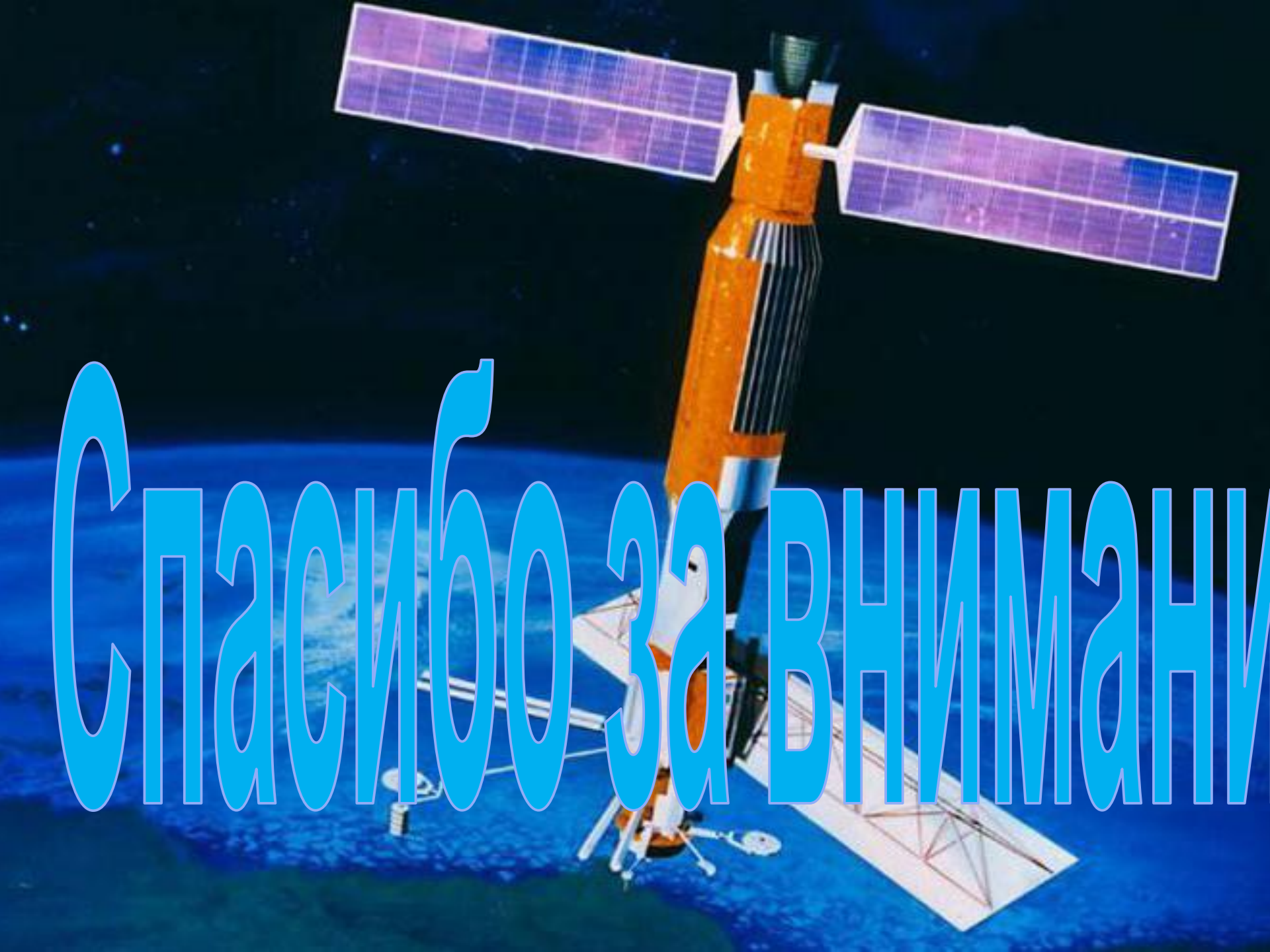
| Погрешности          | Модель EGM2008 в сравнении с моделью EGM96 |
|----------------------|--|
| $[\Delta]/n$ , см    | +7,8                                       |
| + $\Delta$ , max, см | +46,9                                      |
| - $\Delta$ , max, см | -53,0                                      |
| СКП, см              | 20,5                                       |

По результатам исследований можно сделать вывод для территории района Москвы, что модель EGM2008 существенно точнее модели EGM96, и ее можно рекомендовать для замены модели EGM96 в тех работах, в которых модель EGM96 использовалась.

A satellite in space with solar panels and a map of the Earth in the background.

В работах А.П. Решетова описано как, на территории Новосибирской области занимались разработкой методики получения нормальных высот с использованием глобальной модели геоида EGM2008 и исследованием точности получения нормальных высот и уклонений отвесной линии с помощью этой же модели.

Разработанная методика и построенная с ее применением на основании глобальной модели геоида EGM2008 модель геоида EGM2008\_NSO.GEM, локализованная для территории Новосибирской области, позволяет на основании измеренных методом относительных спутниковых координатных определений геодезических высот вычислять в ПО LGO нормальные высоты с точностью, близкой к точности нивелирования IV класса.



Спасибо за внимание