

# Что такое телескоп?



ТЕЛЕСКОП - прибор,  
с помощью которого  
можно наблюдать  
отдаленные объекты  
путем  
сбора электромагнит  
ного излучения.

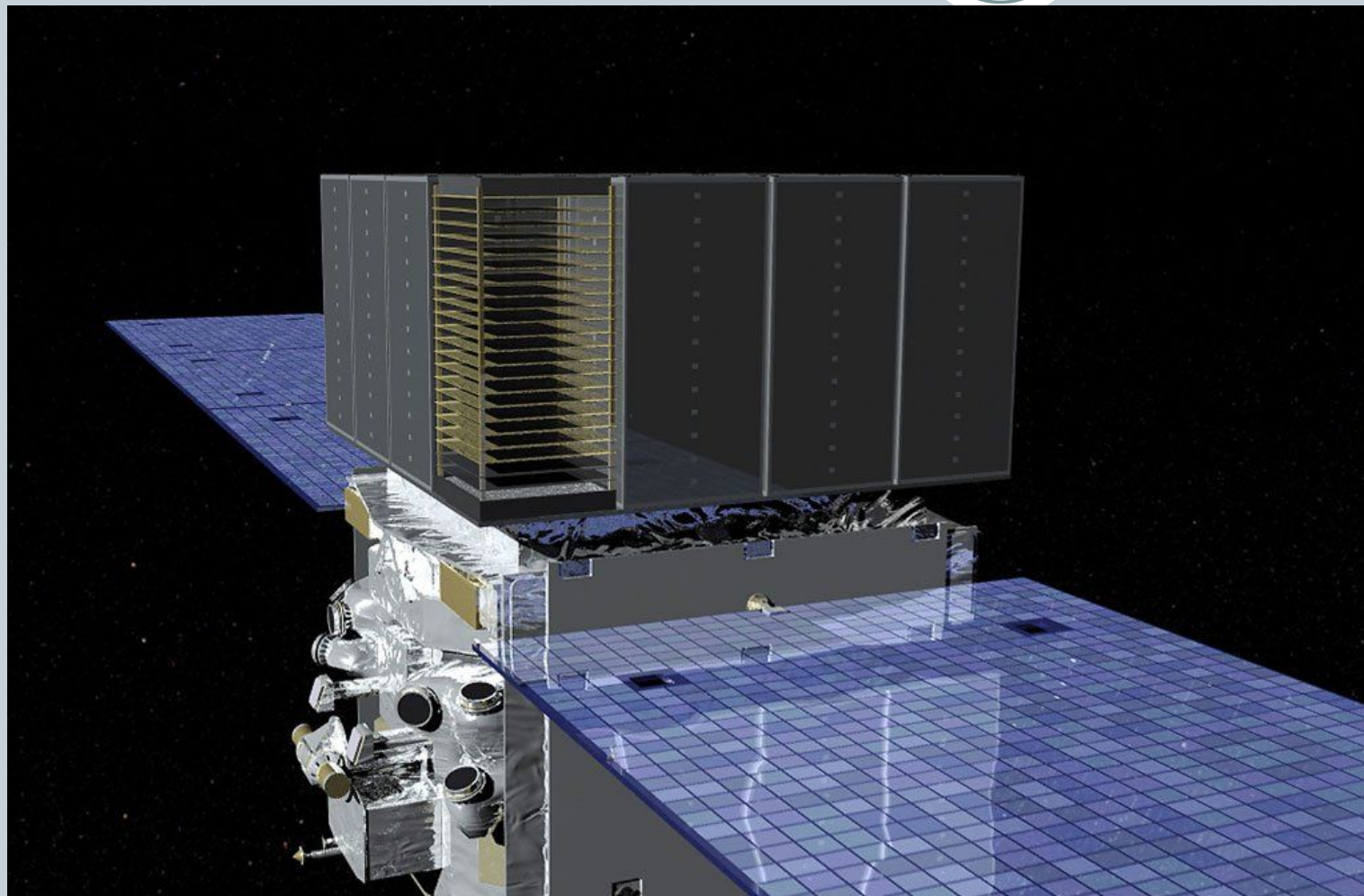


### Две задачи телескопа

Создание резкого изображения

Увеличить освещённость объекта

# Гамма-телескопы





# Понятие гамма-телескоп



**Гамма-телескоп** (англ. Gamma-ray telescope) — телескоп, предназначенный для наблюдения удалённых объектов в спектре гамма-излучения (вид электромагнитного излучения с малой длиной волны). Гамма-телескопы **используются** для поиска и исследования дискретных (отдельных) источников гамма-излучения, измерения энергетических спектров галактического и внегалактического неоднородного гамма-излучения, исследования гамма-всплесков и природы тёмной материи.



## Гамма-излучение в космосе

Гамма-кванты способны легко разрушить любые молекулы, но к счастью, они не способны проникнуть через атмосферу. Гамма-всплески происходят от нас на расстоянии миллиардов световых лет, причинами этих всплесков могут быть столкновения звездных ядер.

Самым интенсивным источником гамма-квантов является процесс взаимодействия частиц и античастиц, при котором происходит превращение материи в жесткое излучение.



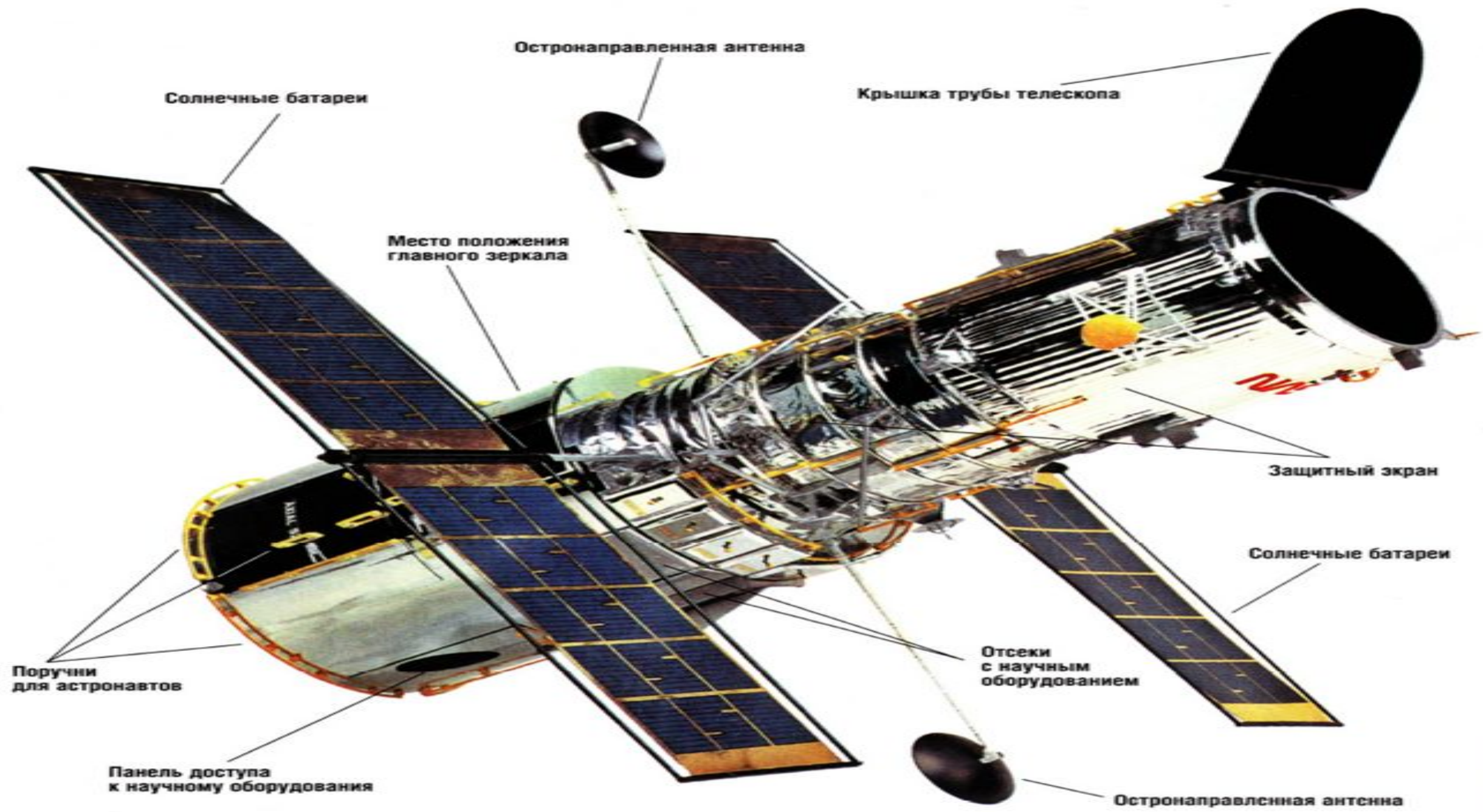
Астрономам удалось зафиксировать поток гамма-лучей с невероятно высокой энергией от астрофизического источника.





# Принцип работы гамма-телескопа

Принцип работы таких телескопов основан на том, что гамма-квант, проходя через конвертор, например, пластину из свинца, преобразовывается (конвертируется) в пару элементарных частиц (электрон-позитрон). Далее эти частицы, проходя через сцинтилляционный и черенковский регистраторы, вызывают в них вспышки света, которые регистрируются каким-либо способом, например, фотографируются. Изучая фотографии этих вспышек можно исследовать движение пары частиц (электрон-позитрон), а это в свою очередь позволит определить энергию и направление движения гамма-кванта.





# Виды гамма-телескопов

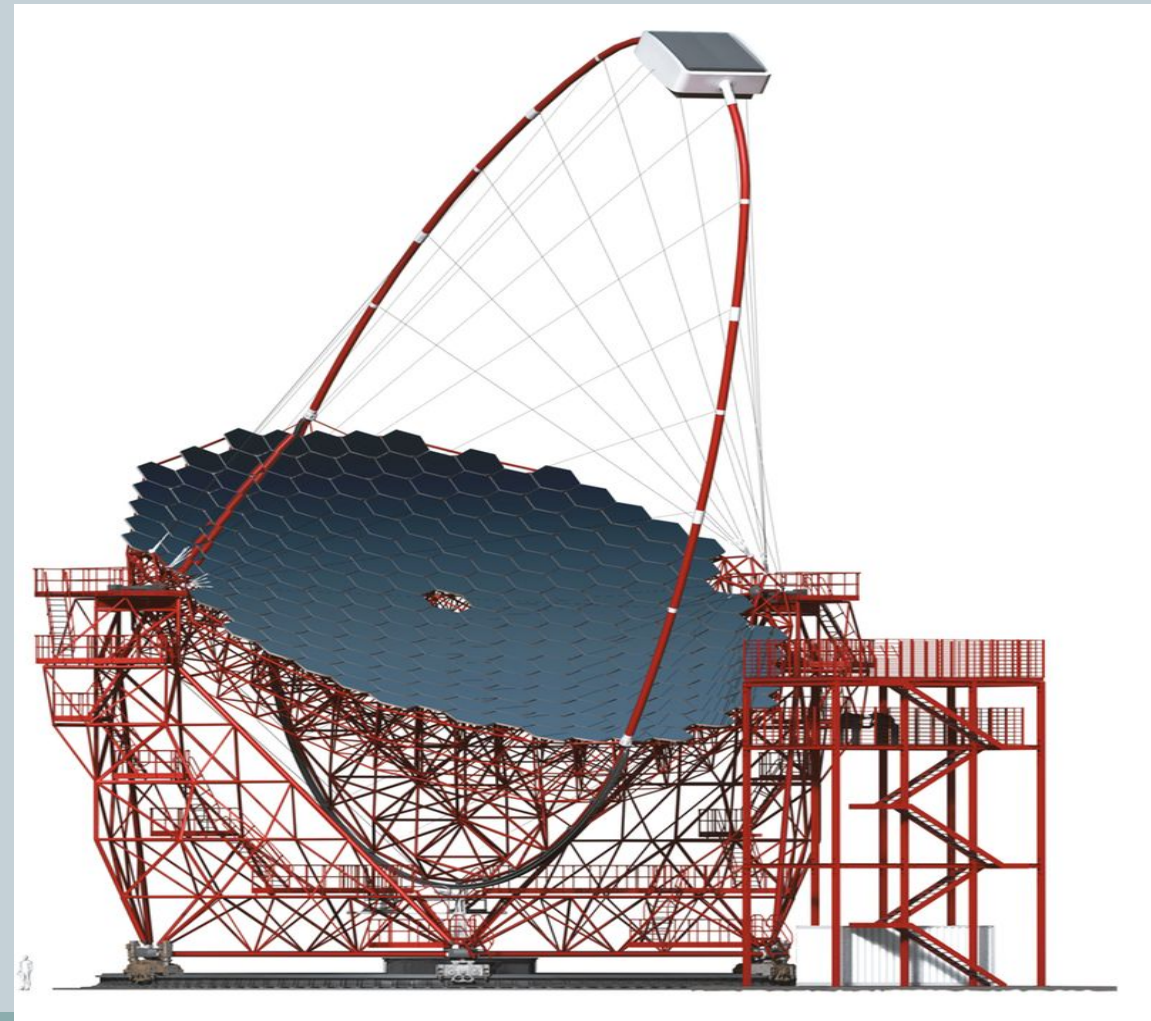
Гамма-телескопы делят на

-комптоновские

-парные

-атмосферные черенковские.

Комптоновские и парные Г.т. используются во внеатмосферной астрономии. Для регистрации фотонов высоких энергий применяют наземные атмосферные черенковские Г.т., которые используют атмосферу Земли для преобразования фотонов в заряженные частицы.



# Гамма-400



ГÁММА-400 (Гамма-Астрономическая Многофункциональная Модульная Аппаратура) — астрономический спутник, международный проект орбитальной астрофизической обсерватории для исследования высокоэнергетического гамма-излучения в космосе . Комплекс научной аппаратуры, установленный на космической обсерватории ГАММА-400, предназначен для получения данных, необходимых для изучения природы «тёмной материи» во Вселенной, изучения природы происхождения высокоэнергичных космических лучей.












# Гамма-телескоп «ФЕРМИ»



Организация

 НАСА /  CNES /  
 DLR /  ASI /  
 JAXA /  SNSB

Главные подрядчики

 General Dynamics

Волновой диапазон

гамма-диапазон

NSSDC ID

2008-029A 

Тип орбиты

низкая  
околосемная  
орбита

Высота орбиты

550 км


Период обращения

≈ 95 минут

Дата запуска

11 июня 2008, 16:05  
UTC

Место запуска

 Мыс Канаверал  
СК-17В

Средство вывода на орбиту

Дельта-2 7920-Н

Продолжительность

12 лет 6 месяцев  
22 дня

Масса

4303 кг

Научные инструменты

LAT

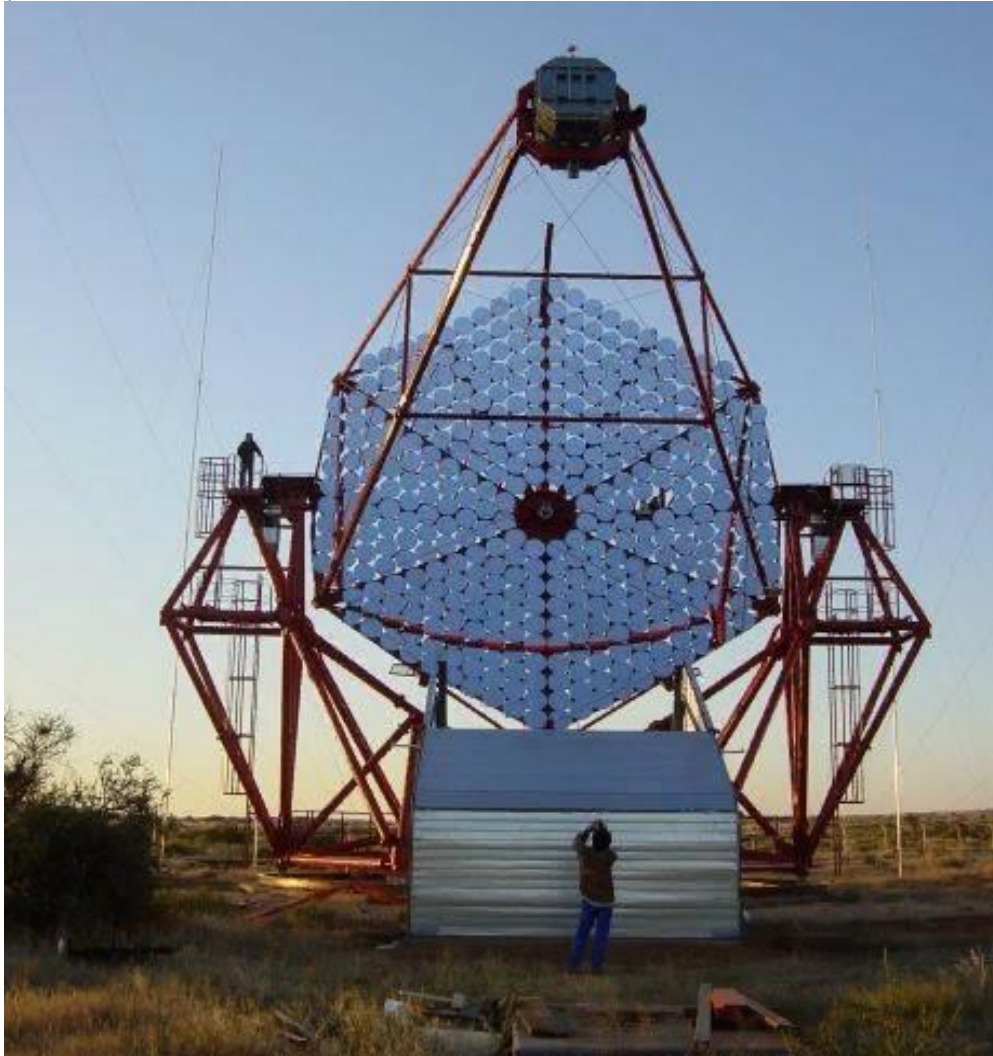
гамма-телескоп

GBM

регистратор гамма-  
всплесков



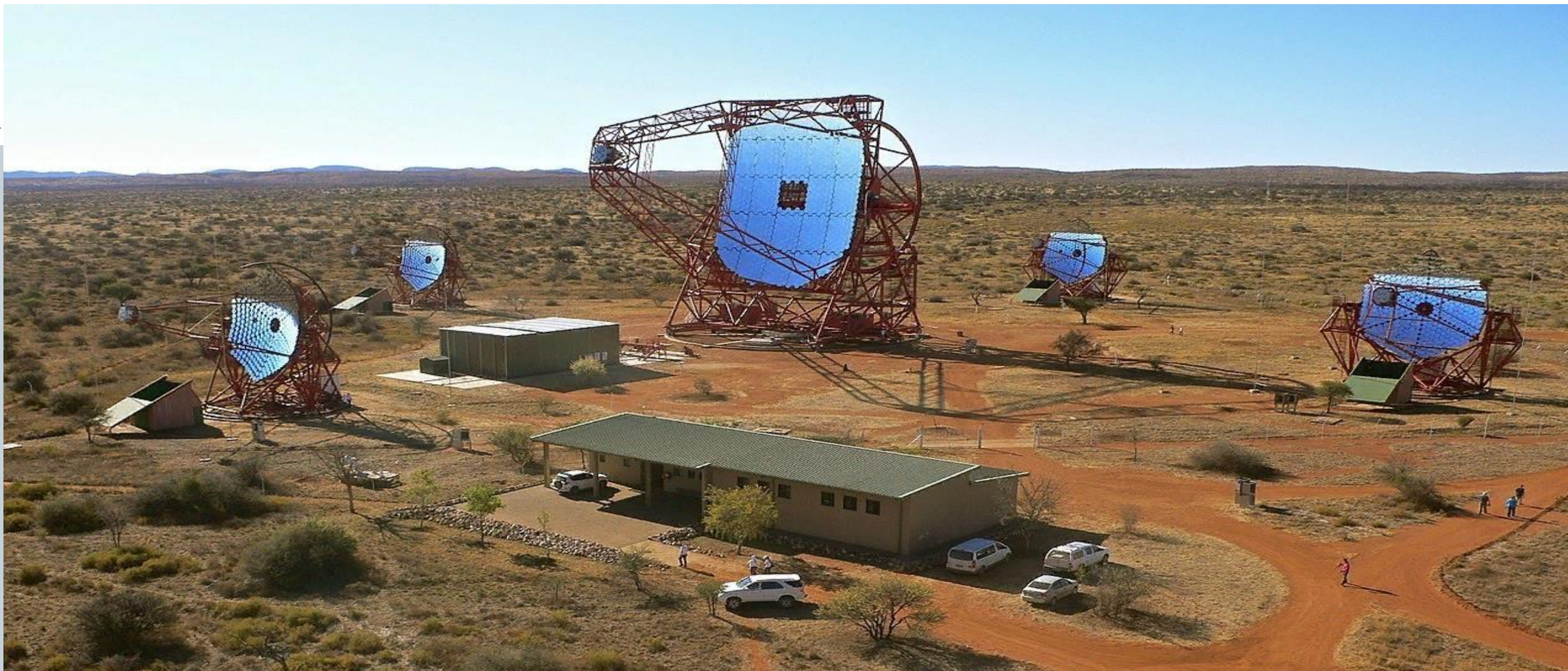
# Наземные гамма-телескопы



Гамма-лучи взаимодействуют с верхними слоями атмосферы что приводит к рождению в верхних слоях атмосферы оптических фотонов то есть то излучение которое можно увидеть глазами и зафиксировать на Земле.



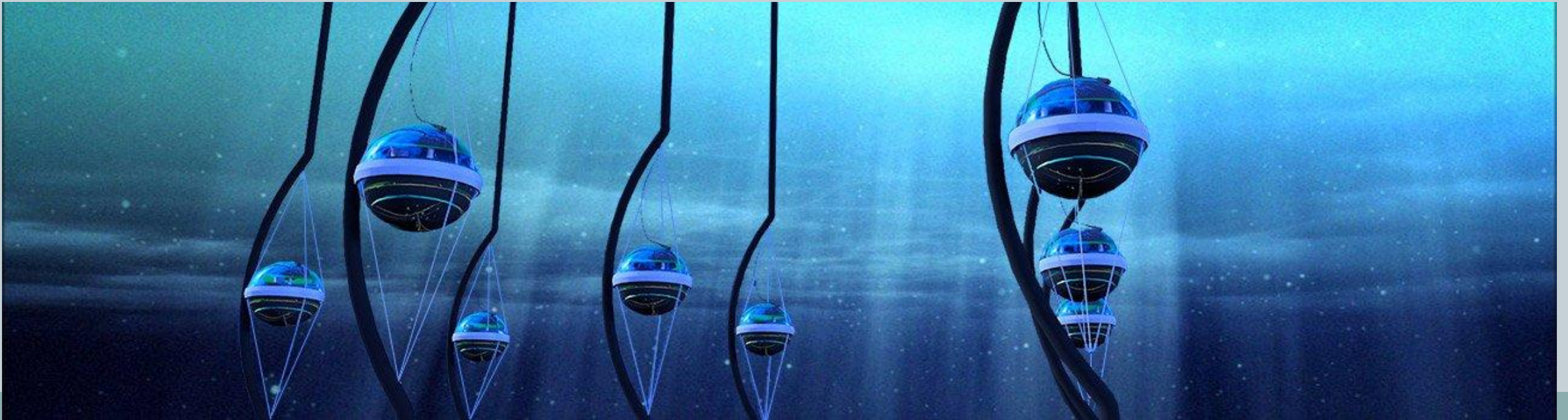




**Наиболее мощным на сегодняшний день гамма-телескопом является телескоп HESS (The High Energy Stereoscopic System), расположенный в Намибии, состоящий из 4 параболических тарелок диаметром 12 метров (на каждой закреплено 382 круглых зеркала диаметром 60 см), которые размещены на площадке размером 250 метров.**



Существует еще одна частица, которая не имеет заряд и при этом слабо взаимодействует с веществом – **нейтрино**. Такие частицы рождаются во взаимодействиях ядер и протонов с веществом тела-источника. В силу слабого взаимодействия с любыми материалами и электромагнитным полем нейтрино способны беспрепятственно путешествовать на огромные расстояния, при этом не меняя своей траектории. Эти свойства нейтрино дают ученым возможность наблюдать за дальними уголками Вселенной посредством регистрации и исследования прилетающих из космоса нейтрино.





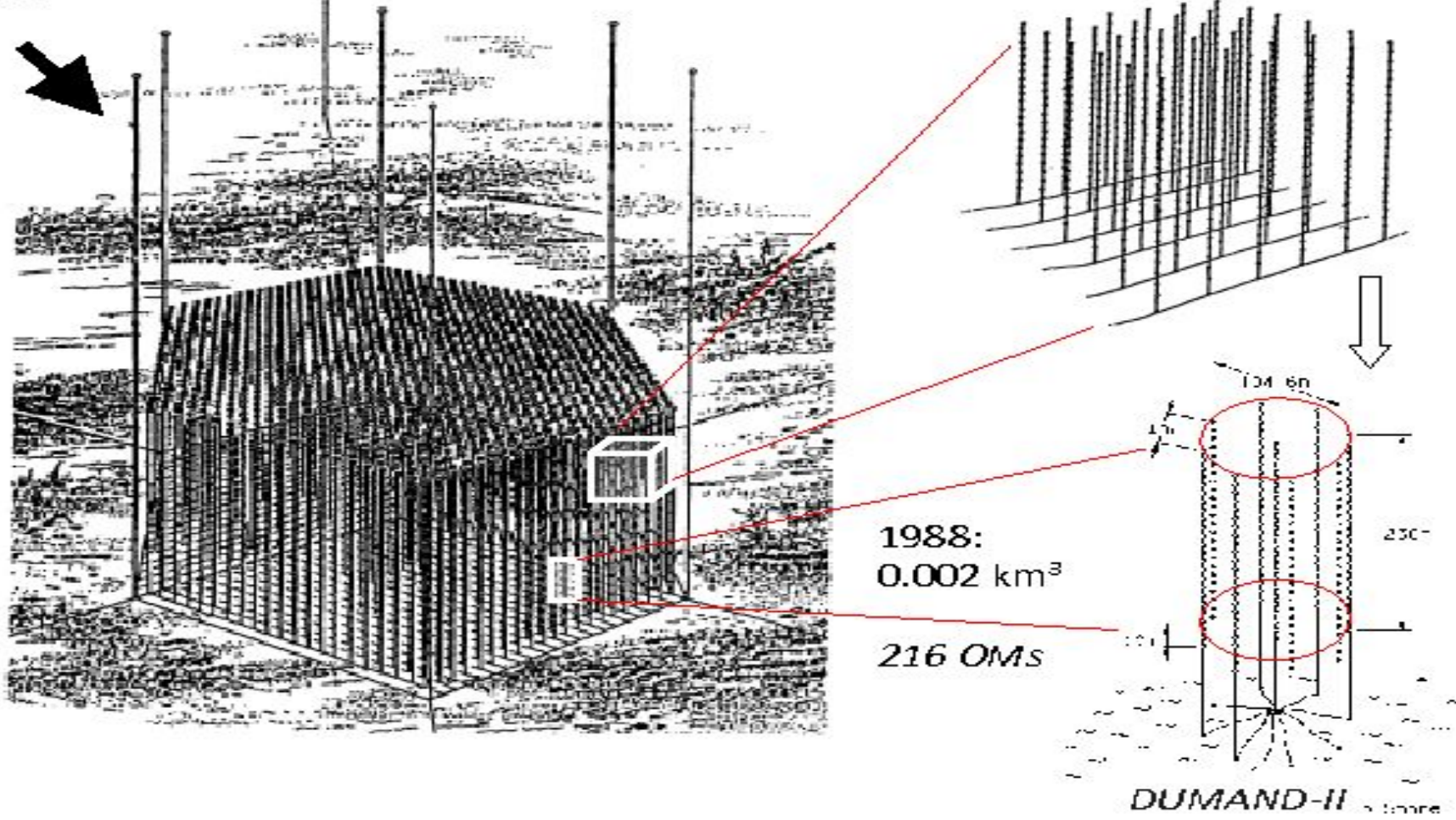


Моисей Марков – советский физик-теоретик, который провел немало работ в области физики нейтрино, обосновал возможность наблюдения нейтрино в подземных обсерваториях. В 1960-м году Моисей Александрович предложил регистрировать нейтрино в озерах и океанах – глубоко под водой.

1978: 1.26 km<sup>3</sup>  
22,698 OMs

1980: 0.60 km<sup>3</sup>  
6,615 OMs

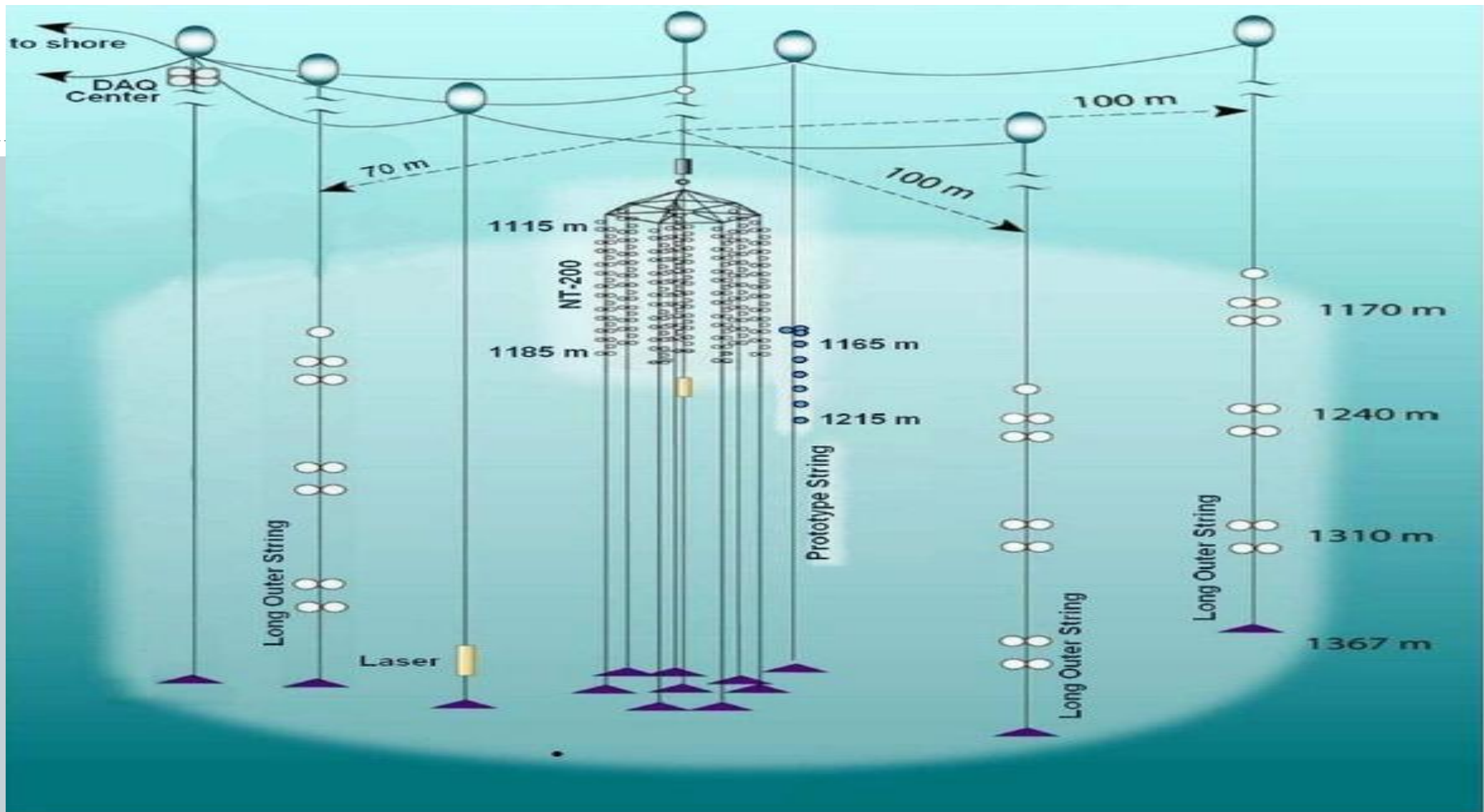
1982: 0.015 km<sup>3</sup>  
756 OMs



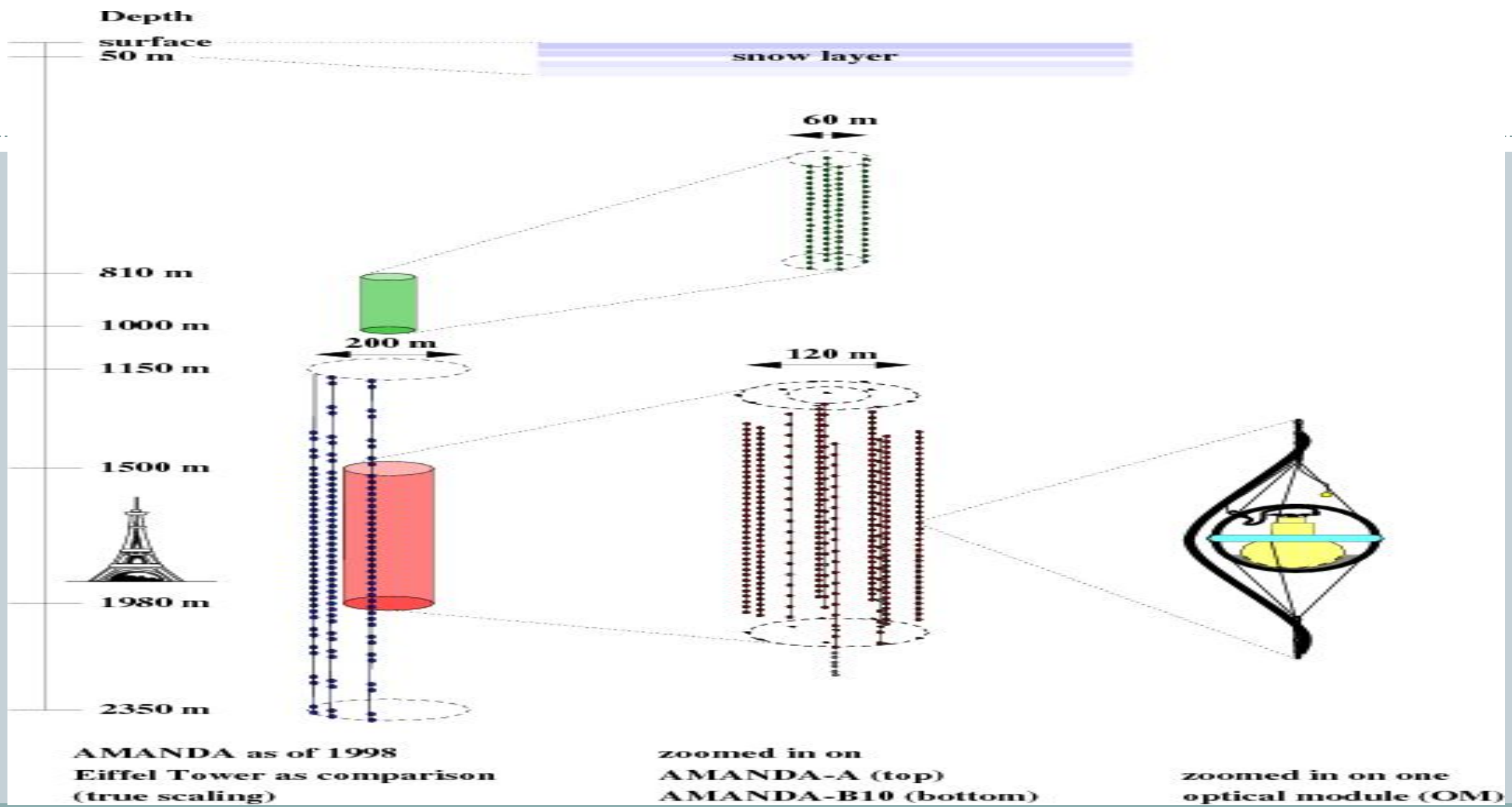
1988:  
0.002 km<sup>3</sup>

216 OMs

DUMAND-II



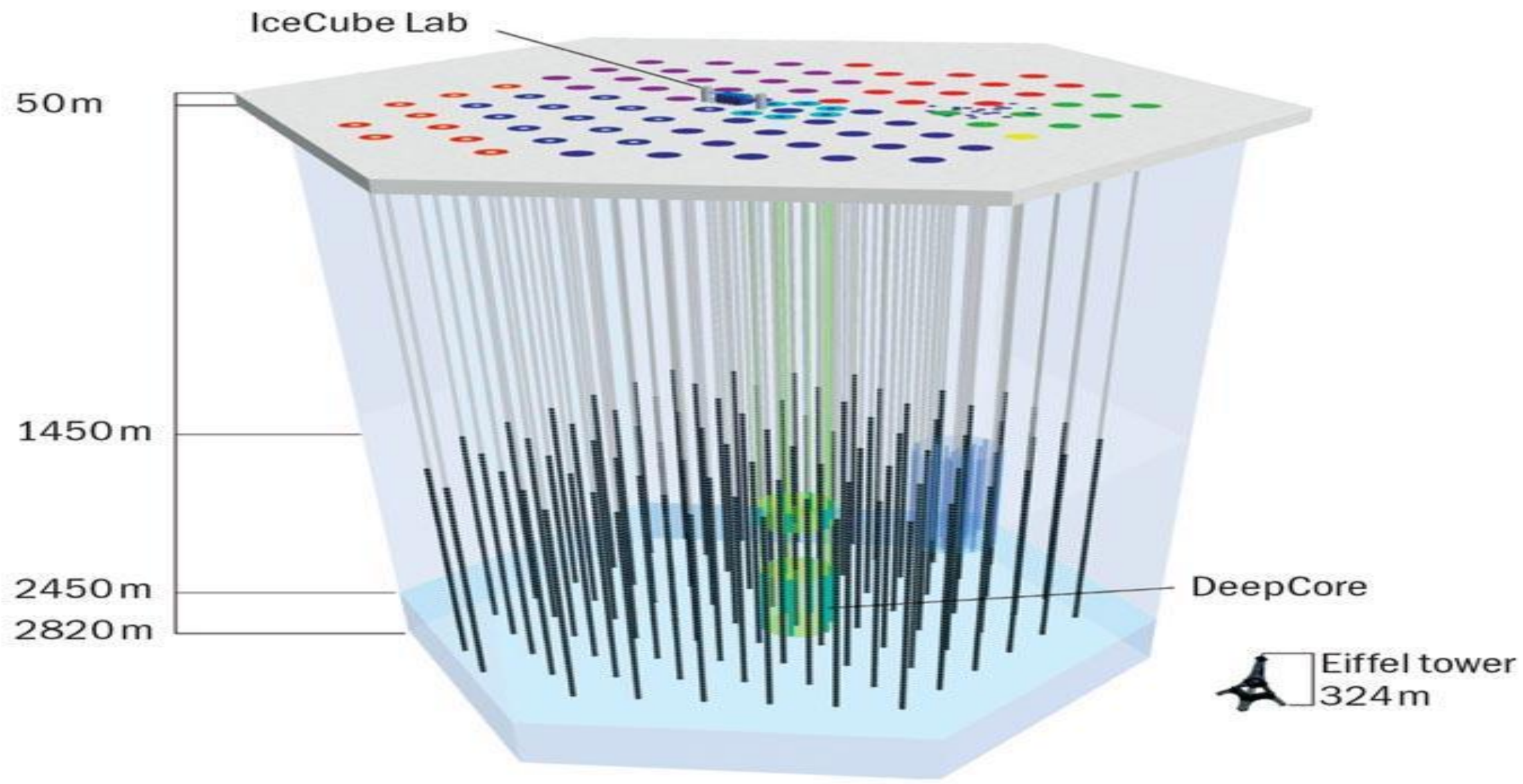




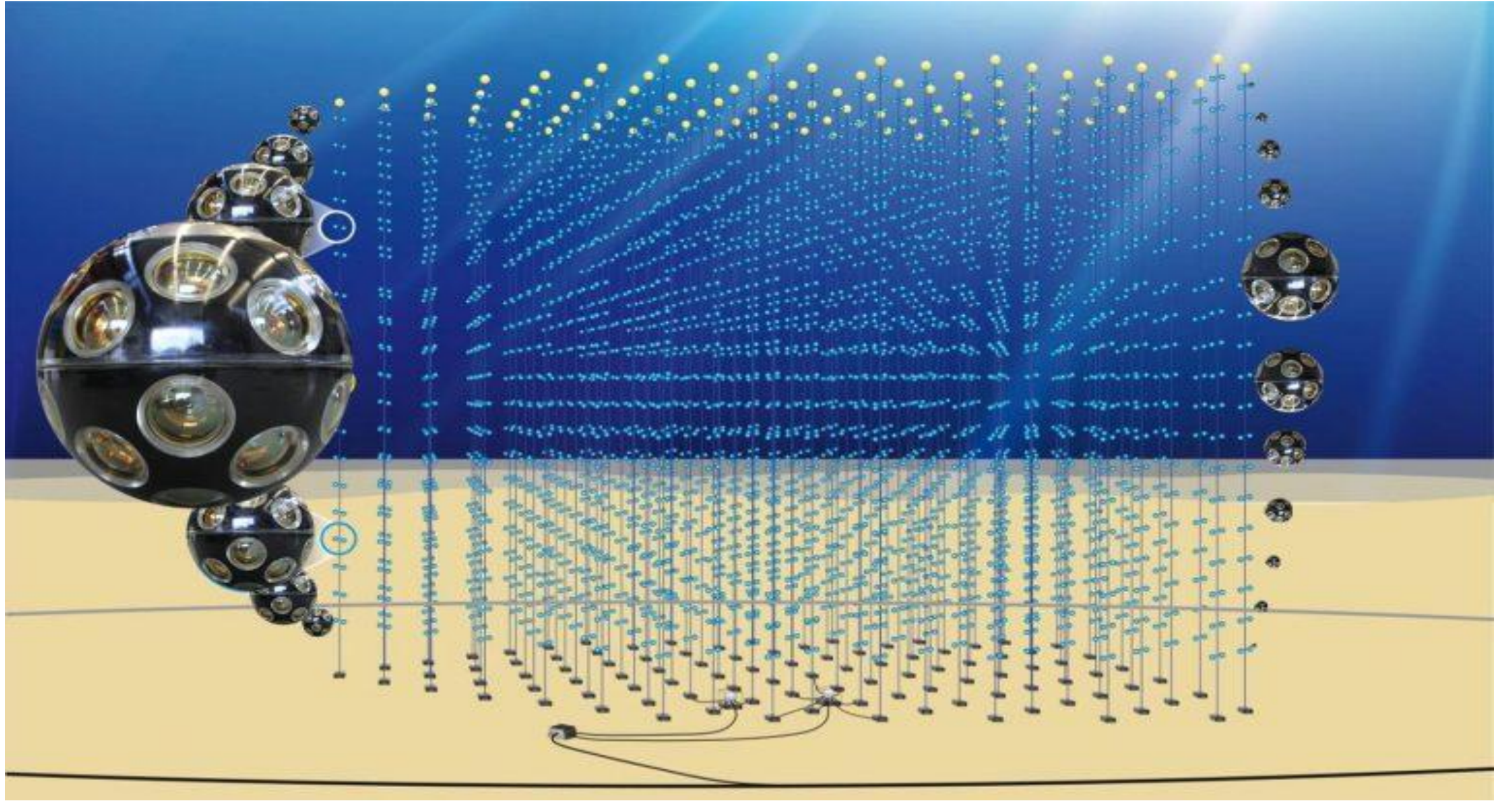
AMANDA as of 1998  
 Eiffel Tower as comparison  
 (true scaling)

zoomed in on  
 AMANDA-A (top)  
 AMANDA-B10 (bottom)

zoomed in on one  
 optical module (OM)

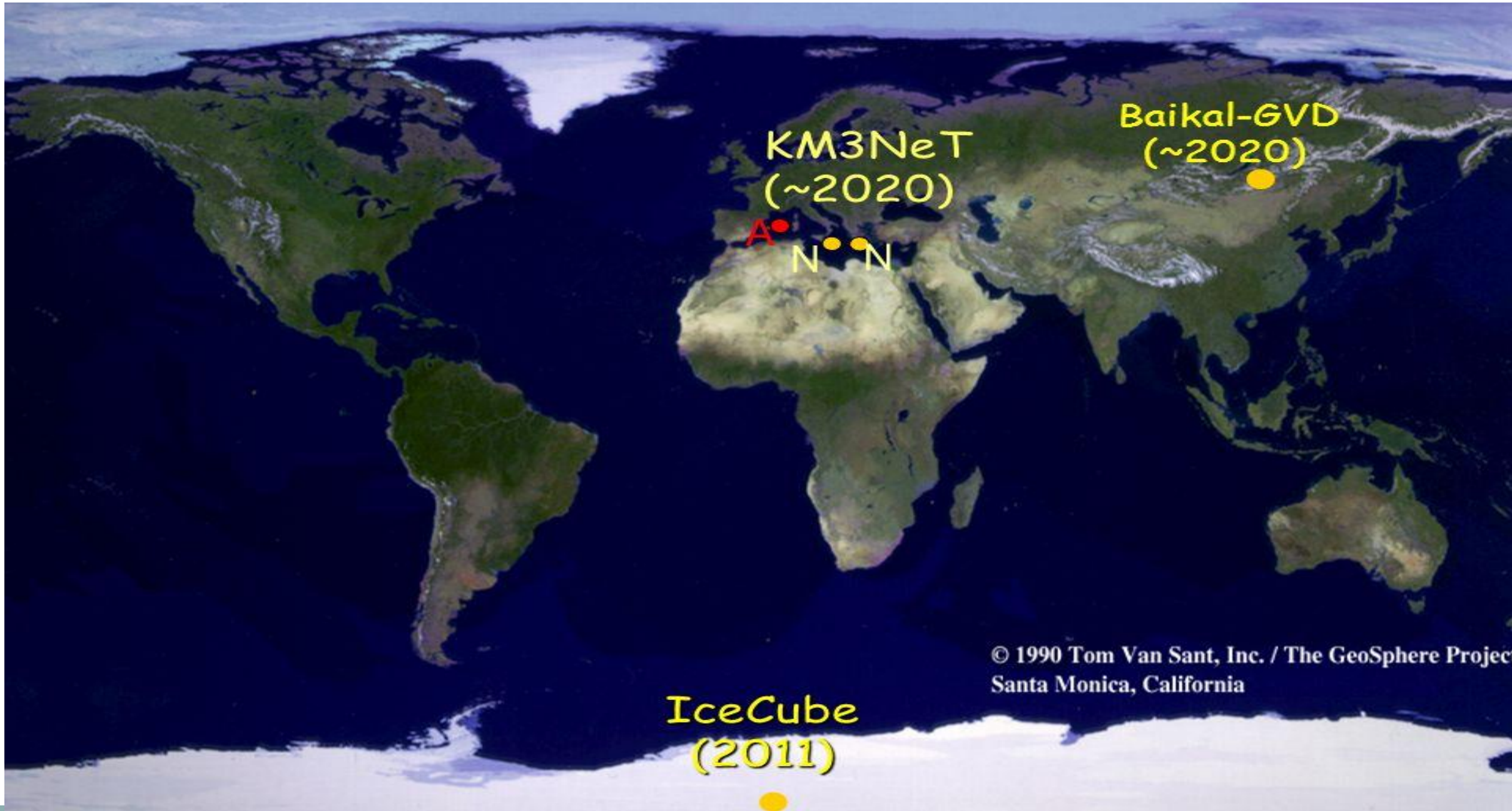












© 1990 Tom Van Sant, Inc. / The GeoSphere Project  
Santa Monica, California



