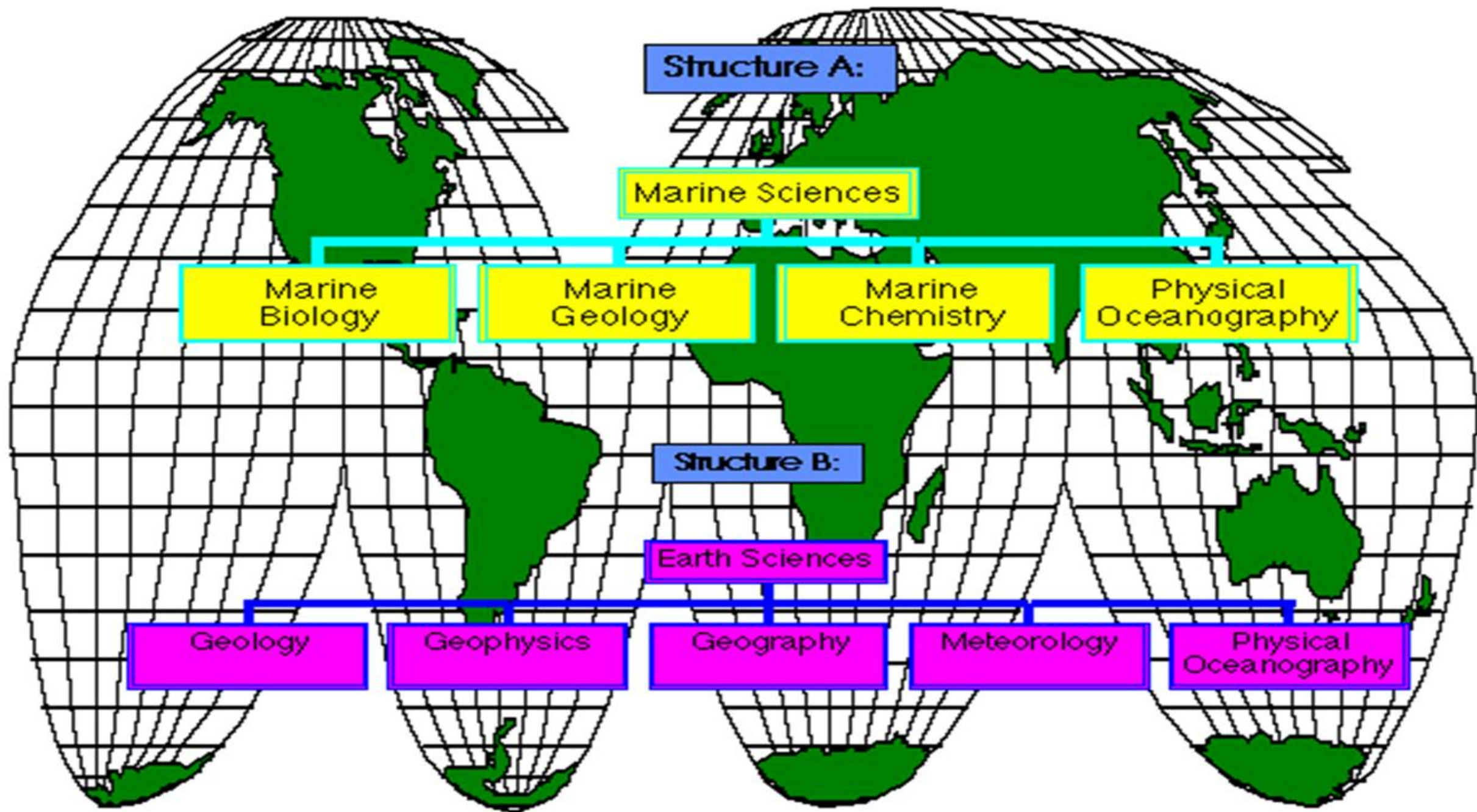


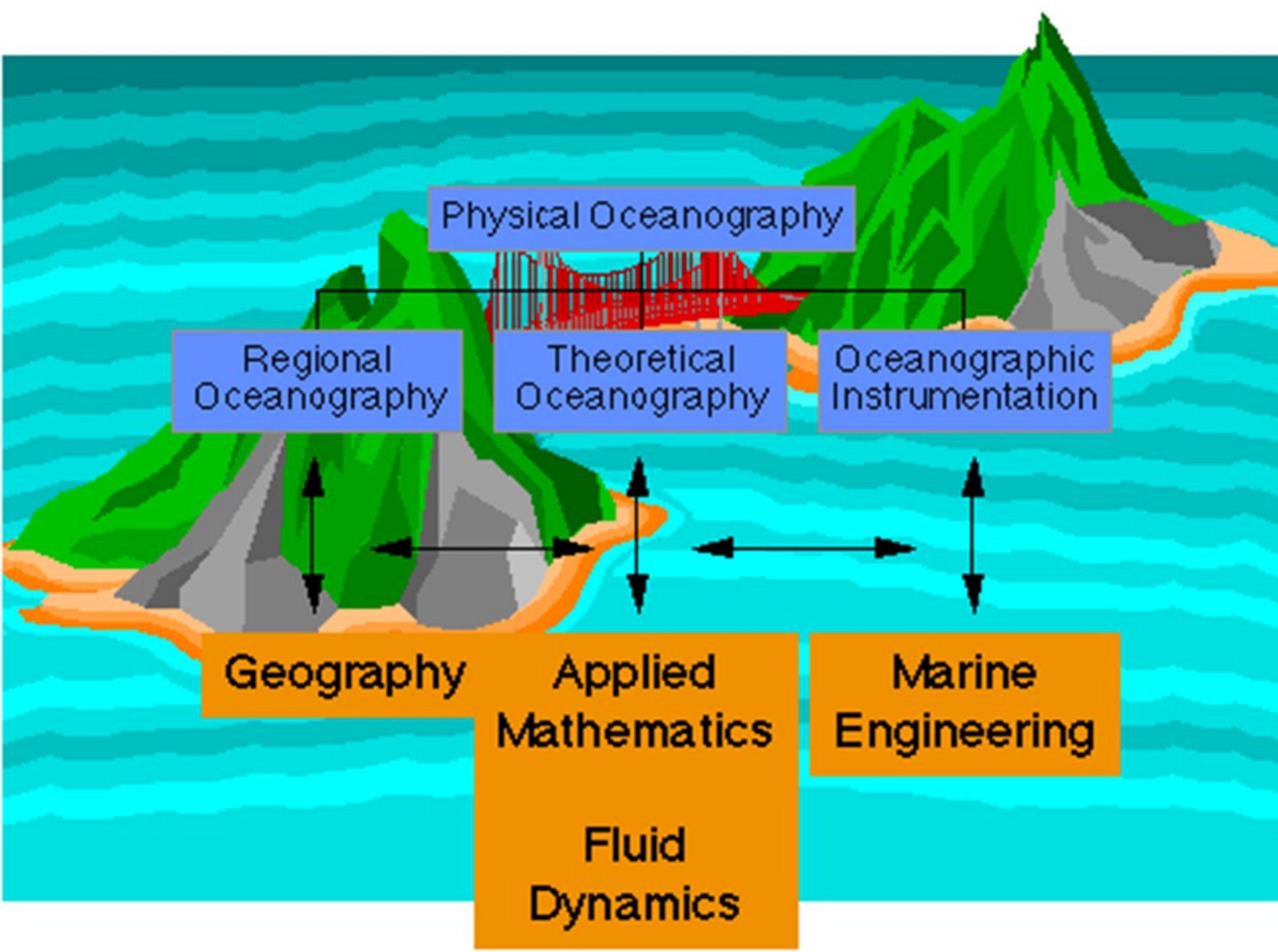
Світовий океан та його складові частини. Методологія дослідження.

Лекція № 2. з курсу гідрологія. Розділ океанографія

Океанографія (oceanography) – наука яка вивчає фізичні та хімічні властивості водного середовища, закономірності фізичних і хімічних процесів та явищ у Світовому океані в їх взаємодії з атмосферою, суходолом та дном [Щукин, 1980].

Океанологія (oceanology) – це сукупність наукових дисциплін о фізичних, хімічних, геологічних і біологічних процесах у Світовому океані. О. поділяється на фізику, хімію, біологію та геологію океану. Мета о. – забезпечення безпеки та підвищення ефективності надводного та підводного судноплавства, використання біологічних, мінеральних та енергетичних ресурсів вод і дна океану, вдосконалення методів прогнозу погоди [Щукин, 1980].





Взаємозв'язок
фізичної
океанографії з
іншими
науками

Світовий океан - це безперервна водна оболонка земної кулі, яка характеризується взаємозв'язком складових частин та спільністю сольового складу

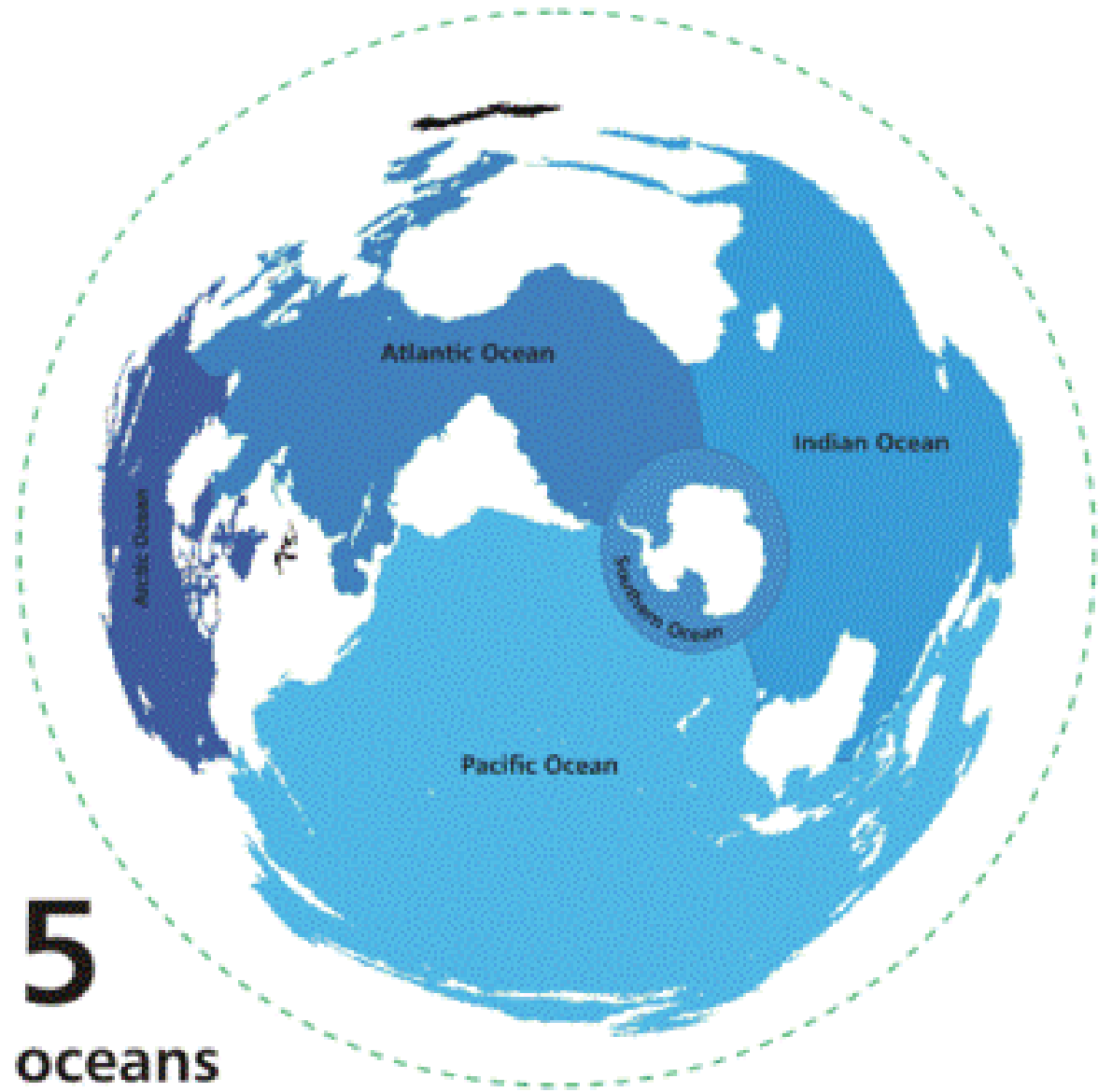


Океан – це найбільша складова частина Світового океану яка розташована між материками, характеризується великими розмірами, власною циркуляцією вод та атмосфери, а також суттєвими особливостями гідрологічного режиму

Основные морфологические характеристики океанов

(по данным «Атласа океанов». 1980 год)^[5]

Океаны	Площадь водной поверхности, млн км ²	Объём, млн км ³	Средняя глубина, м	Наибольшая глубина, м
Атлантический	91,66	329,66	3597	жёлоб Пуэрто-Рико (8742)
Индийский	76,17	282,65	3711	Яванская впадина (7209)
Северный Ледовитый	14,75	18,07	1225	Гренландское море (5527)
Тихий	178,68	710,36	3976	Марианский жёлоб (11 022)
Мировой	361,26	1340,74	3711	11 022



5
oceans

Методологія наукового дослідження Світового океану

Збір фактичного матеріалу (експедиційний, літературний, картографічний, архівний тощо).

Систематизація матеріалу (описання, картографування, класифікація, районування).

Наукове узагальнення (кількісне, наукове пояснення, теорії або робочі гіпотези).

Методи дослідження

Методи емпіричного рівня пізнання:

1. Спостереження (експедиційні, стаціонарні);
2. Аналіз спостережень та пошук емпіричних залежностей (порівняльний, історичний, математичний, картографічний).

Методи теоретичного рівня пізнання:

1. Пропозиція ідеї;
2. Розгортання сформованої теорії.

Організація океанографічних досліджень океану

Науково-дослідницькі судна

Дослідницькі платформи

Буйкові станції

Дрифтери

Системи які буксируються

Підводні апарати

Супутники

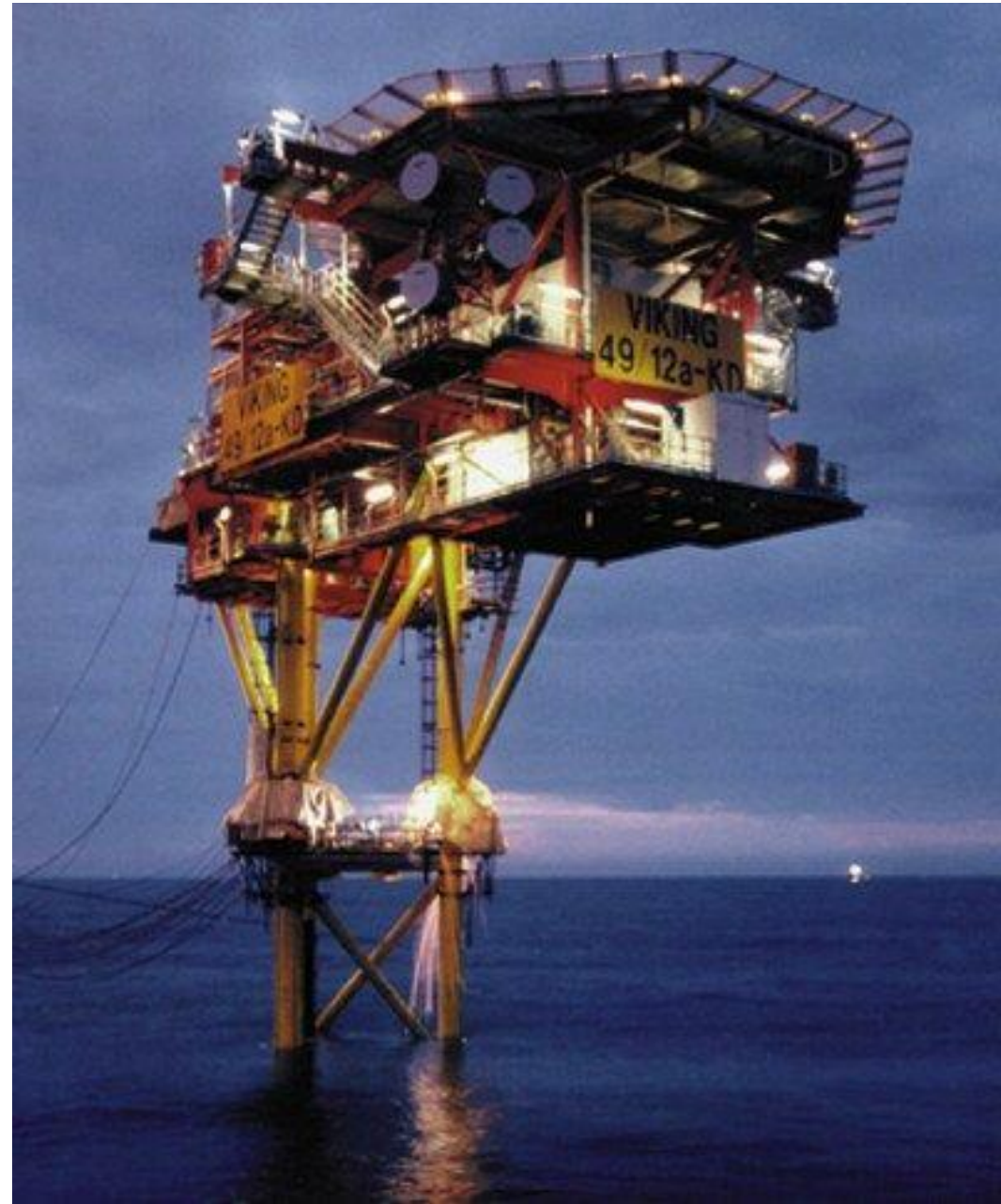


Науково-дослідницькі судна

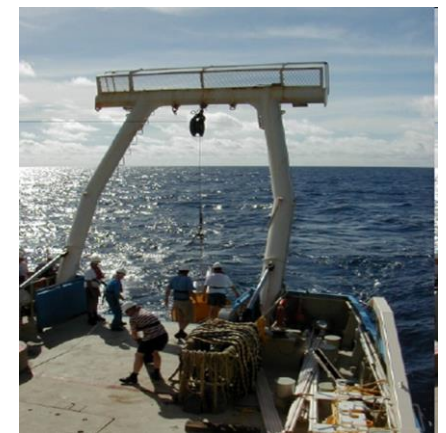
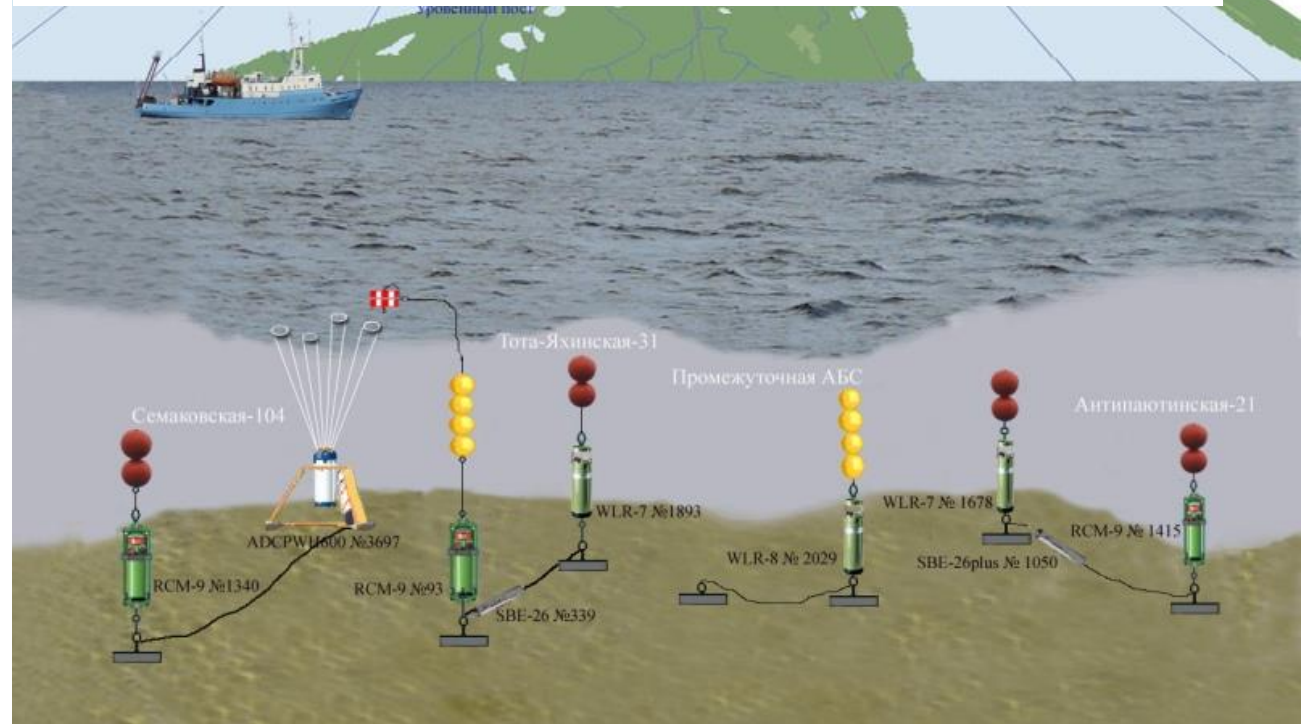
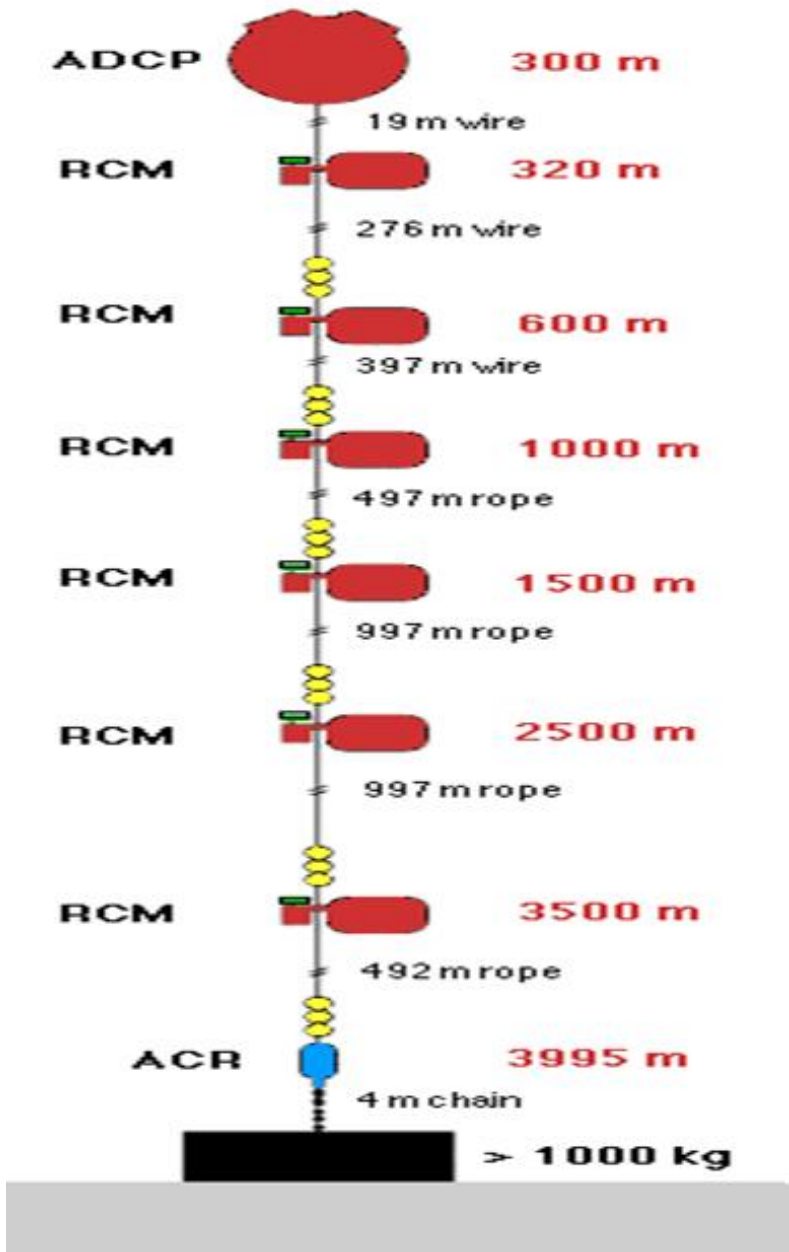




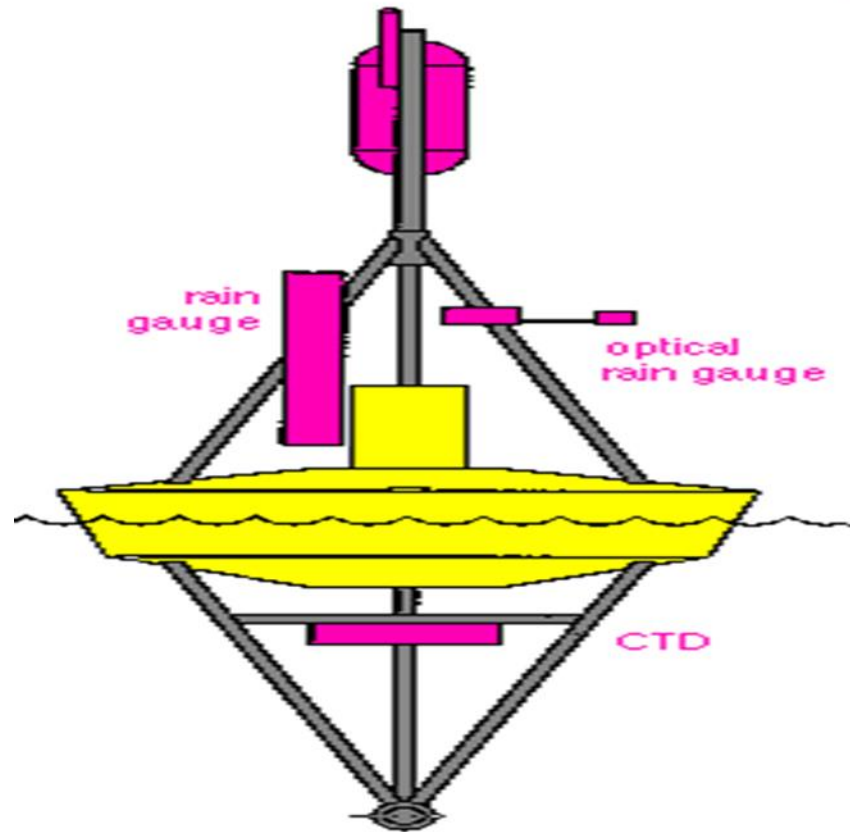
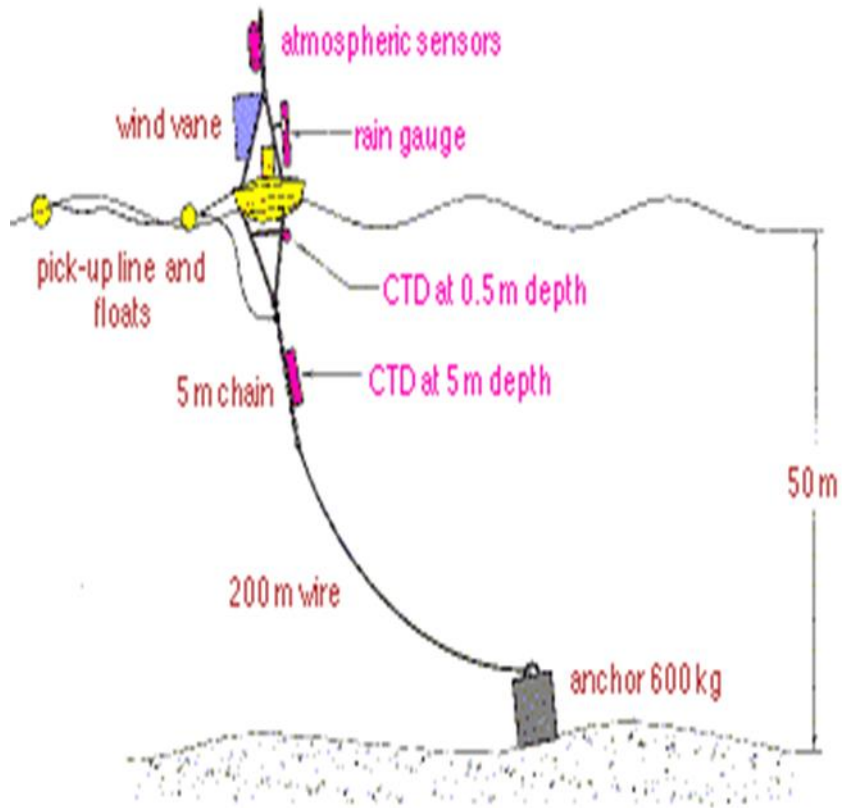
Науково- дослідницькі платформи



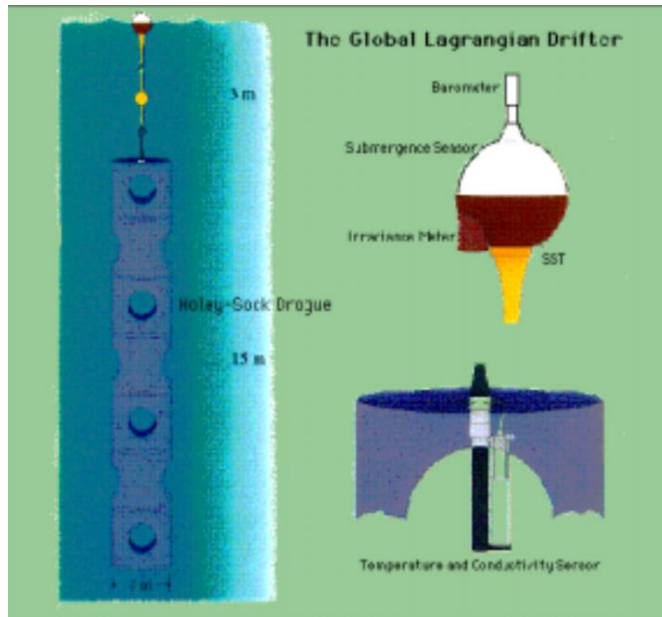
Буйкові станції



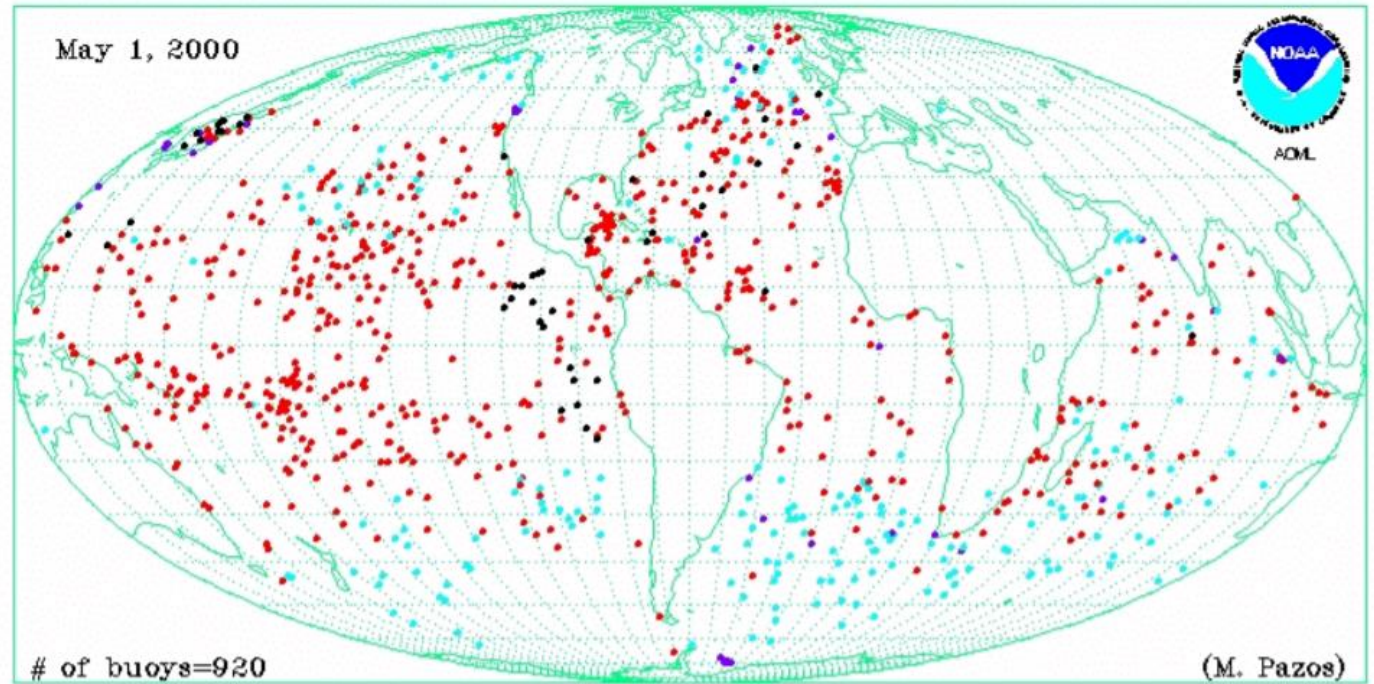
Гідрометеорологічні буйки



Дослідження дрифтерами



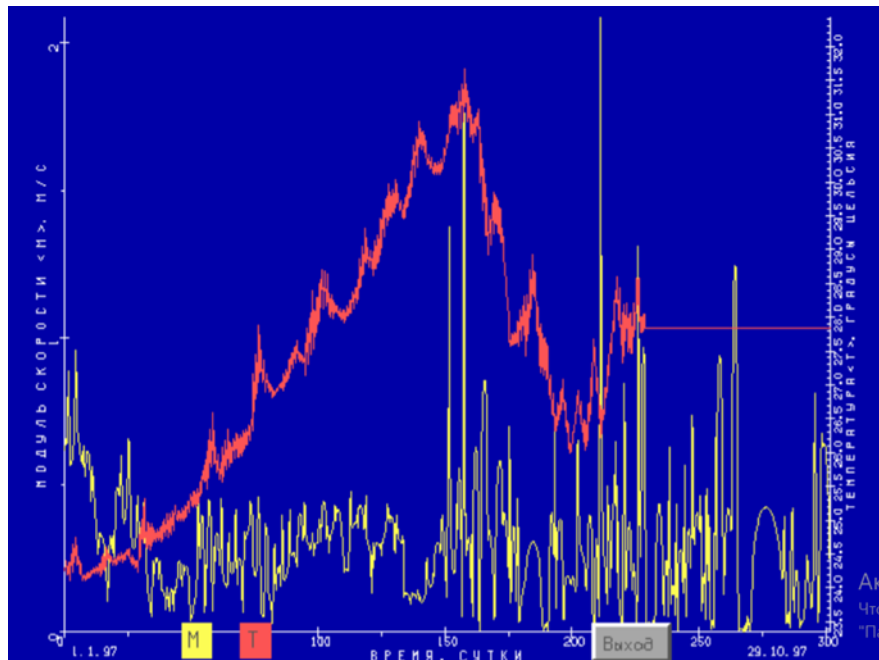
STATUS OF GLOBAL DRIFTER ARRAY



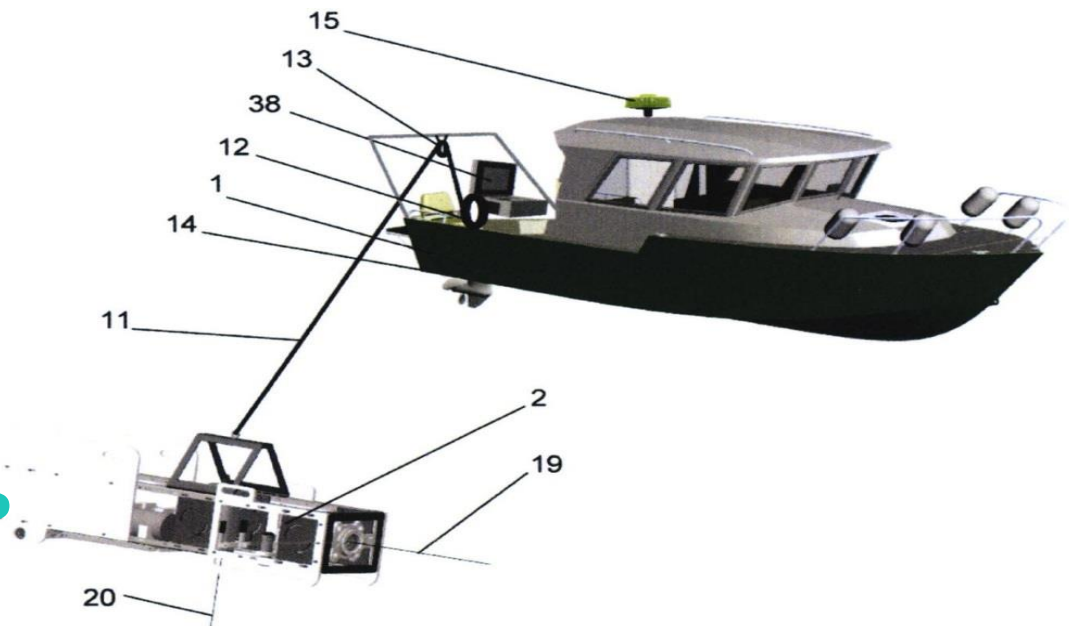
- SST ONLY
- SST AND BAROMETRIC PRESSURE
- SST/SLP/WIND
- Unknown type

GLOBAL DRIFTER PROGRAM

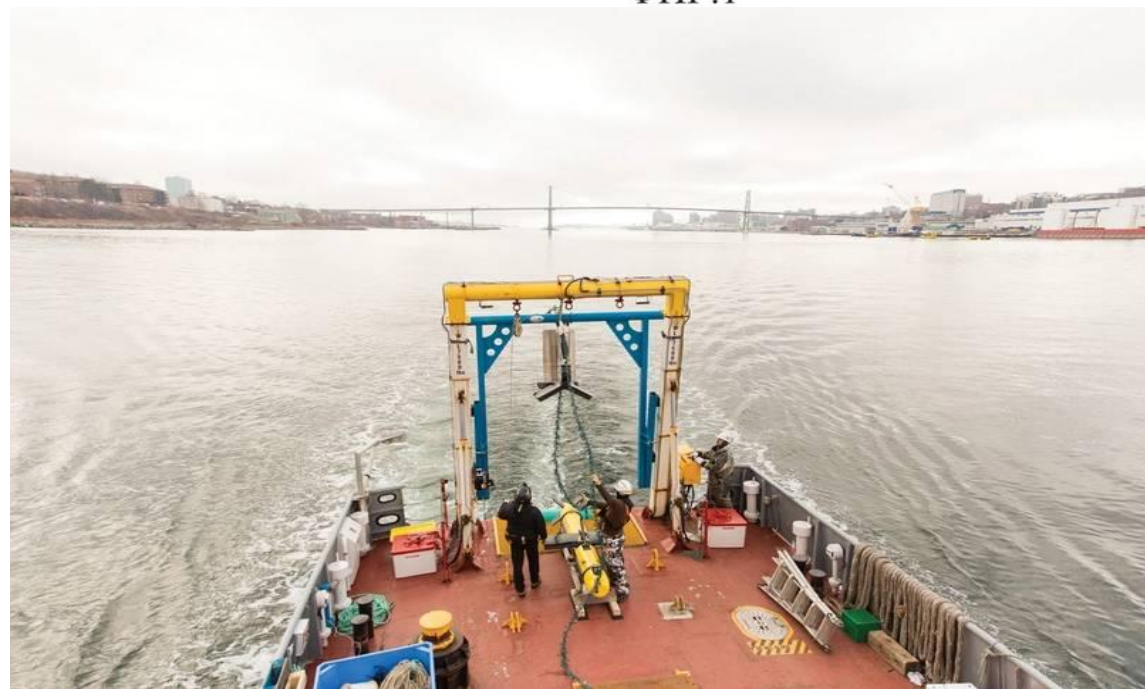
Peter Niiler
Mark Swenson

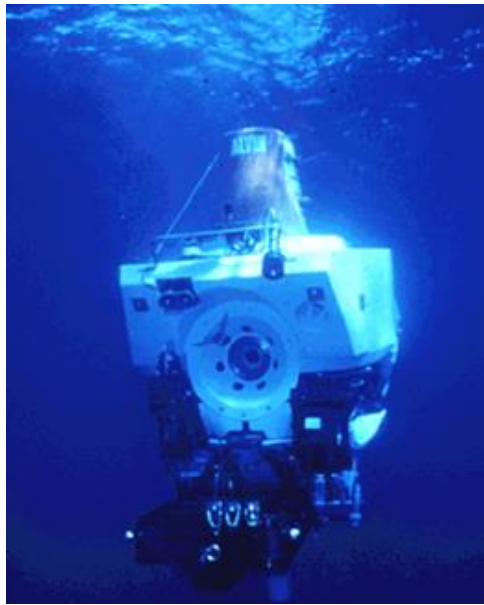


Буксируємі системи морських досліджень

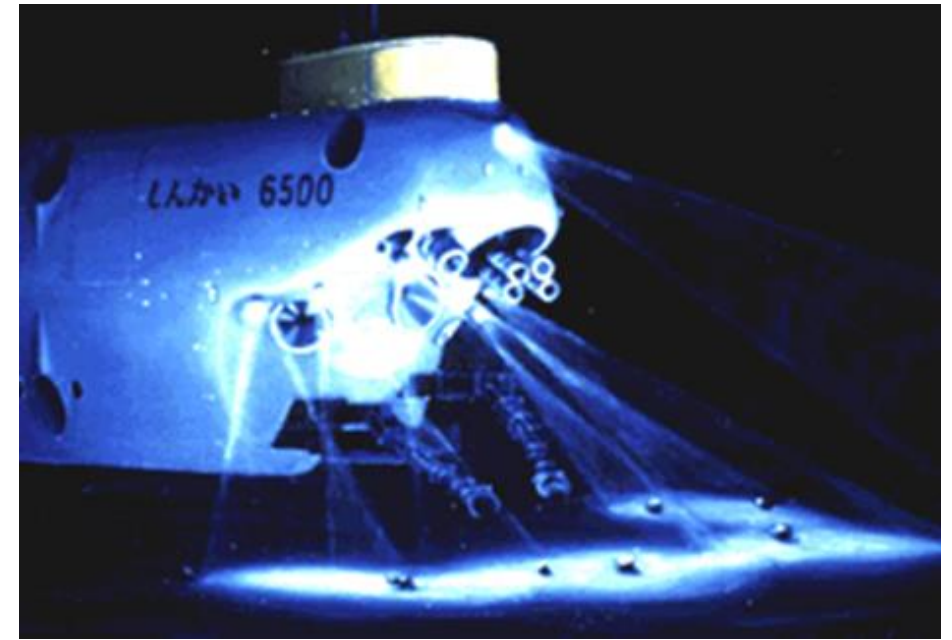


ФИГ.1

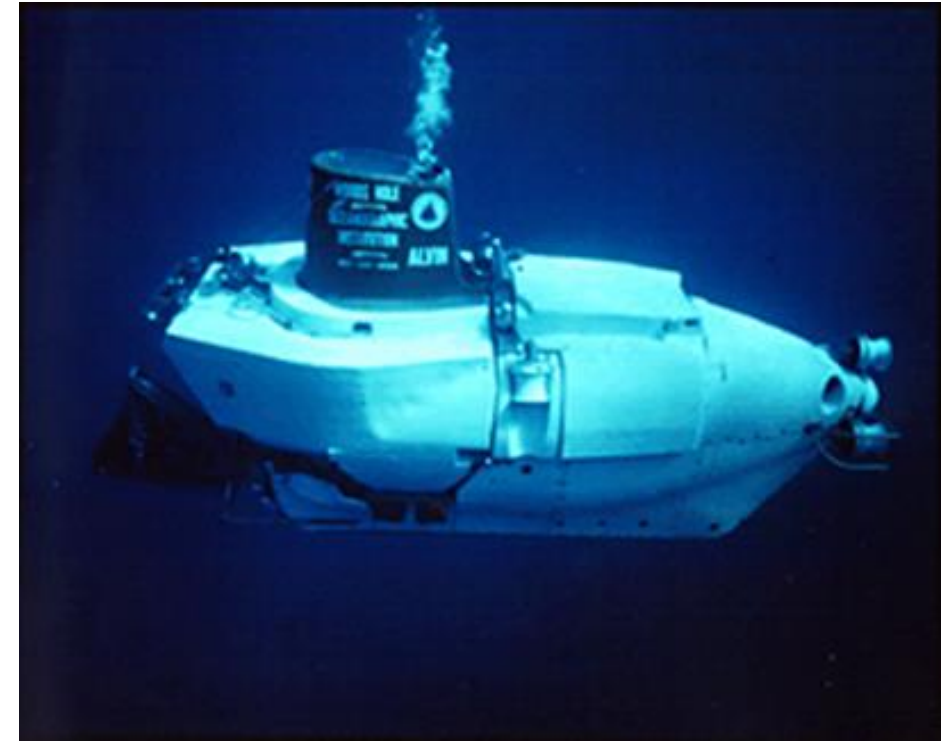
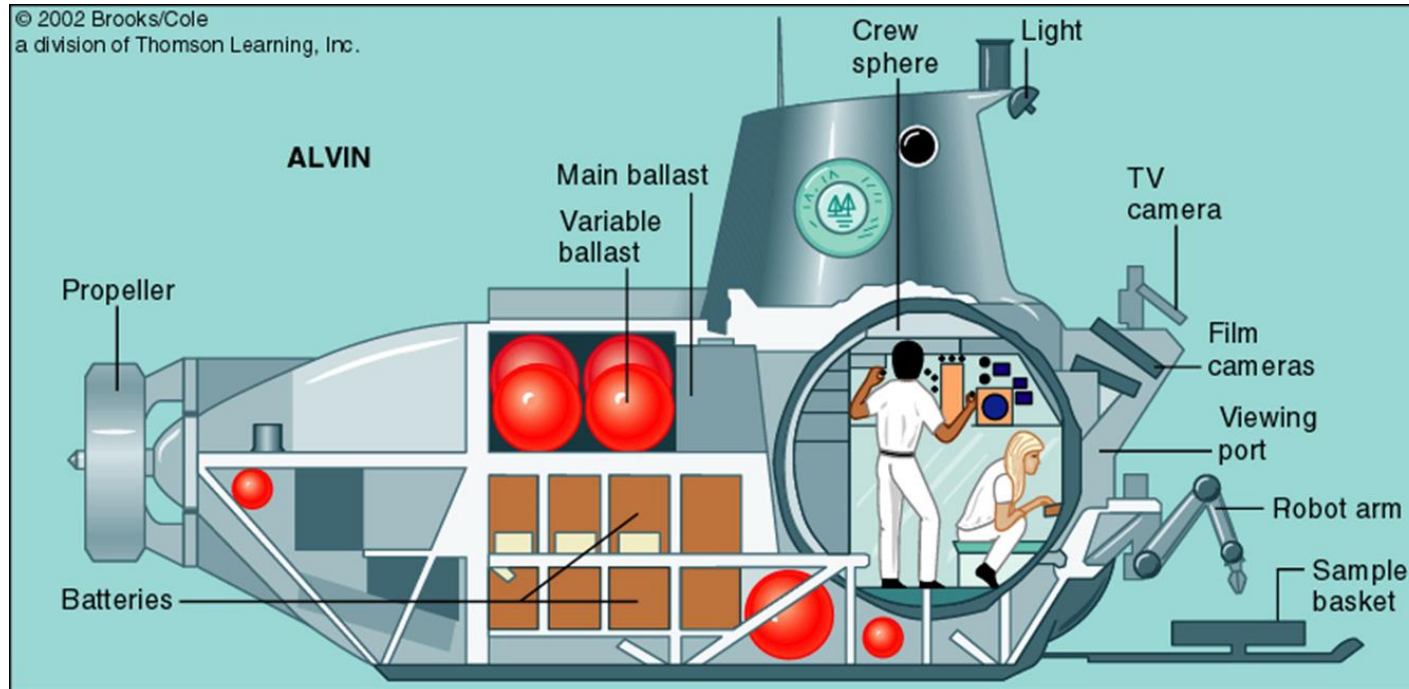


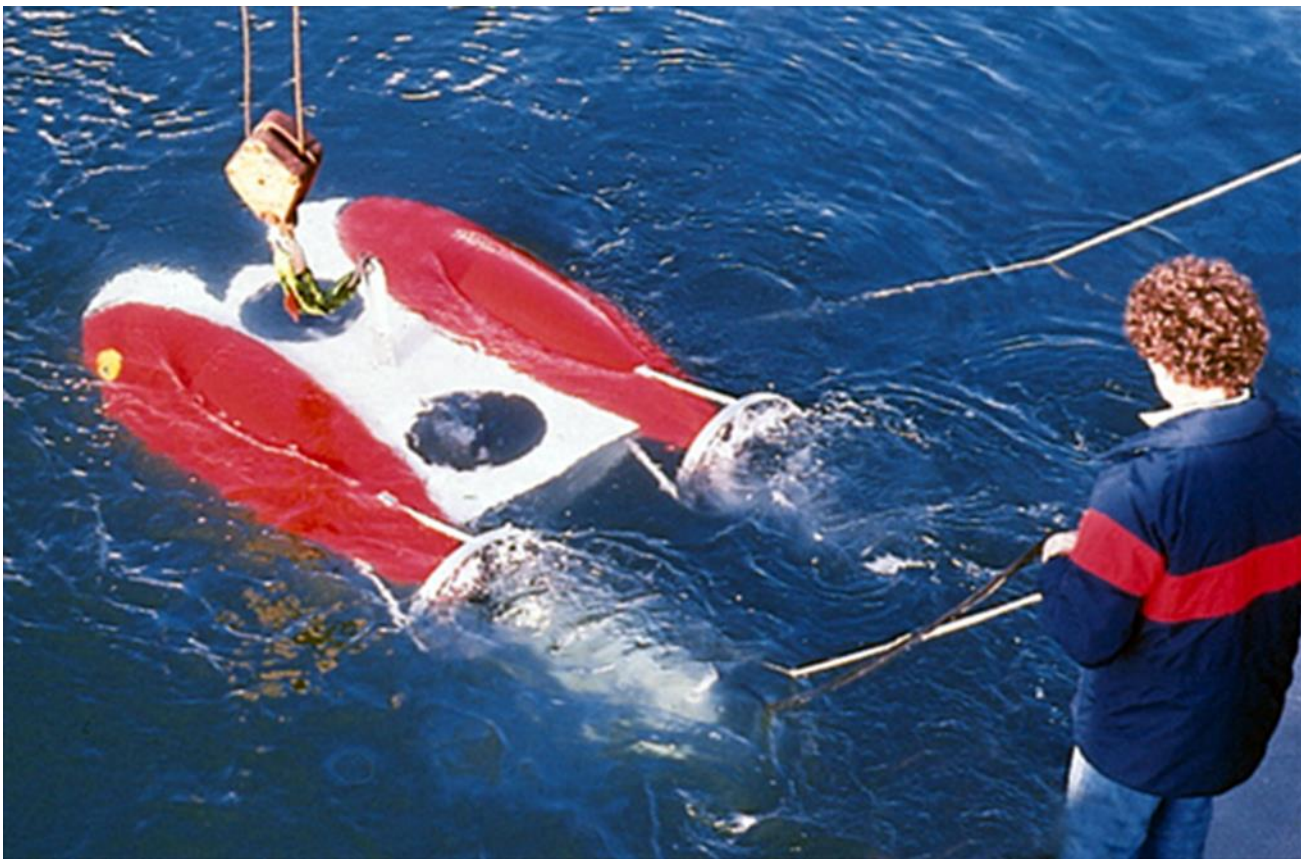


Керовані підводні апарати



© 2002 Brooks/Cole
a division of Thomson Learning, Inc.





Підводні автоматичні апарати (роботи, дрони)



OCEAN DEPTHS & EXPLORATION METHODS

Sea Level

Continental Shelf

200m (656 ft)

EUPHOTIC



Scuba
40m



Kittredge
100m



Mini ROV
300m



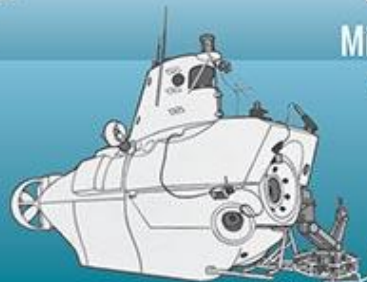
Antipodes
300m

1,000m (3,280 ft)

MESOPELAGIC



Research ROV
4000m



Alvin
4500m



Autonomous Underwater Vehicles
6000m

2,000m (6,562 ft)

3,000m (8,642 ft)

BATHYPELAGIC

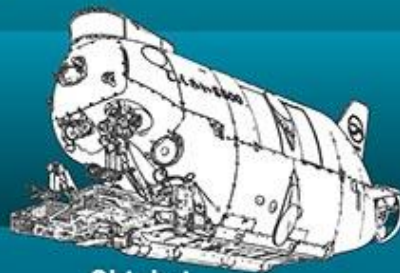
4,000m (13,123 ft)

5,000m (16,404 ft)

Ocean Basin

ABYSSOPELAGIC

6,000m (19,685 ft)



Shinkai
6500m



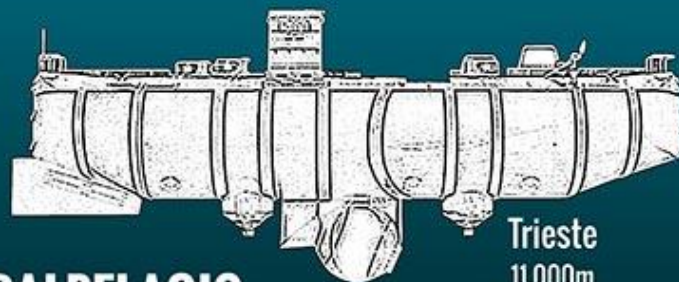
Jiaolong
7000m

7,000m (22,966 ft)

8,000m (26,247 ft)

9,000m (29,527 ft)

10,000m (32,808 ft)



Trieste
11,000m

Deep Sea
Challenger
11,000m



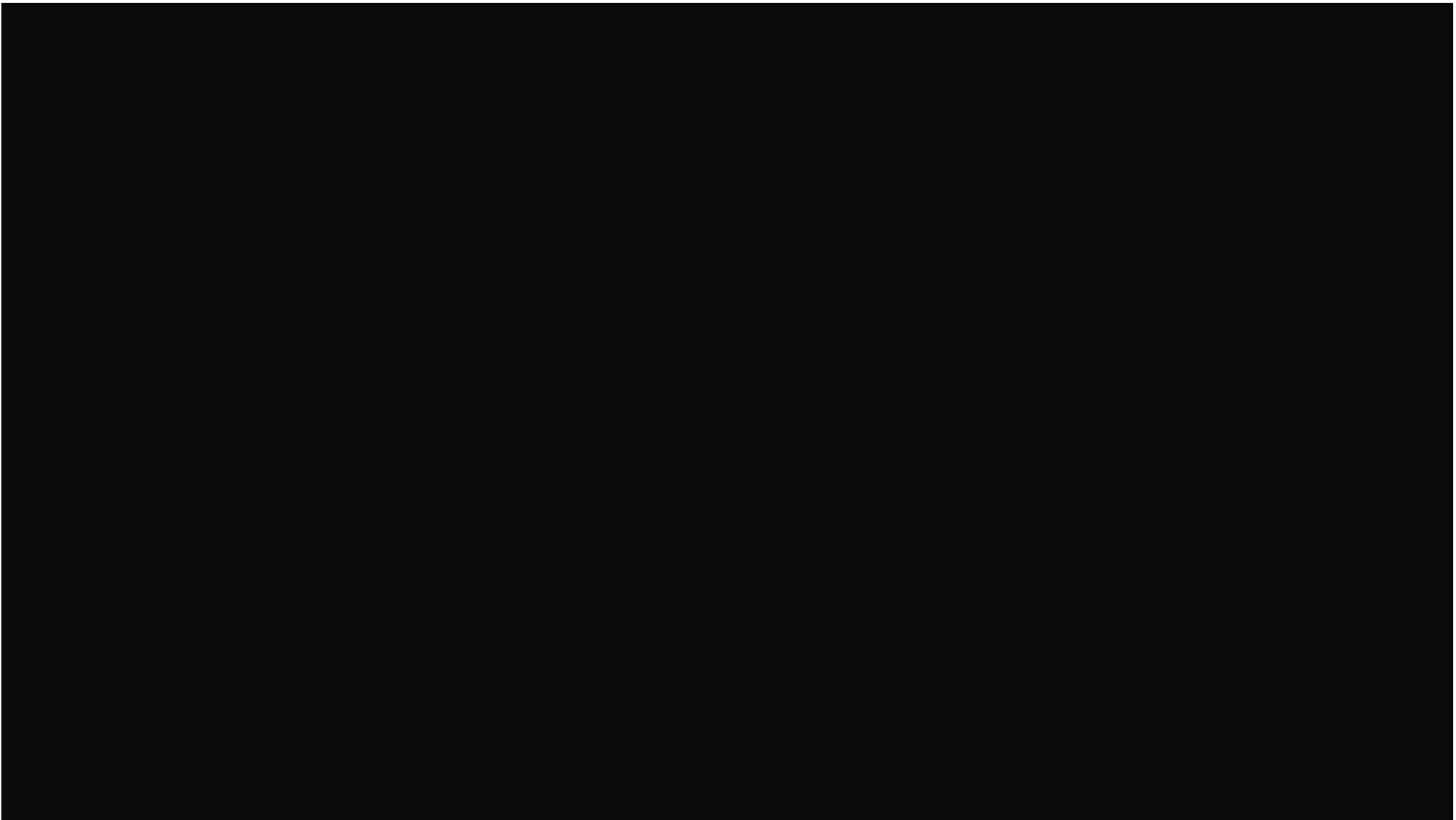
11,000m (36,089 ft)

HADALPELAGIC

**EXPLORE
OCEAN**

INSPIRATION THROUGH EXPLORATION
WWW.EXPLOREOCEAN.ORG

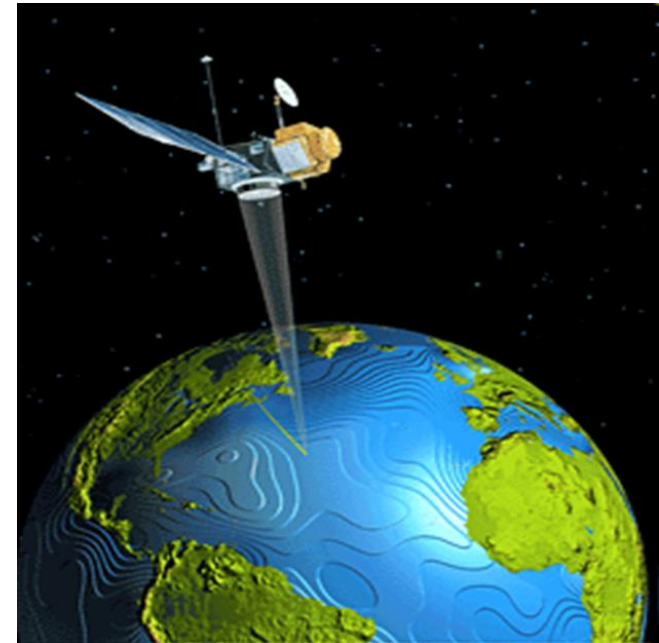
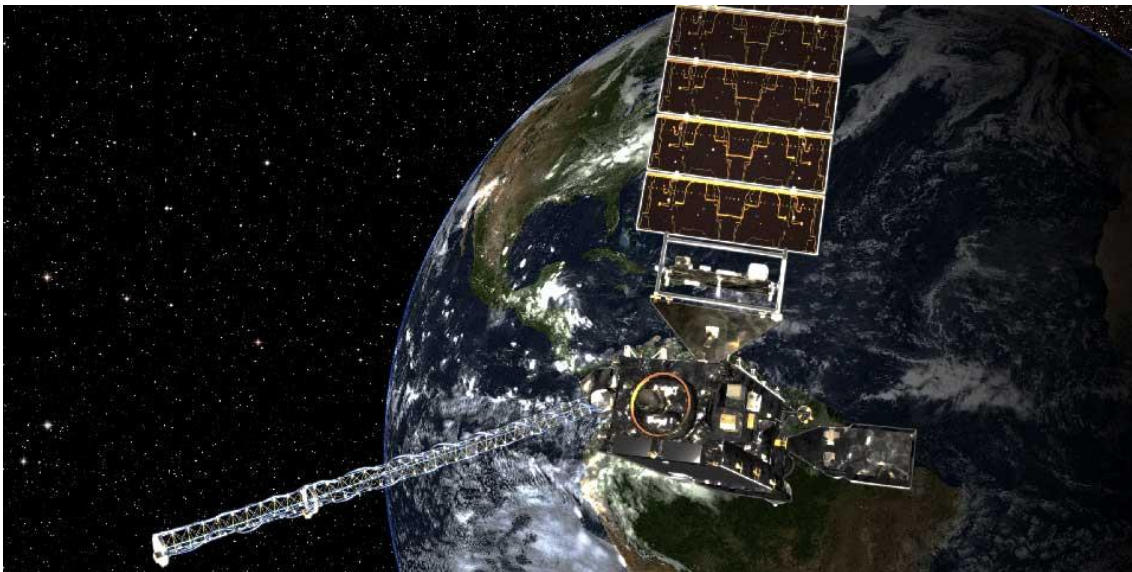




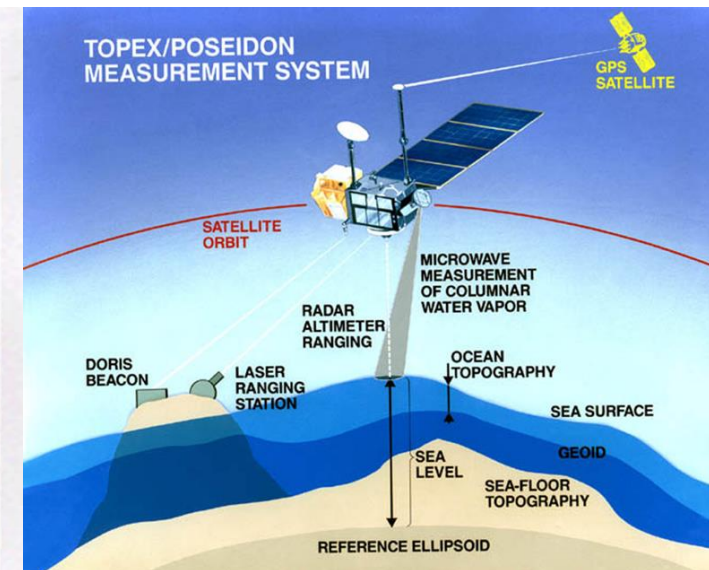
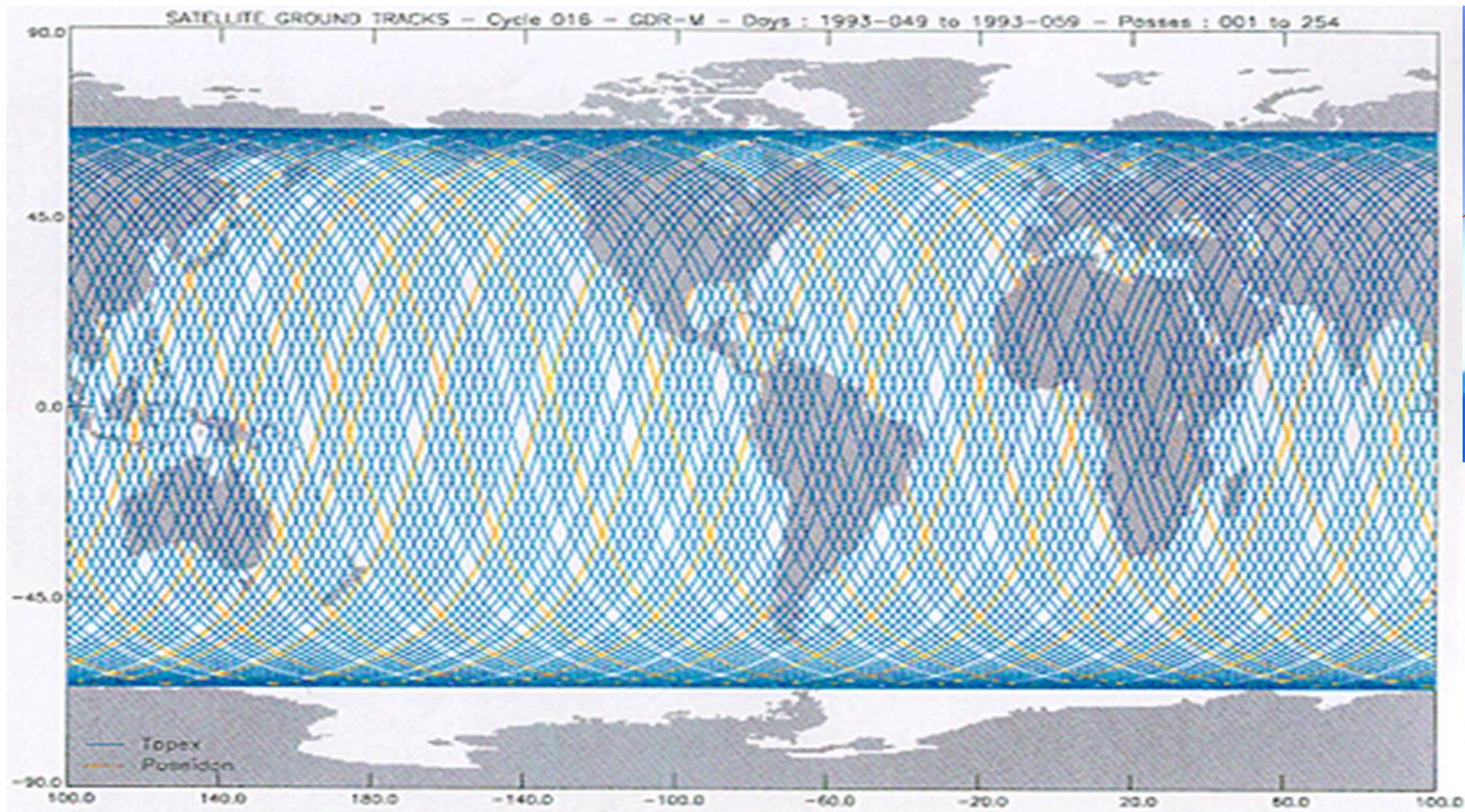
Супутниковий моніторинг океану

Супутники (TOPEX/Poseidon, NOAA, SeaWiFS, Jason.....)

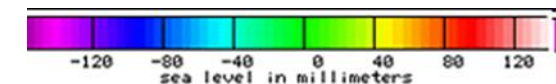
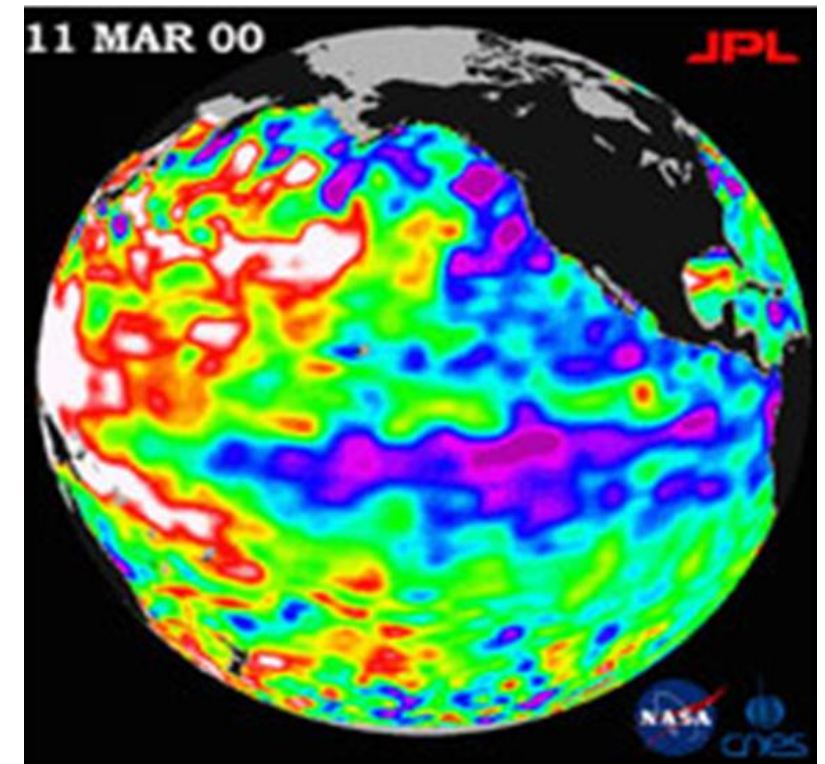
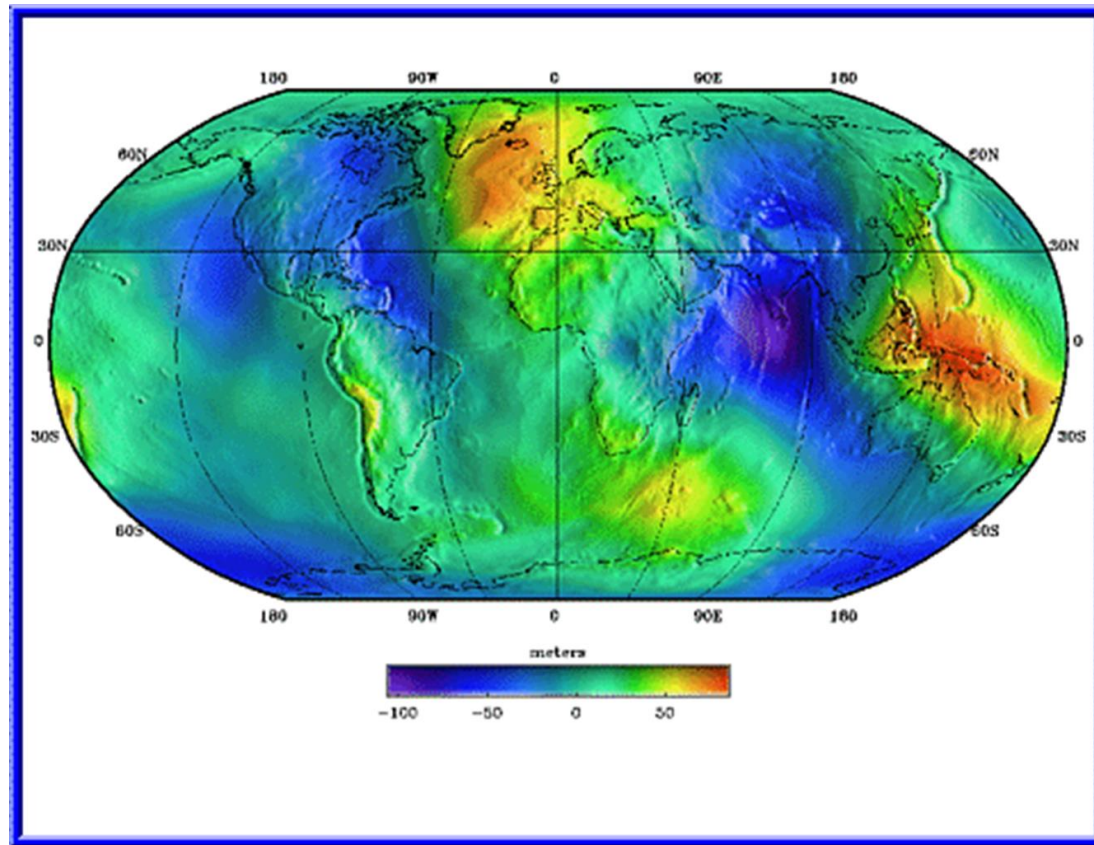
Супутникові спостереження океанів забезпечують довгострокові, безперервні вимірювання перемінних, типу рівня морської поверхні та поверхневої температури по всій планеті. Відповідні данні використовуються для створення комп'ютерних моделей, які у цифровій формі моделюють кліматичні події та передбачають їх зміни у майбутньому



Супутник TOPEX/POSEIDON запущений на земну орбіту (на 1336 кілометрів над поверхнею Землі) в серпні 1992. Він забезпечує вимірювання висоти вільної поверхні океанів. Над кожною точкою супутник опиняється через 10 днів.



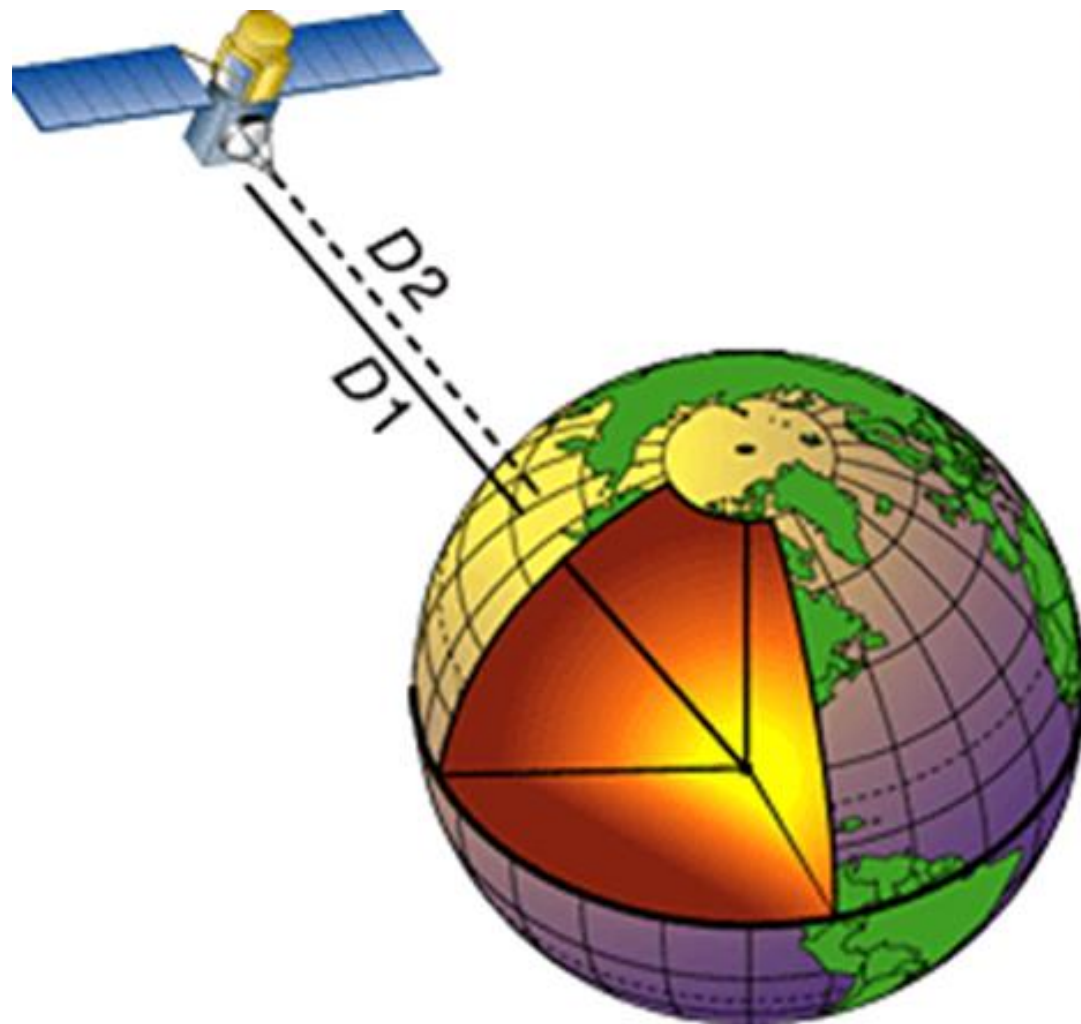
Контролюючи висоту морської поверхні, можливо оцінити швидкість та напрямок океанічних течій та пов'язати їх з впливом факторів, визначаючих виникнення та підтримку потоків. Альтиметричні данні можливо також пов'язати з температурою морської поверхні та використовувувати для більш точних моделей.



Відхилення поверхні геоїда від ідеальної форми Землі Аномалії рівня океану в міліметрах

Методика вимірювання висоти морської поверхні:

1. Необхідно знати точну відстань між супутником та центром Землі (D_1), а також точну відстань між супутником та поверхнею моря (D_2).
2. Висота морської поверхні розраховується відніманням D_2 від D_1 .
3. Відстань між супутником та центром Землі розраховується за положенням супутника, при цьому використовуються лазери системи GPS.
4. Радарний висотомір розраховує відстань між супутником та морською поверхнею, вимірюється час, який необхідний для проходження імпульсу мікрохвильової енергії, яка передається від супутника до морської поверхні та назад.
5. Відстань між супутником та морською поверхнею розраховується як швидкість \times час / 2. Час дорівнює приблизно 0.005 секундам та вимірюється достатньо точно атомним годинником, а це забезпечує точність вимірювання висоти до кількох см.



Прилади для дослідження вод океану

CTD-системи

Батометри

Диск Секкі

Вимірювачі течій

Лот

Ехолот

Мареографи

Неконтактные датчики

Гідрологічні CTD зонди – автоматичні реєстратори рівня, температури и провідності води. CTD – це аббревіатура від англійського Conductivity, Temperature and Depth (Провідність, Температура та Глибина).



Батометр (від грець. bathos — глибина и metron — міра) — гідрологічний прибор для відбору проб води з різноманітних глибин водойми, основний прилад для отримання зразків води під час океанографічних, лімнологічних та гідробіологічних експедицій.

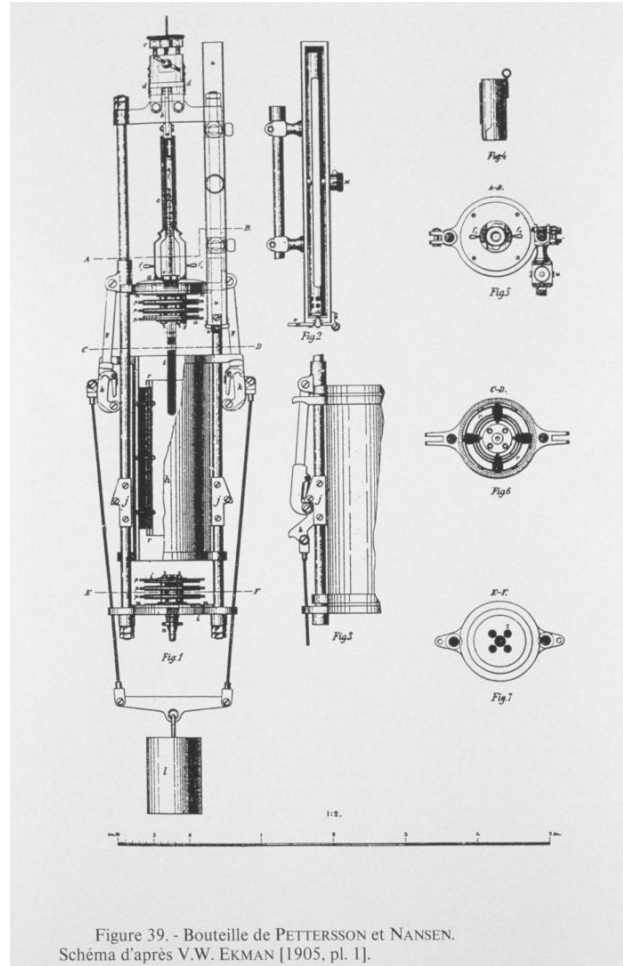
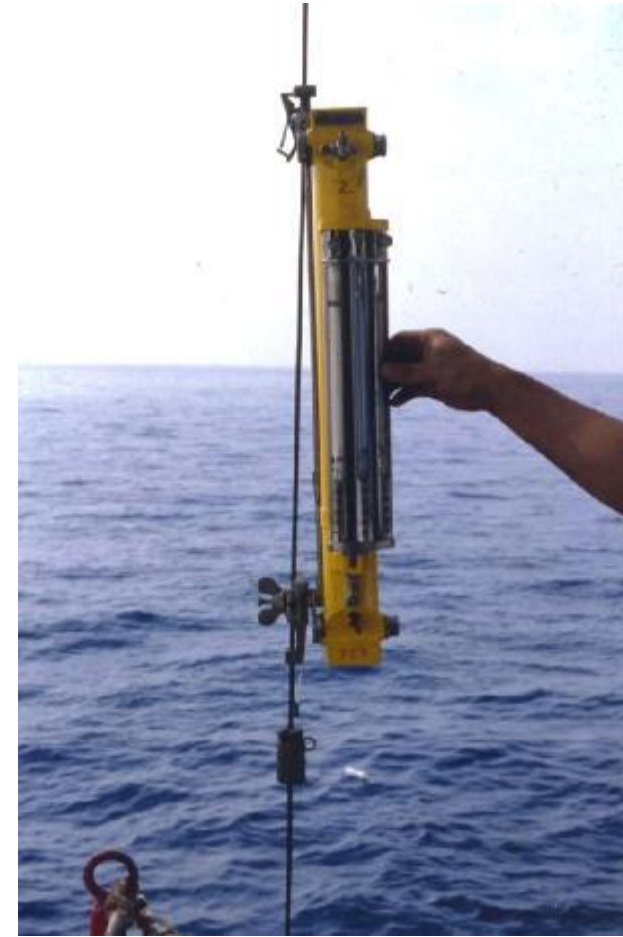
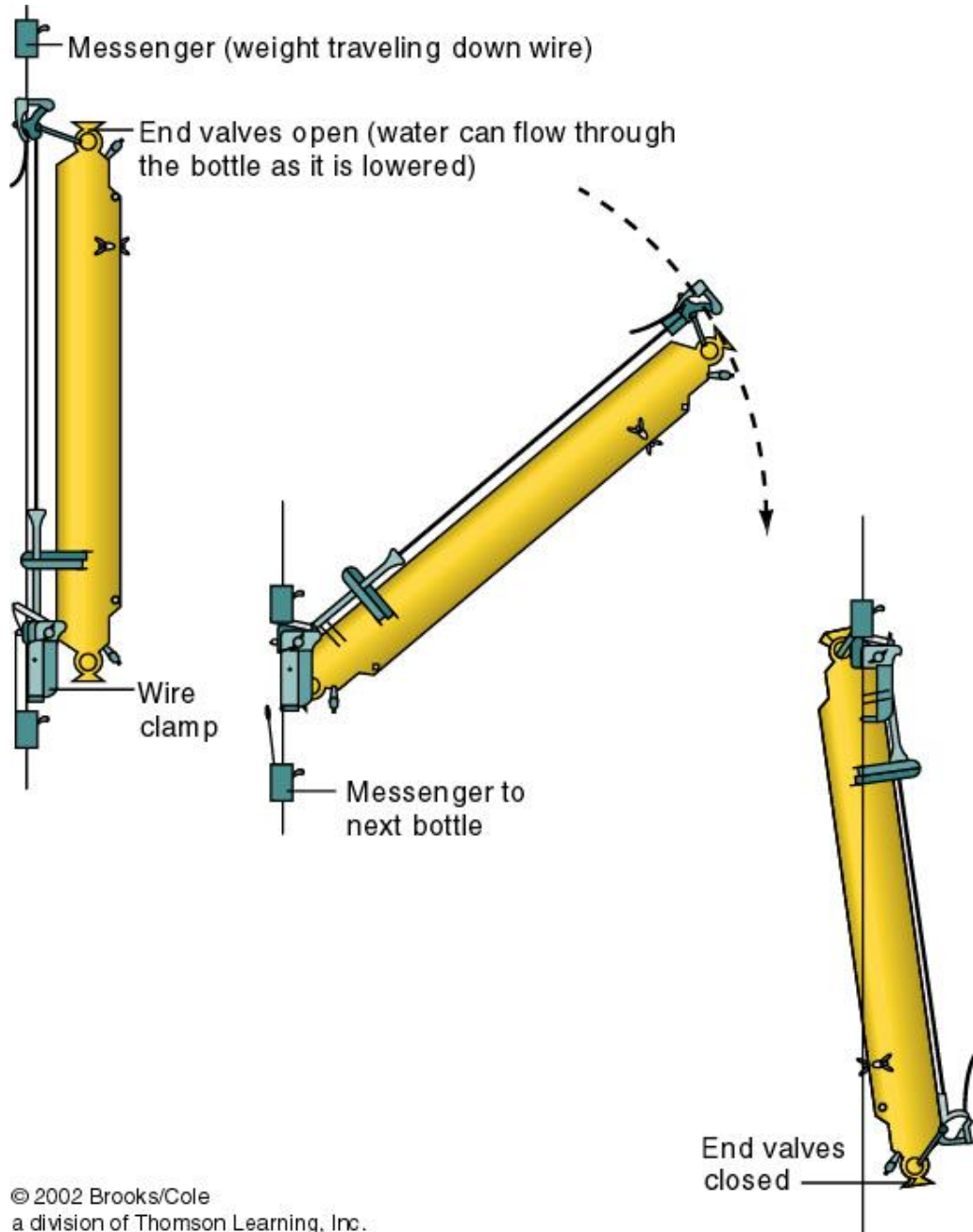


Figure 39. - Bouteille de PETERSSON et NANSEN.
Schéma d'après V.W. EKMAN [1905, pl. 1].

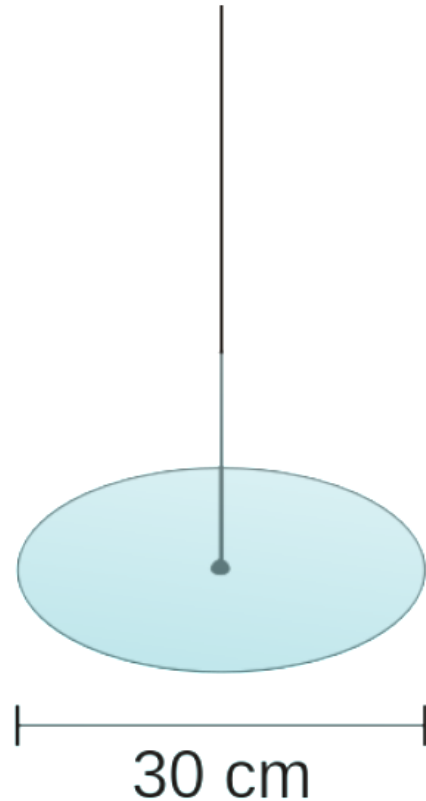


Принцип функціонування батометру

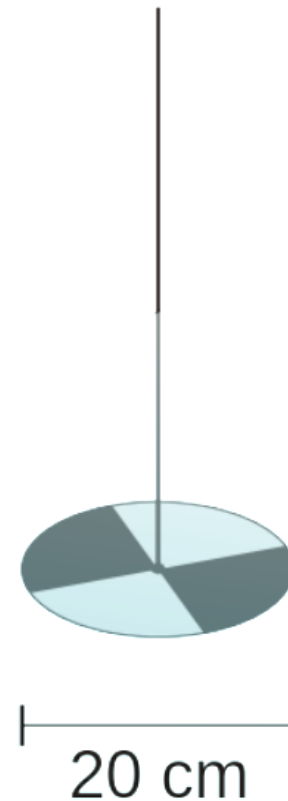


Диск Секкі – це спеціальний прилад для визначення прозорості у водоймах, має вигляд плоского диску білого або чорно-білого забарвлення, діаметром 20-40 см. Відповідний диск занурюють на глибину до повного його зникнення. Запропонований астрономом та священиком Анжелло Секкі.

Для морської води



Для прісної води

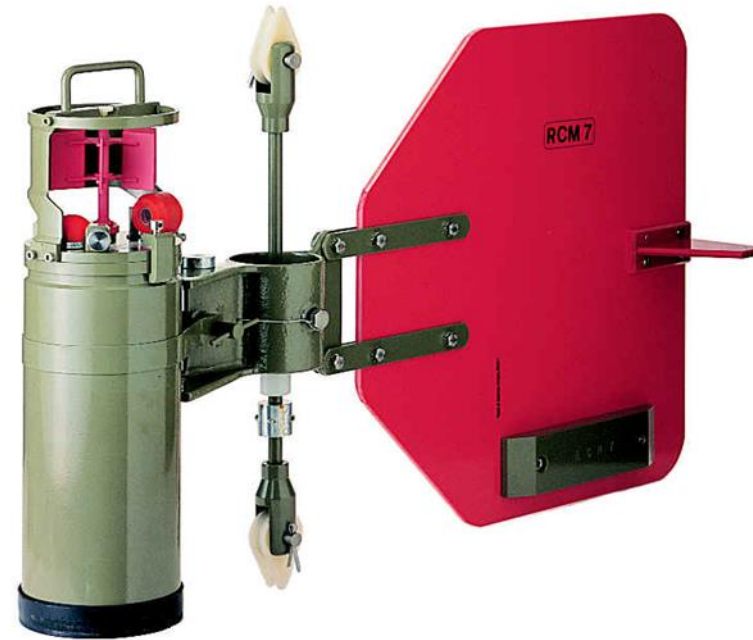


Акустичний доплерівський вимірювач течії (ADCP) — це прилад для вимірювання профіля течії у водній товщі, заснований на доплерівському ефекті.

Прилад періодично випромінює звуковий сигнал певної частоти, який відбивається від планктону та дрібних пухирців повітря. Вимірюючи зміщення частоти відбитого сигналу відносно частоти базового сигналу та час його повернення, можливо отримати величину швидкості течії на певній глибині.



Вимірювач швидкості течії з вертушкою БПВ

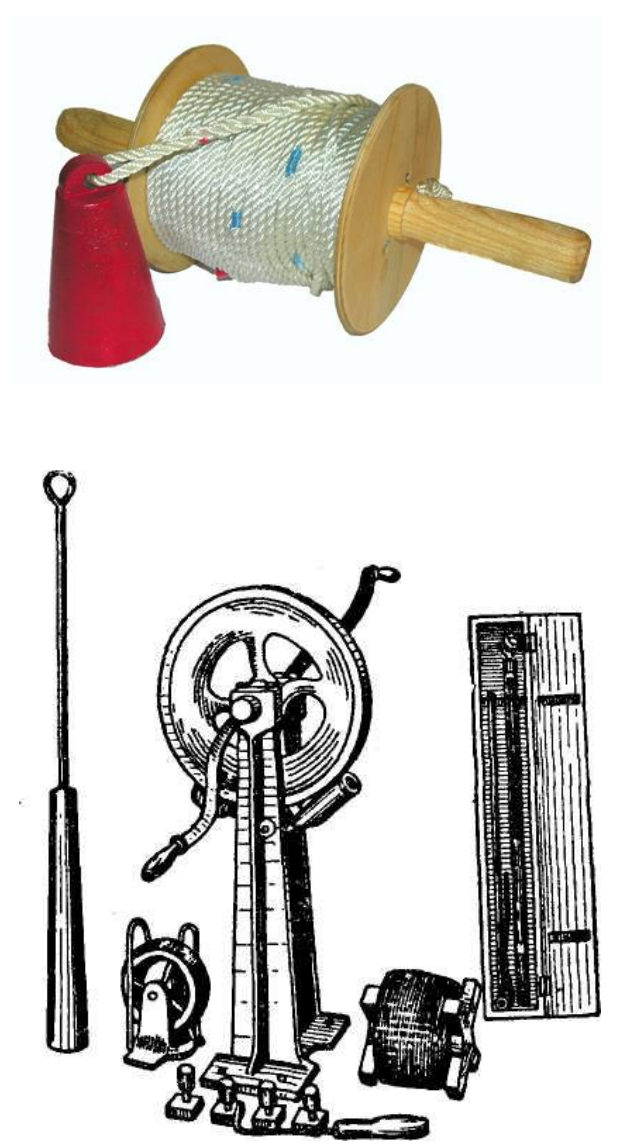


Лот (від нідерл. lood) — гідрографічний та навігаційний прилад для вимірювання глибини водоюми.

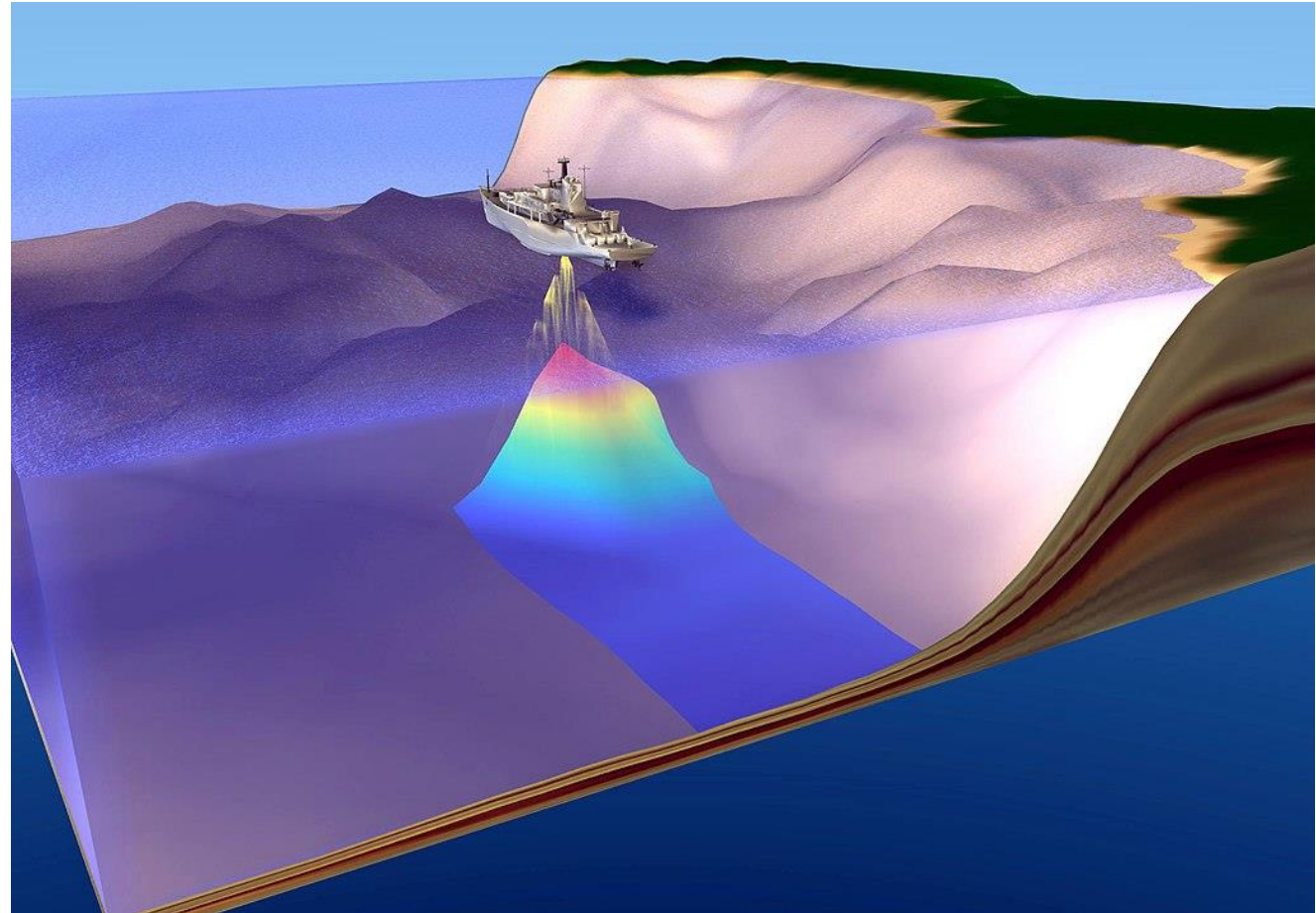
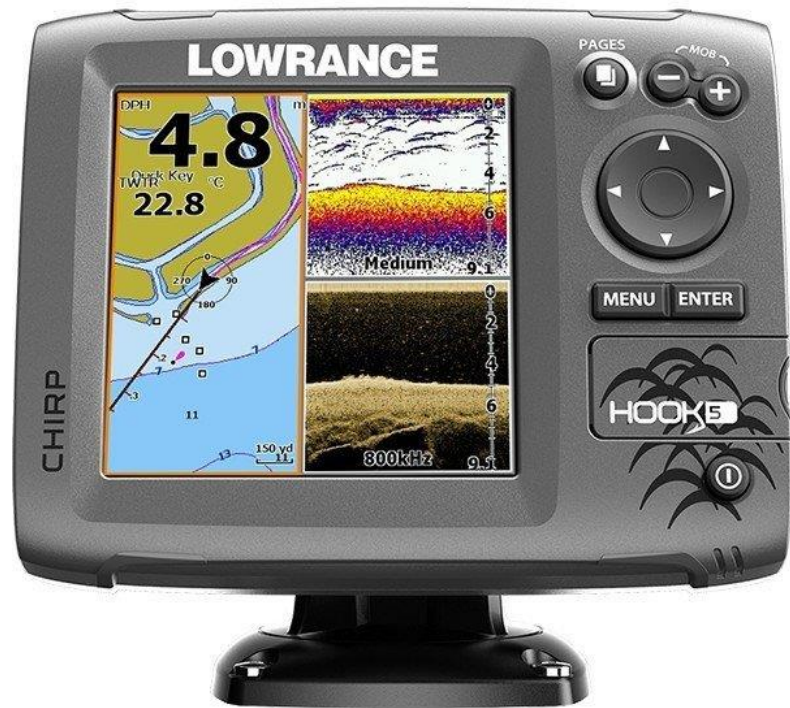
Різноманіття лотів

Ручний лот представляє собою конічний або пірамідальний груз масою 3,5–5 кг, із закріпленим тросом-лотлінем, на якому нанесені метрові або футові мітки. Існує **диплот** (нідерл. dieplood), який використовується для вимірювання великих глибин та відрізняється особо важким грузилом у 20–30 кг. Вимірювання здійснюється за розрахунком довжини лотліня при послаблені його натяжінні.

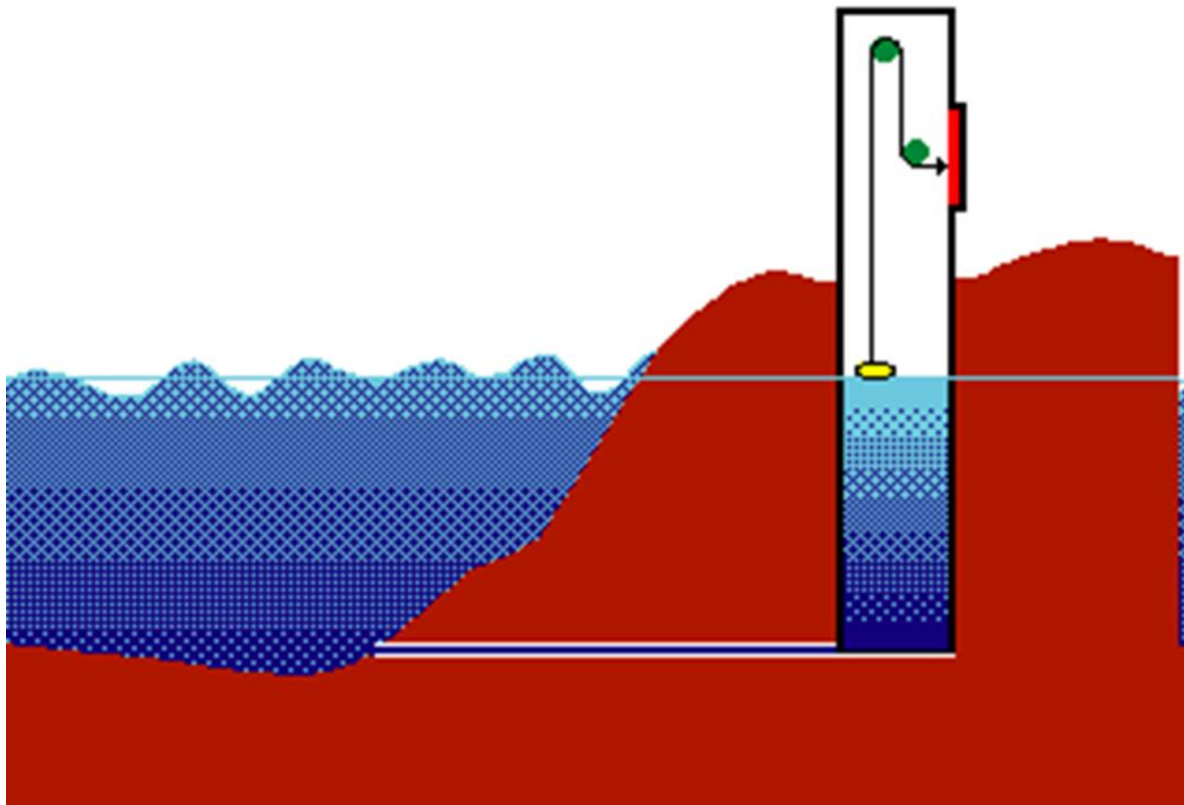
Механічний лот представляє собою прилад для вимірювання гідростатичного тиску води у дна, найпростіший варіант механічного лоту — вертикальна заповнена повітрям трубка, запаяна з верхнього боку та відкрита з нижнього, яким вона занурюється у воду.



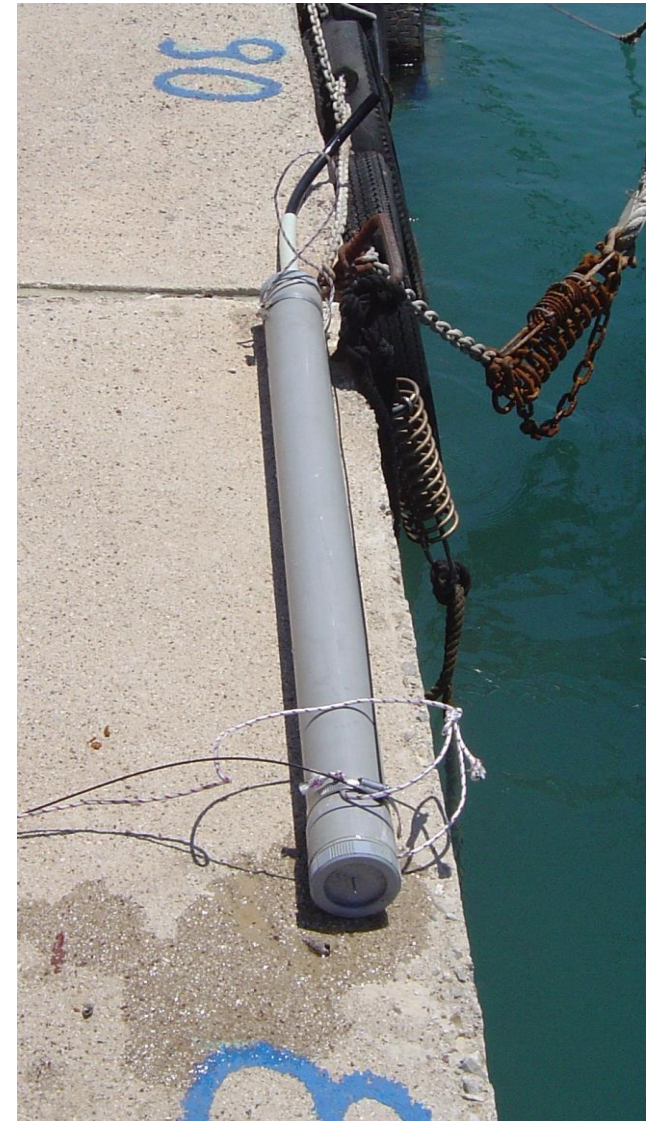
Ехолот вимірює глибини за часом проходження акустичного імпульсу який відбитий від дна.



Маре́ограф (від лат. mare — море та давн.грець. ὑράφω — пишу) — це прилад для вимірювання та безперервної автоматичної реєстрації коливань рівня моря.



Мареограф для реєстрацій прибережних коливань рівня



Мареограф для реєстрацій коливань у відкритому океані

Хвильограф — гідрологічний прилад для реєстрації висоти морських хвиль та періодів між ними. Може бути як судовим, так і стаціонарним, або монтованим на радіобуї.

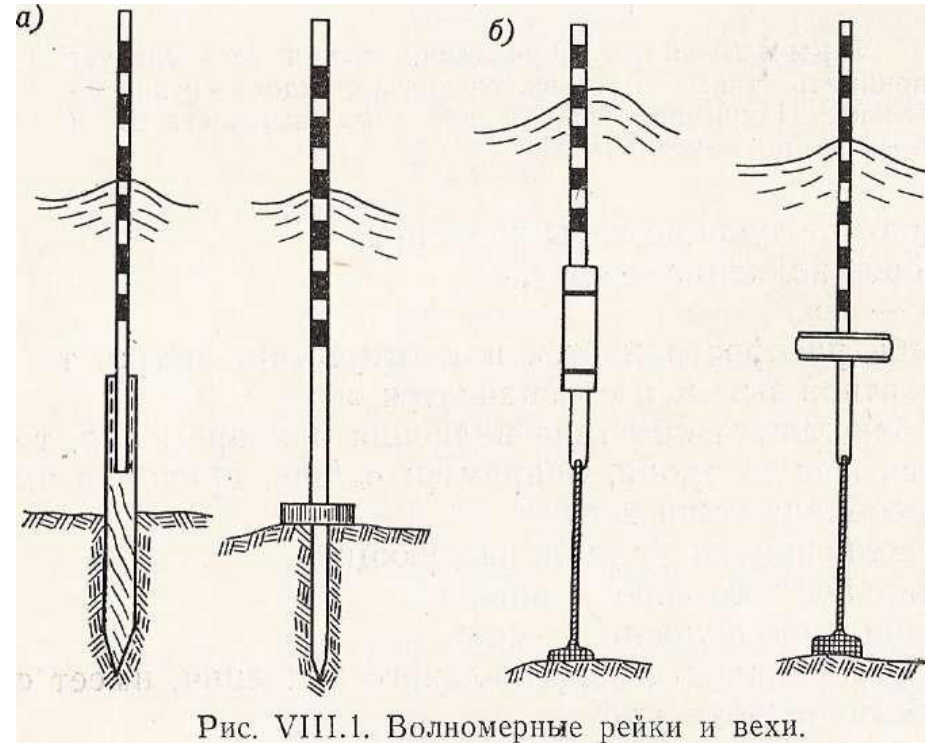
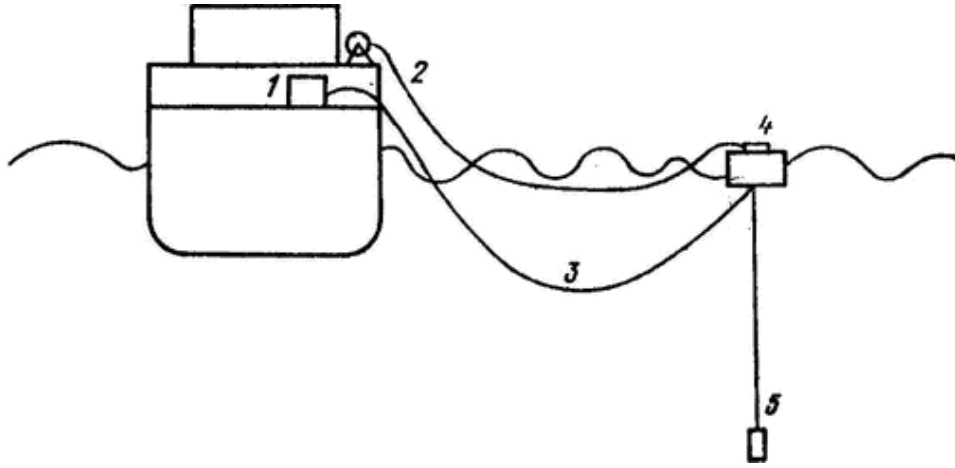


Рис. VIII.1. Волномерные рейки и веши.