

# Основные средства измерений параметров морских и пресных вод

*Краткий обзор*



[www.technopoles.com.ru](http://www.technopoles.com.ru)



*Краюшкин Евгений*

# **Структура доклада**

## **STD измерители**

*А. Профилирование*

*Б. Измерения временной изменчивости параметров*

## **Измерители параметров течений**

*А. Контактные*

*Б. Дистанционные*

## **Гидрохимические исследования**

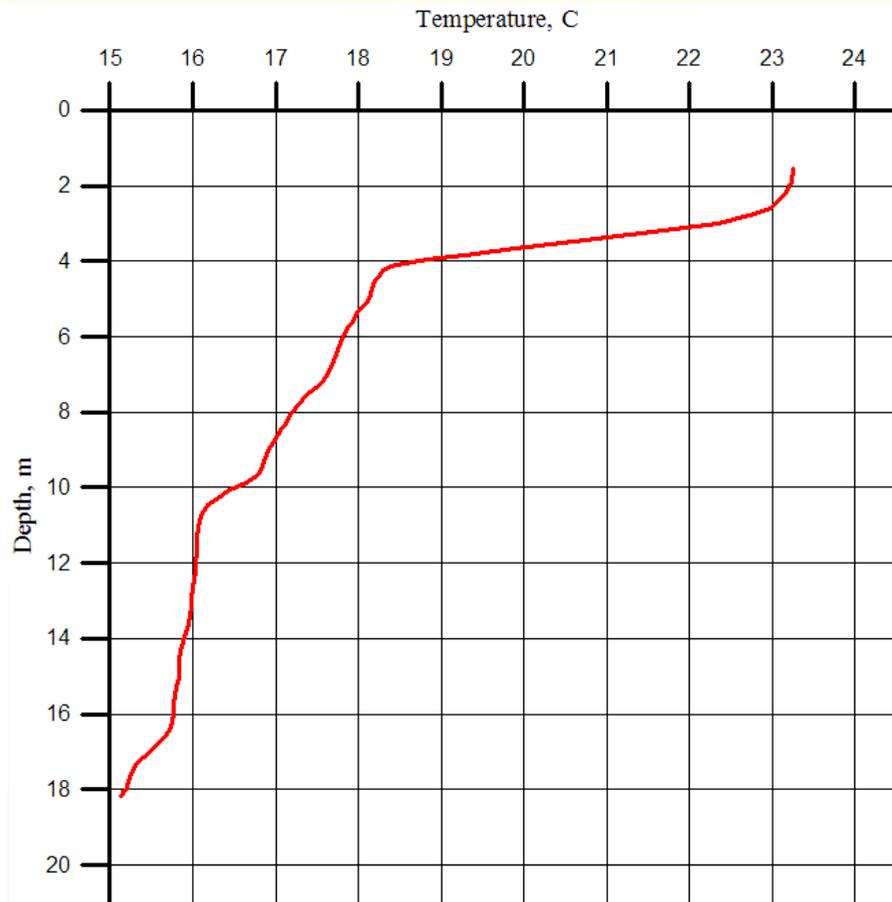
*А. Отбор проб воды*

*Б. Измерения химических параметров *in situ**

## **Нестандартные измерители**

# Профилирование

Для описания любых процессов в океане необходимо знать вертикальное распределение плотности вод



Сложность  
измерения  
плотности in situ !!!

$$T, C(S), P = Y_n (\pm 10E-6)$$

- Погрешность измерений
- Неинерционность средств измерения
- Чувствительность
- Динамические погрешности (качка, обтекаемость и т. д.)



## 911plus

- ❖ 0.0003 S/m; 0.001°C; 0.015% ПШ
- ❖ 24 Гц
- ❖ Только в режиме онлайн
- ❖ Дополнительные датчики
- ❖ Простая калибровка
- ❖ Большой, тяжелый, дорогой



## 25plus

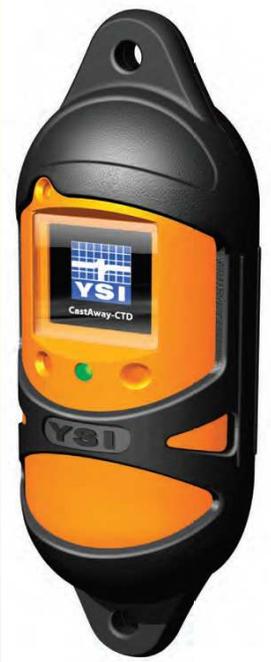
- ❖ 0.0003 S/m; 0.002°C ; 0.1%ПШ
- ❖ 8 Гц
- ❖ Логгер
- ❖ Дополнительные датчики
- ❖ Простая калибровка
- ❖ Большой, тяжелый



Shown with optional cage, SBE 5P pump, & SBE 43 DO sensor

## 19plusV2

- ❖ 0.0005 S/m; 0.005°C ; 0.1%ПШ
- ❖ 4 Гц
- ❖ Автономный – удобный
- ❖ Дополнительные датчики
- ❖ Сложная калибровка
- ❖ Бюджетный, удобный



**И многие другие...**

# Долгопериодные постановки



- ✓ Стабильность
- ✓ Погрешность измерения
- ✓ Экономичное потребление энергии
- ✓ Выносливость

*Нет датчика  
давления*



*Более инерционные*

# Контактные измерители течений



*Гидродинамический*



- + Бюджетный
- + Достоверный
- Измерение в одной точке
- Изменение поля течения

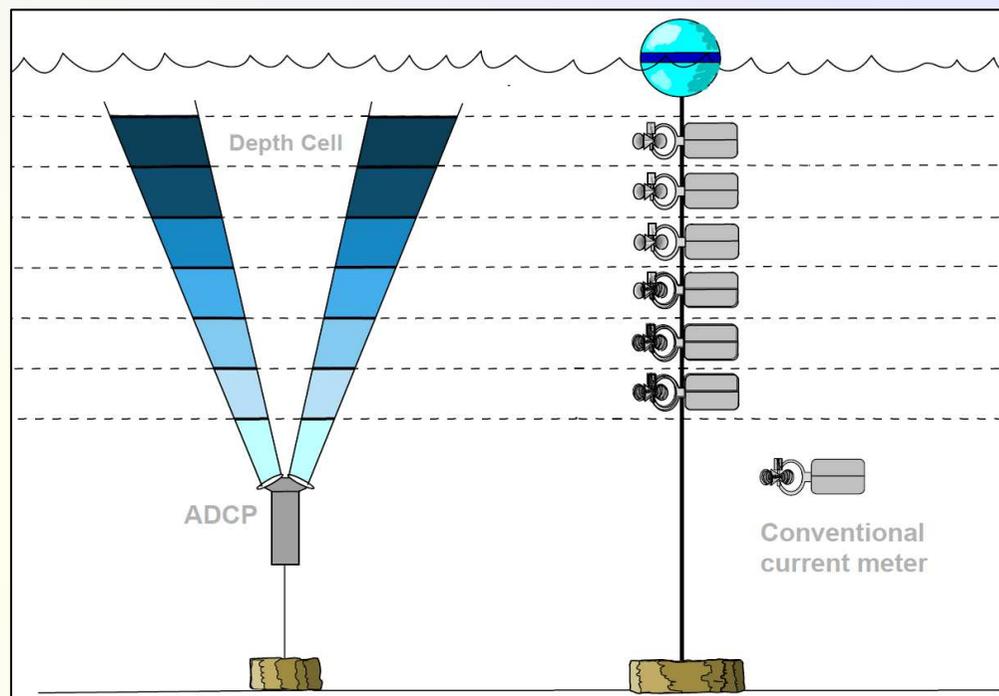
*Электромагнитный*



*Профиль течений в любых средах*



# Дистанционные методы измерений - ADCP



✓ Частота сигнала – диапазон измерений – величина  $u$  кол-во ячеек (2 см – 30 м)

✓ Широкий диапазон использования (течения, обратное рассеивание, волнение, скорость судна)

✓ Поправки на скорость звука (термистор, давление)

✓ Слепая зона, однородность потока, вертикальность

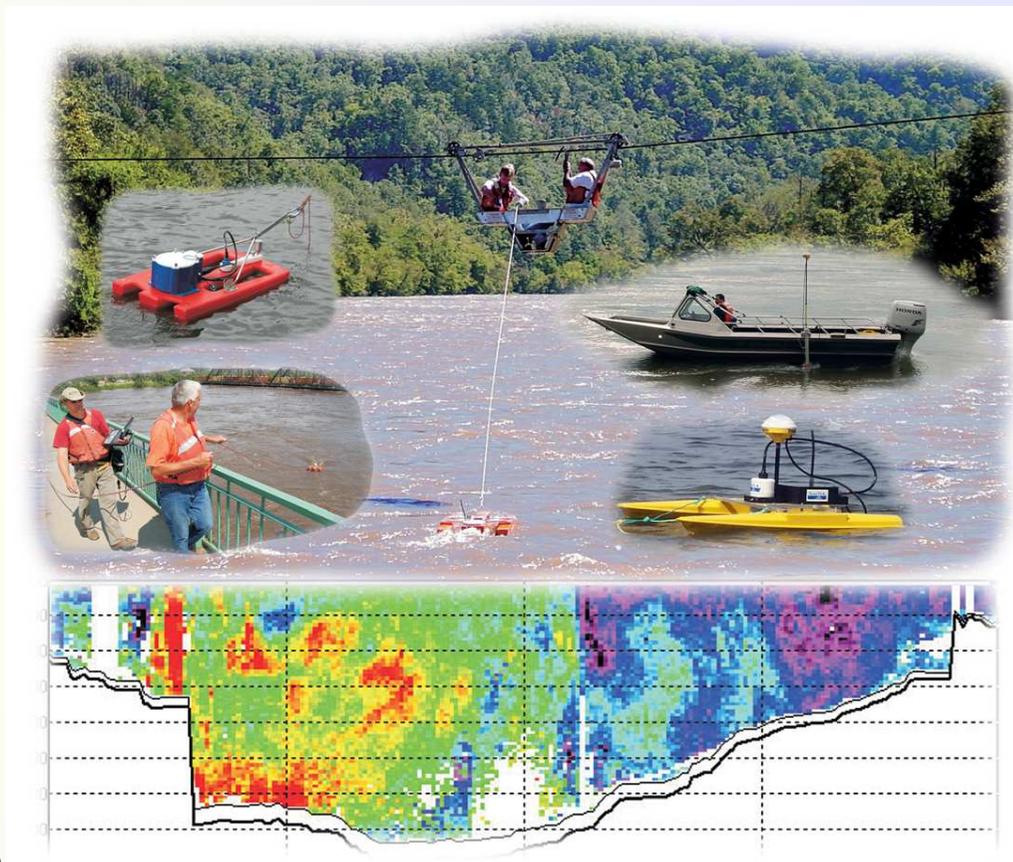


# Дистанционные методы измерений - ADCP

## VELOCIMETER



## Расход воды в реках и каналах



❖ Измерение параметров потока в определенной точке - Дистанционно

❖ Возможность измерений вблизи пограничных слоев

Оперативное, точное, автоматическое определение расхода рек и промышленных каналов

Озера, болота / турбулентность, волнение

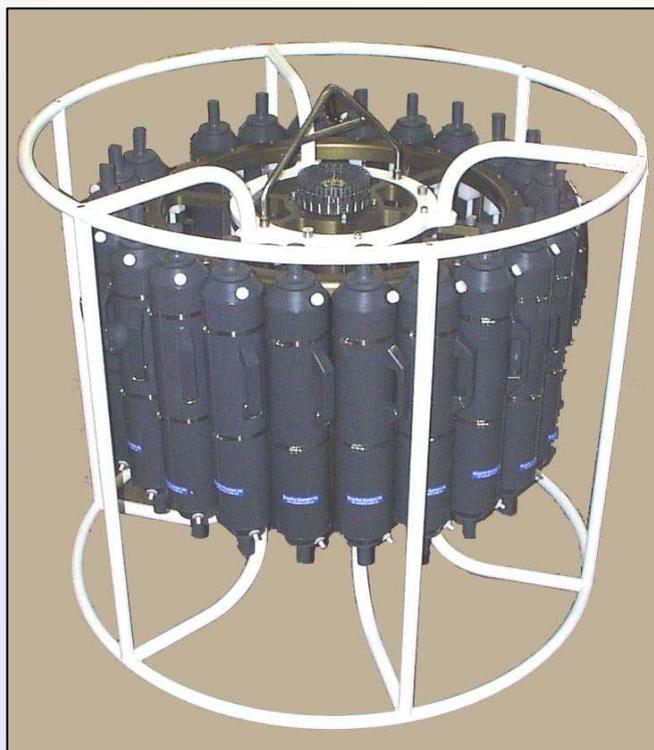
ООО «Компания Технополь»



# Методы отбора проб морской воды



**SBE** Sea-Bird  
Electronics



- Отбор максимально чистых проб
- Работа в загрязненных водоемах
- Автономный комплекс отбора проб в толще ВОД

# Измерения химических параметров *in situ*



$O_2 - H_2S$   
Мутность



Спектр света



Хлорофилл



Eh



pH



- ❖ Возможность оперативной оценки гидрохимической структуры вод
- ❖ Интерполяция значений гидрохимического профиля
- ❖ Невысокая точность, относительно дорогие

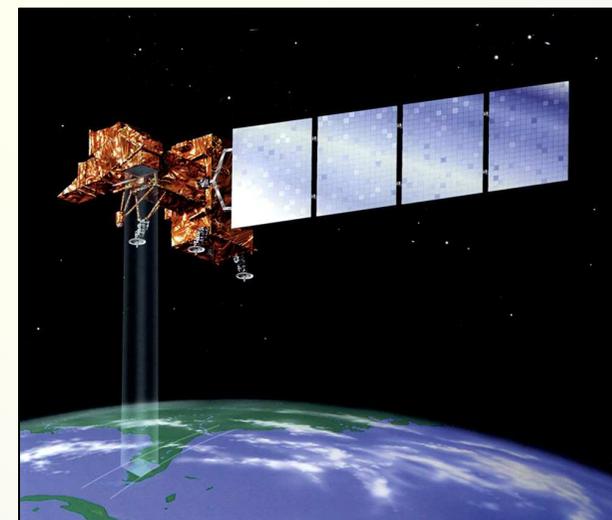


Метан  
Хлориды

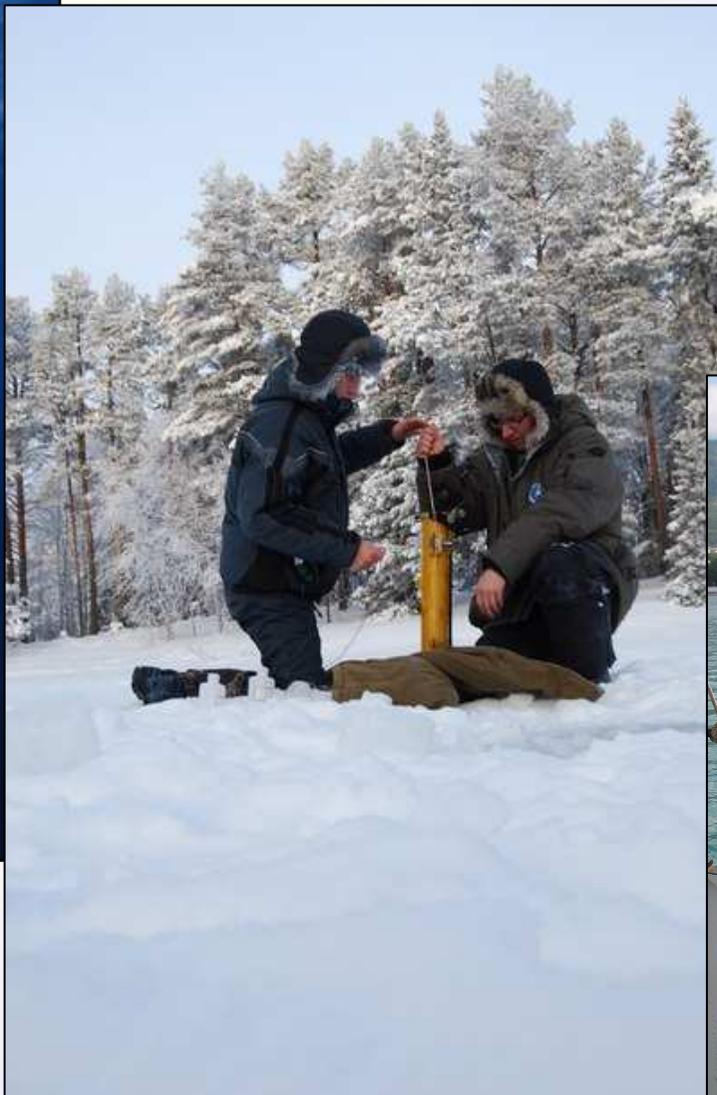
Нитраты  
.....

Water Quality sonde

# Нестандартные измерители



# Спасибо за внимание!



*Наука - самое важное,  
самое прекрасное и  
нужное в жизни человека  
А.П. Чехов*