

# Качество воды в реальном времени

---

Готовые решения от S::can -  
мониторинг природных объектов, питьевой и  
сточной воды

# Анализаторы s::can

## Обзор

### Спектрометрические



### Ионселективные ISE



### Электрохимические



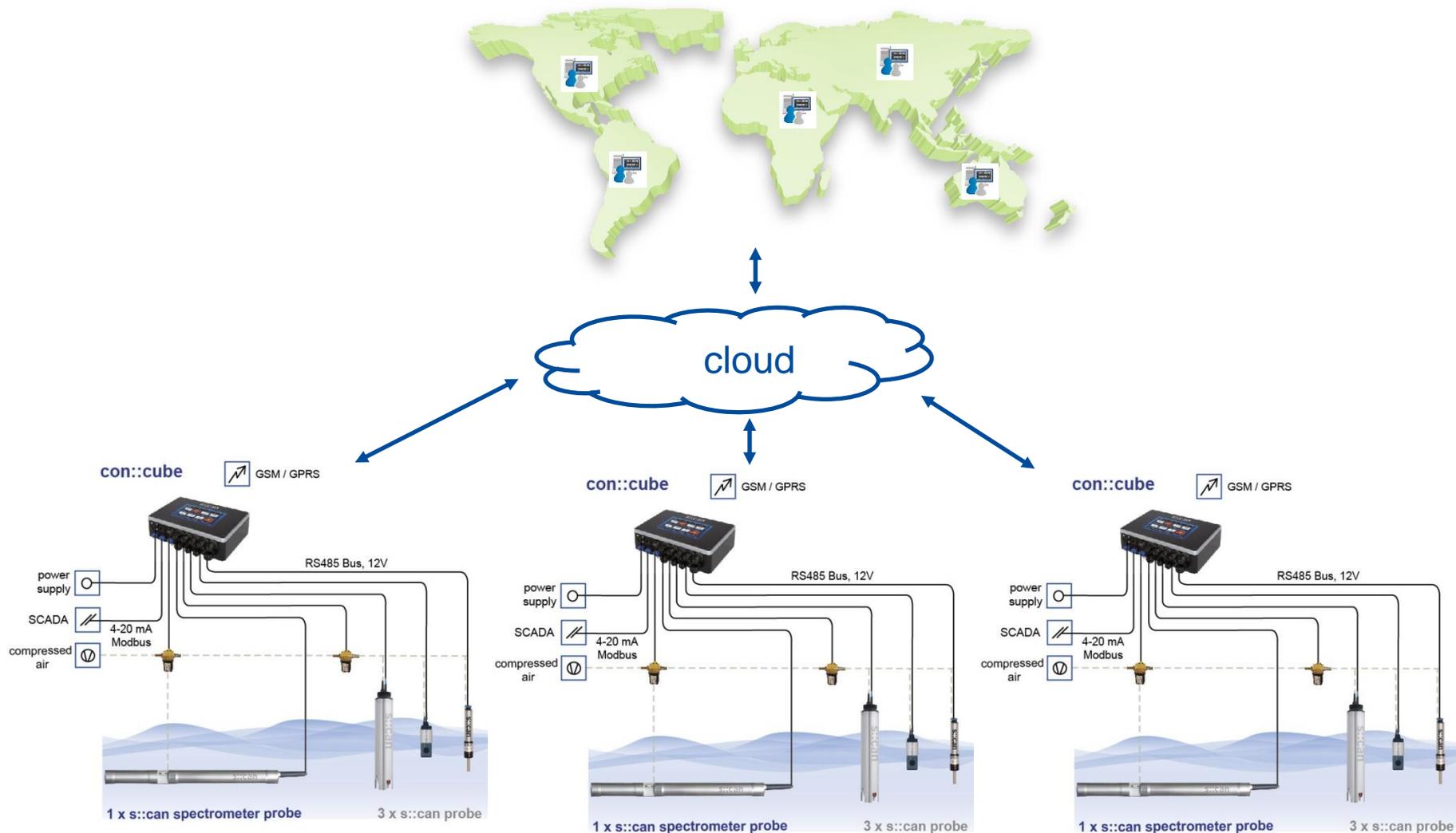
### Оптические





# Мониторинг в реальном времени

## Принцип построения



# Мониторинг в реальном времени

---

## Важнейшие задачи

- Поддержание стабильной связи с множеством удаленных s::can станций  
*использование современных «облачных технологий» **moni::cloud***
- Централизованная база данных  
*использование технологий «big data» **moni::cloud + moni::tool***
- Обеспечение надежности измерений  
*высокоточные приборы и методы измерений*  
*надежность и автономность приборов (безреагентные, без механических устройств, самодиагностика, удаленная калибровка)*  
*настраиваемые алгоритмы обработки данных (проверка надежности и очистка данных) **vali::tool***
- Управление параметрами и аварийными сигналами  
*задание пороговых значений, алгоритмы «обнаружения событий», самообучение - **ana::tool***

# Готовые решения от S::can

---

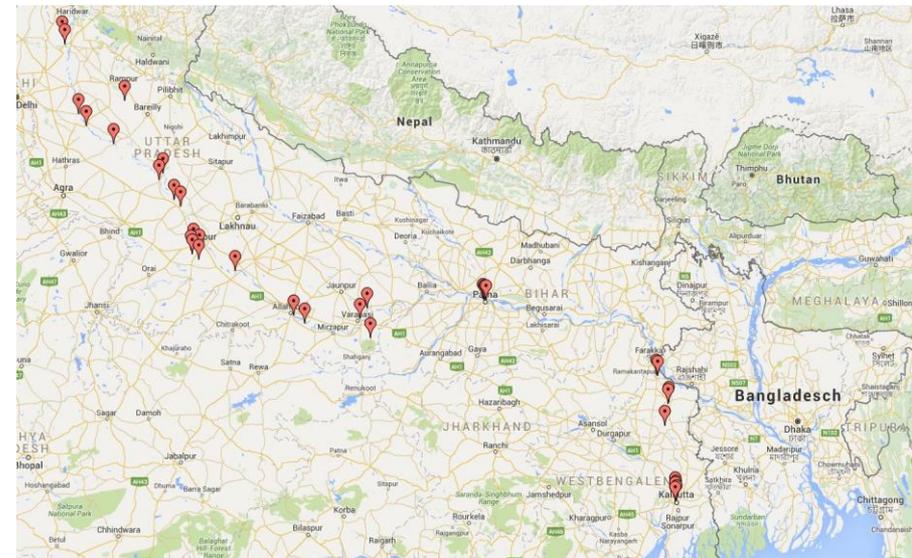
## Мониторинг природных объектов

# Мониторинг реки Ганг в реальном времени

## Общие данные проекта

- Установка 36 мониторинговых станций на протяжении 1500 км за 8 месяцев  
(start: July 2016; finished March 2017)
- Организация системы поддержки данных
- 34 стационарных станции (1изм/час) и 2 cross section
- Контролируемые параметры: max. 17
- Поддержка мониторинга 5 лет (March 2017 till 2022)
- Предоставление консультантов

Sl. No.	Parameters of water quality	Category of parameters	Relative weight of each category
1.	BOD	A	10
2.	DO	A	10
3.	EC	A	10
4.	pH	A	10
5.	Temperature	A	10
6.	Ammonia	B	5
7.	Chloride	B	5
8.	COD	B	5
9.	TSS	B	5
10.	Turbidity	B	5
11.	Color	C	3
12.	Fluoride	C	3
13.	Nitrate	C	3
14.	Potassium	C	3
15.	BTX	D	2
16.	TOC	D	2
17.	Water level	D	2



## Мониторинг в реальном времени р.Ганг

### Автономность в любых условиях

- Станции устойчивы к экстремальным условиям окружающей среды - высоким или низким температурам, высокой влажности и высокотемпературным пустынным условиям



Monitoring stations in Kannauj, Wazirabad and Patna

# Мониторинг в реальном времени р.Ганг

Автономность в любых условиях



Remote water monitoring station in Allahabad (monitored parameters: TSS, COD, BOD, EC, pH, Temp, NH<sub>4</sub>, DO, Chloride, NO<sub>3</sub>-N)



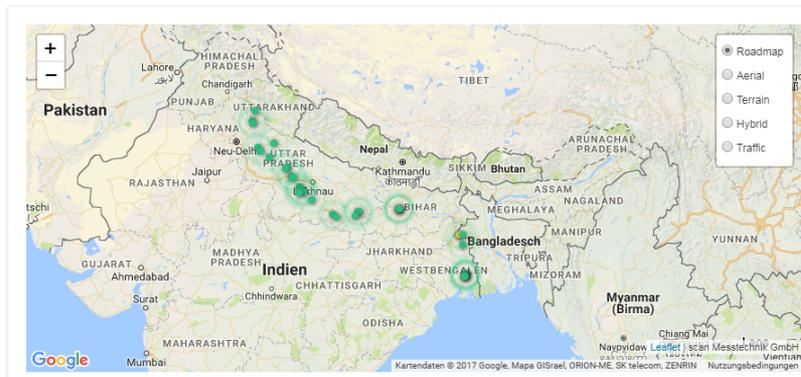
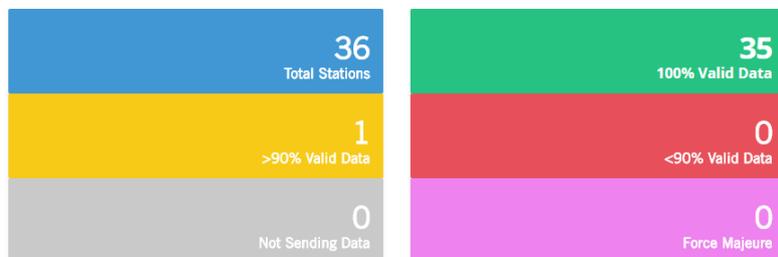
# Мониторинг р.Ганг в реальном времени

## Программное обеспечение

### 36 станций

#### River Ganga - Real Time Water Quality Monitoring

##### Overall Station Information



##### Station Status

Last Data Received: 24.10.2017 12:30

BH07	BH09	BH10	BH11	UK08	UP02	UP03	UP06	UP08	UP09	UP10	UP13
UP14	UP16	UP17	UP18	UP19	UP24	UP26	UP29	UP32	UP40	UP46	UP54
UP55	UP56	WB05	WB06	WB10	WB11	WB21	WB22	WB23	WB24	WB26	WB27

# Мониторинг р.Ганг в реальном времени

## Программное обеспечение

■ до 17 показателей по одной станции

moni::cloud
Administrator

**UP02 - Madhya Ganga Barrage**



Weather: Clear  
Temperature: 26.57°C  
Humidity: 75%

Last Data Received: 24.10.2017 12:30

Station sending 100% Valid Data

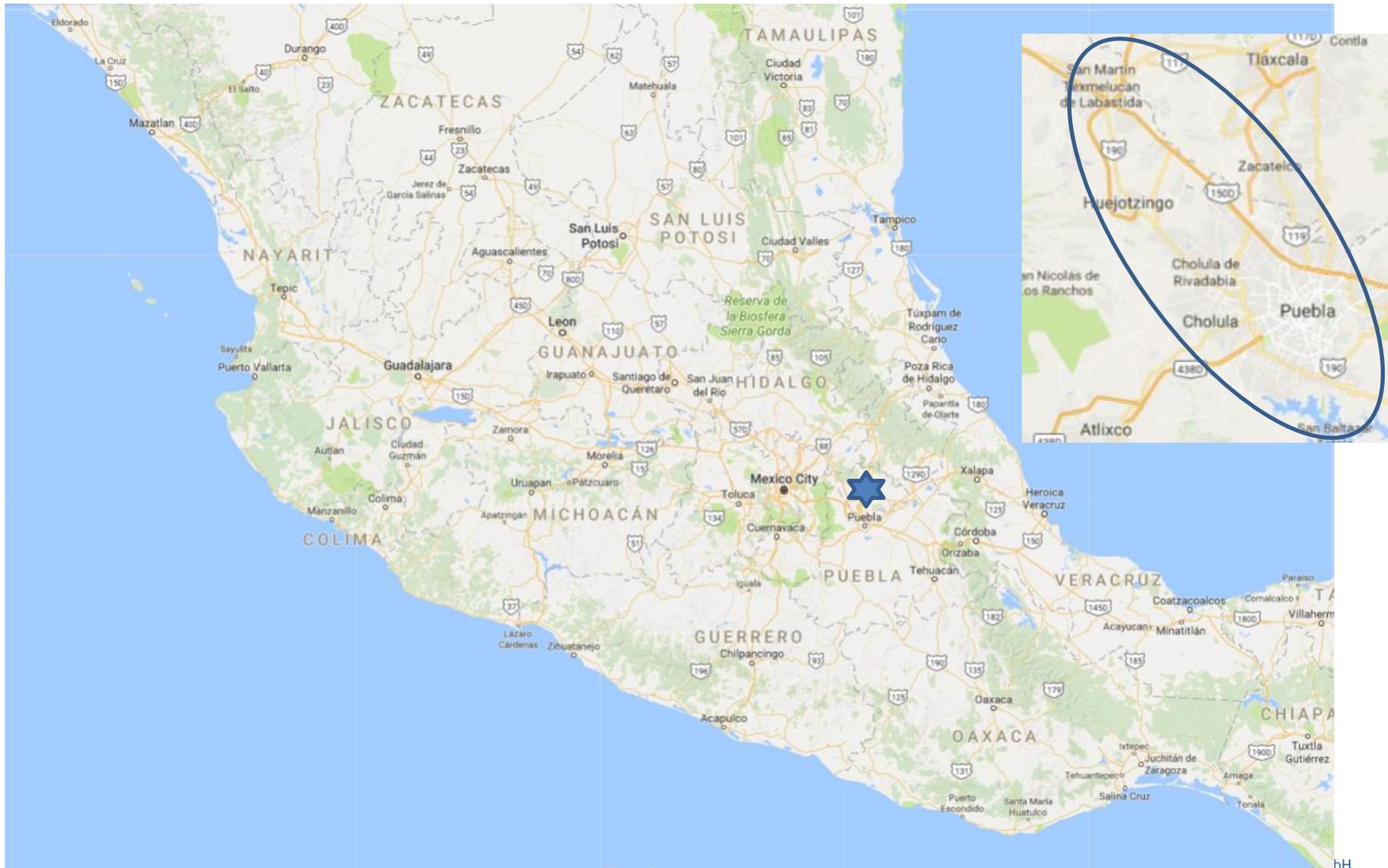


[VIEW DASHBOARD](#)

Zum Beenden des Vollbildmodus F11 drücken

<b>5.47</b> ntu Turbidity	<b>0</b> mg/l NO3N	<b>6.37</b> mg/l COD	<b>0.91</b> mg/l BOD
<b>1.27</b> mg/l TOC	<b>12.54</b> Hazen Color	<b>7.13</b> mg/l TSS	<b>0</b> mg/l BTX
<b>5.94</b> mg/l DO	<b>26.8</b> °C Temperature	<b>0.04</b> mg/l NH4N	<b>7.94</b> units pH
<b>5.65</b> ppm Potassium	<b>0.08</b> ppm Flouride	<b>17.14</b> ppm Chloride	<b>180.48</b> uS/cm Conductivity
<b>219.13</b> cm Level	<b>-71</b> db RSSI	<b>13.4</b> v Power In	<b>44.4</b> °C Board Temperature

# Мониторинг в реальном времени р.Атояс



## Мониторинг в реальном времени р.Атоуас

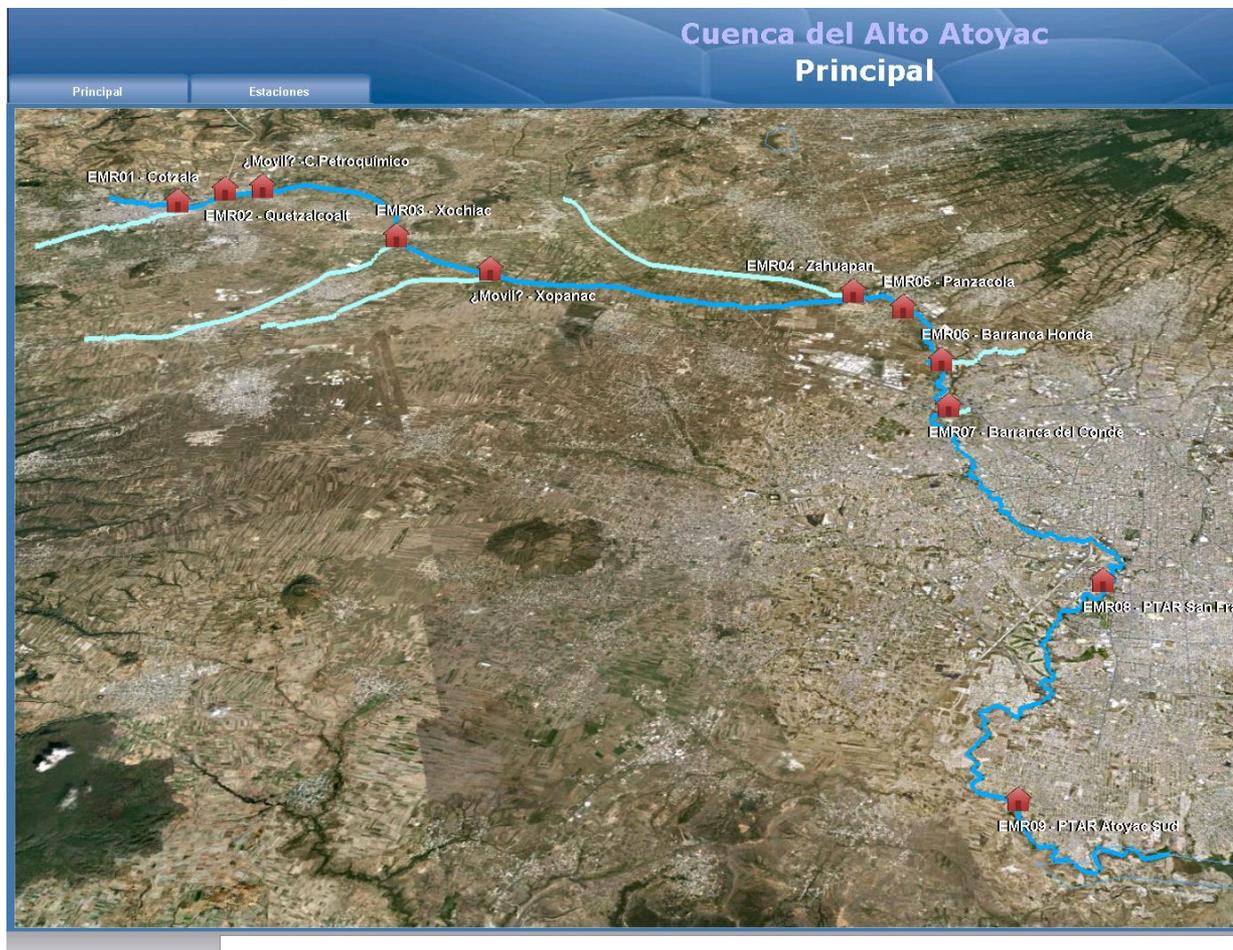
---

### Описание проекта

- Начало - декабрь 2017 по заказу провинциального правительства Пуэбла
- Атоуас протекает через одну из самых больших индустриальных зон мира:
  - Около 8,000 индустриальных предприятий в районе водосбора реки и ок. 15,000 во всем районе Атоуас / Alseseca
  - Автомобильные заводы (BMW, Audi, VW etc.) и плохо управляемые поставщики
  - Текстиль, кожа, химия, фармацевтика
  - Плохо соблюдаемые природоохранные стандарты
- Первая пятилетняя попытка мониторинга речного бассейна с «обычным» онлайн-измерением не удалась
- В течение «сухого» сезона измерялись только промышленные сточные воды, до 1 200 мг / л ХПК

# Мониторинг в реальном времени р.Атояс

## Общие данные



- 12 точек мониторинга вдоль реки и притоков
- 89 параметров: COD, CODf, NO<sub>3</sub>, colour, turbidity, UV254, DOC, conductivity, pH, ORP, temperature, NH<sub>4</sub>, Cl...

# Мониторинг в реальном времени р.Атояс

## Сложность задач



# Мониторинг в реальном времени р.Атояс

## Регистрация событий



### ■ 89 параметров:

COD, CODf, NO3, colour, turbidity, UV254, DO, conductivity, pH, ORP, temperature, NH4, Cl...

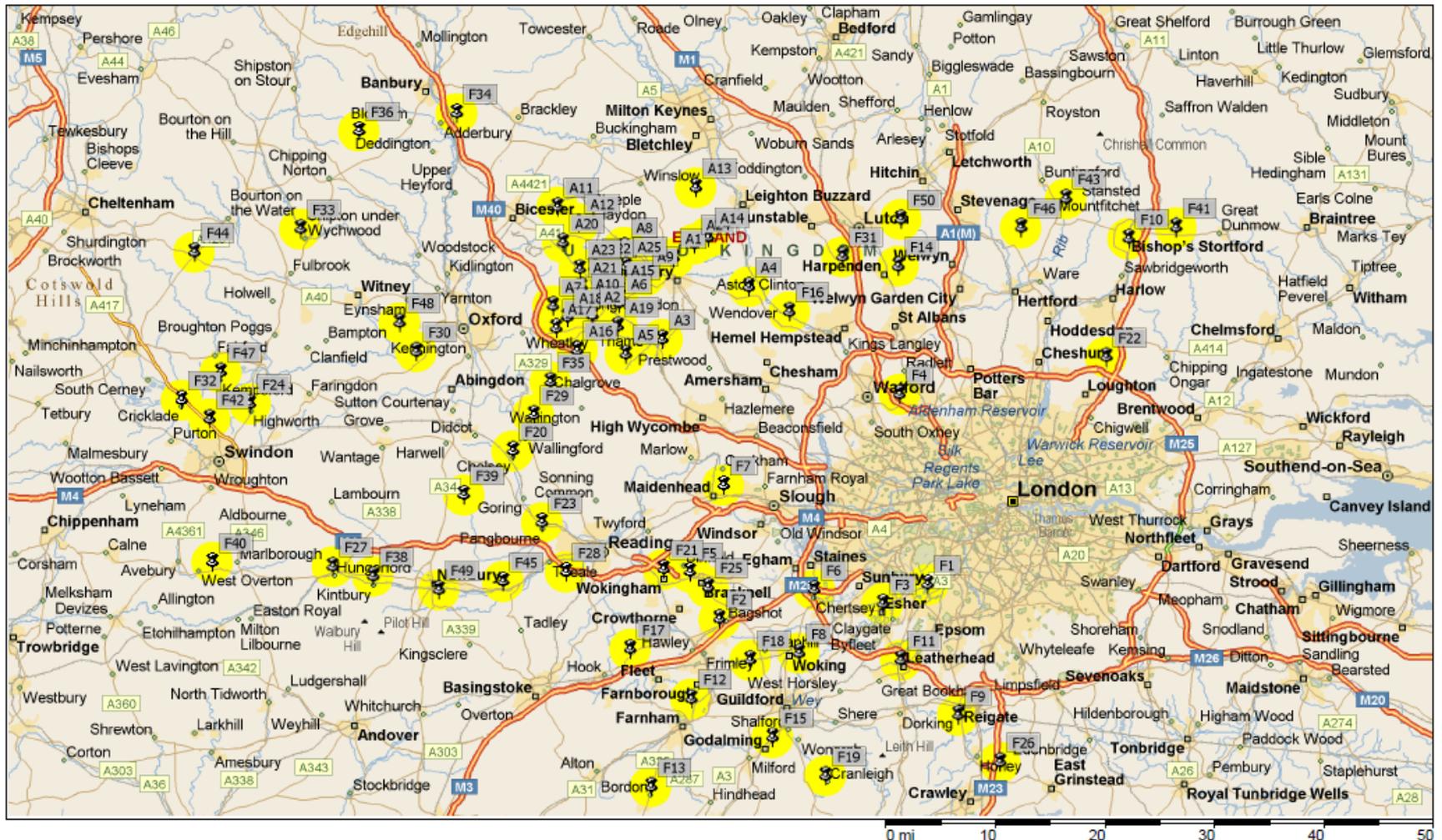
# Мониторинг стоков в реку Темза (Thames Water, UK)

## Thames Water, UK

---

- Общие данные:
  - Крупнейший проект мониторинга в мире.
  - На 1-м этапе 90 локальных ОС на предприятиях укомплектованы 140 станциями s::can в 2007
  - назначение: мониторинг воды на выходе с сооружений (перед сбросом в р.Темза) для предотвращения ЧС, контроля технологического процесса на ОС, и документированию эксплуатационных показателей на соответствие требованиям ПДК на сброс
  - очень разные условия эксплуатации
  - Станции состоят: 1 multi::lyser (COD, TSS, NO3), 1 ammo::lyser (NH4, pH, Temperature), 2 con::lytes, and 1 compressor.

# Thames Water, UK



# Thames Water, UK



Вариант 1



Вариант 2

## Thames Water, UK

### Установка сенсора в колодце



Крупные загрязнения в потоке могут повредить кабели и сенсор

## Thames Water, UK

---

### Обеспечение надежности

#### **spectro::lyser**

- было установлено 95 шт.
- 2.0 млн рабочих часов
- 13 отказов
- 1 отказ на 153,5 тыс. рабочих часов
- 17,5 лет до наступления отказа
- 11 отказов по одной причине – сейчас устранены



## Thames Water, UK

---

### Обеспечение надежности

#### ammo::lyser

- было установлено 84 шт.
- 1.8 млн рабочих часов
- 3 отказа
- 1 отказ на 588 тыс. рабочих часов
- 67 лет до наступления отказа

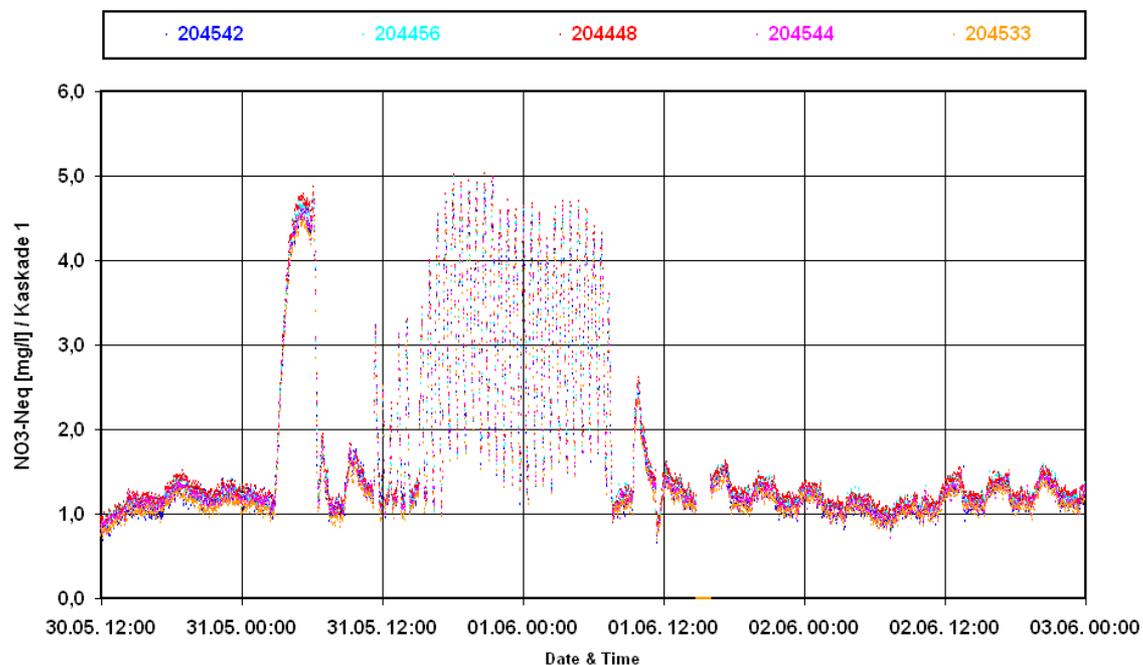


# Thames Water, UK

## Обеспечение точности и достоверности



Среднее расхождение показателей 5 зондов: < 0.8%  
или 0.17 mg/L



## Выводы

---

### Спектрометрия для online & in-situ мониторинга воды

- технология предлагает высокоточные инструменты с минимумом технического обслуживания
- позволяет одному инструменту выполнять множество задач в самых разных условиях
- стала фундаментальной частью управления качеством очистки
- доказала свою необходимость для контроля стоков на входе КОС
- используется для мониторинга и сохранения природных вод



# Обнаружение сбросов на Athens sewer system

## Очистные сооружения EYDAP Psyttaleia Plant



## Обнаружение сбросов на Athens sewer system

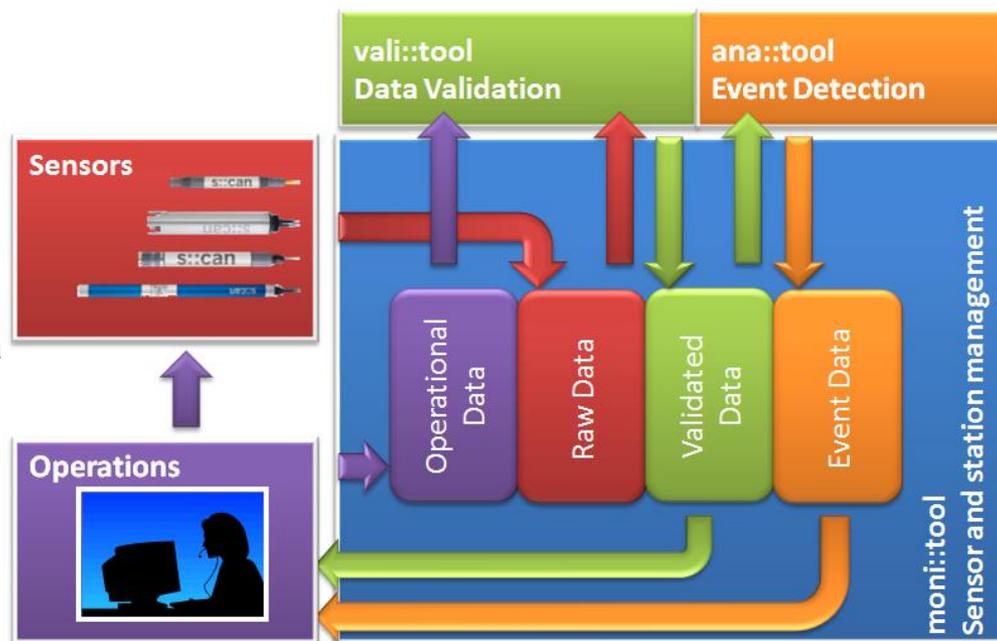
### Установка анализаторов у клиентов



## Обнаружение сбросов на Athens sewer system

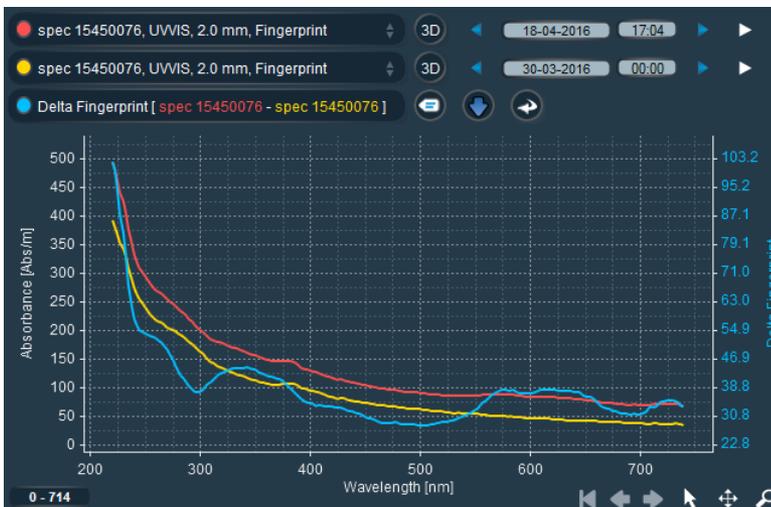
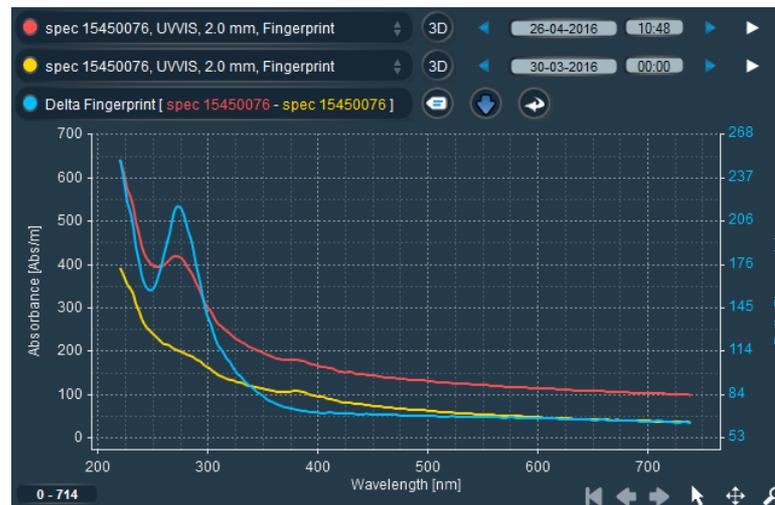
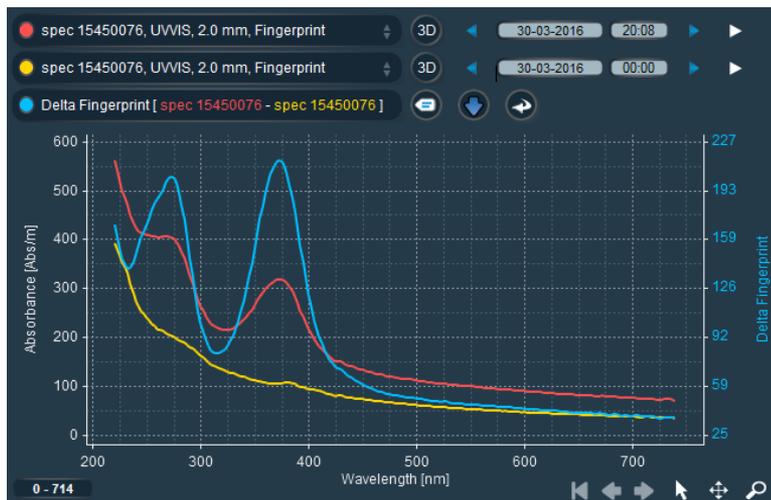
### ana::tool – инструмент для обнаружения «события»

- в режиме реального времени сравнивает «мгновенный» состав воды с «нормальным» составом.
- В случае, если ana :: tool идентифицирует ненормальный состав воды, «предупреждение» или «тревога» запускаются автоматически, в зависимости от степени отклонения.
- На сегодняшний день наиболее полным источником информации является спектр UV-Vis - мы называем это «отпечатком пальца», но другие параметры также учитываются
- Инструмент должен быть обучен, чтобы отличать «нормальные» условия и колебания водной матрицы.
- Во время тренировочной фазы система запрашивает обратную связь от оператора, чтобы уменьшить вероятность ложной тревоги и увеличить достоверность истинной тревоги.
- Обучение проводится до начала судебного разбирательства. После начала фазы мониторинга дальнейшие тренинги не проводятся чтобы доказать стабильность базовой линии.
- После 3 месяцев обучения базовый уровень был стабильным, и дальнейшее обучение не требовалось.



# Обнаружение сбросов на Athens sewer system

## Типы событий „Camel“, „Dromedary“, and „Complex Colour“

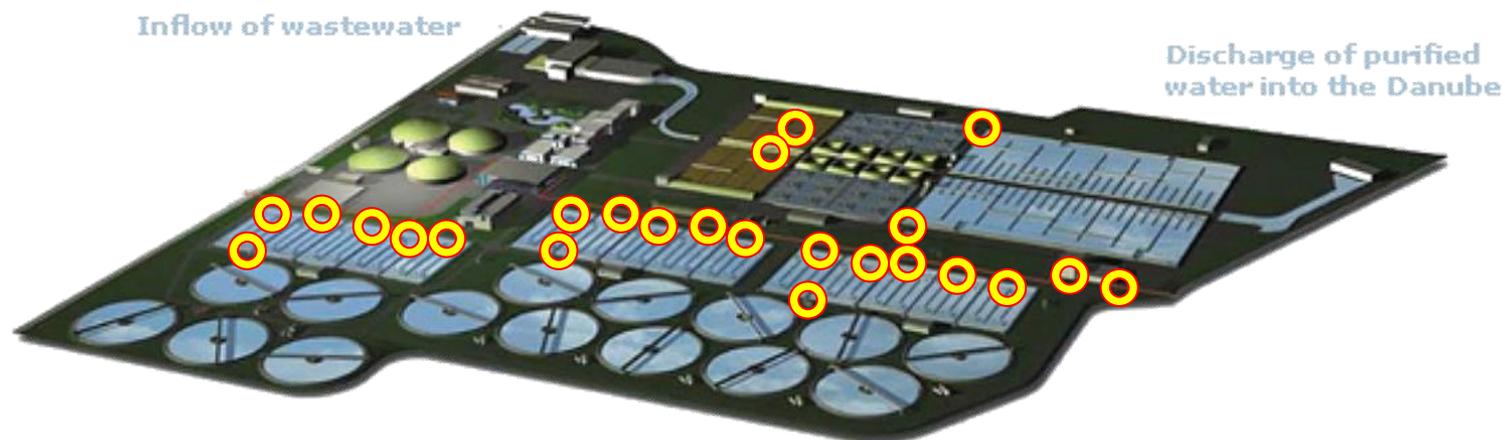


# Технологический контроль на КОС

## Технологический контроль на КОС

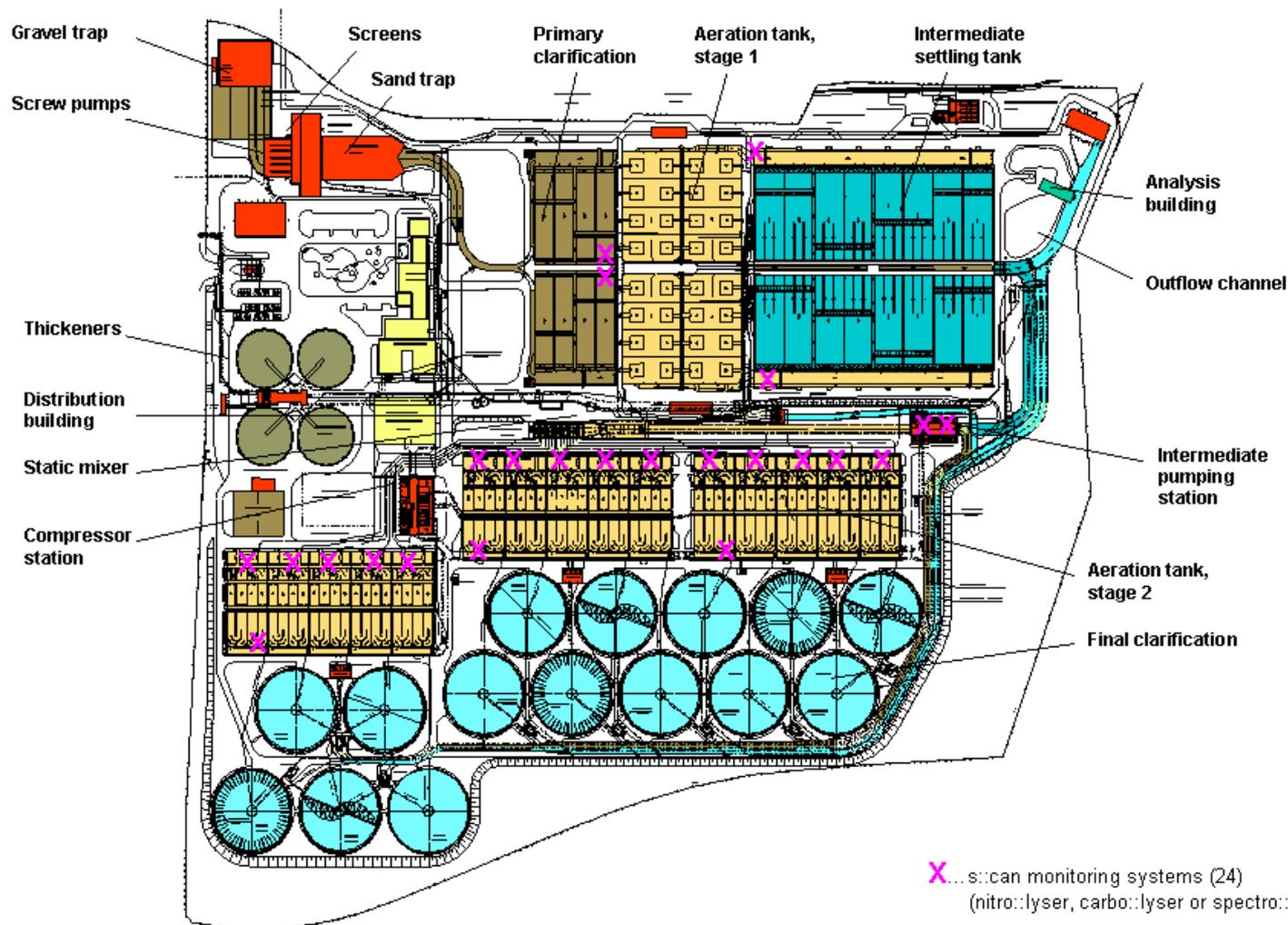
### Главные очистные сооружения (Vienna WWTP)

- обслуживают население 4 млн чел.
- мощность 680 000 м<sup>3</sup> / сут.
- модернизированы в 2003 - 2005



# Технологический контроль на КОС

## Удаление азота



# Технологический контроль на КОС

## Спектрометрия на WWTP

**27 инструментов используются для:**

- измерения COD (ХПК), NO<sub>3</sub> (нитраты) and TSS (ВВ) на входе
- TSS и NO<sub>3</sub> при первичной и вторичной аэрации
- контроль рециркуляции осадка путем измерения NO<sub>3</sub> при вторичной аэрации
- специальный алгоритм, используемый для измерения NO<sub>3</sub> без кросс-чувствительности к хлориду железа
- использование пневматической очистки под давлением. Регулярное техническое обслуживание не требуется, кроме периодического визуального осмотра и тривиальной очистки оптических поверхностей



## Потребители

---

### Важнейшие потребители в Азии

- **China:** Nantong WWTP, Veolia Shanghai Pudong WTP, Beijing WTP Nr.9, Guangzhou Xizhou WTP, Shenyang Zhangshi WWTP, Taichang WWT and Hohai University Nanjing, and more (> 300 stations, 2005 - 2011)
- **Taiwan:** Freeway Engineering Bureau, governmental department: 12 systems
- **Malaysia:** ABASS, DIDM

### Важнейшие потребители в Европе

- **UK: Thames Water** (190 stations, 2006 - 2011); соглашение +300 до 2019
- **Germany,** WTW GmbH, ( > 400 комплектов.)
- **Germany:** Wupperverband, (12 pcs.), Ruhrverband, + >20 некрупных
- **Austria:** Vienna WWTP (28); Vienna Sewer Works; +многие другие в Австрии
- **Spain:** Canal Isabel II, Madrid (20 stations)
- **France:** Anjou Recherche; Veolia Environnement; Eaux de Paris, CEMAGREF
- **Netherlands:** Schipohl Airport Amsterdam, Rijnland,

# Готовые решения от S::can

---

## Мониторинг питьевой воды

## Потребители

---

### Важнейшие потребители в Америке

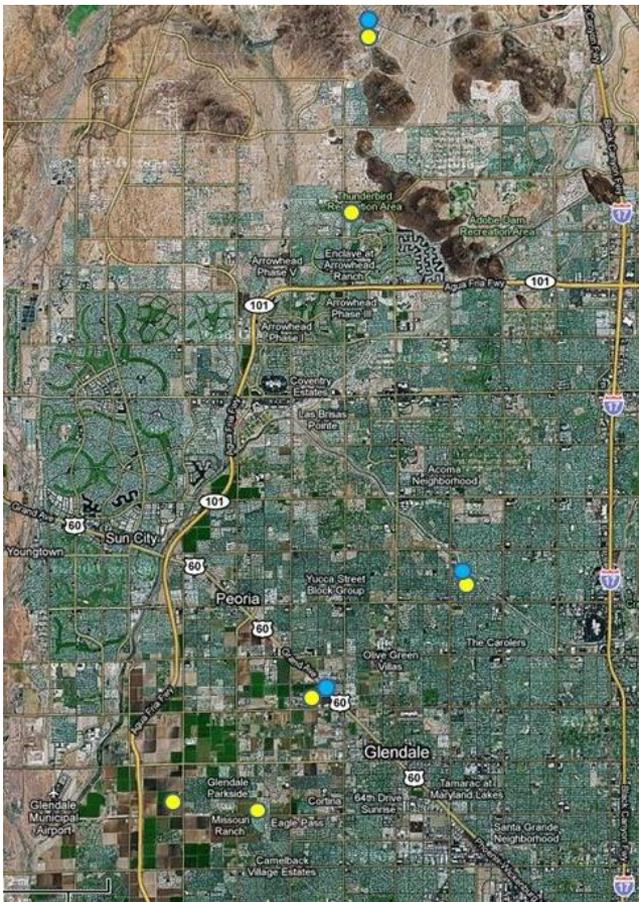
- **USA:** 70 станций по программе WS в период 2007 - 2011: Glendale AZ; Los Angeles CA; Dallas TX; Arlington TX; New York NY; Philadelphia NJ; Cincinnati OH; Boston / MA Water, Phoenix AZ; Tucson AZ; San Francisco CA; American Water; + множество отдельных систем.
- **Canada:** 77 станций 2011

### Важнейшие потребители в Европе

- **UK: Water Suppliers** (> 100 stations, 2002 - 2011): Yorkshire Water, South West Water, Severn Trent Water, Anglian Water, Northumbrian Water, Wessex Water, Scottish Water, + другие некрупные частные компании
- **Germany** WTW GmbH, ( > 400 комплектов.)
- **Austria:** Vienna Waterworks MA31 (25 stations); Austrian Hydro Power
- **France:** Anjou Recherche; Veolia Environnement; Eaux de Paris, CEMAGREF

## США – безопасность питьевой воды (Glendale, AZ)

### проект «Национальная Безопасность» в США.



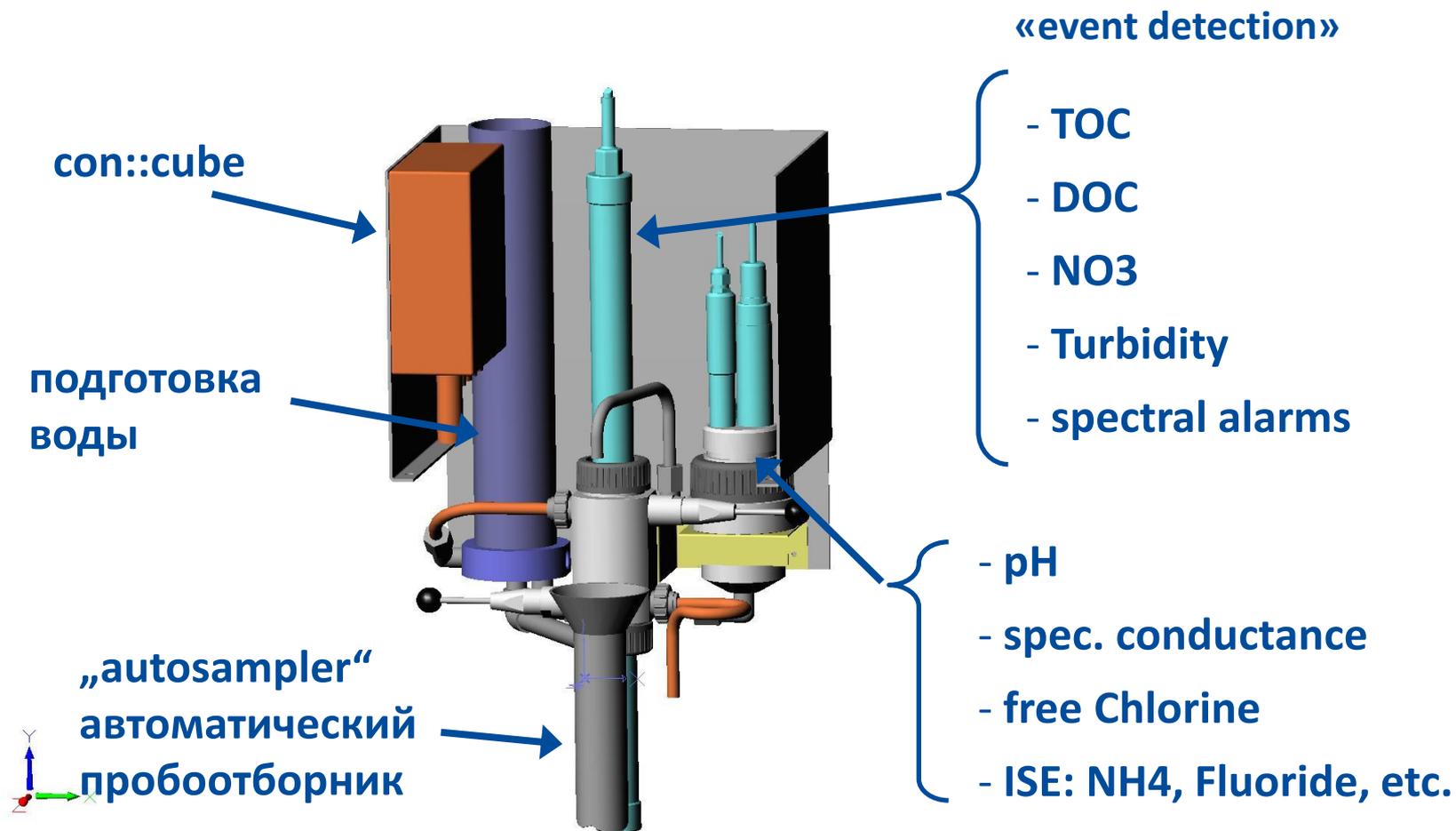
- В рамках проекта «Национальная безопасность» направление безопасность питьевой воды (WS)
- Все станции интегрированы в единую базу данных
- Разработана совместно с CH2M-Hill, ведущий консультант в области безопасности водоснабжения в США.
- CH2MHill совместно со s::can лидеры в проекте WSI на всей территории.

## США – безопасность питьевой воды (New York, NY)



- s::can начал поставлять оборудование для NYC-DEP в 2006
- Первая станция («micro-station») установлена в 2009
- ПО «moni::tool» официально принято как «event detection»
- Сеть станций непрерывно растет

## США – безопасность питьевой воды (New York, NY)



# Станции мониторинга micro::station и nano::station



# The Dallas / USA contamination prevention solution\*

Multiple tools

Alerts

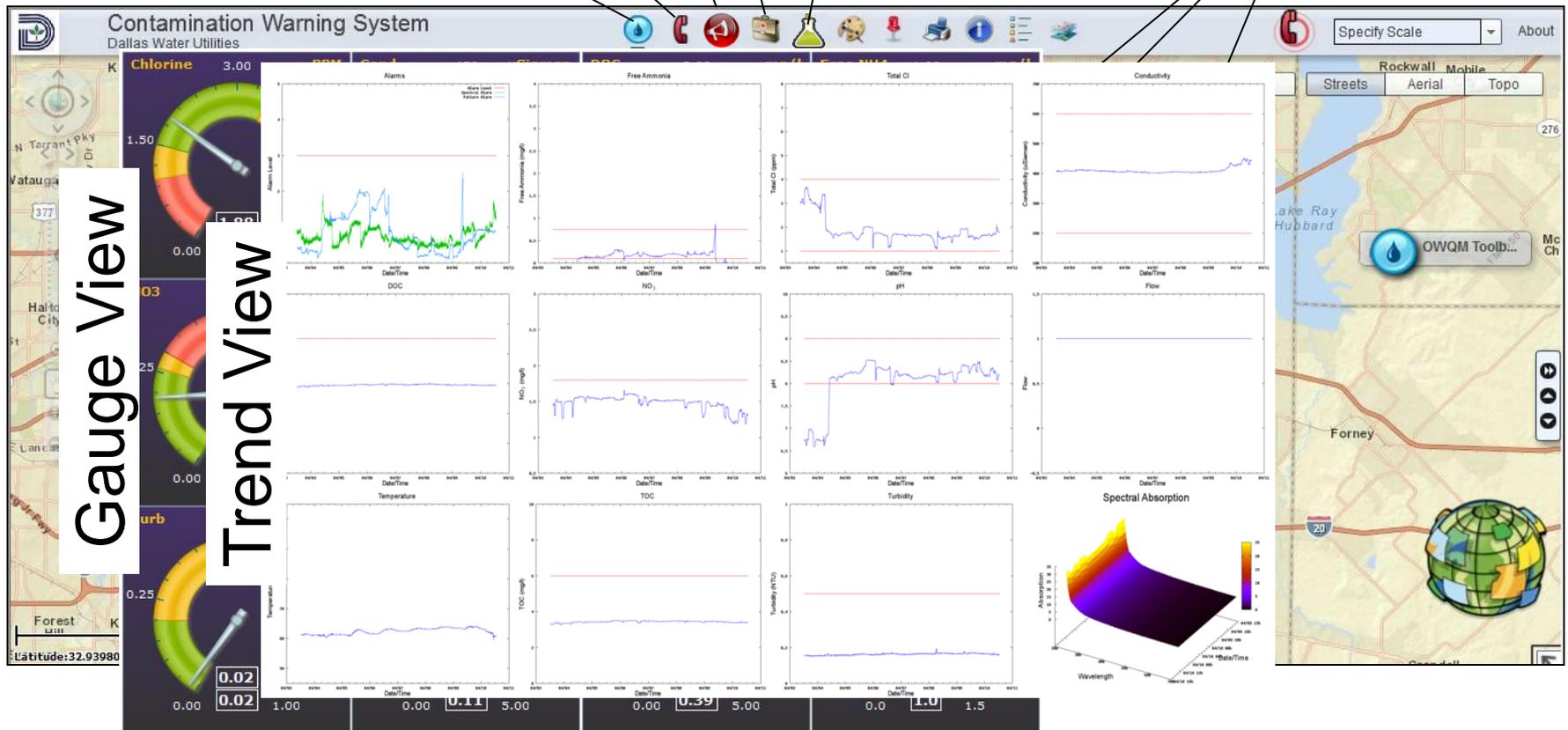
CCS

PHS

OWQM

LIMS

Real-time Station status at a glance



Novel Technologies for Water Quality and Contaminants Sensing

\* using sensors and stations from s::can



# Мониторинг воды в Тегеране



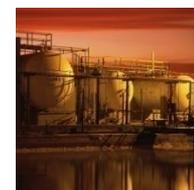


Online Water Quality monitoring station- Tehran Region 1 WWC  
s::can nano::station

# Области применения

## Применение для питьевой воды

	БПК (BOD)	ХПК (COD)	ВТХ-индекс	Общий органический углерод (TOC)	Растворенный органический углерод (DOC)	UV254	NO3-N (нитраты)	NO2-N (нитриты)	NH4-N (аммоний)	K+ (калий)	Свободный хлор	F- (фтор)	Взвешенные вещества (TSS)	Мутность	Цветность	pH	Окислительно-восстановит. Потенциал (ORP)	Электропроводность (EC)	Температура	O2 (кислород)	O3 (озон)	H2S (сероводород)	Ассимилированный органический углерод (AOC)	Спектр поглощения (Fingerprint)	Тревога загрязнения	
Экологический мониторинг речной воды	■	■		■	■		■	■	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■
Экологический мониторинг грунтовых вод	■	■	■	■	■		■	■	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■
Мониторинг водных источников				■	■		■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■
Защита от попадания примесей				■	■		■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■
Контроль смешивания потоков				■	■		■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■
Контроль процесса фильтрации				■	■									■	■	■	■	■	■	■	■					
Контроль процесса коагуляции				■	■	■								■	■	■	■	■	■	■	■					
Контроль процесса седиментации														■					■							
Контроль процесса флотации														■					■							
Контроль процесса дезинфекции						■		■		■									■							
Контроль процесса глубокого окисления					■	■								■		■			■		■					
Контроль процесса фторирования											■					■			■							
Глубокая доочистка воды				■	■		■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■
Мониторинг готовой (очищенной) воды				■	■			■	■	■	■			■					■					■	■	■
Мониторинг водохранилищ				■	■			■	■	■	■			■					■					■	■	■
Мониторинг распределительной сети				■	■		■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■			■	■	■



## Выводы

---

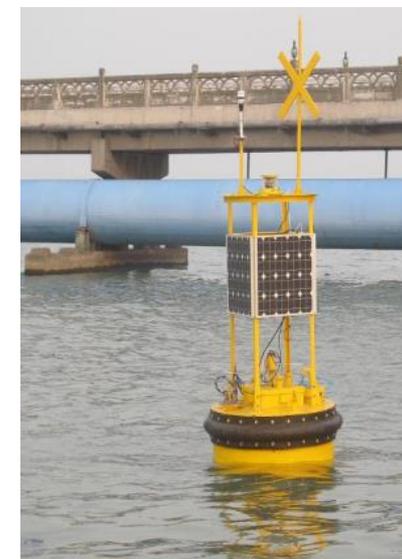
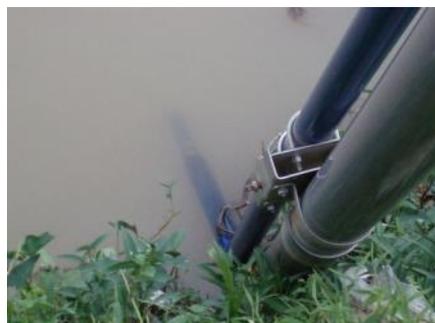
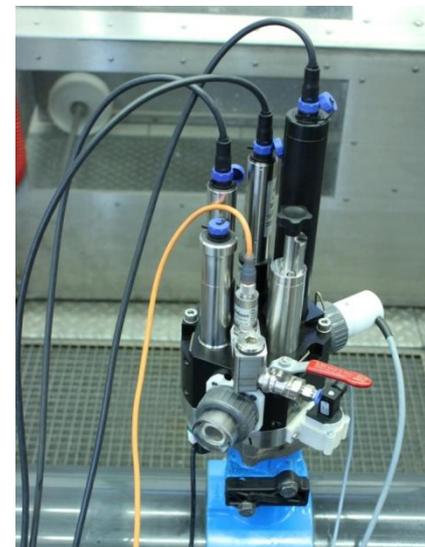
### Автономные станции для online & in-situ мониторинга воды

- надежность и достоверность измерений превосходит известные решения
- технология предлагает высокоточные инструменты с минимумом технического обслуживания
- позволяет одному инструменту выполнять множество задач в самых разных условиях
- стала фундаментальной частью управления качеством очистки
- доказала свою необходимость для контроля стоков на входе КОС
- используется для мониторинга и сохранения природных вод
- успешно применяется в коллекторах для предотвращения коррозии

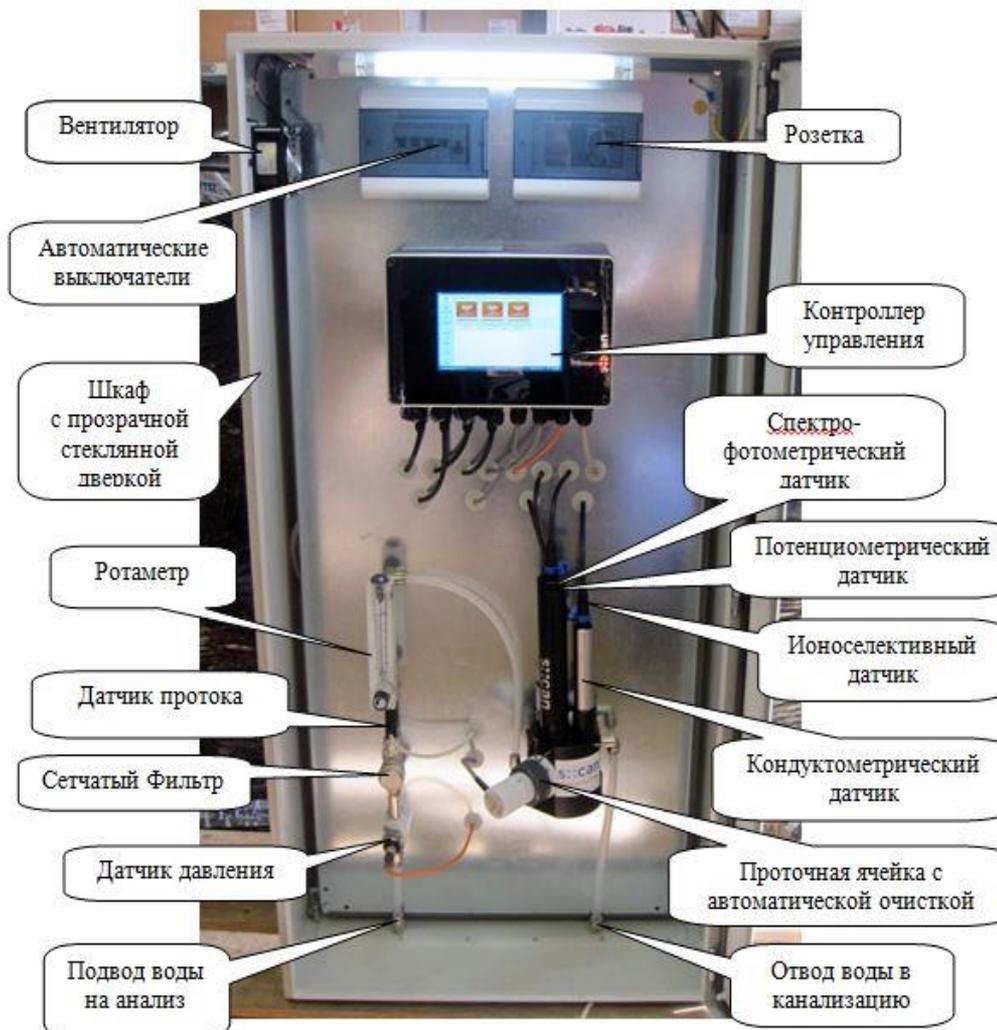
**Более 10 000 станций эксплуатируются во всем мире!**

# Мониторинг в реальном времени

## Варианты исполнения

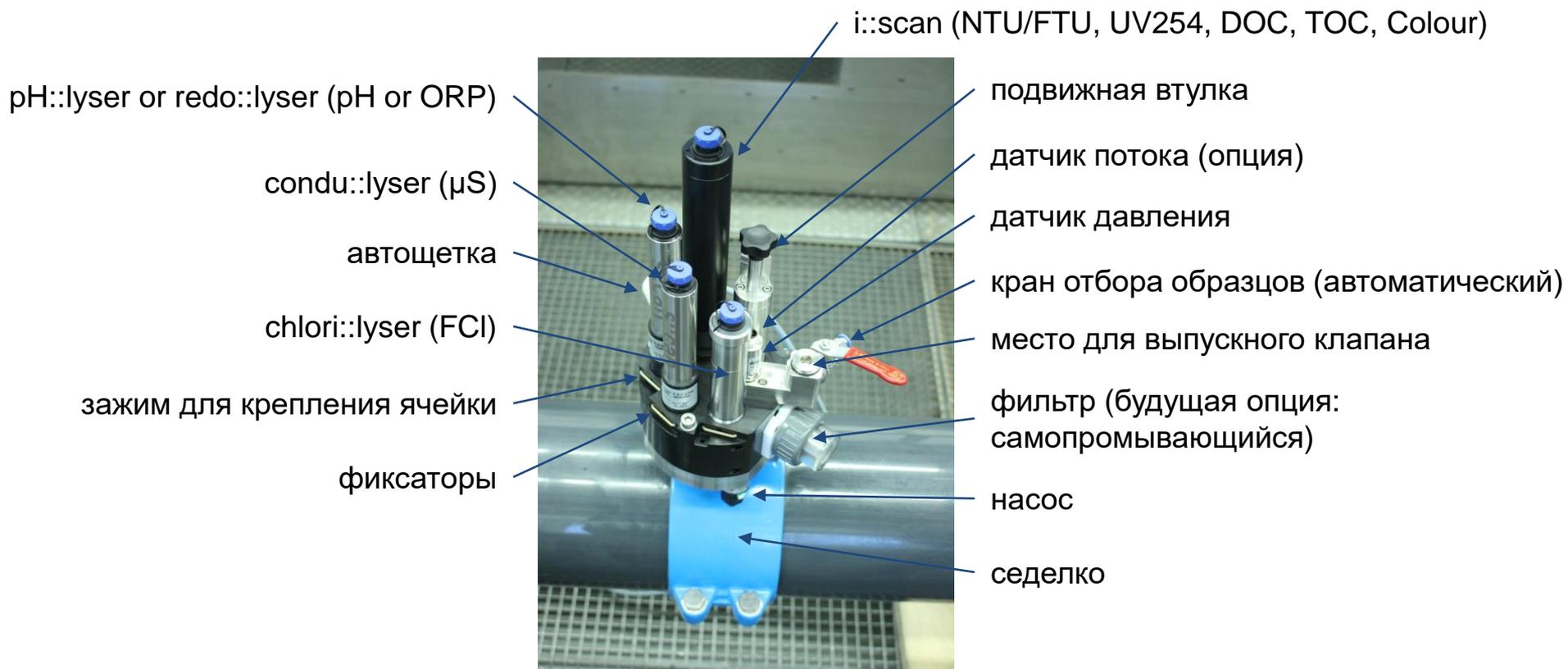


## Станция мониторинга «ЭкоСкан»



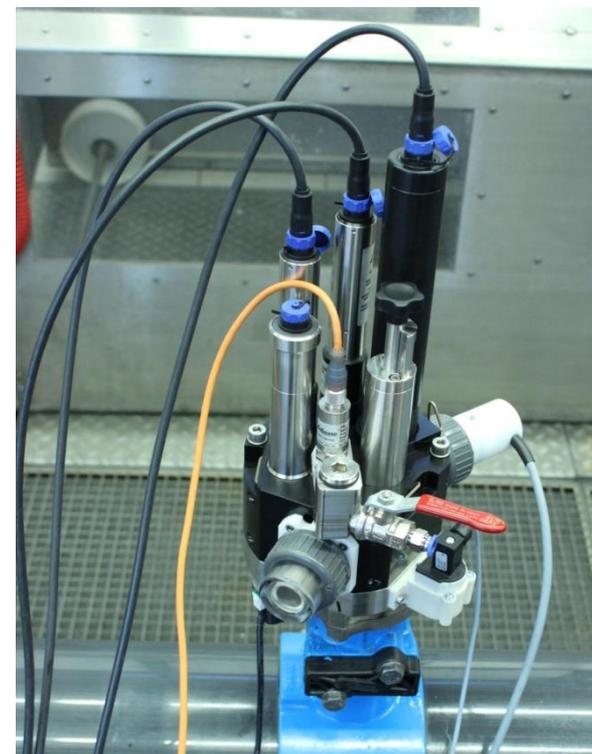
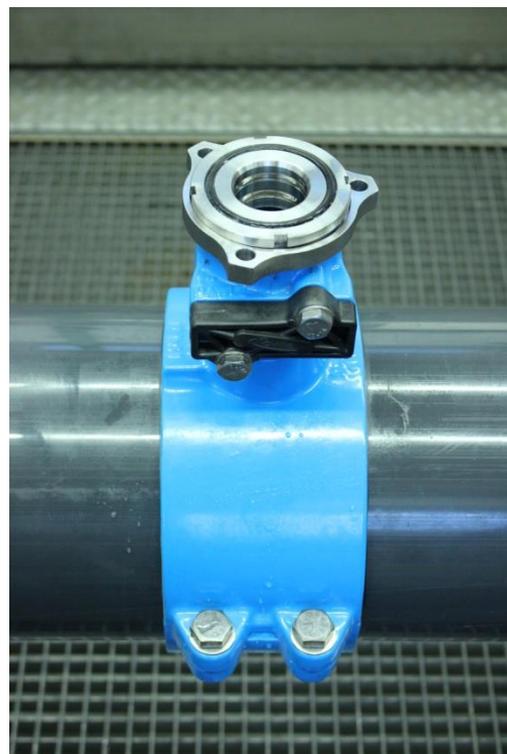
# Станция мониторинга потока в трубе

Новинка 2018 года



# Станция мониторинга потока в трубе

## Последовательность монтажа



# Станция мониторинга потока в трубе

---

## Пример размещения в колодце



# Spectro::lyser V3

## Новинка 2018 года



3x more stable and precise\*  
spectro::lyser V2 V3

100x more communication skills\*  
spectro::lyser V2 V3

6x more measurement speed\*  
spectro::lyser V2 V3

12 000x more onboard memory\*  
spectro::lyser V2 V3

10x more power efficiency\*  
spectro::lyser V2 V3

\* ... remaining the undisputed leader in all disciplines

Простота

Общение напрямую с вашим смартфоном через

Изобретательность

WEB-сервер на борту, доступен IoT (интернет вещей)

Чистота и ясность

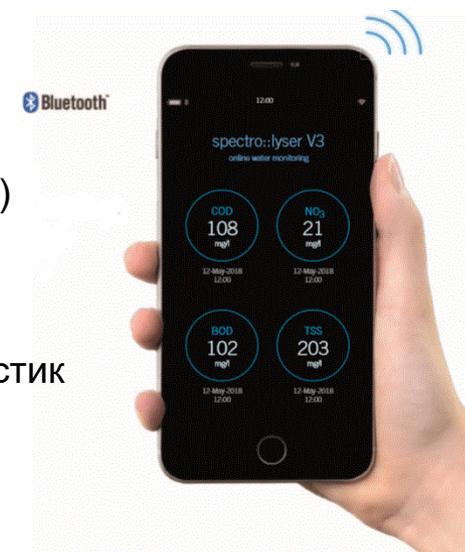
Передает состояние датчика через оптическое информационное кольцо

Точность

Обеспечивает новый уровень оптических характеристик во всех областях применения

Преимственность

С 10 000 датчиками в поле, мы знаем, как сделать доступным спектрометры для всех



# Потребители

---

## Опыт в России

Технологический контроль воды на ВОС г. Кириши.

Начало эксплуатации ноябрь 2014 года

■ Контроль воды р.Волхов

Комбинированный анализатор цветности/мутности i::scan Y02 работает в интервале 120 – 170 градусов цветности и 15 – 35 ЕМФ мутности.

■ Контроль воды после осветления в горизонтальных отстойниках

Комбинированный анализатор цветности/мутности i::scan Y02 работает в интервале 14 – 32 градусов цветности, и 5 – 15 ЕМФ мутности.

Анализатор рН работает в интервале 6,9 -7,3

■ Контроль воды после скорых фильтров

Комбинированный анализатор цветности/мутности i::scan Y02 работает в интервале 5 – 20 градусов цветности, и 0,5 – 2 ЕМФ мутности.

■ Контроль воды после РЧВ

Комбинированный анализатор цветности/мутности i::scan Y02 работает в интервале 5 – 20 градусов цветности, и 0,5 – 2 ЕМФ мутности.

Анализатор рН работает в интервале 6,7 – 7,5.

Анализатор общего хлора работает в интервале 0,3 – 1,5 мг/дм<sup>3</sup>. Период обслуживания 1 раз в 14 дней.

Точность измерений до 0,1 мг/дм<sup>3</sup> за период.

## Потребители

---

### Опыт в России

- Технологический контроль воды р.Невы на входе 5 водопроводных станций ГУП «Водоканал СПб» по мутности и цветности с апреля 2017 года
- В июне 2018г. запущена станция мониторинга в целях безопасности на ГВС по параметрам:
  - Цветность
  - Мутность
  - Азот нитратный
  - Общий органический углерод
  - Растворенный органический углерод
  - «Отпечаток спектра»