



MITTAUSGURU

FINNISH
WATER
FORUM



Финские технологии мониторинга воды для Казахстана



Финские автономные онлайн-станции интеллектуального мониторинга воды на солнечных батареях

Хельсинки, Ноябрь 2024 г.



MITTAUSGURU



Подрядчик: Финский водный форум и Mittausguru Oy
Тема: Мониторинг качества воды в Казахстане
Кому: **Председателю Правления НАО «Международный центр зеленых технологий и инвестиционных проектов» Каримсакову Д.Н.**

ВВЕДЕНИЕ О КОМПАНИИ



Финский водный форум (основан МИДом Финляндии в 2009 году) представляет через своих членов весь спектр знаний в водном секторе Финляндии. Являясь объединенной сетью частного и государственного водного сектора, мы служим платформой для сотрудничества коммерческих предприятий, правительственных и неправительственных организаций, научных институтов и ассоциаций, связанных с водными ресурсами.

Участники нашего Форума (около 130 членов) имеют большой опыт работы во всех аспектах водного хозяйства: инженерные и консалтинговые услуги, институциональное и административное развитие, образование и исследования. Таким образом, FWF служит контактным лицом для любых запросов, касающихся финских ноу-хау в области водных ресурсов, независимо от того, связаны ли они с промышленностью, технологиями, наукой или менеджментом водных систем.

Есть области знаний и конкретные оплоты, которым мы посвящены:

- Проблемы экономики замкнутого цикла, связанные с невозвратными водами, рекуперацией тепла из сточных вод и разумным обращением с осадком.
- Умное управление водными ресурсами, ГИС-моделирование воды.
- Управление ливневыми водами на уровне города/региона.
- Программы мониторинга качества воды, Планы обеспечения безопасности воды.
- Программы безопасности плотин (проектирование, реализация, обслуживание систем мониторинга безопасности).
- Кибербезопасность в водном секторе как части критической инфраструктуры государства.
- Децентрализованные (контейнерные, автономные) решения для очистки сточных вод и водоснабжения в отдаленных районах, вахтовых поселках.
- Строительство и реконструкция ВОС и очистных сооружений.
- Промышленное водопользование, в т.ч. обработка тяжелых металлов.
- Решения для химической, электрической, биологической и ионно-захватывающей обработки для горнодобывающей, металлургической, гальванической промышленности и производства аккумуляторов.

За каждой из перечисленных выше тем стоит компания или консорциум финских компаний, которые могут: а) разработать, б) спроектировать, в) поставить, в) установить, г) протестировать и д) ввести в эксплуатацию решение. Сюда также входят компоненты исследований и разработок и обучения, поэтому мы можем обеспечить передачу технологий и обмен знаниями в области решения конкретных водных и экологических задач.

Благодаря нашей сети у нас есть доступ к каждому водоканалу Финляндии, а также к пяти министерствам и пяти научно-исследовательским учреждениям, занимающимся водными вопросами. Это дает нам возможность ознакомиться со всеми последними достижениями в области науки и практики водных ресурсов.



MITTAUSGURU

FINNISH
WATER
FORUM



MITTAUSGURU

Mittausguru Oy специализируется на измерениях состояния окружающей среды в режиме реального времени и экспертных услугах. Мы объединяем экологический сектор, измерительные технологии и разработку программного обеспечения с ориентированными на клиента решениями для мониторинга и контроля окружающей среды. Мы производим станции мониторинга воды, грунта и погоды. Мы предлагаем нашим клиентам установку, обслуживание, программное обеспечение и экспертные услуги, а также управляем уникальным интернет-магазином станций мониторинга и оборудования. Наши сотрудники имеют несколько десятилетий опыта мониторинга окружающей среды в режиме реального времени – при проектировании, производстве, монтаже, обслуживании и контроле качества данных станций. Наше управление и ресурсы находятся в ведении WEST Invest Group, основанной в 1961 году. Подробнее читайте на mittausguru.fi/en/

Ответственность – одна из наших ключевых ценностей. Мы считаем, что только ответственный и этически здоровый бизнес гарантирует нашим клиентам успех.

**luotettava
kumppani**



SUOMALAISTA PALVELUA
FINNISH SERVICE

FINNISH
WATER
FORUM





СТАНЦИЯ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ВОДЫ MITTAUSGURU

Наши станции онлайн-мониторинга поверхностных вод созданы для работы в сложных полевых условиях круглый год. Они состоят из блока регистрации данных, системы питания, корпуса и тщательно подобранных датчиков. Датчики и способ установки выбираются в соответствии с реальными потребностями на месте.

Регистратор данных, корпус и питание

Наш регистратор данных выполняет измерения и отправляет данные по сети GSM в облачный сервис Mittausguru. Мы можем удаленно изменять интервалы мониторинга и передачи данных. Внутри регистратора будет установлена SIM-карта местного провайдера связи. Если возникает проблема с передачей данных, регистратор может хранить данные в течение нескольких недель и отправлять их снова, когда соединение существует. Опционально возможно обсудить спутниковую передачу данных в тех локациях, в которых доступ к сети GSM отсутствует. Типичный интервал мониторинга, принятый в Финляндии, составляет каждые 15 минут, а передача данных происходит каждый час. Регистратор данных и оборудование помещены в пластиковый корпус со степенью защиты IP67. Эта модель регистратора широко используется и, например, работает на более чем 140 станциях мониторинга национальной сети гидрологического мониторинга в Финляндии.

Рабочая температура регистратора $-40...+85$ °С. К нему можно одновременно подключить несколько аналоговых и цифровых датчиков. Питание системы осуществляется с помощью 2 свинцово-кислотных аккумуляторных батарей емкостью 70 Ач / 12 В и пятью солнечными панелями мощностью 10 Вт каждая. Даже в условиях финского солнечного потенциала такие станции зачастую работают круглый год без необходимости замены батарей. При использовании станций Mittausguru нет необходимости в питании от сети.





Электропроводность и температура

- принцип измерения: датчик проводимости с 4 электродами
- диапазон измерения (датчик автоматически выбирает наиболее подходящий): 0–200 мкСм/см; 0–2 000 мкСм/см; 0–20 мСм/см; 0–200 мСм/см
- точность ± 1 % диапазона (в лабораторных условиях)
- диапазон рабочих температур 0 °C ... +50 °C
- диапазон измерения температуры 0–50 °C

Датчик очищается по мере необходимости путем промывания чистой водой и мягкой тканью. Во время технического обслуживания калибровку датчика можно выполнить после очистки спецрастворами. Типичный интервал очистки в природных водоемах составляет каждые 6 месяцев, но фактическая потребность действительно зависит от состава воды на объекте.

Проводимость может использоваться как индикатор растворенных металлов в пресных водах (озера, реки, водохранилища), поскольку она измеряет количество растворенных ионов в воде. Ручной отбор проб и лабораторные результаты концентрации металлов сравниваются с данными о проводимости онлайн с сайта для коэффициента корреляции при дальнейшем удаленном мониторинге.

Мутность

- принцип измерения: Модулированный 90° инфракрасный порт (ISO7027)
- диапазон измерения 0-1000 NTU (датчик автоматически выбирает наиболее подходящий)
- разрешение:
 - o $\pm 0,01$ NTU в диапазоне 0–100 NTU
 - o $\pm 0,1$ NTU в диапазоне 0–400 NTU
 - o $\pm 1,0$ NTU в диапазоне 0–1000 NTU
- точность ± 1 % от диапазона контроля (в лабораторных условиях)

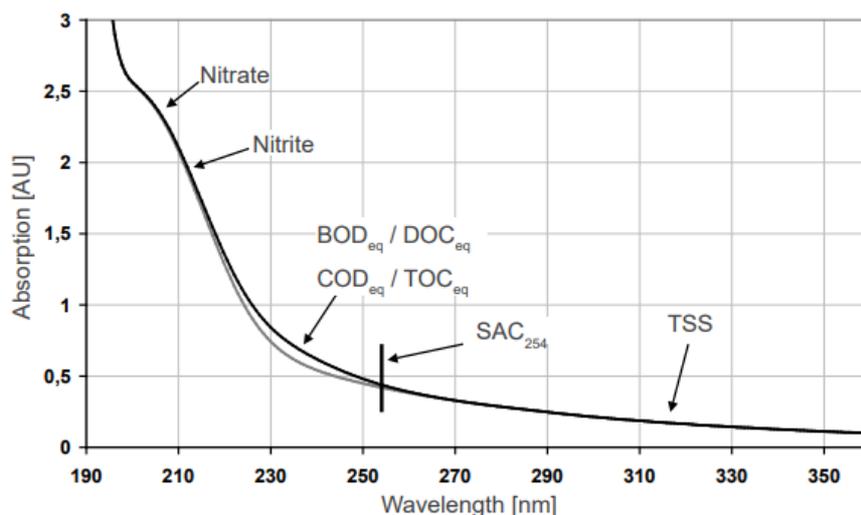
Датчик оснащен автоматическим очистителем, который очищает измерительную линзу перед каждым измерением. Стеклоочиститель меняется во время технического обслуживания. Локальная калибровка и косвенное измерение взвешенных веществ обычно возможны на основе лабораторных результатов, если четко существует корреляция мутности и взвешенных веществ. В этом случае мы создаем формулу в аналитическом аппарате нашего программного обеспечения.



Нитратный азот, NO₃-N + SAC_{254nm} (органические вещества) + прекалибровка на ХПКЭкв

- принцип измерения: оптический спектрометр, измеряющий поглощение на разных длинах волн
- диапазон измерения: несколько вариантов в зависимости от выбранной длины оптического пути, например 0–12 мг/л при длине оптического пути 5 мм
 - o диапазон NO₃-N: 0,06–20 мг/л
 - o диапазон SAC₂₅₄¹nm: 3–440 1/м
 - o диапазон DOC²: 1,0–200 мг/л
- компенсация в зависимости от мутности
- точность ± 5 % + 0,2 мг/л при длине оптического пути 5 мм для NO₃-N (в лабораторных условиях)
- титановый корпус покрыт медью для защиты датчика от биообрастания

Мы предлагаем локальную калибровку для NO₃-N и других органических веществ (Общий органический углерод, растворенный органический углерод) с помощью лабораторных результатов. Датчик оснащен автоматическим очистителем. Несмотря на нанопокрывание линзы, датчик требует ручной очистки, которая выполняется ацетоном и мягкой тканью. В зависимости от места это может потребоваться каждые 2-4 месяца. Техническое обслуживание датчика проводится каждые 24 месяца на заводе (замена источника света, уплотнительных колец, линзы, калибровка и т. д.)



Принципы спектрального измерения различных параметров

¹ Коэффициент спектрального поглощения при 254 nm

² Растворённый органический углерод



Нефтепродукты в воде

Усовершенствованный оптический сенсор определяет в воде даже самые незначительные концентрации полициклических ароматических углеводородов (ПАУ). Принцип измерения УФ-флуоресценции более чувствителен, чем традиционный метод инфракрасного рассеивания или поглощения, которые были доступны на рынке ранее. Оптические окна с нанопокрытием уменьшают необходимость в ручной очистке. Инновационное оптическое измерение обнаруживает концентрации растворенного фенантрена, который растворяется в воде практически из всех видов масел.

- принцип измерения: оптическая УФ-флуоресценция
- диапазон измерения: 0–500 ед/миллион (соответствует примерно 0–15 мг/л типичного масла)
- точность: $\pm 5\%$ от полного диапазона (0,5 ед/миллион)
- титановый корпус также частично покрыт медью для защиты датчика от биообрастания

Несмотря на линзу с нанопокрытием, датчик требует ручной очистки, которая выполняется быстро с помощью ацетона и мягкой ткани в зависимости от условий на месте это может потребовать такой несложной операции каждые 2-4 месяца. В Финляндии мы также оснащаем данные датчики автоматической системой очистки под давлением воздуха, которая очищает оптические окна перед каждым измерением. Баллон сменный и обычно служит несколько месяцев в зависимости от использования.

Техническое обслуживание датчика проводится каждые 24 месяца на заводе (замена источника света, уплотнительных колец, линз, калибровка и т. д.).

Этот датчик более чувствителен к высокорастворимым маслам (например, дизельному топливу) и менее чувствителен к липким маслам (смазкам, смазочным материалам). Это «идеальный полицейский» и устройство раннего предупреждения для утечек нефтепродуктов. Если в воде ожидается несанкционированное присутствие только одного типа нефтепродуктов, можно выполнить локальную калибровку для этой фракции чтобы еще более усилить чувствительность оборудования. Этот датчик масла в воде является долгосрочной инвестицией в национальную экологическую безопасность.

ПАУ, которые датчик определяет в воде



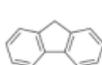
Naphtalene



Acenaphthylene



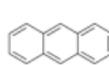
Acenaphthene



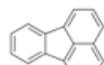
Fluorene



Phenanthrene



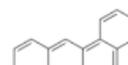
Anthracene



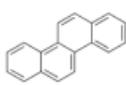
Fluoranthene



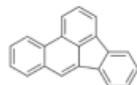
Pyrene



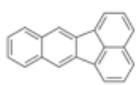
Benzo[a]anthracene



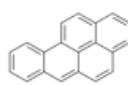
Crysene



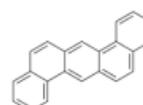
Benzo[b]fluoranthene



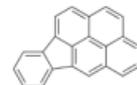
Benzo[k]fluoranthene



Benzo[a]pyrene



Dibenzo[a,h]anthracene



Ideno(1,2,3-c,d)pyrene



Benzo[g,h,i]perylene



MITTAUSGURU

FINNISH
WATER
FORUM



Температура воды, растворенный кислород, pH и окислительно-восстановительный потенциал

Многопараметрический зонд, состоящий из трех различных датчиков качества воды (Т, растворенный кислород, pH/ОВП). Это продвинутое устройство оснащено автоматической щеткой для очистки всех датчиков перед каждым измерением и медным защитным кожухом для предотвращения биообрастания.

Диапазон температур: - 5 – + 50 °С
Точность температур: ± 0,1 °С

Диапазон растворенного кислорода: 0–20 мг/л
Точность: ± 0,1 мг/л

Диапазон pH: 0–14 pH
Точность pH: ± 0,1

Диапазон ОВП (окислительно-восстановительного потенциала): ± 1 400 мВ
Точность ОВП (окислительно-восстановительного потенциала): ± 5 мВ

Датчик растворенного кислорода имеет сменный колпачок, который рекомендуется менять каждые 24 месяца. Датчик pH/ОВП содержит сменные растворы для референса, которые следует менять всякий раз, когда датчик калибруется.

Каждый датчик и щетка на этом мультizonде независимы друг от друга. Их обслуживание и замены можно производить как вместе, так и по отдельности, по мере необходимости.



ОБЛАЧНЫЙ СЕРВИС

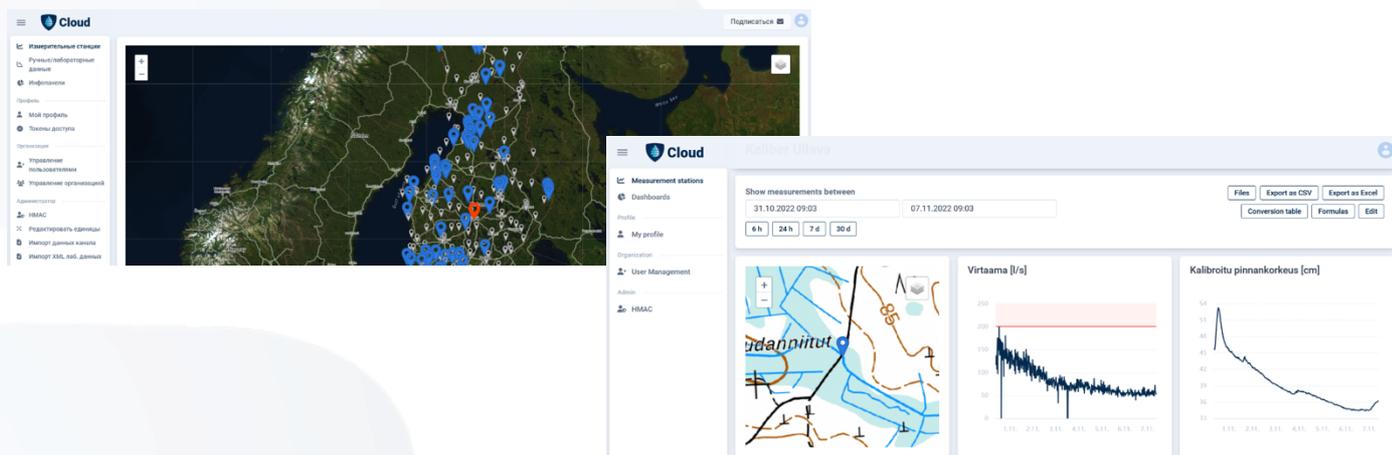
Станции мониторинга отправляют данные в Ваш облачный сервис, который выступает в качестве платформы для хранения и анализа данных. Сервер, к которому будет привязано облако, является частью поставки. Благодаря облачному сервису мы с нашими клиентами можем автоматически следить за техническими показателями станции и осуществлять обслуживание и консультирование по ходу возникновения вопросов.

Услуга включает в себя:

- облачное программное обеспечение на основе браузера для отслеживания данных мониторинга
- точка мониторинга на карте и данные в виде понятных графиков
- автоматические сигналы тревоги (например, на пиковые показатели и/или на тренды)
- возможность добавления полевых анализов и лабораторных результатов
- возможность прикрепления фото, видео, служебных записок и других файлов в режиме рабочего журнала

Наш комплексный облачный сервис упрощает отслеживание данных мониторинга. Функции включают оповещения по электронной почте, инструменты фильтрации данных, обнаружение и фильтрацию пиковых значений. Гибкий пользовательский контроль и интерфейс данных позволяют безопасно обмениваться данными с соответствующими заинтересованными сторонами. С помощью нашего облачного сервиса мы можем предложить клиентам контроль качества данных, а также техническую поддержку. Клиент может просматривать файлы данных, в т.ч. отчеты об установке и техническом обслуживании, схемы подключения, фотографии и т. д., а также делать дневниковые записи о различных событиях, что помогает анализировать и интерпретировать данные в будущем.

На данный момент доступны следующие языки: финский, английский, русский и шведский. По согласованию и при наличии средств в проекте, мы сможем обеспечить на платформе казахский язык.



Пример интерфейса программы



MITTAUSGURU

FINNISH
WATER
FORUM



ВАРИАНТЫ УСТАНОВКИ

Каждый способ установки выбирается в зависимости от места, где необходимо осуществлять мониторинг. Доступно несколько вариантов. В этом случае мы предлагаем плавучий плот, на котором размещена станция мониторинга и датчики. Плот можно закрепить на месте закорюив его. Датчики размещаются для измерения близко к поверхности. Для монтажа станций на Каспийском Море и на оз. Балхаш мы предусмотрим килевое оснащение станций для придания лучшей остойчивости.



Фото существующей и работающей в данный момент в Центральной Азии станции
Март 2024

При монтаже станций на судоходных каналах, реках, озерах и морях мы используем автономный стандартный фонарь по стандарту Международной ассоциации маячных служб, радиолокационный отражатель и флаг для безопасности.



ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА, ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ОБУЧЕНИЕ

Наша философия заключается в том, чтобы делиться информацией о технологии онлайн-мониторинга и открыто ее использовать. Мы готовы помочь нашим клиентам на международном уровне, предоставив всю необходимую им поддержку.

Для подобного проекта мы планируем, что будут актуальны следующие услуги:

1. Выезд на объект для шеф-монтажа станций и ввода в эксплуатацию
2. Техническое обучение для обеспечения длительного функционирования станции мониторинга.
3. Удаленное обслуживание и помощь в анализе данных мониторинга
4. Запас расходных материалов на срок в три года эксплуатации
5. Другие услуги по необходимости



Пример монтажа станции озере Иссык-Куль, март 2024. Станции якорятся в согласованном месте, чаще всего за стоком воды промышленного предприятия или КОС водоканала



СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ПРИ ПОСТАВКЕ 19 СТАНЦИЙ

- Подписание контракта, предоплата.
- 12 недель спустя с подписания контракта. Станции готовы к поставке из Финляндии.
- 17 недель спустя с подписания контракта. Поставка станций в Казахстан.
- 22 недели спустя с подписания контракта. Шеф-монтаж. Техническое обучение. Пуско-наладка.
- 23 неделя и далее. Наслаждайтесь данными мониторинга в хорошем качестве. Mittausguru & FWF предоставляет соответствующие технические услуги в ходе проекта.

УСЛОВИЯ ДОСТАВКИ: DAP Kazakhstan (Incoterms) НДС0%, Астана. Далее, после того как заказчик осуществит таможенные процедуры и станции будут очищены к выходу из таможенного склада мы можем осуществить доставку станций до склада в точке конечного монтажа. Станции будут сданы на ответственное хранение заказчику и/или конечному пользователю до момента монтажа.

Таможенный код (код ТН ВЭД):
9015802000

Код 9015 80 990 0

ПРОЧИЕ ПРИБОРЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЛИ ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ, ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ, ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЕ, ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ, МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЛИ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ, КРОМЕ КОМПАСОВ

РАЗДЕЛ XVIII > 90 > 9015 > 9015 80 > ... > 9015 80 990 0

[Подробнее](#)

Импортная пошлина:	0%
Экспортная пошлина:	Отсутствует
Ввозной НДС:	20%

ГАРАНТИЯ И УСЛОВИЯ

На всю продукцию предоставляется гарантия 12 месяцев при условии использования оборудования согласно инструкции. В стандартном пакете мы предлагаем заказчику все расходники и запасные части на 3 года эксплуатации.