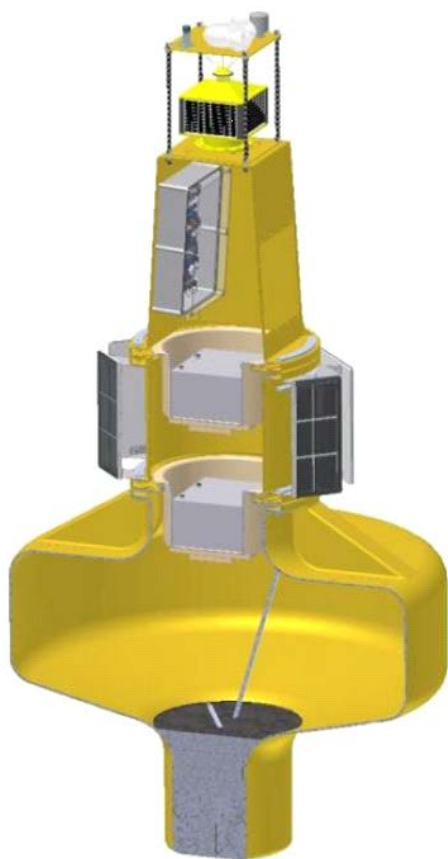


# МОРСКОЙ ЯКОРНЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ БУЙ

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ



ПРОИЗВОДИТЕЛЬ



AANDERAA DATA INSTRUMENTS AS

## 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

### 1.1. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМА СБОРА ГИДРОМЕТДАННЫХ

Гидрометеорологический буй разработан и изготавливается для измерения параметров волн, течений, физических характеристик воды, а также параметров качества воды и метеоэлементов для последующей передачи данных на берег в режиме реального времени. Все основные элементы системы буя являются частью линейки продуктов корпорации Xylem Analytics: буй, датчик направленного волнения, датчик скорости и направления течений, датчики физических характеристик и качества воды, контроллер, проблесковый огонь и якорная система. Кабели изготавливаются на производстве и монтируются квалифицированными специалистами. Это дает возможность комплексной поставки законченной системы от одного поставщика, гарантирует качество и ответственность за функционирование элементов системы.

Система включает полиэтиленовый буй с полиуретановым наполнителем (диаметр корпуса 1,75м, толщина стенки 9,5мм) с проблесковым маячком и радиолокационным отражателем, блок питания с солнечными панелями и АКБ, набор измерительных датчиков, блоки управления и передачи данных. Буй изготавливается под заказ, как платформа, предназначенная для установки измерительной системы заданной конфигурации

Датчик направленного волнения Aanderaa MOTUS - новый способ измерения направления и высоту волны с использованием блока инерциальных измерений по 9 осям на частоте 100 Гц для ускоренной выборки. Небольшое энергопотребление обеспечивает минимальные требования к пакету солнечных батарей.

Доплеровский профилометр Aanderaa DCPS (частота 600 кГц), гарантирует корректные измерения профиля течений даже при значительных колебаниях буя, на котором он установлен, за счет измерения углов наклона для каждого акустического импульса. Буй также может поставляться с доплеровским датчиком DCS для измерения течения только в приповерхностном слое воды

Контроллер Smartguard обеспечивает управление программой измерений, хранение и передачу записанных данных на береговые станции с использованием различных решений телеметрии. Передача с помощью модема сотовой связи, как правило, выбирается для буев в прибрежной зоне, в то время как в отдаленных районах наиболее часто используется система спутниковой связи Иридиум. Для навигационного обеспечения буя по заказу оборудуется транспондером ATON AIS.

Все данные от буя принимаются с использованием программного обеспечения AADI Real-Time Collector, которое работает с устройствами Aanderaa, предназначенными для работы в режиме реального времени. Real-Time Collector может быть установлен на любом выбранном сервере и обеспечивает мощный интерфейс для легкого и эффективного доступа к данным более высокого уровня, таким, как дисплейные программы, базы данных и т. д. Контроллер буя можно удаленно программировать и перенастраивать с сервера, на котором установлена указанная программа.

## 2. ОБОРУДОВАНИЕ БУЯ

### 2.1 БУЙ

Предлагаемая платформа это прочный, легкий буй типа Tideland SB138P, приспособленный для монтажа гидрометеорологического оборудования. Этот буй имеет длительную опыт успешной эксплуатации и как навигационный буй, и, как буй сбора данных.

### Спецификация:

- Буй изготавливается в соответствии с требованиями IALA .
- Доступ ко всему оборудованию осуществляется через сервисный проем, расположенный на одной из стенок буя.
- Размеры приведены на рис. справа.
- Диаметр отсеков гидродатчиков 220мм
- Осадка 751мм
- Макс. вес якорной системы 636кг (300 кг при измерении волн)
- Вес в воздухе 600-650кг
- Стандартный цвет - желтый (меняется по заказу клиента)

### **Навигационные знаки**

В соответствии с требованиями IALA для предотвращения столкновения с судами буи оснащаются проблесковым фонарем и РЛ отражателем. Фонарь представляет собой автономную систему с собственным солнечным элементом и блоком питания, который, для обеспечения живучести, работает независимо от остальной части системы.

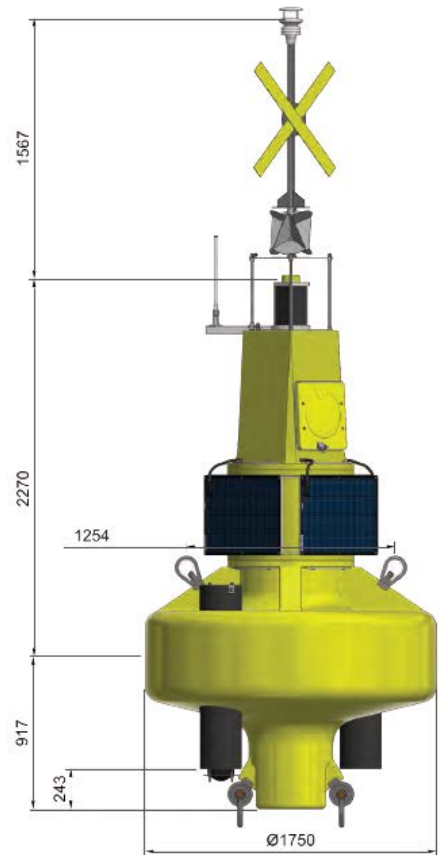
### Спецификация:

#### **Фонарь SABIК M860Y-200BC**

- Цвета по выбору – красный, зеленый, желтый, белый
- Видимость 4-7 миль, обзор 360°
- Контроль через инфракрасный программатор
- Рабоч. температура: -40°÷+70°С
- Диаметр 111мм
- Питание 4x3,8Вт, АКБ 25Ачас
- Вес с питанием 10кг

#### **РЛ отражатель SR6-250**

- тип - 6-ти угловой пассивный рефлектор
- эффективная поверхность отражения - 10м<sup>2</sup>
- Видимость - 360° по горизонтали, ± 30° по вертикали
- Размеры – диаметр 250мм; высота 300мм
- Вес – 6 кг



## **2.2 Контроллер SMARTGUARD**

Контроллер SmartGuard является основным модулем буя, управляющим работой датчиков и оборудованием связи. Он также сохраняет результаты измерений для резервного копирования. Перенастройка, программирование и выгрузка результатов измерений осуществляется с помощью ПК по кабельным каналам или по беспроводной связи. Имеются готовые решения для подключения транспондеров AIS, GSM и спутниковой связи, УКВ модемов.



### Спецификация:

- Интерфейсы: USB-порт; Ethernet;
- 6 последовательных портов (3xRS-232; 4xRS-232/422)
- 10 входов датчиков (6 аналоговых 0-5В и 4 цифровых)
- Напряжение питания 12-30В постоянного тока
- Потребление в «спящем» режиме <1 мА, в рабочем <20 мА (12В)
- Хранение данных на стандартной съемной SD-карте 2 Гб.
- Размеры (Д x Ш x В) - 320 x 217 x 70мм.

### 2.3 ДАТЧИК НАПРАВЛЕННОГО ВОЛНЕНИЯ MOTUS

Датчик направленного волнения MOTUS является точным волновым сенсором, специально предназначенным для использования с буями типа SB. Он крепится внутри корпуса буя и обеспечивает получение статистики пересечений нулевого значения для направленного и ненаправленного волновых спектров. Обработка результатов осуществляется непосредственно процессором датчика.

Датчик MOTUS имеет следующие преимущества:

- Высокая частота выборки и механическое демпфирование для обеспечения низкого уровня помех
- Компенсация влияния собственных колебаний буя, за счет отцентрированного размещения датчика в корпусе буя с помощью конфигурируемых настроек
- Распознавание направленного спектра зыби и ветрового волнения



Следующие данные получают на выходе датчика:

- *Высота волны  $H_m0$*
- *Высота волн зыби  $H_m0$*
- *Высота ветрового волнения  $H_m0$*
- *Среднее направление волнения*
- *Направление максимального волнения*
- *Направление максимальных волн зыби*
- *Направление максимального ветрового волнения*
- *Период максимального волнения*
- *Период максимальных волн зыби*
- *Период максимального ветрового волнения*
- *Средний угол распространения*
- *Распространение первого порядка*
- *Параметр трехмерности волнения.*

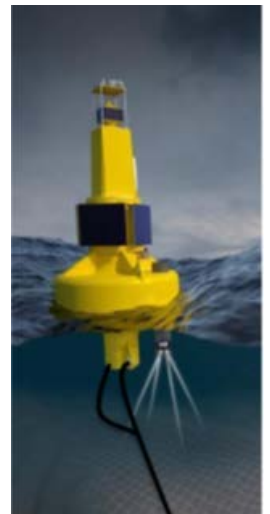
#### Спецификация

<b>Высота волн</b>	<i>Диапазон</i>	0 - 30м
	<i>Разрешение</i>	<0.001м
	<i>Точность</i>	<±0.05м
<b>Период волнения</b>	<i>Диапазон</i>	от 1.42с до 33с
	<i>Разрешение</i>	<0.05с
	<i>Точность</i>	<1%
<b>Направление</b>	<i>Диапазон</i>	от 0° до 360°
	<i>Разрешение</i>	<0.5°
	<i>Точность</i>	<2°
<b>Период интегрирования</b>	от 5 до 60мин	
<b>Вес и размеры</b>	1.23 кг, 130x130x110 мм	

Дополнительно возможна регистрация направленных спектров и коэффициентов Фурье.

### 2.4 ДАТЧИК ВЕРТИКАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ ТЕЧЕНИЙ

Доплеровский датчик вертикального профиля течений Aanderaa DCPS оптимизирован для измерения течений в динамических, подвижных средах. Это датчик с низким энергопотреблением, который может быть запрограммирован для измерений течений в настраиваемом числе горизонтов ниже буя. Он обладает свойством учета углов наклона для компенсации движений буй, а также оснащен дополнительным преобразователем, который используется для коррекции возможных помех от якорной системы в течение интервала записи.



## Спецификация

<b>Измерение профиля течений</b> <i>Акустическая частота:</i> 600 кГц <i>Число лучей:</i> 4 <i>Угол луча от вертикальной оси прибора:</i> 25° <i>Ширина луча:</i> 2.5° <i>Динамический диапазон:</i> >50 дБ <i>Разрешение:</i> <0.1 дБ; <i>Погрешность:</i> <0.1 дБ <i>Дистанция профилирования:</i> - Узкополосный режим 35-80 м - Широкополосный 30-70 м <i>Размер ячейки:</i> 0,5 - 5 м <i>Диапазон скоростей:</i> - Узкополосный режим 0-500 см/с - Широкополосный 0-400 см/с <i>Точность:</i> 0,3 см/с, СКО <3,3 см <i>Разрешение:</i> 0.1 см/с <i>Частота посылок:</i> до 10 Гц <i>Интервал измерений:</i> от 30 с до 2 час. <i>Максимальное количество ячеек:</i> 150 <i>«Теневая» зона:</i> 1 м	<b>Компас/инклинометр</b> <i>Диапазон углов наклона:</i> ±90 <sup>ос</sup> / ± 180° <i>Точность наклон/азимут:</i> ±1.5° / ± 3.5° <i>Разрешение по углу:</i> <0.1° <b>Датчик температуры воды</b> <i>Диапазон:</i> -4°C ÷ +40°C <i>Разрешение:</i> 0,001°C <i>Точность:</i> ± 0,05°C <i>Время отклика (63%):</i> <5 с <b>Интерфейсы:</b> AiCaP, RS232/RS422 <b>Рабочая температура:</b> -5°C ÷ +40°C <b>Размер (диаметр/высота):</b> 160/167 мм <b>Вес (в воздухе):</b> 5 кг
---	--

## 2.5 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ

### Метеомодуль

Линейка компактных метемодулей MaxiMet разработана и производится фирмой Gill Instruments. Приборы MaxiMet это высококачественные надежные инструменты для метеорологических измерений в широком спектре применений, в т.ч. на движущихся платформах, т.к. оснащаются встроенными компасом и по заказу блоком GPS.



### Спецификация MaxiMet GMX 500:

<b>Скорость ветра</b> Диапазон: 0-40, 0-60 м/с Точность +/- 3%, 5% Разрешение : 0.01 м/с Начальная скорость: 0.1 м	<b>Атмосферное давление</b> Диапазон: от 300 до 1100 гПа Разрешение: 0.1 гПа Точность: 0.5 гПа Единицы: гПа, бар, мм.рт.ст
<b>Направление ветра</b> Диапазон: 0-359° Точность +/- 3,5° Разрешение: 1°	<b>Влажность</b> Диапазон: 0-100% Разрешение: 1% Точность: 2% Единицы: % Rh, г/м3, г/кг
<b>Выводимые параметры</b> направление и скорость ветра кажущийся и истинный ветер средний ветер и в порывах (по ВМО)	<b>Частота измерений:</b> 1 Гц <b>Интервалы вывода:</b> 1 с, 1 мин, 1 час
<b>Температура</b> Диапазон: от -40 до +70 Точность +/- 0.3°C	<b>Рабочая температура:</b> -40°C ÷ +70°C <b>Размеры (ШxВ):</b> 142x222 мм <b>Вес:</b> 0,6 кг

## Дальность видимости

Для измерений видимости по согласованию с заказчиком используются оптические датчики, выпускаемые различными фирмами. Например, датчик Vaisala PWD20. Этот компактный блок с малым энергопотреблением практически не требует обслуживания. Он состоит из излучателя с инфракрасным светодиодом и приемника с фотодетектором, которые крепятся на кронштейне так, чтобы их оптические оси были направлены под углом  $45^{\circ}$  к горизонтали. В случае появления тумана или дымки, излученный сигнал рассеивается на частицах тумана (дымки) и улавливается фотодетектором, регистрирующим мощность полученного импульса, которая пересчитывается по запатентованному алгоритму в дальность видимости (MOR - метеорологическая оптическая дальность)

### Спецификация

*Диапазон измерений:* от 20 до 20000 м  
*Точность:*  $\pm 10\%$  при MOR 10 ... 10 000 м  
 $\pm 15\%$  при MOR 10 ... 20 км  
*Энергопотребление:* стандартно 3 Вт  
*Рабочее напряжение:* 12 В  
*Рабочая температура:*  $-40^{\circ} \div +60^{\circ}\text{C}$   
*Размеры:* 140 x 404 x 695 мм  
*Вес датчика:* 3 кг



## Внешний компас

Внешний компас должен быть включен в комплект буя в случае использования датчиков ветра без встроенного компаса и для внесения поправок на возможное магнитное воздействие якорной системы на профилометр течений DCPS. Данный блок монтируется на мачте и автоматически передает данные об ориентации буя в профилометр через контроллер SmartGuard. Таким образом перемещение якорных цепей под буюм не будет влиять на точность измерений течений.



## Датчики основных гидрологических параметров

В зависимости от решаемых задач, дополнительно к основному оборудованию в специальном подводном отсеке буя или в виде распределенной гирлянды под буюм могут устанавливаться отдельные или в виде модулей на общей платформе следующие смарт-датчики Aanderaa

*Датчики электропроводности/температуры (солености, плотности) Conductivity 4319*

### Измерительные характеристики

**Проводимость:** Диапазон измерения 0– 7,5 S/m  
Разрешение 0,0002 S/m  
Точность  $\pm 0,005$  или  $\pm 0,0018$  S/m  
Время отклика (90%) < 3 сек

**Температура** Диапазон измерений от  $-5^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$   
Точность  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$   
Время отклика (63%) < 10 сек





## Датчики растворенного кислорода/температуры OxigenOptode 4835

### Измерительные характеристики

Концентрация кислорода

Диапазон измерений: 0 - 500  $\mu\text{M}$

Разрешение: 1  $\mu\text{M}$  или

Точность: < 8  $\mu\text{M}$  или 5%

Время отклика (63%) < 25 сек

Температура

Диапазон измерений от -5°C до +40°C

Точность  $\pm 0,1^\circ\text{C}$

Время отклика (63%) < 10 сек



## Датчики мутности Turbidity 4296

### Измерительные характеристики

Диапазоны измерений: 0 - 25 FTU

0 - 125

0 - 500

0 - 2500

Разрешение 0,1% отсчета или 0,025FTU

Точность 3% от диапазона



## Доплеровские датчики течений типа ZPulse DCS

### Измерительные характеристики

Скорость течения (векторное усреднение):

Диапазон измерения: 0–300 см/сек

Разрешение: 0,1 мм/сек

Точность: абс. (относит.):  $\pm 0.15$  см/сек ( $\pm 1\%$ )

Направление течения:

Диапазон измерения: 0 – 360°

Разрешение: 0.01°

Компас:

Направление: точность:  $\pm 3^\circ$  разрешение: 0.01°

Наклон: диапазон 0°-35°; точность:  $\pm 1.5^\circ$

Акустическая частота: от 1.9 до 2.0 МГц

Угол раствора луча (главный лепесток): 2°

Интерфейсы: AiCaP (CANbus), RS232/422



DCS 4420



DCS 5810

## Датчики качества воды

В качестве системы регистрации параметров качества воды на буре, как правило, устанавливаются модули типа YSI EXO, которые позволяют устанавливать набор до 7-ми датчиков, в том числе

- датчик кислорода
- датчик pH
- датчик pH/ORP
- датчик мутности
- датчик хлорофилла/количества водорослей (PE)
- датчик проводимости/температуры
- датчик количества растворенной органики (fDOM)



## 2.6 Коммуникационные модули

По выбору заказчика буй может оснащаться одним или более коммуникационным модулем для передачи данных измерений в реальном времени или по заданной программе.

### Транспондер системы AIS AtoN

AIS AtoN транспондер, подключается к контроллеру SmartGuard, для групповой передачи координат якорного или дрейфующего буя и стандартного набора измеренных на буйе гидрометеорологических параметров в режиме реального времени для всех судов и береговых пунктов, оборудованных станциями AIS и находящихся в зоне радиовидимости. Применяемые на буйах SB138P транспондеры типа АМЕС MANDO-301 имеют следующие характеристики

Диапазон радиочастот 156.025 - 162.025 МГц

Ширина канала 25 КГц

Модуляция GMSK/FM

Скорость передачи 9600 бит/сек

Напряжение питания 12В

Энергопотребление 0.288 Ачас/сут при интервале связи 3 мин.

GPS приемник - 50 каналов

Точность позиционирования <2,5 м



### Сотовый модем

Надежные промышленные модемы межмашинной GPRS связи типа Robustel M1000 Pro устанавливаются на буйах для коммуникации с береговыми пунктами приема и обработки данных, если система находится в зоне действия сотовых сетей.

#### Основные характеристики модема

Интерфейс - GSM и GPRS передача данных

GPRS: max. 86 кбит/с (DL и UL)

Частотный диапазон, МГц GSM850/900/1800/1900

Схемы кодирования GPRS CS1 до CS4

Скорость до 14.4 кбит/с

Последовательные стандарты - RS232 и RS485

Скорость передачи данных от 300 до 115200 бит/сек

6 индикаторов LED, Питание, RUN, Сеть и 3 уровня мощности принимаемого сигнала (RSSI)

Встроенные часы реального времени с дисковым Li-Ion элементом питания

Встроенный watchdog и таймер

Напряжение 9-36 VDC

Потребляемая мощность в режиме ожидания\передачи 50-60 мА/100-200 мА (в пике) @ 12 В

Вес 300 г, Рабочая температура -40°C...+70°C



### Спутниковая система передачи данных

Модем ITAS Hirschmann, подключаемый к последовательному порту контроллера Smartguard обеспечивает передачу SBD-данных на берег и прием управляющих команд для настройки контроллера через спутниковую систему связи Iridium. В комплект модема входит спец.прошивка, обеспечивающая возможность декодирования управляющих команд в контроллере, а также береговой программный интерфейс, поддерживающий связь между ПО AADI Real-Time Collector и удаленным сервером системы Iridium, обеспечивающим двустороннюю передачу SBD сообщений между буйем и наземной базовой станцией.



### Основные характеристики модема:

Интегрированные антенна и трансивер Iridium 9602 SBD

Интегрированная плата управления питанием

Интерфейс RS-232

Частотный диапазон 1616—1626.5 МГц L-диапазон

Технология передачи данных: Short Burst Data

Напряжение питания 8 – 32В

Рабочая температура -40...+85 °С

Размер (В x Ш x Д) 124 x 80 x 31 мм

Вес 500 г



## **2.7. Программное обеспечение режима получения данных в реальном времени**

Система реального времени AADI Real-Time предназначена для обеспечения потребителей и системных интеграторов мощными и эффективными инструментами для сбора данных и контроля работы как автоматических наземных и морских станций мониторинга гидрометеорологических условий, так и отдельных измерительных приборов.

Контроллеры SmartGuard, smart-сенсоры и платформы Seaguard являются основными элементами такой системы. Все эти элементы использует XML протокол для переноса информации. XML-сообщения передается в виде пакетов, которые содержат информацию для детектирования ошибок и при необходимости повторной передачи данных.

### **Программа AADI Real-Time Collector**

это программное приложение, которое подключается к устройствам, адаптированным к режиму AADI Real-Time. Real-time Collector получает передаваемые данные и обеспечивает мощный интерфейс для эффективного доступа к приложениям более высокого уровня, таким как дисплейные программ, базы данных и т.д.

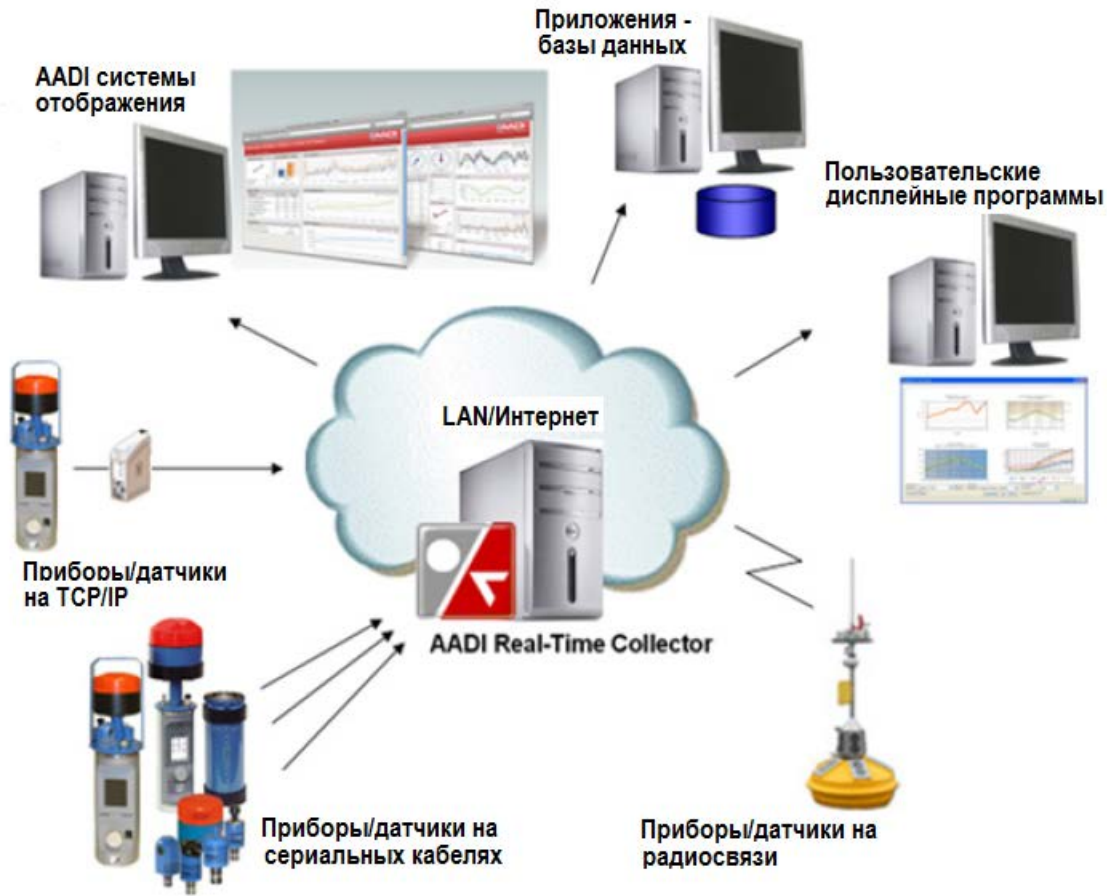
Главными задачами, решаемыми с помощью ПО Real-Time Collector являются:

- Получение данных от устройств, которые используют протокол AADI Real-Time для вывода данных в реальном времени.
- Получение и преобразование данных от устройств, которые используют собственные форматы данных.
- Настройка и управление подключенными устройствами.
- Предоставление интерфейса для клиентских приложений, которые используют получаемые от подключенных устройств.

AADI Real-Time Collector позволяет:

- Получать данные одновременно от множества устройств.
- Обслуживать несколько клиентских приложений через встроенный программный интерфейс .NET.
- Сохранять данные в файлы.
- Отображать поступающие данные в виде таблицы и стандартных графиков.

Примечание: опция построения стандартных графиков является вспомогательной, т.к. отображение данных не является базовой функцией AADI Real-Time Collector.



## Программное обеспечение AADI GEOVIEW

ПО GeoView является частью AADI Real-Time решений. Оно предоставляет пользователю широкие возможности для объединения метеорологических, гидрологических и прочих экологических измерительных приборов в одном сетевом решении, обеспечивая доступ к данным в режиме реального времени.

Приложение GeoView помогает решить сразу несколько задач, касающихся представления данных данных. GeoView является приложением для Windows, работающим под управлением .NET и использует формат HTML5/Javascript для отображения данных в реальном времени.

GeoView обеспечивает связь между AADI Real-Time Collector и базой данных. GeoView может получать сообщения от многих серверов данных с AADI Real Time Collector. Сообщения будут распакованы и



данные будут записаны в разные базы данных GeoView с помощью веб-сервиса AADI, или, если это возможно, будут записаны непосредственно в базу данных с помощью SQL-отчетов.

GeoView имеет встроенный конструктор веб-страниц, который применяется для создания веб-страниц, содержащих флэш-анимацию данных из базы данных GeoView. После компиляции веб-страницы Вы готовы локально или по всему миру делиться в сети своей актуальной информацией с другими пользователями. Специального программного обеспечения для просмотра данных в реальном времени не требуется. Можно использовать предустановленный стандартный веб-браузер (в т.ч. совместимый с iPhone и iPad).

GeoView включает браузер баз данных. это позволяет проверять типы данных, изменять язык, добавлять виртуальные типы данных и проверять последние введенные данные. Кроме того, браузер предлагает способ удаления типов данных, датчика или системы из базы данных.

## 2.8 Система энергоснабжения

Система энергоснабжения измерительной и коммуникационной подсистем буя включает:

- Солнечные панели 4 x 41Вт в комплекте с
- *Монтажная панель для солнечных батарей*
- *Кронштейны для солнечных батарей*
- *Болты, гайки и шайбы*
- *Кабельные сальники*
- *Защита кабелей панелей солнечных батарей*
- Аккумуляторные батареи 2шт x 115Ачас/12В в комплекте с
- *Кабель для подключения аккумулятора к зарядному устройству*
- *Предохранители*
- Стандартное зарядное устройство 12-14,4В в комплекте с
- *Монтажная пластина* • *Кабельные сальники* • *Вентиляционный клапан по технологии Goretex*
- *Гайки для кабельных вводов* • *Защитные устройства для ячеек* • *Контроллер* • *Главный выключатель* • *Кабельный узел для внутренних соединений* • *Кабельный узел для подключения контроллера.*

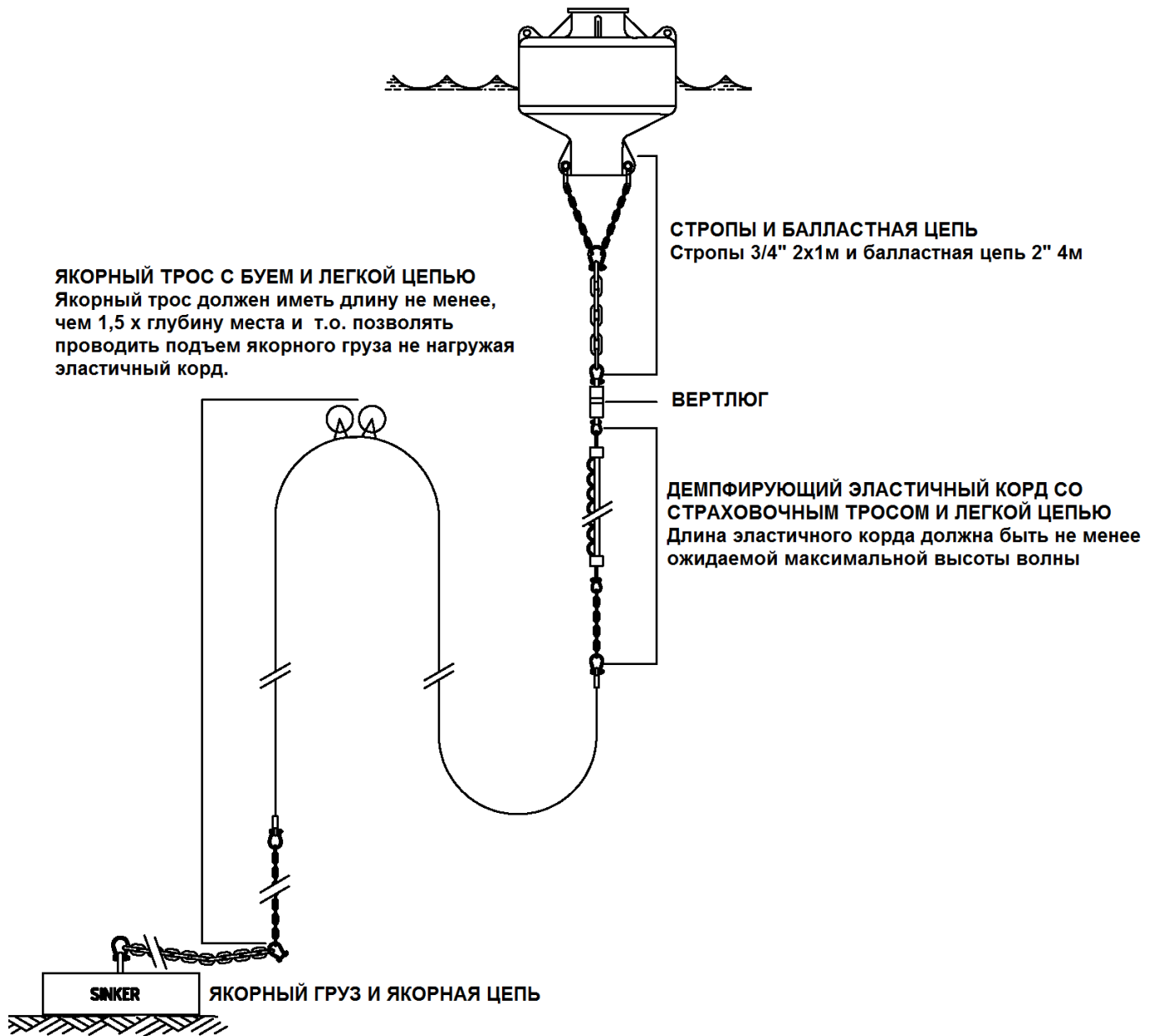


## 2.9 Якорная система

Конструкция якорной системы должна обеспечить свободное движение буя вместе с поверхностью моря, чтобы датчик волнения мог улавливать высоту и направление волнения с оптимальной точностью. Предлагаемая якорная система имеет высококачественное исполнение, оптимизированное для измерения волнения и течений, что обеспечивается её приспособлением специально для конкретного места постановки. Она имеет 2м строповое крепление к бую и 4м цепь для правильной балансировки буя. Для улавливания небольших волн даже при натяжении элементов якорной системы используется эластичный корд с легкой цепью. Для адаптации к глубине места постановки используется прочный якорный трос, как правило, нейтральной плавучести. Его рекомендуемая длина должна быть в 1,5 раза больше глубины места постановки, что обеспечит возможность извлечения якоря не используя эластичный корд. Примерно в середине трос оборудуется поддерживающим бумом, который не позволяет тросу и стабилизирующей его легкой цепи опускаться на дно и избежать зацепов и перетираания, а к концу троса крепится легкая цепь. На малых глубинах (<25 м) якорная система может не включать якорный трос, который показан на схеме на следующей странице. Вес и форма якорного груза должны обеспечивать

надежное закрепление буя в месте постановки. Обычно вес донного груза составляет 2-3 тонны. Якорная цепь должна быть достаточно тяжелой и прочной, чтобы выдерживать длительный контакт с якорем и возможными предметами на дне, а также гасить (за счет подъема над дном) возможные рывки якорной системы при её сильном растяжении в экстремальных условиях.

**Схема рекомендуемой якорной системы для постановки буя SB138P с датчиком волнения**



В таблице ниже приведен рекомендуемый состав якорной системы для мелкой воды

Секция	Описание	Кол-во
1	Скоба AJ 852 MBL 90т с гайкой 32-32-82мм	2
	Цепь LL GR80 16мм. Гальванизированная, 4,3кг/м	2x2м
	Скоба AJ 852 MBL 40т с гайкой 22-25-52мм	1
	Цепь GR80 32мм. 23кг/м	4м
	Скоба AJ 852 MBL 28т с гайкой 19-22-44мм	1

2	Вертлюг	1
	Скоба AJ 855 SWL 3.25т с гайкой 16-19-27мм	2
3	Эластичный резиновый корд ø35мм со страховочным тросом	8м
	Скоба AJ 852 MBL 28т с гайкой 19-22-44мм	1
	Цепь LL GR80 16мм. Гальванизированная 4,3кг/м	2м
	Скоба AJ 852 MBL 28т с гайкой 19-22-44мм	1
4	Цепь LL GR80 16мм. Гальванизированная 4,3кг/м	15м
	Скоба AJ 852 MBL 28т с гайкой 19-22-44мм	1
5	Цепь GR80 32мм 23кг/м	6м
	Скоба AJ 852 MBL 40т с гайкой 22-25-52мм	1
	Якорный груз 3т	1

### 3. РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЯ

Включаются в поставку в электронном виде.

### 4. УПАКОВКА, ВРЕМЯ И МЕСТО ОТГРУЗКИ

*Упаковка:*

Оборудование, включая все его компоненты, будет упаковано для обеспечения сохранности при международных перевозках.

*Отгрузка:*

- Срок отгрузки составляет 10-18 недель
- Условия поставки: EXW, Берген, Норвегия (другие места, доступные по запросу)
- Проверка: перед поставкой все оборудование и руководства будут готовы для проверки.

### 5. УСТАНОВКА / ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ / СЕРВИСЫ

Aanderaa может предоставить услуги по вводу в эксплуатацию и установке в различных местах по всему миру либо непосредственно, либо через региональное представительство.

### 6. ОБУЧЕНИЕ

Aanderaa может обеспечить обучение в Бергене, Норвегия или в различных местах по всему миру как напрямую, так и через региональные представительства. Пожалуйста, уточняйте цену обучения в Бергене или в представительствах.

Типовая программа обучения может содержать следующее:

- методики эксплуатации контроллера *SmartGuard*, профилометра течений, датчика направленного волнения, метео и гидологических датчиков;
- конфигурирование инструментов с помощью ПО *Real-Time Collector*;
- обслуживание датчиков (для каждой конкретной системы) и работа с буюем;
- работа с ПО *Real-Time Collector* и *GeoView*

### 7 ГАРАНТИЯ

Составляет 12 месяцев гарантии после поставки. Гарантийный сертификат выпускается и поставляется вместе с оборудованием. Для продления гарантии комплексной системы до ее развертывания может быть подписано соглашение об обслуживании.

## 8 ОБСЛУЖИВАНИЕ

В первый год Aanderaa рекомендует применять учащенные интервалы обслуживания для мониторинга якорной системы и возможного биообрастания погруженных измерительных датчиков, а также установить график обслуживания по результатам этих проверок.

Обычно, при начале эксплуатации обслуживание может выглядеть так:

### Первый год

- проверка буя, включая очистку солнечных батарей каждые 6 месяцев, и, если необходимо, очистка от биологического обрастания корпуса буя и датчиков.

### Последующие годы

- проверка якорной системы, корпуса, датчиков и т.д, каждые 12 месяцев

Обслуживание датчиков проводится в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

### **Контактная информация**

Норвегия: Aanderaa Data Instruments AS    тел: +47 55 604800  
PO BOX 103, Midtun                            [aanderaa.info@xyleminc.com](mailto:aanderaa.info@xyleminc.com)  
N-5828 Bergen                                    <http://www.aanderaa.com>

Россия: ООО «НТЦ Инфомар                    тел: +7 499 194 5905  
Москва 121309, а/я 3                            [infomar.ntc@gmail.com](mailto:infomar.ntc@gmail.com)  
    <http://www.infomarcompany.com>