

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от « 29 » января 2026 г. № 139

Регистрационный № 97562-26

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы измерительные ПБ21.05

#### Назначение средства измерений

Системы измерительные ПБ21.05 (далее – ПБ21.05) предназначены для сбора данных о температуре воды в поверхностном и подповерхностном слоях моря, об абсолютном давлении (далее – давлении) в подповерхностном слое моря и мутности морской среды прибрежных акваторий с передачей информации по сети сотовой связи GSM.

#### Описание средства измерений

Принцип работы ПБ21.05 заключается в преобразовании измеряемых физических величин с помощью измерительных преобразователей (датчиков) давления, температуры и мутности в морской воде в аналоговые электрические сигналы, формировании их цифровых эквивалентов (кодов) и передачи информации по сети сотовой связи GSM.

Принцип действия датчика температуры воды основан на зависимости электрического сопротивления чувствительного элемента от температуры окружающей среды.

Принцип действия датчика давления основан на пьезорезистивном эффекте – изменении сопротивления от воздействия механического давления.

Конструктивно ПБ21.05 состоят из поверхностной плавучести, кабель-тросовой линии и модуля измерения давления и подповерхностной температуры воды.

Поверхностная плавучесть представляет собой сферу из поликарбоната, внутри которой размещены модем сети сотовой связи GSM, приемник GPS/ГЛОНАСС, контроллер с энергозависимой системой реального времени RTC, модули измерений температуры поверхностного слоя моря, контроля мутности воды и напряжения источника питания, источник питания, герконовый выключатель. Снаружи плавучести размещены лента выключателя, контакты датчика относительной продолжительности пребывания поверхностной плавучести в подводном положении, узлы ввода кабель-тросовой линии.

Модуль измерений давления и подповерхностной температуры воды выполнен в герметичном корпусе и состоит из интерфейса, датчиков давления и температуры.

Кабель-тросовая линия служит для электрического и механического соединения поверхностной плавучести с модулем измерений давления и подповерхностной температуры воды. В нижней части кабель-тросовой линии расположены элементы крепления к погружной части ПБ21.05.

Погружная часть ПБ21.05 образована якорем, тросовой линией и промежуточной плавучестью с вертлюгом в верхней части. Промежуточная плавучесть служит для стабилизации горизонта размещения модуля измерений давления и подповерхностной температуры воды.

Измеритель давления и температуры воды в подповерхностном слое выполнен на основе модуля измерений давления и температуры типа ПМИДТ-30 (ООО "Марлин-Юг", РФ). Температура воды в поверхностном слое измеряется с помощью интегрального цифрового термометра.

В качестве приемника GPS/ГЛОНАСС используется модуль L86 (Quectel). Передача измеренных параметров производится: в тестовом режиме – через интерфейс Bluetooth; в рабочем режиме – с помощью HTTP-запроса через modem сети сотовой связи GSM SIM800C (Simcom) или аналогичный. Сообщения в рабочем режиме поступают на приемный сервер и отображаются на веб-сервисе.

ПБ21.05 изготавливаются в трех исполнениях, имеющих следующие обозначения:

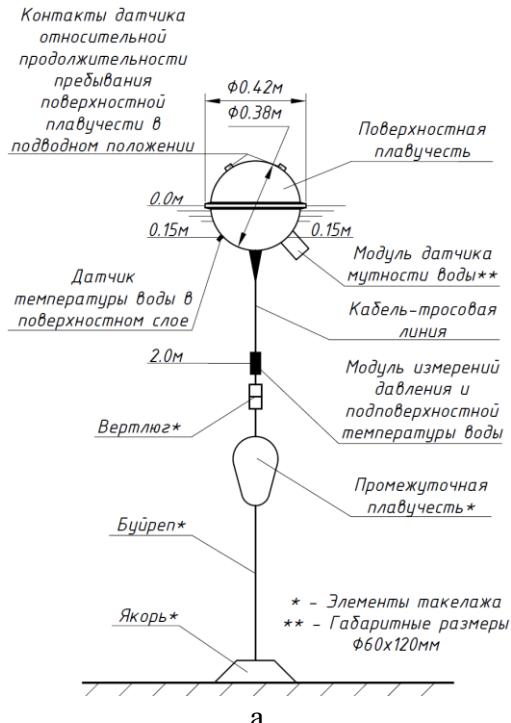
- ПБ21.05 – исполнение с незаряжаемым источником электропитания;
- ПБ21.05.1 – исполнение с дополнительным заряжаемым источником электропитания на основе фотоэлементов.
- ПБ21.05.2 – исполнение с незаряжаемым источником электропитания и без модуля измерений давления и подповерхностной температуры воды.

Исполнение ПБ21.05.1 отличается от исполнений ПБ21.05 и ПБ21.05.2 наличием дополнительного источника электропитания на основе фотоэлементов и светопропускающей верхней полусферы корпуса поверхности плавучести. Исполнение ПБ21.05.2 отличается от исполнения ПБ21.05 отсутствием модуля измерения давления и подповерхностной температуры воды.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится методом наклеивания цветной пленки с покрытием защитным лаком на верхнюю часть корпуса поверхности плавучести ПБ21.05 и типографским способом в документ «Системы измерительные ПБ21.05. Руководство по эксплуатации и паспорт».

Пломбирование ПБ21.05 не предусмотрено. Конструкция обеспечивает ограничение доступа к частям ПБ21.05, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).

Нанесение знака поверки на ПБ21.05 не предусмотрено.



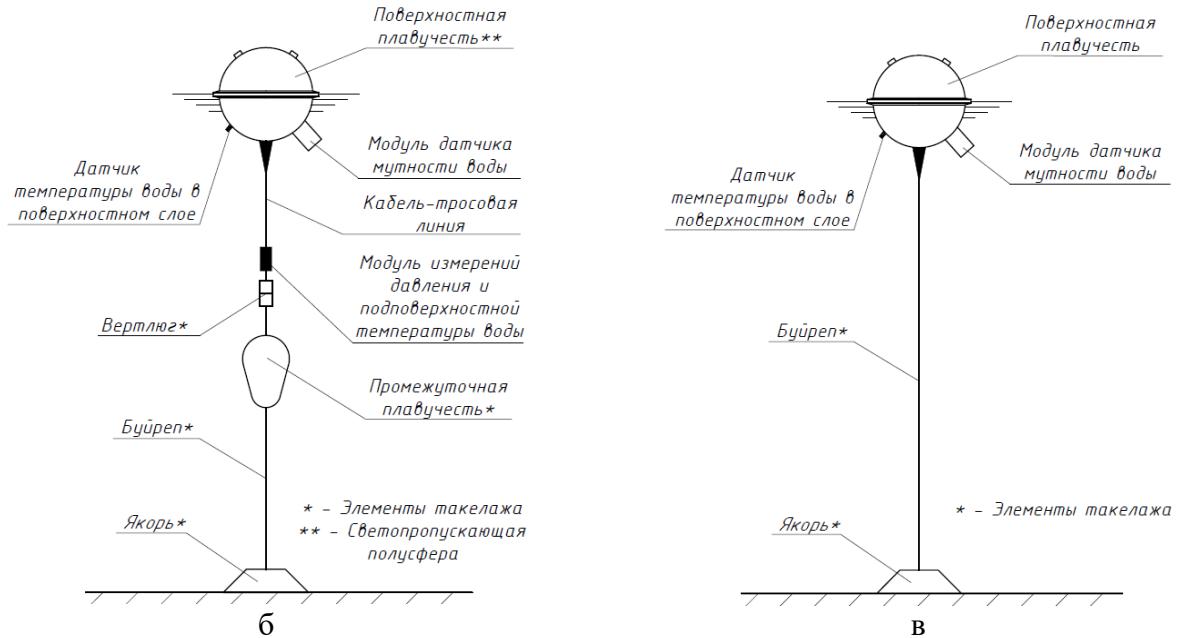


Рисунок 1 – Общий вид систем измерительных ПБ21.05 в исполнениях:  
ПБ21.05 (а), ПБ21.05.1 (б), ПБ21.05.2 (в)

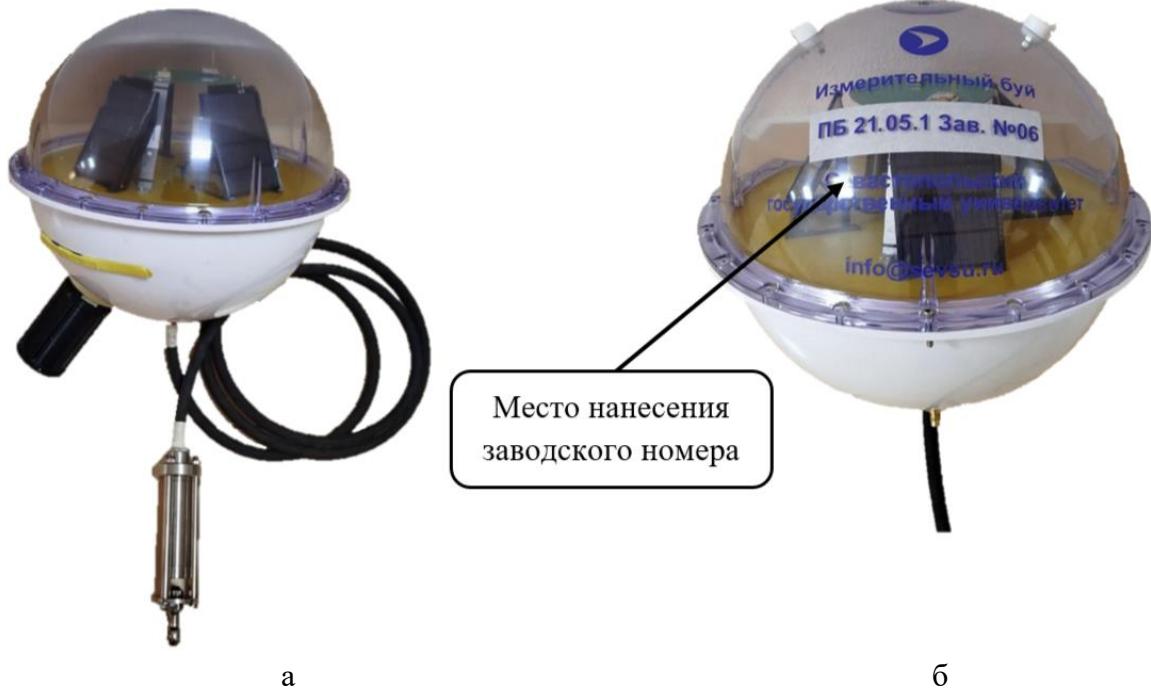


Рисунок 2 – Общий вид (а) и место нанесения заводского номера (б) системы измерительной ПБ21.05 в исполнении ПБ21.05.1

### Программное обеспечение

Программное обеспечение состоит из встроенной и серверной частей. Встроенная часть ПО размещается во флэш-памяти программ контроллера ПБ21.05 и не является метрологически значимой. Конструкция ПБ21.05 исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию и не может быть изменена. Встроенная часть ПО осуществляет считывание данных с датчиков и их трансляцию на сервер.

Серверная часть ПО является метрологически значимой. При помощи данной программы происходит преобразование выходного информативного параметра датчиков в значения температуры и абсолютного давления, а также формирование базы данных измерений и отображение результатов измерений на веб-сервисе. Серверная часть ПО защищена при помощи функции авторизации пользователя.

Идентификационные данные серверной части ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные серверной части программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	Информационная система «Городской Экомонитор»
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0

Программное обеспечение ПБ21.05 соответствует уровню защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -2 до +35 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C, для датчиков температуры:	
- в поверхностном слое воды	±1,5
- в подповерхностном слое воды	±0,2
Диапазон показаний абсолютного давления, гПа <sup>1)</sup>	от 850 до 1500 включ.
Диапазон измерений абсолютного давления, гПа <sup>1)</sup>	от 1050 до 1500 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютного давления, гПа <sup>1)</sup>	±30
1) Не нормируется для исполнения ПБ21.05.2	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны показаний датчика мутности, ЕМФ:	
- «clear» (прозрачная)	от 1 до 10 включ.
- «average» (средней мутности)	св. 10 до 50 включ.
- «muddy» (мутная)	св. 50 до 200 включ.
Диапазон определения местоположения по данным приемника GPS/ГЛОНАСС:	
- широта	±90°
- долгота	от 0° до 360° включ.
Тип сотовой сети для передачи данных	GSM
Тип передаваемых сообщений по сети сотовой связи	HTTP-запрос
Диапазон показаний относительной продолжительности пребывания поверхностной плавучести в подводном положении, %	от 0 до 100 включ.
Диапазон показаний напряжения источника питания, В	от 5 до 17,6 включ.
Разрешение измерений напряжения источника питания, В	0,1

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Горизонты расположения (номинальные), м:	
- датчиков мутности воды и температуры воды в поверхностном слое	0,15
- модуля измерений давления и температуры воды в подповерхностном слое	2
Интервал между измерениями, ч	1
Время начала измерений	автоматически в 45 минут каждого часа
Габаритные размеры, мм, не более:	
- поверхностная плавучесть (диаметр)	420
- модуль измерений давления и подповерхностной температуры воды (диаметр×высота)	60×200
- датчик температуры поверхностного слоя воды (диаметр×высота)	10×18
- промежуточная плавучесть (диаметр×высота)	250×320
- кабель-тросовая линия (длина)	1800
Масса, кг, не более:	
- поверхностная плавучесть с датчиком температуры поверхностного слоя воды	12
- модуль измерений давления и подповерхностной температуры воды	3
- промежуточная плавучесть	2,5
- кабель-тросовая линия	1
Диапазон рабочих температур, °С:	
- поверхностной плавучести	от -2 до +50 включ.
- модуля измерений давления и подповерхностной температуры воды	от -2 до +35 включ.

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч	40 000

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность ПБ21.05

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Система измерительная ПБ21.05 <sup>1)</sup>	-	1
Руководство по эксплуатации и паспорт	СРДТ.416438.002РЭ	1
Комплект такелажа	-	по заказу

<sup>1)</sup> в зависимости от заказа

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 4 «Методы (методики) измерений» документа «Системы измерительные ПБ21.05. Руководство по эксплуатации и паспорт».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Росстандарта № 2900 от 06.12.2019 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1}$  —  $7 \cdot 10^7$  Па»;

Приказ Росстандарта №2712 от 19.11.2024 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

СРДТ.416438.002ТУ «Системы измерительные ПБ21.05. Технические условия».

### **Правообладатель**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет»

(ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»)

Юридический адрес: 299053, г. Севастополь, ул. Университетская, 33

ИНН 9201012877

тел. +7(8692) 435-002

факс. +7(8692) 243-590

E-mail: info@sevsu.ru

### **Изготовитель**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет»

(ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»)

Адрес: 299053, г. Севастополь, ул. Университетская, 33

ИНН 9201012877

тел. +7(8692) 435-002

факс. +7(8692) 243-590

E-mail: info@sevsu.ru

### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Россия, Московская обл., г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Телефон: +7 (495) 108 69 50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314164

