

УТВЕРЖДЁН  
ИВЮТ.416219.017РЭ-ЛУ



Гидролокатор бокового обзора Н5se3D/Н5se3DA/Н5s3D  
Руководство по технической эксплуатации  
ИВЮТ.416219.017РЭ

Редакция 1


Литера

## Оглавление

Аннотация.....	5
1. Общие сведения.....	6
2. Описание и работа.....	7
2.1. Назначение и решаемые задачи.....	7
2.2. Размещение.....	9
2.3. Комплект поставки.....	11
2.3.1. Опции.....	11
2.3.2. Аксессуары.....	12
2.3.3. Дополнительное ПО.....	12
2.4. Основные технические характеристики ГБО.....	13
2.5. Устройство и работа.....	16
2.5.1. Моноблок.....	16
2.5.2. Разветвитель кабельный CPL002.....	18
2.5.3. Питание ГБО.....	18
2.5.3.1. Включение/выключение ГБО.....	20
2.5.4. Описание функциональной схемы.....	20
2.5.5. Зондирующие импульсы. Типы, параметры.....	23
2.5.6. Синхронизация.....	25
2.5.7. ВАРУ.....	27
2.5.8. Формирование акустического изображения.....	28
2.5.9. Работа эхолота.....	32
2.5.10. Размещение ГБО.....	34
2.5.11. Программное обеспечение.....	36
2.5.12. Выполнение съемки.....	37
3. Использование по назначению.....	38
3.1. Требования к обслуживающему персоналу.....	39
3.2. Эксплуатационные ограничения.....	39
3.3. Меры безопасности.....	40
3.4. Этапы и технологии выполнения работ.....	42
3.4.1. Постановка задачи и виды съемки.....	42
3.4.2. Подготовка к съемке.....	43
3.4.3. Съемка (сбор данных).....	44
3.4.4. Камеральная обработка.....	45
3.4.5. Составление отчетов.....	45
3.5. Подготовка к первому использованию.....	46
3.5.1. Подключение/отключение соединителя моноблока.....	47
3.6. Подготовка ГБО к работе.....	47
3.7. Выполнение съемки.....	49
3.7.1. Особенности применения ГБО.....	50
3.7.2. Влияние волнения.....	51
3.7.3. Скорость съемки.....	51

3.7.4. Высота над дном.....	51
3.7.5. Положение ГБО относительно судна.....	52
3.7.6. Предотвращение возможности столкновения.....	52
3.7.7. Планирование съемки.....	52
3.7.8. Навигация.....	53
3.8. Выполнение измерений по АИ.....	53
3.9. Воспроизведение данных съемки.....	53
3.10. Камеральная обработка данных съемки.....	54
4. Отыскание и устранение неисправности.....	55
5. Технология обслуживания.....	58
5.1. Меры безопасности.....	58
5.2. Порядок технического обслуживания.....	58
5.2.1. Оперативное технического обслуживание.....	58
5.2.2. Периодическое технического обслуживание.....	58
5.3. ТК1. Очистка наружных поверхностей от грязи.....	60
5.4. ТК2. Проверка работоспособности без погружения в воду.....	61
5.5. ТК3. Заряд встроенного аккумулятора.....	62
6. Текущий ремонт.....	65
7. Правила хранения.....	65
7.1. Хранение.....	65
7.2. Изъятие из тары.....	66
7.3. Консервация.....	66
8. Транспортирование.....	66
9. Утилизация.....	67
10. Гарантийные обязательства.....	67
11. Предприятие-изготовитель.....	68
Приложение А (обязательное). Перечень сокращений.....	69
Приложение Б (обязательное). Планирование галсов.....	71
Приложение В (обязательное). Выбор ширины галсов.....	74
Приложение Г (обязательное). Отчет о выполнении поисковой съемки.....	76
Приложение Д (обязательное). Угол установки антенн ГБО.....	77
Приложение Е (обязательное). Габаритный чертеж ГБО.....	78
Приложение Ж (обязательное). Примеры крепления ГБО.....	79
Приложение З (обязательное). Схемы подключений.....	80
Приложение И (обязательное). Требования и рекомендации по изготовлению кабельной сети для подключения ГБО.....	85
Приложение К (обязательное). Базовый комплект.....	88
Приложение Л (обязательное). Разветвитель кабельный CPL002.....	89
Приложение М (обязательное). Кабель питания PWR005.....	92
Приложение Н (обязательное). Зарядное устройство.....	93
Приложение О (обязательное). Разводка соединителей и кабелей.....	94
Приложение П (обязательное). Ответная часть соединителя моноблока.....	99
Приложение Р (обязательное). Настройка сетевого подключения.....	103
Приложение С (обязательное). Индикация состояния.....	113

Приложение Т (обязательное). Рекомендации по выбору ЗИ и рабочей дальности в зависимости от условий съемки.....	114
Приложение У (обязательное). Аксессуары и дополнительное оборудование	116
Лист регистрации изменений.....	118

## **Аннотация**

Данное руководство по технической эксплуатации (далее РЭ) распространяется на гидролокатор бокового обзора различных исполнений (далее ГБО) серии Гидра™.

Информация об Изготовителе ГБО приведена в п. 11. Перечень используемых сокращений — см. Приложение А.

Данный документ предназначен только для просмотра или получения печатной копии без возможности изменений. Ни одна из частей этого документа не может быть воспроизведена в любой форме - графической, электронной или механической, включая ксерокопии, запись, или иной способ хранения информации для использования в иных целях без письменного согласия Изготовителя.

Изделия или продукция, на которые есть ссылка в этом документе, могут являться торговыми марками и/или зарегистрированными торговыми марками соответственно. Изготовитель не вносит претензии к этим торговым маркам.

Изготовитель не берет на себя ответственность за ошибки или упущения, или за убытки, следующие из использования информации, содержащейся в этом документе или от использования программного обеспечения, которое может сопровождать это. Изготовитель ни в коем случае не несет какую либо ответственность за любую упущенную выгоду или любой другой коммерческий нанесенный ущерб в предположении, что он может быть вызван прямо или косвенно этим документом.

Оформление документа:

*Текст примечаний выделен курсивом.*

История редакций РЭ:

Редакция 1 — начальная редакция (ноябрь 2018)

## 1. Общие сведения

РЭ предназначено для ознакомления Потребителя с комплектностью, техническими характеристиками, принципом действия, конструктивными особенностями и правилами эксплуатации ГБО. Перечень исполнений и комплектации ГБО — см. Таблица 1. ГБО, в зависимости от исполнения, может иметь встроенный промерный эхолот (далее Эл) — гидролокатор бокового обзора с промерным эхолотом (далее ГБОЭ). Далее в тексте, при ссылке на ГБО эта информация относится также и к ГБОЭ.

ГБО предназначен для использования в составе поисковых, мониторинговых и промерных гидроакустических комплексов. ГБО может поставляться в виде самостоятельного изделия или в составе комплексов различной степени интеграции и комплектации.

По всем вопросам применения, конфигурации и комплектации ГБО обращайтесь к Изготовителю (см. п. 11).

### *ПРИМЕЧАНИЯ.*

- 1) Перед началом работы с ГБО внимательно изучите данное РЭ, требования к обслуживающему персоналу, эксплуатационные ограничения и меры безопасности при работе с ГБО.*
- 2) Электронная версия РЭ находится на оптическом диске, входящем в комплект поставки ГБО или комплекса, в состав которого входит ГБО.*

**Таблица 1 – Исполнения ГБО**

<b>Код исполнения</b>	<b>Название</b>	<b>Обозначение КД</b>	<b>Примечание</b>
H5se3D	Гидролокатор бокового обзора H5se3D	ИВЮТ.416219.017	ГБОЭ, средняя рабочая частота ГБО - 300 кГц, встроенный промерный эхолот 700 кГц, диапазон напряжений внешнего питания 10-30В
H5s3D	Гидролокатор бокового обзора H5s3D	ИВЮТ.416219.017-01	ГБО, средняя рабочая частота 300 кГц, диапазон напряжений внешнего питания 10-30В
H5se3DA	Гидролокатор бокового обзора	ИВЮТ.416219.017-02	Аналогично H5se3D, встроенный аккумулятор

	обзора H5se3DA		
H5se3D-bs	Комплект базовый H5se3D	ИВЮТ.416929.0 21	Базовый комплект для модели H5se3D
H5s3D-bs	Комплект базовый H5s3D	ИВЮТ.416929.0 21-01	Базовый комплект для модели H5s3D
H5se3DA-bs	Комплект базовый H5se3DA	ИВЮТ.416929.0 21-02	Базовый комплект для модели H5se3DA

ГБО развивается и совершенствуется, данное РЭ может не отражать актуальную информацию по последним изменениям в комплектности, аппаратуре и программном обеспечении (далее ПО). Для получения информации по последним изменениям, актуальным версиям ЭД и ПО обращайтесь к Изготовителю.

## **2. Описание и работа**

### **2.1. Назначение и решаемые задачи**

ГБО предназначен для создания мобильного или стационарного гидролокационного программно-аппаратного комплекса, размещаемого на глубоководном носителе, также может использоваться для работы с различных надводных носителей (маломерном судне, катере, автономном аппарате и др.). Комплекс используется для автоматизированного, визуального, высококачественного наблюдения подводной ситуации на водных акваториях с диапазоном обследуемых глубин от 1 до 100м (при размещении на надводном носителе) или до 700м (при установке на глубоководный носитель), ее анализа, архивации и дальнейшей обработки. Встроенный Эл предназначен для измерения расстояний до дна с максимальной высотой Эл над дном до 120м.

ГБО позволяет:

- провести исследование акватории с нанесением отмелей и фарватера;
- обнаружить предметы на дне и в толще воды;
- выполнить эхолотный промер или эхолотный промер с инструментальной оценкой (для ГБОЭ);

- накапливать и передавать накопленную информацию для дальнейшей обработки в программы QGIS, НуPack, GogleEarth и др.

*ПРИМЕЧАНИЕ. ГБО не является самодостаточным для работы комплекса, для работы требуется дополнительное оборудование (компьютер, приемник навигации, аккумулятор, крепление и т.д.), приобретаемое отдельно или входящее в комплекс, в составе которого используется ГБО.*

Наблюдение подводной ситуации и выполнение обследования акватории обеспечивается гидролокационной съемкой акватории (далее съемка). Съемка выполняется с помощью ГБО, установленного на носитель.

*ПРИМЕЧАНИЕ. Далее по тексту под носителем понимается любое судно или автономный аппарат, на котором установлен ГБО.*

Комплекс на основе ГБО может быть мобильного или стационарного размещения. Для работы ГБО на маломерном судне (надувной лодке) используются различные наборные крепления.

При выполнении съемки обеспечивается:

- обнаружение оператором по изображению подводных поверхностей и предметов, получаемых ГБО на больших расстояниях с высоким разрешением в реальном времени;
- измерение глубин исследуемой акватории одновременно с получением акустического изображения (далее АИ);
- определение координат обнаруженных объектов и других маршрутных точек с помощью навигационных средств (при наличии средств навигации)

Результатами обработки полученных комплексом данных являются:

- глубина под судном вдоль всей траектории движения;
- координаты, скорость и курс судна в определенные моменты времени;
- координаты, габариты предметов в толще воды и на дне;
- расстояние между объектами;
- мозаика акустического изображения (далее АИ)

Вся информация, полученная во время съемки, сохраняется для дальнейшей камеральной обработки. При камеральной обработке доступны следующие возможности:



- построение мозаики АИ отснятого полигона акватории;
- измерение параметров объектов;
- наложение мозаики АИ на батиметрическую карту;
- составление отчетов

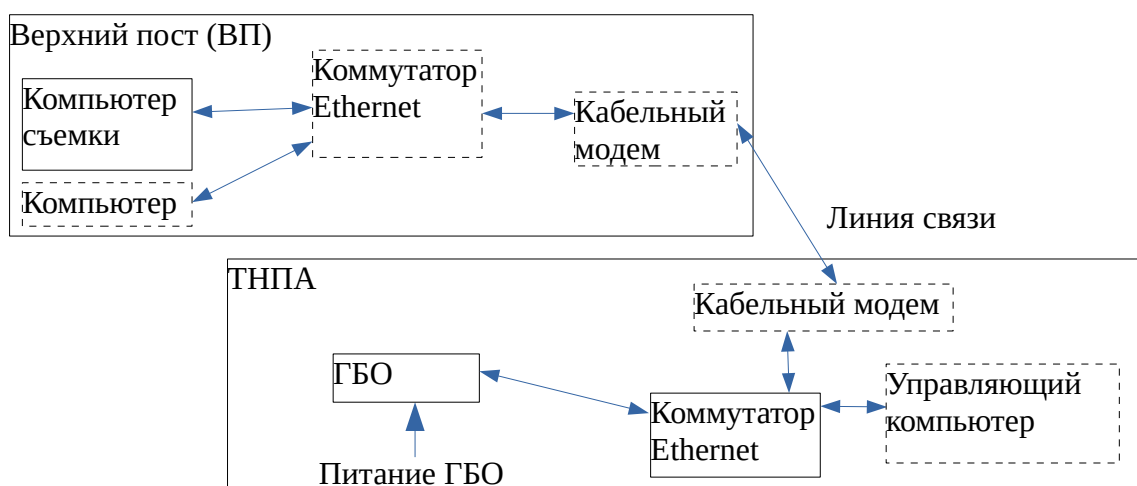
Гидроакустическая информация, получаемая во время съемки от ГБО, записывается в компьютере комплекса синхронно с данными навигации (поступающими от приемника навигации), и может быть в последствии просмотрена неограниченное число раз.

## 2.2. Размещение

ГБО предназначен для установки на глубоководные носители, также может использоваться для работы с надводных носителей. Возможны следующие основные варианты подключения ГБО в составе комплекса:

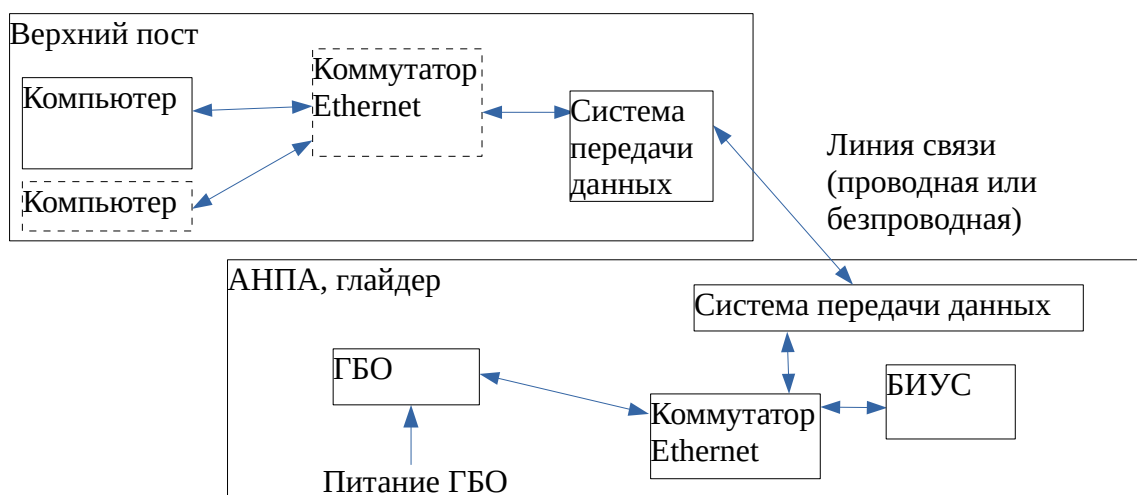
- стационарное на борту телеуправляемого необитаемого подводного аппарата - ТНПА (оператор находится на верхнем посту)
- стационарное на борту автономного необитаемого подводного носителя (АНПА), глайдера
- стационарное или мобильное (съемное) на борту надводного обитаемого носителя (оператор находится на носителе)
- стационарное или мобильное на борту надводного необитаемого носителя

При размещении на борту ТНПА, съемка ГБО выполняется в реальном времени под управлением оператора верхнего поста (ВП). Обмен данными между ГБО и ВП осуществляется по линии связи между ВП и ТНПА (по кабель-тросу) — см. Рисунок 1.



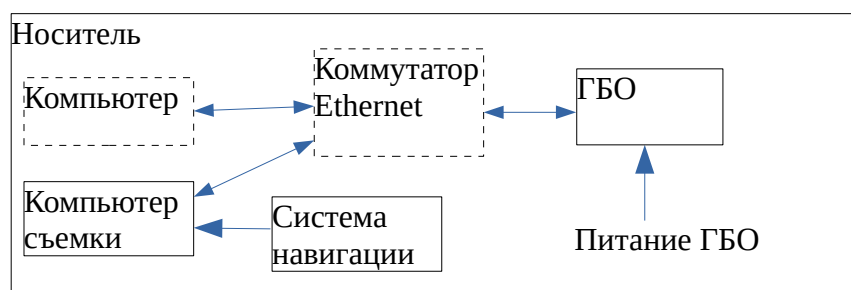
### Рисунок 1. Типовая схема подключений ГБО в составе ТНПА

При размещении на борту АНПА, съемка ГБО выполняется во время выполнения миссии АНПА под управлением бортовой информационно управляющей системы (БИУС) с сохранением данных съемки на борту. По окончании миссии данные передаются на ВП для дальнейшей обработки (см. Рисунок 2). При наличии устойчивого канала связи с необходимой пропускной способностью между ВП и АНПА, получаемые данные ГБО могут ретранслироваться на ВП во время выполнения миссии АНПА.



### Рисунок 2. Типовая схема подключений ГБО в составе АНПА, глайдера

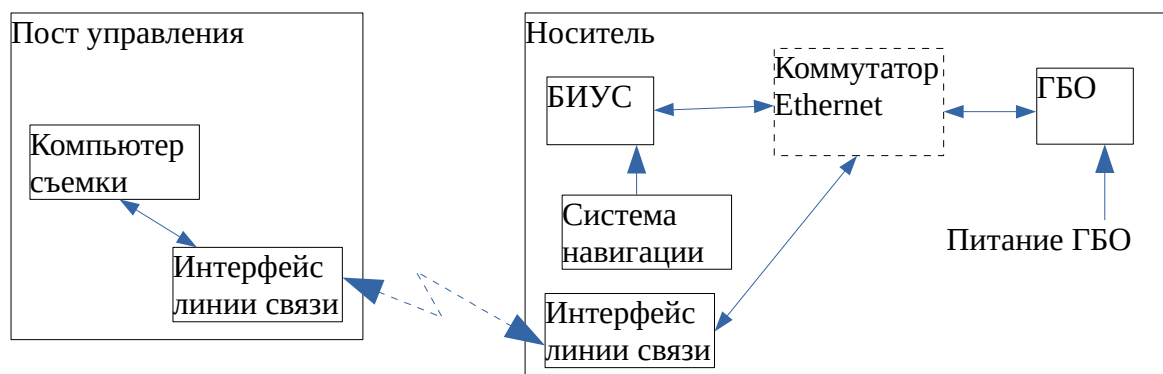
При размещении на борту надводного обитаемого носителя, съемка ГБО выполняется в реальном времени под управлением оператора, находящегося на носителе — см. Рисунок 3.



### Рисунок 3. Типовая схема подключений ГБО в составе комплекса на борту надводного обитаемого носителя

При размещении на борту надводного необитаемого носителя, съемка выполняется автономно в реальном времени по заранее заложенному плану под управлением БИУС (см. Рисунок 4). При наличии устойчивого канала связи с необходимой пропускной способностью между постом управления и

носителем, съемка может выполняться под управлением оператора, находящегося на посту управления; получаемые данные ГБО могут ретранслироваться на пост управления во время выполнения миссии.



**Рисунок 4. Типовая схема подключений ГБО в составе комплекса на борту надводного необитаемого носителя**

### 2.3. Комплект поставки

ГБО выполнен в виде единой конструкции — моноблока.

ГБО может поставляться в составе комплекса, базового комплекта или отдельно. Обязательным к поставке является ГБО, который по требованию заказчика может снабжаться опциями (см. п. 2.3.1) и доукомплектовываться аксессуарами (см. п.2.3.2, Приложение У).

Модель H5se3DA содержит встроенный аккумулятор, позволяющий работать без подзаряда не менее 4 часов.

Для подключения ГБО к кабельной сети комплекса используется ответная часть соединителя кабеля моноблока (см. п. 2.3.1, Приложение П ) которая приобретается отдельно или может быть включена в комплект поставки.

Базовый комплект (см. Приложение К) используется для размещения ГБО на надводном носителе.

В комплект поставки ГБО входит ПО съемки (см. п.2.5.11), при необходимости — может поставляться дополнительное ПО (см. п.2.3.3).

#### 2.3.1. Опции

При заказе ГБО указывается:

- длина кабеля моноблока (по умолчанию — 3м)

- тип соединителя (по умолчанию — герметичный соединитель)
- вариант кронштейна крепления (по умолчанию - кронштейн варианта 1, см. Приложение Е)
- наличие системы встроенных датчиков пространственной ориентации (СВДПО), в которую входят датчики для определения курса, крена и дифферента (по умолчанию — не устанавливается)
- встроенный аккумулятор (по умолчанию — не устанавливается)

В качестве опции комплект поставки может содержать:

- ЗИП;
- дополнительные аксессуары (см. п.2.3.2, Приложение У);
- дополнительное ПО (см. п.2.3.3);
- ответную часть соединителя (см. Приложение П)

### **2.3.2. Аксессуары**

Для обеспечения питания, управления, установки на носителе, ГБО может комплектоваться аксессуарами в составе:

- IBM PC совместимый компьютер (ноутбук);
- комплект мобильный аксессуаров MS003 или MS004;
- блок аккумуляторный ACU002-5 для питания ГБО;
- устройство зарядное PWR010 ИВЮТ.434714.023 для блока аккумуляторного ACU002-5;
- блок питания PWR002-2 для питания ГБО от сети 220 В, 50 Гц;
- разветвитель кабельный CPL002 различных исполнений;
- комплект установочный KIT006 ИВЮТ.301529.001 для крепления ГБО на борту надувной лодки

Аксессуары комплектуются своими РЭ, паспортами и этикетками.

### **2.3.3. Дополнительное ПО**

В комплект поставки может быть включено дополнительное ПО (см. п.2.5.11):

- программы судовождения
- программы управления

- программы постобработки

## 2.4. Основные технические характеристики ГБО

Основные технические характеристики ГБО — см. Таблица 2.

Габаритный чертеж ГБО — см. Приложение Е.

**Таблица 2 - Основные технические характеристики ГБО**

Параметр	Значение
*Рабочая частота Fc, кГц	300±20% (ГБО) 700±20% (Эл)
Наклон оси диаграммы направленности антенн ГБО относительно горизонтали (угол установки), град	30, фиксированный
Раскрыв основного лепестка характеристики направленности приемопередающей антенны на уровне 0,7 мощности, град	0,5х(45-50) для ГБО 3-6 для Эл
Макс. наклонная дальность ГБО, м	300
Разрешение по наклонной дальности ГБО, мм, не более	35
Ширина полосы съемки акустического изображения ГБО (левый + правый борт), расстояний до дна	До 20
Рекомендуемый диапазон расстояний до дна, м	1-70 (ГБО) 1-100 (Эл)
Инструментальная погрешность эхолота, мм	10
Точность измерения глубины эхолотом: - при глубине до 50 м - при глубине более 50 м	1 см 1 см +0,07% от глубины
Диапазон измеряемых глубин Эл, м	0,5-150
*Заглубление моноблока, не более, м	600
Точность встроенных датчиков СВДПО, град	2 (курс) 0,2 (крен, дифферент)
Типы используемых зондирующих сигналов	Тон, ЛЧМ
Импульсная мощность излучения, Вт, не более	350
Средняя мощность потребления в Вт, не более: тип ЗИ - Тон; тип ЗИ - ЛЧМ	2,2 12
Напряжение питания H5s3D, H5se3D, В	24 (номинальное)

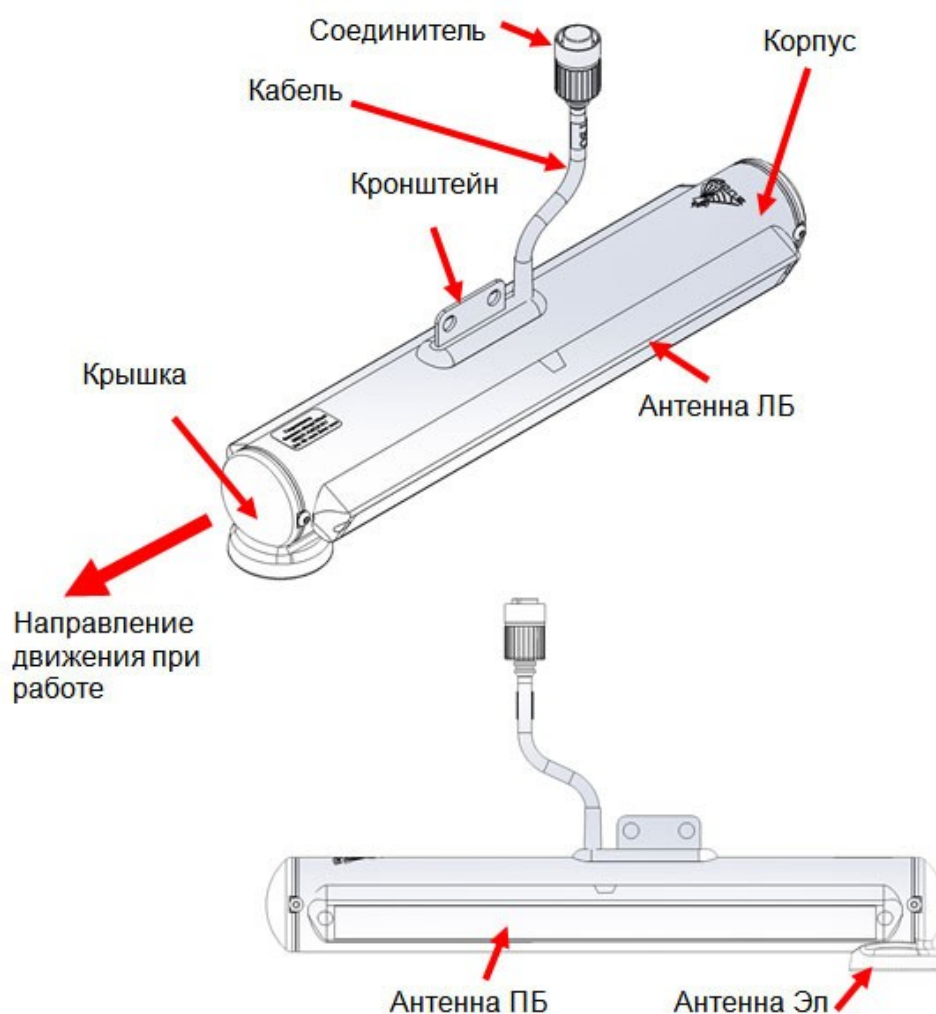
Параметр	Значение
	10-30 (допустимый диапазон)
Защита от переплюсовки питания, В	До -30
Напряжение питания зарядного устройства, В	~110-200 (50-400 Гц)
Выходное напряжение зарядного устройства, В	25,2
Ток потребления в состоянии выключено, не более, мА	0,1
Макс. импульсный ток потребления, А, не более	15 (для H5s3D, H5se3D)
Тип встроенного аккумулятора для H5se3DA	Li-ion
Макс. ток заряда встроенного аккумулятора, А, не более	2
Период зондирования, мс	12-400
Длительность ЗИ: Тон (Эл); Тон (ГБО); ЛЧМ1, ЛЧМ2, ЛЧМ4, ЛЧМ8, ЛЧМ16	8..13 периодов Fc; 1..4 мс 8..13 периодов Fc; 1,2,4,8,16 мс
Режимы синхронизации	Внутренняя, внешняя
Тип внешней синхронизации	Дискретный импульс
Уровень импульса внешней синхронизации	лог.0 – от 0 до 0,4 В; лог.1 – от 2,2 до 3,3В;
Полярность импульса внешней синхронизации	Положительная или отрицательная
Длительность импульса внешней синхронизации	от 10 мкс до 10 мс
Интерфейс подключения	Ethernet 100 Tx
Рекомендуемая максимальная скорость движения носителя при выполнении съемки, узлов (м/с), не более	9 (4,5)
Волнение на акватории при выполнении съемки, баллов, не более	3
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2000
Средний срок службы, не менее, лет	10
Время готовности к работе после включения питания, не более, сек	5
Время непрерывной работы, ч	24
Непрерывная работа без подзарядки для H5se3DA, ч, не менее	4
Масса моноблока, кг, не более	1,55 (на воздухе)
Масса кейса базового комплекта, не более, кг	Нетто: 2

Параметр	Значение
	Брутто: 2,1
Материал корпуса моноблока	Нержавеющая сталь, пластик
Материал корпуса антенн	Пластик, полиуретан
Материал оболочки кабеля	Полиуретан
**Температура, град. С: - рабочая (воздух) - рабочая (вода) - заряд встроенного аккумулятора - хранение - транспортировка	-15..+50 -10..+40 0..+30 -40..+50 -40..+50
* Конкретное значение параметра приведено в паспорте на ГБО ** Рабочая температура воздуха указана для элементов, эксплуатируемых на воздухе. Рабочая температура воды указана для элементов, эксплуатируемых в воде. *** Используемое исполнение ответной части соединителя ГБО может быть любым, в зависимости от конфигурации кабельной сети комплекса	

## 2.5. Устройство и работа

### 2.5.1. Моноблок

Конструкция ГБО (см. Рисунок 5) является моноблоком, состоящего из металлического корпуса и пластиковой крышки. Обтекаемые формы корпуса и крышки придают дополнительную прочность и хорошую гидродинамику. Крышка крепится к корпусу двумя винтами М4. Для обеспечения герметизации между крышкой и корпусом установлена прокладка уплотнительная. В среднюю часть корпуса вмонтирован и залит компаундом кабель. Кабель заканчивается герметичным соединителем (розетка).



**Рисунок 5. Конструкция моноблока**

*ПРИМЕЧАНИЕ. Длина кабеля оговаривается при заказе. По умолчанию ГБО поставляется с кабелем длиной 3м.*



При подключении соединителя моноблока к ответной части соединителя кабельной сети комплекса (см. 3.5.1) обеспечивается герметичное соединение, позволяющее заглублять моноблок на необходимую глубину (см. 2.4). Кабель моноблока может быть удлинен с помощью соответствующего удлинителя (см. Приложение З, Приложение У). Соединитель используется для подключения:

- моноблока к компьютеру по линии Ethernet,
- питания моноблока,
- сигнала включения/выключения питания,
- индикатора состояния моноблока,
- сигнала внешней синхронизации

Разводка соединителя - Приложение О.

Для подключения моноблока может использоваться разветвитель кабельный CPL002 (далее CPL002, см. п.2.5.2, Приложение З, Приложение Л) или кабельная сеть комплекса (Приложение З).

В верхней части корпуса предусмотрен несъемный кронштейн для крепления к штанге или корпусу носителя. В зависимости от способа крепления, могут использоваться различные типы кронштейнов (см. Приложение Ж, Приложение Е). Тип кронштейна определяется при заказе ГБО.

В нижней части корпуса встроены:

- две одинаковые приемо-передающие антенны - пьезомодуля, левого и правого бортов ГБО, установленные относительно горизонтали на фиксированный угол раскрыва антенн ГБО (см. Приложение Д);
- одна приемо-передающая антенна – пьезомодуль Эл, направленная вертикально вниз (для ГБОЭ).

Габаритный чертеж ГБО — см. Приложение Е.

На верхней стороне корпуса установлена идентификационная планка (шильдик), на которой нанесены номер, наименование и обозначение ГБО.

При работе ГБО должен перемещаться крышкой вперед. При обследовании вертикальных или наклонных стенок, опор допускается разворот

корпуса ГБО на необходимый угол по крену. При работе с борта лодки для крепления ГБО используется KIT006 или аналогичное крепление.

Питание ГБО — см. 2.5.3. Включение/выключение питания ГБО — см. 2.5.3.1.

Индикация состояния ГБО осуществляется с помощью внешнего индикатора, подключаемого к выводу IND соединителя ГБО (см. Приложение С, Приложение И, Приложение Л).

### **2.5.2. Разветвитель кабельный CPL002**

Для подключения ГБО к компьютеру, подачи питания на ГБО, индикации текущего состояния ГБО используется разветвитель кабельный CPL002, входящий в базовый комплект поставки. Описание CPL002 — см. Приложение Л. Совместимость используемой модели ГБО и разветвителей - Таблица 3.

**Таблица 3 - Используемые разветвители**

<b>Код исполнения ГБО</b>	<b>Используемый разветвитель</b>
H5se3DA	CPL002-2, CPL002-4 (требуется дополнительный кабель PWR005)
H5s3D, H5se3D	

### **2.5.3. Питание ГБО**

ГБО работает от внешнего аккумулятора или бортового источника питания постоянного тока. Также возможно питание от сети переменного тока через специальный адаптер. Диапазон напряжений питания приведен в технических характеристиках (см. 2.4). Используемые аккумуляторы для питания - Таблица 4.

Модель H5se3DA имеет встроенный аккумулятор, обеспечивающий возможность автономной работы ГБО (без подачи внешнего питания на ГБО) а также минимизацию требований к кабельной сети ГБО (аккумулятор выполняет роль буферного накопителя энергии, используемой для излучения ЗИ). Заряд аккумулятора выполняется от внешнего ЗУ (см. Приложение Н) при

выключенном ГБО. При включении ЗУ во время работы ГБО осуществляется подзарядка аккумулятора.

Питание подключается к ГБО через соединитель моноблока. Схемы подключения питания — см. Приложение 3, Приложение И.

*ПРИМЕЧАНИЕ. Номинальная мощность при излучении ЗИ достигается при номинальном напряжении питания (см. п.2.4).*

**Таблица 4 - Используемые аккумуляторы для питания**

Код исполнения	Используемые аккумуляторы
H5s3D, H5se3D	12В (Pb; 11,6..12,7В)
	14,8В (Li-ion, 4S; 10..16,8В)
	18,5В (Li-ion, 5S; 12,5..21В)
	22,2В (Li-ion, 6S; 15..25,2В)
	24В или 2x12В (Pb; 23,2..25,4В)
	25,9В (Li-ion, 7S; 17,5..29,4В)

Подача напряжения питания на моноблок не приводит к его автоматическому включению. Включение/выключение моноблока осуществляется с помощью нормально разомкнутой кнопки, нормально разомкнутого тумблера или переключки в кабельной сети комплекса (см. 2.5.3.1, Приложение 3).

В выключенном состоянии моноблок потребляет сверхмалый ток (см. 2.4), соизмеримый с током разряда аккумулятора питания. Это позволяет подключить моноблок к аккумулятору питания постоянно и не использовать дополнительные коммутаторы питания.

**ПРИМЕЧАНИЯ.**

1) *Хотя средняя мощность (ток) потребления ГБО незначительна, во время излучения импульсный ток потребления может достигать 15А. Используемый аккумулятор (источник питания) для ГБО должен обеспечивать работу при импульсном токе.*

2) *При использовании внешних устройств коммутации они должны иметь проходное сопротивление не более 0,05 Ом; обеспечивать коммутацию*

напряжения питания до 30В, выдерживать импульсный ток нагрузки до 20А при длительности импульса до 40мс и средний ток потребления до 0,5А.

### **2.5.3.1. Включение/выключение ГБО**

Включение/выключение ГБО осуществляется с помощью одного из трех вариантов (см. Приложение 3):

- нормально разомкнутой кнопки;
- нормально разомкнутого тумблера;
- переключки в кабельной сети комплекса.

При использовании CPL002x включение/выключение выполняется с помощью кнопки на корпусе CPL002x (см. 2.5.2). Если CPL002x не используется, включение/выключение питания моноблока осуществляется путем установки отдельной кнопки, тумблера или переключки в кабельной сети комплекса (схемы подключений - см. Приложение 3).

Для включения питания с помощью кнопки необходимо подать на моноблок питание; нажать на кнопку и удерживать ее не менее 3 сек, после чего отжать кнопку. Для выключения питания с помощью кнопки необходимо нажать на кнопку и удерживать ее не менее 3 сек, после чего отжать кнопку.

Для включения питания с помощью тумблера необходимо подать на моноблок питание; затем необходимо перевести тумблер в положение «замкнуто». Для выключения питания с помощью тумблера его необходимо перевести в положение «разомкнуто».

Для включения питания с помощью переключки тумблера необходимо установить переключку. Для включения питания необходимо подать питание на моноблок. Для выключения питания необходимо снять питание с моноблока.

*ПРИМЕЧАНИЕ.* После включения питания индикатор состояния должен мигать (см. Приложение С). После выключения питания индикатор состояния не светится.

### **2.5.4. Описание функциональной схемы**

Функциональная схема ГБО приведена ниже (Рисунок 6). Стрелками на схеме изображены информационные потоки, линии управления и питания не показаны.

Моноблок состоит из следующих функциональных модулей:

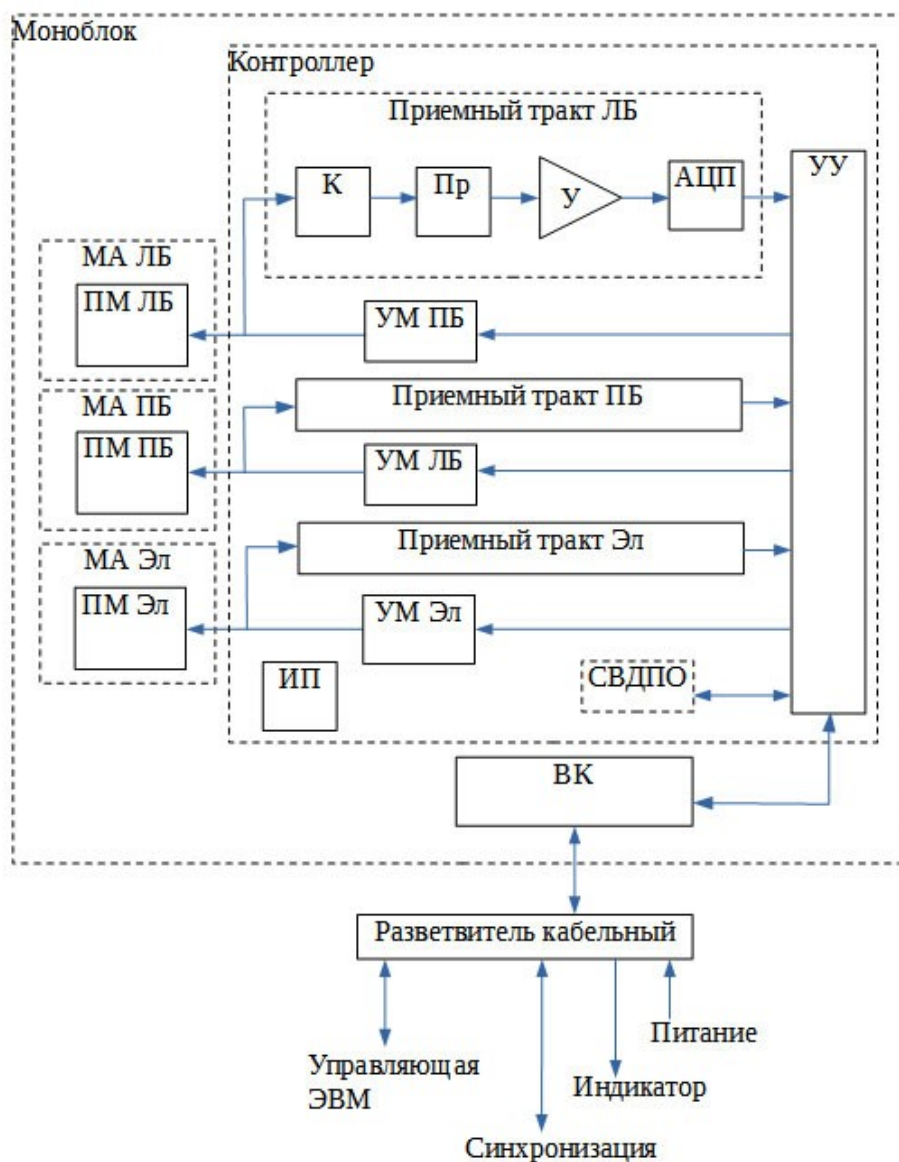
- МА - модули антенные;
- контроллер;
- ВК - ввод кабельный.

Устройство управления (УУ) формирует зондирующие импульсы (ЗИ). Форма ЗИ и энергия задаются выбором типа сигнала, период задается наклонной дальностью или импульсами внешней синхронизации. Рекомендации по выбору ЗИ — см. п. 2.5.5, Приложение Т. ЗИ поступают на один из усилителей мощности (ЛБ, ПБ или Эл), при этом коммутатор закрывает вход в приемный тракт. С УМ ЗИ поступает в соответствующий пьезомодуль (ПМ), где электрические сигналы преобразуются в акустические (ультразвуковые волны). На этом этап работы ГБО на излучение заканчивается.

Ультразвуковые волны в воде распространяются на большие расстояния со скоростью  $\approx 1500$  м/с и наталкиваясь на препятствия, отражаются от них.

Отраженные ультразвуковые волны воздействуют на ПМ, происходит обратное преобразование ультразвуковых волн в электрические сигналы. К этому моменту, коммутатор открывает вход в приемный тракт. В приемном тракте принятый сигнал отфильтровывается, усиливается и оцифровывается. Усиление сигнала используется для компенсации затухания. Управление коэффициентом усиления осуществляется с помощью алгоритмов ВАРУ (см. 2.5.7).

*ПРИМЕЧАНИЕ. МА Эл, приемный тракт Эл и УМ Эл используются только для H5se3Dx.*



**Рисунок 6. Функциональная схема ГБО**

Оцифрованная информация обрабатывается УУ и передается в управляющую ЭВМ для накопления и формирования акустического изображения (АИ). На этом этап приема заканчивается и начинается этап излучения. Для H5s3D может использоваться следующая конфигурация бортов:

- ЛБ+ПБ;
- только ЛБ;
- только ПБ;

Для H5se3D, H5se3DA может использоваться следующая конфигурация бортов:

- ЛБ+ПБ+Эл;

- только ЛБ;
- только ПБ;
- ЛБ+ПБ;
- ЛБ+Эл;
- ПБ+Эл;

Выбор используемых бортов задает оператор в программе HS.

Работа всех функциональных блоков контроллера управляется (синхронизируется) устройством управления (УУ).

Источник питания преобразует первичное питание в необходимый набор питающих напряжений, а также обеспечивает защиту от перенапряжения.

ВК обеспечивает линию связи между контроллером комплекса и управляющей ЭВМ в стандарте Ethernet.

СВДПО определяют и накапливают текущие значения крена, дифферента и курса. Юстировка датчиков относительно осей комплекса проводится на этапе изготовления комплекса, полученные значения прописываются в электронном паспорте. По запросу от УУ информация с датчиков считывается, далее, передается в управляющую ЭВМ. Информация от СВДПО и АИ синхронизируются по времени.

*ПРИМЕЧАНИЕ. Для формирования АИ в реальном времени данные от датчиков не учитываются.*

### **2.5.5. Зондирующие импульсы. Типы, параметры**

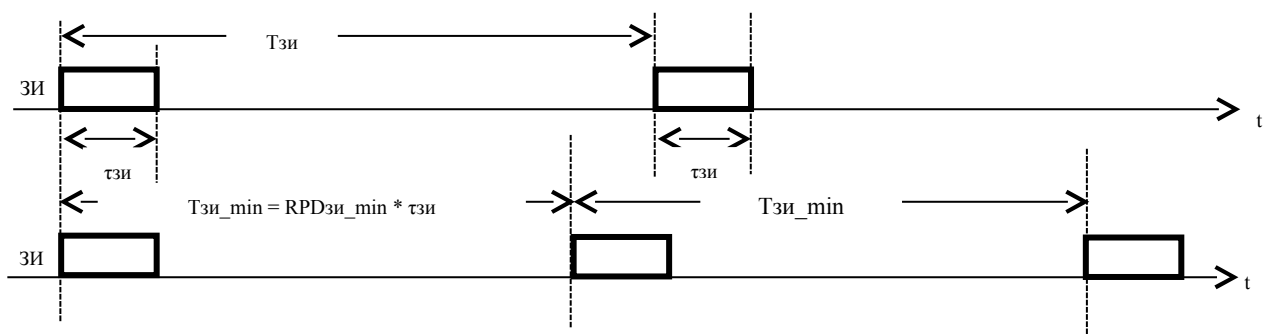
Выбор ЗИ определяется рядом факторов, среди которых глубина, тип грунта дна и его рельеф, полоса обзора.

Тональный ЗИ дает принципиально самое чистое (не зашумленное) акустическое изображение. В сложной помеховой обстановке, при больших глубинах или в случае илистого дна рекомендуется применять ЗИ с высокой энергией – ЛЧМ сигнал. Единственным ограничением на применение ЛЧМ сигнала является величина мертвой зоны.

Энергия излучаемого ЗИ зависит только от его типа и напряжения питания моноблока. Изменение периода ЗИ не приводит к изменению излучаемой энергии.

Период зондирования в комплексе (формирование ЗИ) определяется заданной наклонной дальностью (глубиной). Наклонная дальность (глубина) задается Оператором в программе HyScan. Чем больше наклонная дальность (глубина) – тем больше период. Минимальный период зондирования определяется минимальной скважностью ЗИ (Рисунок 5).

Ограничение минимальной скважности необходимо, чтобы не допустить перегрева ПЭ комплекса.



Тзи – период формирования ЗИ

tзи – длительность ЗИ

Скважность ЗИ =  $RPD_{зи} = T_{зи} / t_{зи} \geq RPD_{зи\_min}$ ,

RPDзи min - минимально допустимая скважность ЗИ

### Рисунок 7. Формирование ЗИ

От излучаемой энергии ЗИ напрямую зависит полоса обзора – увеличение энергии позволяет получить информацию с большей дальности при одних и тех же внешних условиях (увеличение полосы обзора), уменьшение энергии снижает полосу обзора. Уменьшение энергии полезно в ряде случаев:

- для снижения реверберации в мелком водоеме;
- для снижения потребляемой мощности и, тем самым, увеличения времени работы от аккумулятора.

Чем больше напряжение питания, тем больше излучаемая энергия. Энергия излучения также прямо пропорциональна длительности ЗИ. Изменение



длительности ЗИ возможно только для ЛЧМ сигналов. Длительность задается номером ЛЧМ сигнала, номер может принимать значение 1, 2, 4, 8, 16 и 32 и означает его длительность в мс. Например, длительность ЗИ ЛЧМ8 составляет 8мс, ЛЧМ1 - 1мс. Для тональных ЗИ регулировка энергии осуществляется за счет ШИМ (широтно-импульсная модуляция). Список используемых ЗИ — см. Приложение Т.

*ПРИМЕЧАНИЕ. Если оператор задал разные значения периода ЗИ (дальности) для левого и правого бортов, программа HyScan установит единый наибольший период для обоих бортов.*

### **2.5.6. Синхронизация**

Комплекс может работать автономно или синхронно, соответственно существуют два вида синхронизации комплекса:

- внутренняя синхронизация;
- внешняя синхронизация.

Внешняя синхронизация используется в случаях, когда необходимо синхронизировать период излучения ЗИ используемого комплекса с каким-либо другим процессом (например, периодом излучения ЗИ другого комплекса).

При одновременной работе двух и более различных гидролокационных комплексов на одном судне, взаимная синхронизация комплексов может потребоваться для уменьшения влияния работы этих комплексов друг на друга. В этом случае ЗИ во всех синхронизируемых комплексах излучаются синхронно и периоды зондирования для всех комплексов одинаковы.

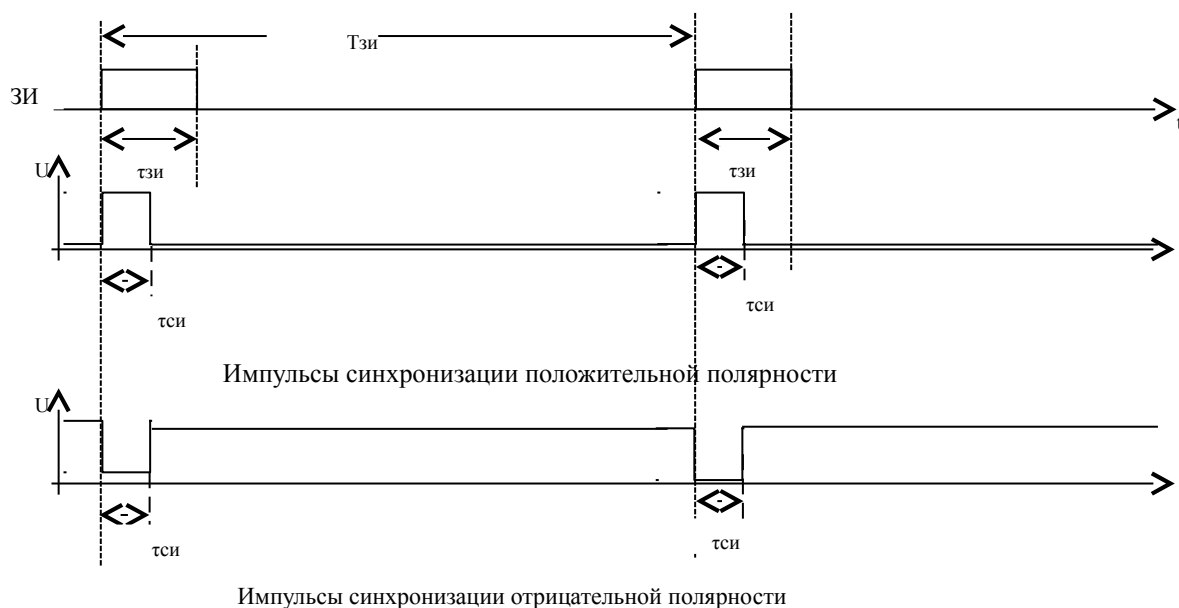
При использовании внешней синхронизации один из комплексов является ведущим (определяет период зондирования), остальные – ведомыми (синхронизируют излучение своих ЗИ с ведущим). Ниже (Таблица 2) приведены рекомендации по синхронизации при работе различных гидролокационных комплексов разработки ООО «Экран».

### **Таблица 5 – синхронизация комплексов между собой**

Синхронизируемые комплексы	Настройки
ГБО (низкая частота), ГБО (высокая частота)	Ведущий – ГБО (низкая частота), Ведомый – ГБО (высокая частота)
ГБО, донный профилограф(ПФ)	Ведущий – ГБО, Ведомый – ПФ

Задание параметров сигналов синхронизации ГБО задается Оператором с помощью программы NS. Временная диаграмма формирования импульсов синхронизации (СИ) - Рисунок 6.

При работе ГБО от внешней синхронизации, если скважность СИ оказывается меньше минимальной скважности ЗИ, то ГБО автоматически пропускает необходимое количество СИ, чтобы достичь минимально допустимой скважности ЗИ (Рисунок 7).



**Рисунок 8. Формирование выходного импульса синхронизации**

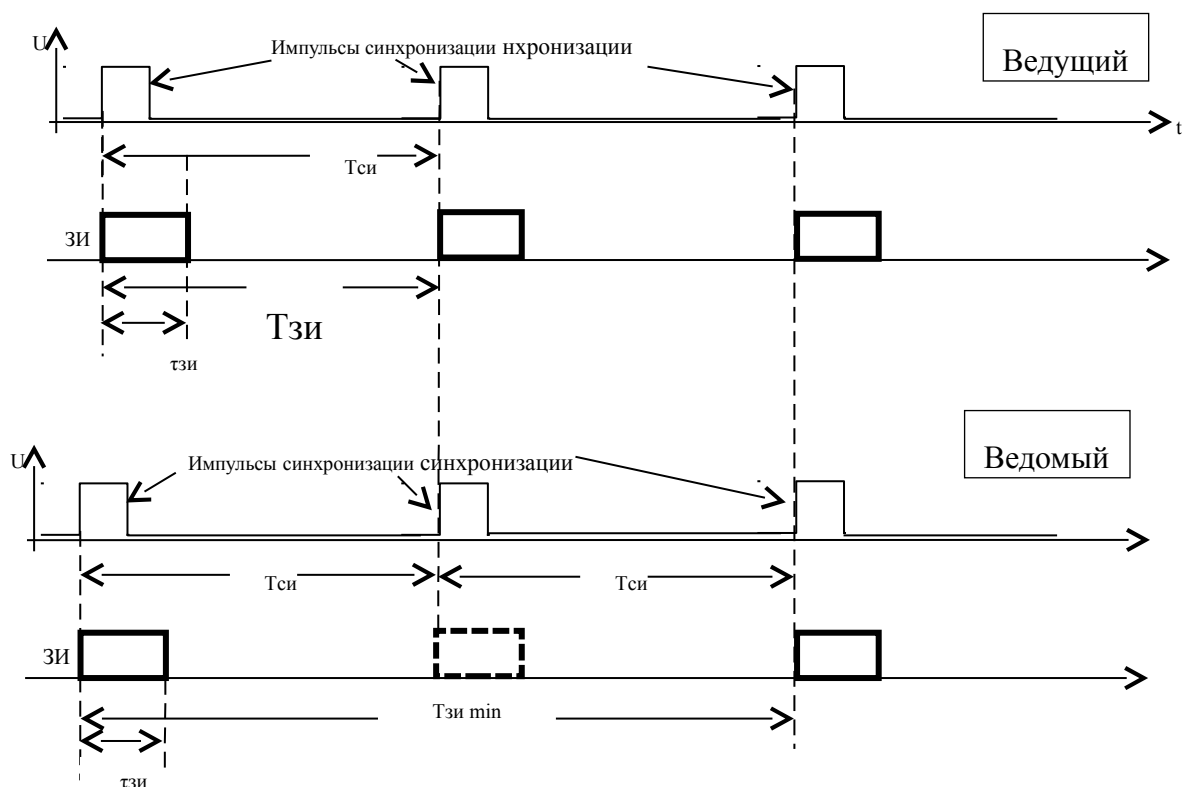


Рисунок 9. Контроль скважности СИ

### 2.5.7. ВАРУ

Эхо-сигналы обратного рассеивания по-разному затухают в зависимости от пройденной ими дистанции до морского дна и обратно. В результате затухания и рассеивания эти эхо-сигналы на несколько порядков меньше, чем исходный – излученный сигнал. Для волны от сферического источника это затухание изменяется по обратному квадратичному закону от расстояния до цели, и таким образом, будет различным для каждого эхо-сигнала. Поэтому для компенсации затухания сигнала применяется ВАРУ. В самом упрощенном случае используется алгоритм автоматического или полуавтоматического ВАРУ – для усиления каждого эхо-сигнала в соответствии с временем его прихода. Однако необходимо заметить, что алгоритм ВАРУ не учитывает вариаций характеристик отражающей способности дна. Более опытные пользователи комплекса используют алгоритмы ВАРУ прямолинейные или

экспоненциальные. Какой алгоритм ВАРУ использовать, задает пользователь с помощью программы HS.

### **2.5.8. Формирование акустического изображения**

Отраженный сигнал принимается со всех направлений внутри луча ГБО. Для каждого интервала дальности (равноудаленной точки внутри луча относительно его начала) отраженный сигнал со всех направлений суммируется. ГБО не различает объекты, отраженный сигнал от которых придет с равноудаленной дистанции – эти объекты на АИ сольются в одну точку (будут визуально совмещены).

Достоверное изображение дна будет сформировано при условии, что отраженный сигнал от каждой точки дна вдоль луча будет приходиться с задержкой.

Рассмотрим пример формирования строки АИ ЛБ и ПБ (Рисунок 10):

Точка 1: ЛБ – отражение от толщи воды (слабый сигнал), ПБ - отражение от объекта в толще воды (сильный сигнал).

Точка 2: ЛБ – отражение от толщи воды (слабый сигнал), ПБ - отражение от объекта в толще воды (сильный сигнал).

Точка 3: ЛБ и ПБ – отражение только от толщи воды (слабый сигнал).

Точка 4: ЛБ – отражение от объекта в толще воды (сильный сигнал), ПБ - отражение от толщи воды (слабый сигнал).

Точка 5: ЛБ и ПБ – отражение только от толщи воды (слабый сигнал).

Точка 6: ЛБ – отражение от объекта в толще воды и от дна (сильный сигнал), ПБ - отражение от дна (сильный сигнал).

Точка 7: ЛБ – отражение от дна (сильный сигнал), ПБ - отражение от дна (сильный сигнал).

Точка 8: ЛБ – отражение от дна (сильный сигнал), ПБ - отражение от дна (сильный сигнал).

Точка 9: ЛБ – отражение от дна (сильный сигнал), ПБ - отражение от дна (сильный сигнал).

Точка 10: ЛБ – отражение от дна (сильный сигнал), ПБ - отражение от дна (сильный сигнал).

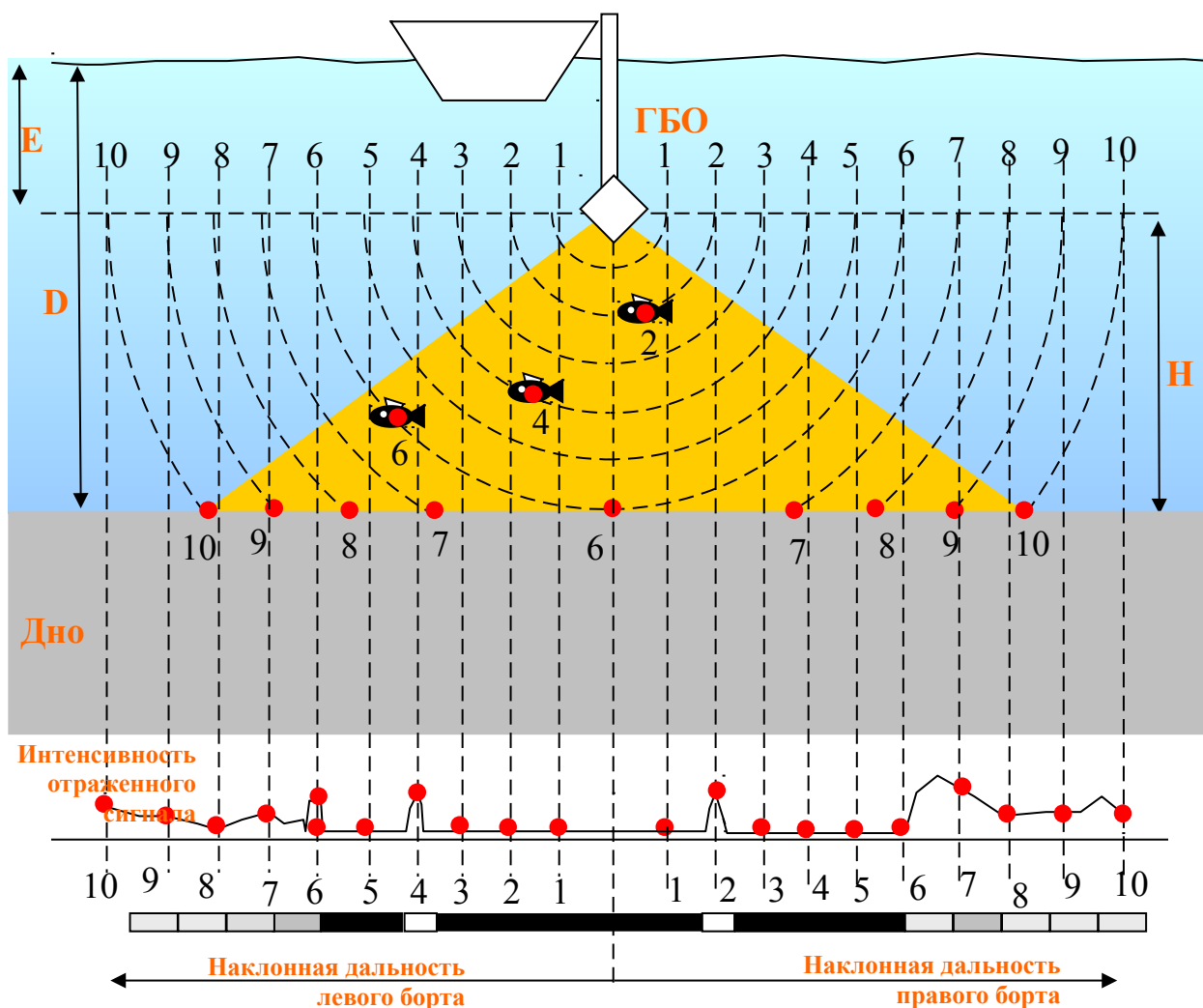


Рисунок 10. Формирование АИ

Отраженный сигнал от дна придет в точке 6 (минимальное расстояние от ГБО до дна при условии ровного дна).

В точках 1-5 отражение от толщи воды минимально, поэтому на АИ этот участок будет выглядеть темным. В точке 2 с левого борта отраженный сигнал от объекта будет выше, чем сигнал от толщи воды, поэтому на АИ этот участок будет более ярким.

Отражение от объекта в точке 6 с левого борта совпадет с первым отражением от дна. Точка 6 на АИ отражает высоту ГБО над дном  $H$  и называется точкой дна (иногда она еще называется точкой первого вхождения). Изображение в этой точке переходит от темного (толща воды) к более светлому (отражение от дна).

В точках 7-10 отражение будет приходить от участков дна с разной интенсивностью, поэтому на АИ эти участки будут отображаться с различной яркостью.

При движении судна последовательные точки дна образуют на АИ линию границы толщи воды и дна, образуя линию дна (линия вступления дна).

Точки 1-10 отражают увеличение дальности внутри луча, образуя наклонную дальность.

Получаемое АИ является сырым и содержит геометрические искажения. Из-за геометрии, одинаковые расстояния между точками на дне будут отображаться в разные расстояния на АИ.

Глубина (D) – расстояние от поверхности воды до дна определяется суммой высоты антенны ГБО над дном (H) и величиной заглубления антенны ГБО относительно поверхности воды (E):

$$D = H + E$$

Интерпретация исходного АИ строится на следующих гипотезах:

- звуковой луч распространяется прямолинейно;
- дно является сравнительно ровным;
- скорость звука в воде одинакова для всех глубин;
- судно с ГБО движется равномерно и прямолинейно.

Необходимо помнить, что гипотезы, используемые при интерпретации, не всегда выполняются, что приводит к искажению АИ, появлению артефактов.

При интерпретации АИ большую роль играет полученное изображение тени объекта.

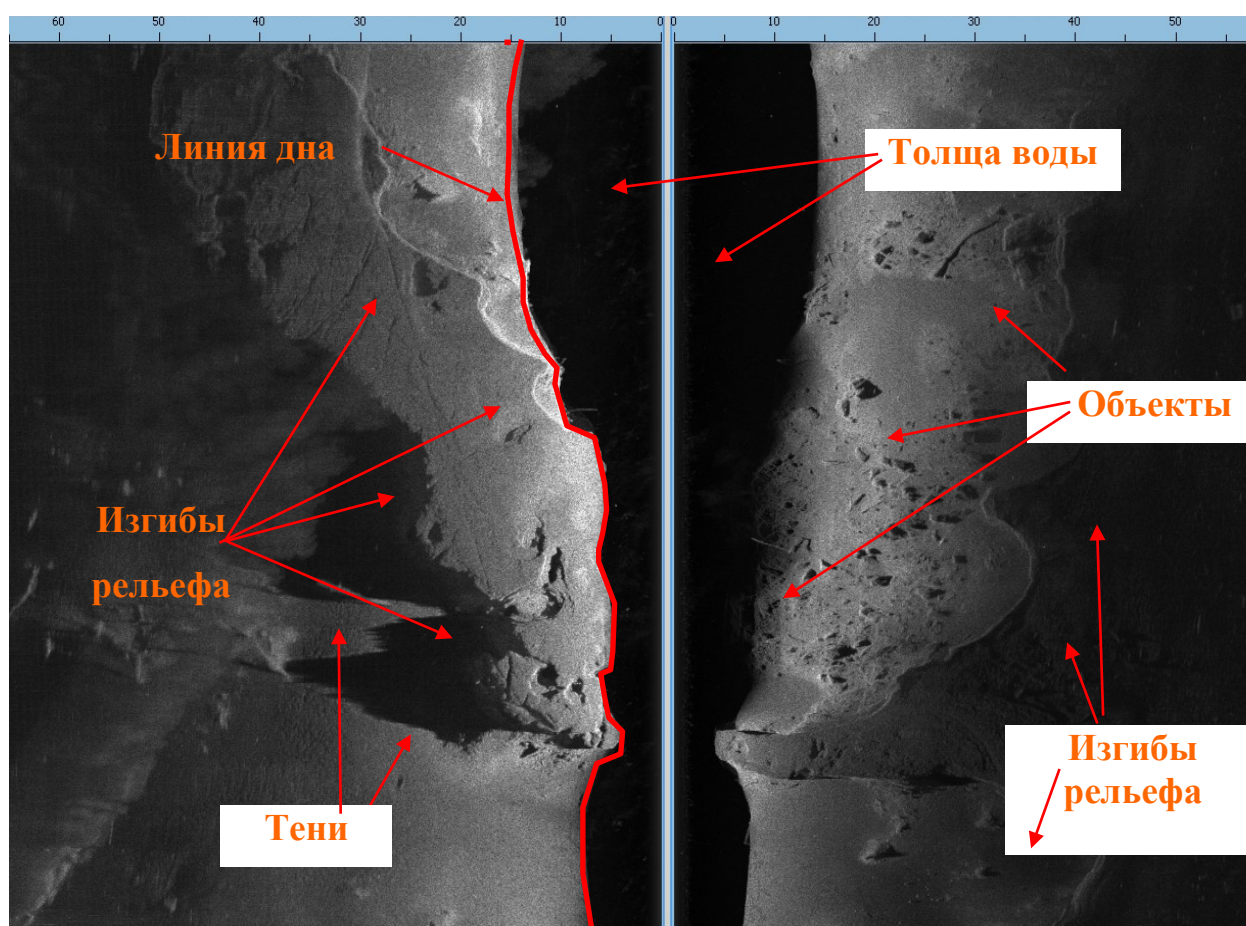
Наличие и положение тени помогает определить, возвышается ли объект над дном (возвышение) или находится ниже уровня дна (углубление, яма).

Исходя из геометрических соображений метода бокового обзора один и тот же объект, находящийся на разном расстоянии от ГБО, дает различную длину тени.

В зависимости от геометрии и отражающей способности объекта, облучение с разных сторон и под разными углами может давать различный коэффициент отражения (и соответственно, яркость).

АИ содержит следующие основные элементы ([Рисунок 11](#)):

- Толща воды
- Линия дна
- Акустические тени
- Объекты
- Изгибы рельефа (кромки), ямы



**Рисунок 11. Элементы АИ ГБО**

АИ может быть искажено вследствие различных факторов, такие искажения называются артефактами. Наличие артефактов может приводить к неверной интерпретации и искажению результата.

Изображение толщи воды представляет из себя темный участок в начале дистанции.

В толще воды могут появляться более светлые изображения объектов, находящихся в толще воды (рыбы, инверсионный след, взвеси и т.д.).

Линия дна является границей между толщей воды и дном. Тени появляются вследствие понижения глубины вдоль луча ГБО. По величине тени можно судить о перепаде высоты (изменении глубины). Объекты появляются на АИ в виде участков изображения с отличной от фона яркостью, как правило, имеющих тень. Объект виден, если его яркость отличается от яркости фона или он имеет тень. О типе объекта можно судить по геометрии участка его изображения и/или по геометрии изображения его тени. Изгибы рельефа (кромки) появляются вследствие изменения глубины вдоль луча ГБО. Достоверное определение глубины для ГБО возможно только вдоль траектории движения судна по изображению линии дна.

#### **2.5.9. Работа эхолота**

В основу работы Эл положен косвенный метод измерения расстояний.

Эл измеряет время (задержку), прошедшее между излучением ЗИ и моментом прихода отраженного от дна сигнала.

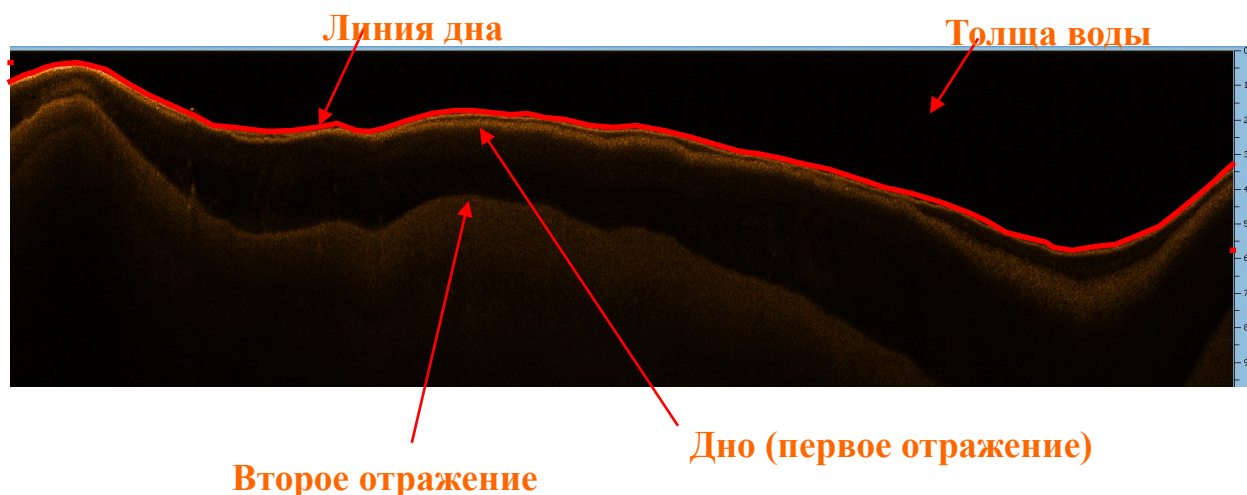
Расстояние до дна вычисляется программно путем умножения измеренной задержки на известную скорость распространения звука в воде. По умолчанию, скорость распространения звука в воде считается равной 1500 м/с (при прохождении сигнала до на и обратно).

В качестве значения глубины берется вычисленное значение расстояния до дна с учетом поправок за заглубление антенны Эл относительно уровня воды.

АИ, формируемое Эл, отображается в программе HS и содержит следующие основные элементы (Рисунок 12):

- Толща воды
- Дно (первое отражение)
- Линия дна
- Второе и последующие отражения





**Рисунок 12. Элементы АИ Эл**

Изображение толщи воды представляет из себя темный участок в начале дистанции. В толще воды могут появляться более светлые изображения объектов, находящихся в толще воды (рыбы, инверсионный след, взвеси и т.д.).

Для каждого зондирования, программа вычисляет точку начала дна (первого отражения). При движении судна последовательные точки дна образуют на АИ линию границы толщи воды и дна, образуя линию дна (линия вступления дна).

АИ может быть искажено вследствие различных факторов, такие искажения называются артефактами. Наличие артефактов может приводить к неверной интерпретации и искажению результата измерения глубины.

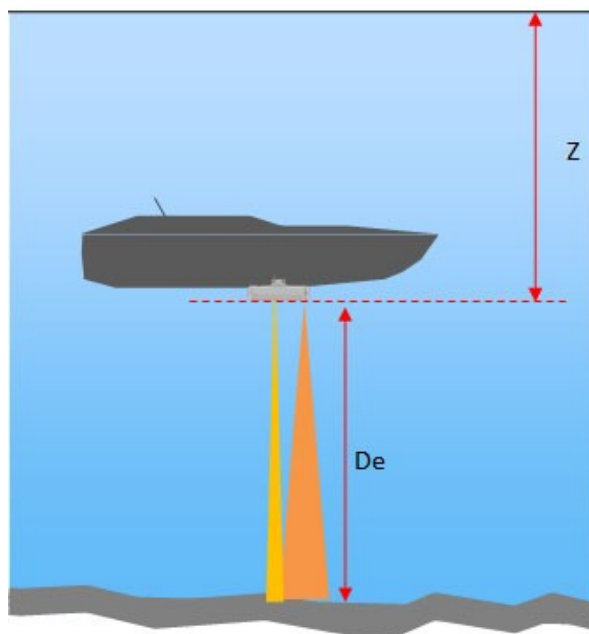
Точность измерения глубины зависит от:

- точности выделения линии дна
- точности измерения скорости звука в воде (профиля скорости звука)

Контроль вычисления глубины Эл выполняется оператором. При необходимости, линия дна, выделяемая Эл, может быть откорректирована Оператором вручную.

Глубина (D) – расстояние от поверхности воды до дна (см. Рисунок 13) определяется суммой высоты антенны Эл над дном (De) и величиной заглубления антенны Эл относительно поверхности воды (Z):

$$D = Z + D_e$$



**Рисунок 13. Вычисление глубины акватории по данным Эл**

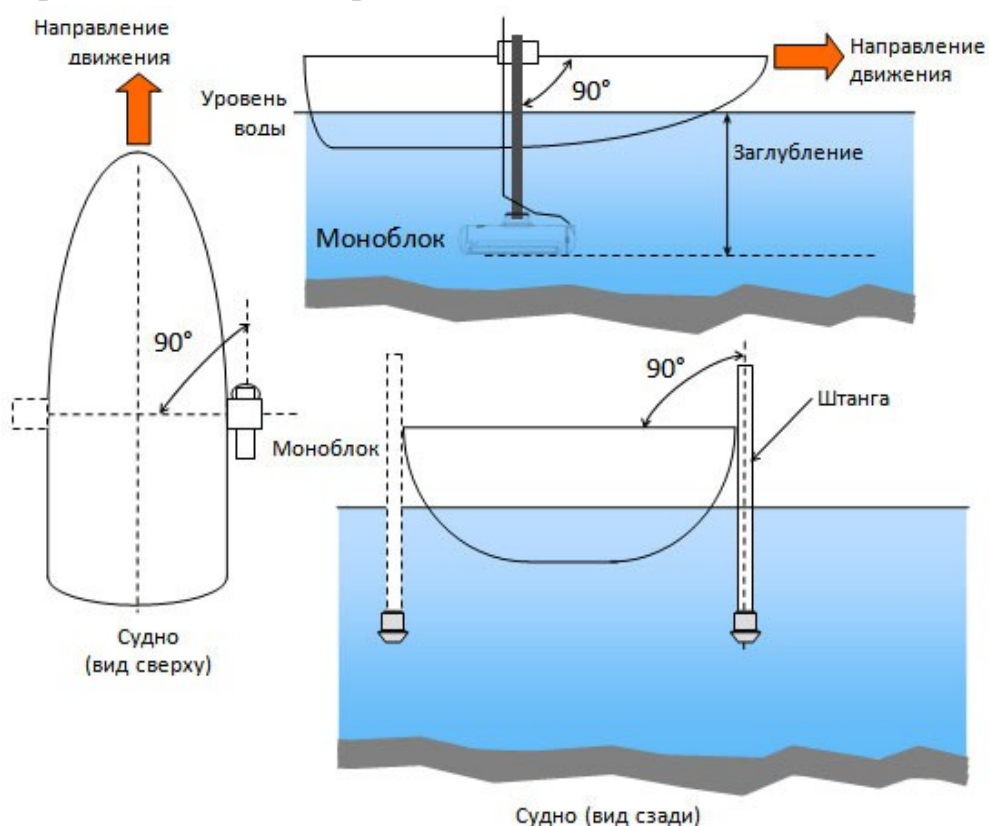
### **2.5.10. Размещение ГБО**

ГБО может устанавливаться на любых носителях. Возможна мобильная (съёмная) или стационарная установка на носителе (Рисунок 14, Рисунок 15).

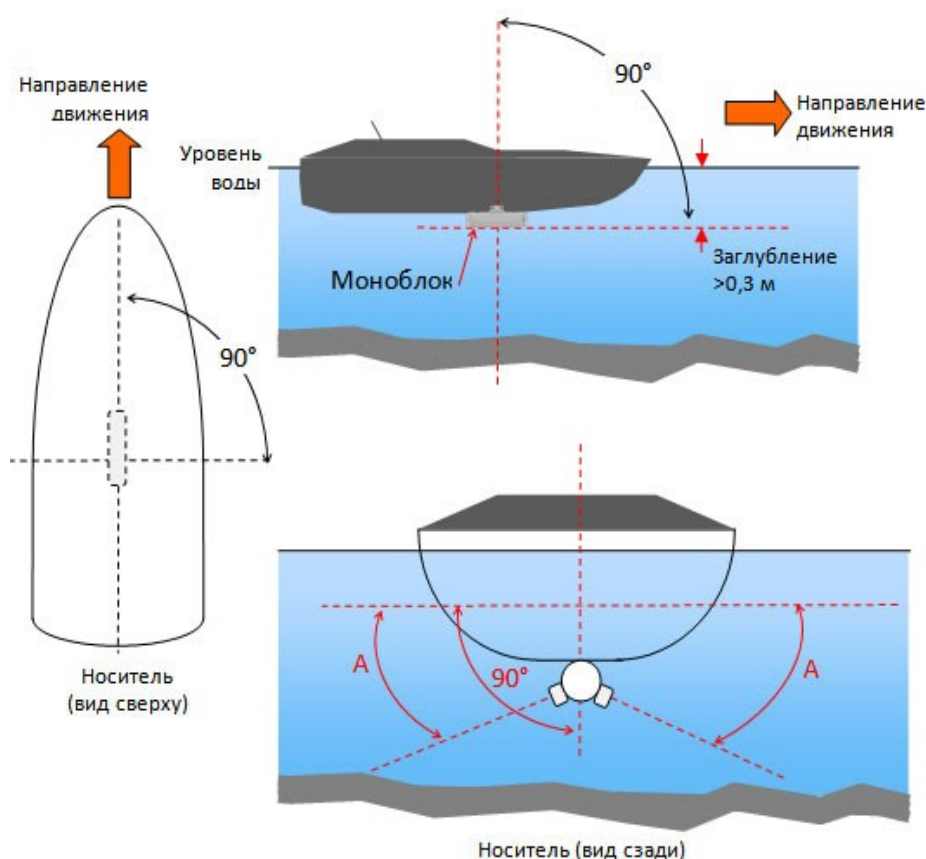
Наибольшее внимание необходимо уделить выбору места установки и крепления моноблока, что влияет на качество работы ГБО. Типовые варианты крепления ГБО — см. Приложение Ж. При креплении следует соблюдать следующие рекомендации:

- выбирайте точки крепления в местах с наименьшей амплитудой качки;
- обеспечьте два варианта устойчивого положения крепления: рабочее – вертикальное, походное (нерабочее). В рабочем положении моноблок должен быть погружен в воду так, чтобы он не выскакивал из воды при качке. Походное положение предназначено для перехода судна из точки в точку (швартовка) без выполнения съемки. Желательно, обеспечение оперативного перехода из походного положения в рабочее и обратно;
- при установке на штангу корпус ГБО не должен касаться корпуса носителя для предотвращения передачи вибраций последнего на ГБО;

- размещайте ГБО как можно дальше от гребных винтов (двигателей) и ближе к центру носителя;
- крепление должно обеспечивать горизонтальность ГБО в рабочем положении при ровном положении носителя, продольная ось ГБО должна быть параллельна продольной оси носителя;
- страхуйте крепление ГБО фалами на случай отрыва;
- обязательно надежно отбортуйте кабели с шагом 20-30 см;
- в рабочем положении ГБО должен быть полностью погружен в воду. Глубина погружения определяется конкретными условиями съемки, носителем и может лежать в пределах от 0,3 м до 600 м. При работах на мелководье не допускается заглубление ГБО ниже килля плавсредства, во избежание непреднамеренного касания ГБО дна. Однако глубина погружения не должна быть столь малой, чтобы ГБО мог выскакивать из воды на ходу при качке судна;
- допускается крепление ГБО к килю или корпусу носителя, при этом не должно быть акустических теней. Отражения от днища или бортов носителя могут вызвать возникновение зеркального или многоконтурного изображения. Крепление ГБО к днищу или килю должно быть таким, чтобы при обтекании водой корпуса ГБО не образовывалось завихрений и кавитации.



**Рисунок 14. Размещение на лодке**



**Рисунок 15. Размещение на автономном аппарате**

### 2.5.11. Программное обеспечение

ПО для работы с ГБО разделяется на две части:

- ПО съемки
- ПО камеральной обработки

ПО съемки предназначено для:

- выполнения съемки;
- определения параметров объектов (координаты, размеры);
- просмотра и анализа записанных во время съемки данных;
- составления отчетов по съемке;
- конвертации данных съемки для дальнейшей обработки

В качестве ПО съемки используется программа HS, входящая в базовый комплект поставки. Программа HS устанавливается на ноутбук, используемый при съемке. Работа с программой HS осуществляется в соответствии и руководством оператора (далее РО) на программу.

При поставке ГБО в составе комплекса могут использоваться различные другие программы съемки, входящие в комплект поставки.

ПО камеральной обработки предназначено для:

- построения мозаики АИ;
- построения батиметрической карты по результатам эхолотного промера;
- совмещения батиметрической карты и мозаики АИ;
- анализа полученных данных;
- составления отчетов

В качестве ПО постобработки используются специализированные пакеты для обработки данных ГБО, Эл, которые могут входить в комплект поставки или приобретаться Пользователем самостоятельно. ПО постобработки устанавливается на ноутбук, входящий в комплект поставки, или другой компьютер, используемый для постобработки.

При необходимости, ПО может быть переустановлено из соответствующих дистрибутивов, находящихся на ОД.

Работа с ПО выполняется по соответствующей ЭД.

#### **2.5.12. Выполнение съемки**

В зависимости от поставленной цели и решения конкретной задачи различают следующие виды съемки:

- обзорная съемка;
- поисковая съемка;
- эхолотный промер;
- эхолотный промер с инструментальной оценкой.

Независимо от вида съемки, можно выделить три основных этапа съемки: подготовка, сбор и обработка данных.

С технической точки зрения (организационно-коммерческие не рассматриваются) этап подготовки включает:

- планирование галсов;
- выбор ширины галсов;
- предварительное определение режимов съемки.

Рекомендации по планированию и выбору ширины галсов - Приложение Б, Приложение В. Режимы съемки (определение параметров ЗИ, выбор ВАРУ и т.д.) описаны в п.2.5.5, 2.5.7.

При сборе данных осуществляется непосредственная гидроакустическая площадная съемка с записью получаемых данных, происходит визуальная интерпретация данных и их первоначальный анализ. Во время сбора данных осуществляется:

- оперативная корректировка параметров съемки;
- ведение журналов меток, галсов;
- запись ГЛИ;
- контроль за скоростью и траекторией движения в соответствии с планированием галсов.

При сборе данных возможны следующие режимы работы ГБО:

- только ГБО (один или два борта) – для выполнения обзорной или поисковой съемки;
- только Эл – для выполнения эхолотного промера;
- ГБО (один или два борта) + Эл – для выполнения эхолотного промера с инструментальной оценкой.

Переключение режимов выполняется в программе NS.

Чем меньше объект поиска, тем меньше должна быть скорость движения. В общем случае, средняя скорость движения во время съемки обычно лежит в пределах от 1 до 10 узлов (0,5..5 м/с). При обнаружении объектов и больших углах крена и дифферента скорость также необходимо снижать.

По окончании сбора данных выполняется (при необходимости) обработка полученных данных. Первичная обработка данных съемки включает:

- анализ ГЛИ;
- создание файлов экспорта для более сложной обработки ГЛИ;
- создание отчетов (пример содержания отчета о съемке - Приложение Г).

### **3. Использование по назначению**

Перед использованием ГБО прочтите и следуйте нижеприведенным требованиям к обслуживающему персоналу, эксплуатационных ограничений и мер безопасности.

По вопросам хранения, технического обслуживания и транспортировки, обратитесь к соответствующим разделам данного РЭ. Если у Вас возникли другие вопросы, обратитесь к Изготовителю.

### **3.1. Требования к обслуживающему персоналу**

Персонал, работающий с ГБО, должен:

- 1) знать устройство, принцип работы и особенности работы с ГБО;
- 2) соблюдать эксплуатационные ограничения и меры безопасности при работе с ГБО;
- 3) иметь знания и опыт по работе с ОС компьютера на уровне опытного пользователя;
- 4) знать работу и особенности используемого ПО в объеме соответствующих РО; пройти (при необходимости) соответствующие курсы обучения по работе с ПО
- 5) иметь знания и опыт по выполнению работ с помощью ГБО, пройти (при необходимости) соответствующие курсы обучения
- 6) соблюдать требования безопасности при работе на воде
- 7) учитывать особенности конструкции и судовождения используемой лодки при размещении и эксплуатации ГБО

### **3.2. Эксплуатационные ограничения**

Не допускается работа ГБО, если не выполняются условия эксплуатации, указанные в 2.4.

Необходимо согласовать с Изготовителем использование дополнительного оборудования, используемого совместно с ГБО при выполнении съемки.

ГБО ориентирован на работу с борта носителя, предварительно подготовленного для установки ГБО (необходим монтаж крепления). При смене носителя необходимо выполнять подготовительные операции заново.

При использовании КИТ006, он может быть использован только на определенном типе лодок, при необходимости использования другого типа лодки проверьте возможность использования КИТ006 на данном типе лодки, при необходимости проконсультируйтесь с Изготовителем.

### **3.3. Меры безопасности**

ГБО не предназначен для обеспечения безопасности навигации судна, выполнения функций защиты судна от находа на мель, столкновений с затопленными, плавающими или другими опасными объектами. При возникновении сомнений по поводу таких опасностей, всегда выполняйте съемку на малой скорости и действуйте по обстоятельствам.

Помните: при нахождении на судне Ваша собственная безопасность является первостепенной.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать аккумуляторы и источники питания, не предусмотренные для работы вместе с ГБО (составными частями комплекса).

Кабели со стороны источника питания (сети) подключаются в последнюю очередь.

При прокладке кабели не должны быть натянуты и не должны испытывать механических напряжений.

При подключении кабелей усилия должны прилагаться к жестким частям соединителей, а не к проводным соединениям.

Кабели должны быть отбортованы вдоль трассы прокладки, во избежание их несанкционированного смещения. Отбортуйте кабели с шагом 20-30 см.

ГБО предназначен для работы только в воде. Допускается проверка на воздухе только при техническом обслуживании (выполнение сухой поверки).

При проведении работ **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**:

**ПОДВЕРГАТЬ ГБО УДАРАМ И БОЛЬШИМ МЕХАНИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ;**



ПЕРЕВОДИТЬ ГБО, НЕ ПОГРУЖЕННЫЙ В ВОДУ, В РАБОЧИЙ РЕЖИМ (КРОМЕ ВЫПОЛНЕНИЯ СУХОЙ ПОВЕРКИ);

ПРОВОДИТЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ГБО ПРИ УДЕРЖИВАНИИ ЕГО ЗА ВСТРОЕННЫЕ КАБЕЛИ;

УСТАНАВЛИВАТЬ ГБО, ЧТОБЫ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ КАБЕЛИ БЫЛИ НАТЯНУТЫ;

ПОГРУЖАТЬ ГБО В ВОДУ С НЕЗАТЯНУТЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ КРЕПЛЕНИЯ

При монтаже и работе с ГБО необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

– осторожно обращайтесь с поверхностью излучения антенн. Она покрыта мягким герметиком и при контактах с жесткими предметами может быть повреждена.

– НЕ ДОПУСКАЕТСЯ нагрев корпуса ГБО свыше 50 градусов по Цельсию.

– НЕ ОСТАВЛЯЙТЕ ГБО под прямыми лучами солнца на длительное время, т.к. их воздействие может привести к повреждению покрытия антенн и резиновых уплотнений корпуса ГБО;

– При работах на мелководье следите за глубиной во избежание непреднамеренного касания корпусом ГБО дна или предметов, близко расположенных к поверхности воды.

Наиболее опасной ситуацией при съемке является зацеп корпуса ГБО (штанги крепления ГБО) за препятствие, что может привести к потере ГБО. В этом случае НЕОБХОДИМО:

- экстренно застопорить ход судна, осмотреться;

- освободить ГБО (штангу) от зацепа.

Дополнительная информация о мерах безопасности составных частей комплекса приведена в соответствующей ЭД.

#### *ПРИМЕЧАНИЯ.*

1) *не вставляйте посторонние металлические или другие предметы в соединители ГБО и разветвителя;*

2) избегайте изгиба и (или) образования петель кабеля ГБО с радиусом менее 50 мм, т.к. это может снизить его ресурс работы;

3) избегайте значительных колебаний температуры при эксплуатации ГБО;

4) для предотвращения коррозии, смывайте следы морской соли с корпуса ГБО сразу же после завершения съемки;

5) после демонтажа с носителя храните ГБО в штатном кейсе

### 3.4. Этапы и технологии выполнения работ

Выделяют следующие основные этапы выполнения работ с ГБО (Рисунок 16):

- постановка задачи
- подготовка к съемке
- съемка (сбор данных)
- камеральная обработка (может отсутствовать)
- составление отчетов (может отсутствовать)

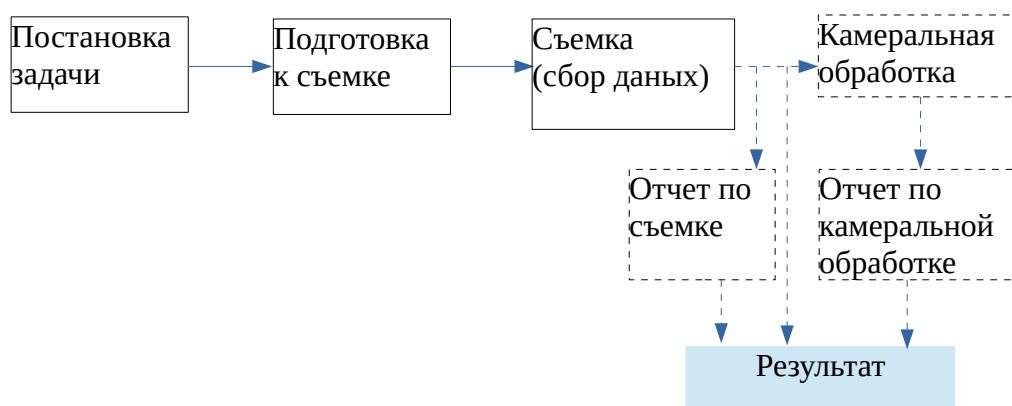


Рисунок 16. Этапы работ

#### 3.4.1. Постановка задачи и виды съемки

При постановке задачи определяют:

- вид съемки
- дату и место, полигон обследования
- используемое судно
- особенности полигона, мест подходов и т.д.
- форма представления результатов (форма и состав отчета)

В зависимости от поставленной цели и решения конкретной задачи различают следующие виды съемки:

- обзорная съемка;
- поисковая съемка;
- инженерная съемка (инженерный мониторинг);
- эхолотный промер;
- эхолотный промер с инструментальной оценкой

Возможно совмещение нескольких видов съемки в одной.

Обзорная съемка предназначена для оценки состояния акватории и рельефа дна. Может выполняться на большой скорости (до 10 узлов).

Используется для:

- 1) оценки неизвестной акватории перед поисковой съемкой или промерными работами
- 2) оценки состояния поверхности дна и глубин перед проведением водолазного обследования

Поисковая съемка предназначена для поиска различных объектов на дне и в толще воды. При поиске малоразмерных объектов выполняется на небольшой скорости (до 3 узлов). При поиске крупных объектов может выполняться на большой скорости (до 10 узлов).

Инженерная съемка предназначена для оценки состояния подводной части ГТС, стенок. Выполняется на небольшой скорости (до 3 узлов).

Эхолотный промер предназначен для построения батиметрической карты акватории. Выполняется с помощью Эл на небольшой скорости (до 3 узлов).

Эхолотный промер с инструментальной оценкой выполняется с помощью одновременно работающего Эл и ГБО на небольшой скорости (до 3 узлов), обеспечивая более редкую сетку промерных галсов за счет оценки состояния дна между галсами по ГБО.

### **3.4.2. Подготовка к съемке**

На этапе подготовки выполняются все необходимые мероприятия, обеспечивающие качественное выполнение съемки.

С технической точки зрения (организационно-коммерческие не рассматриваются) этап подготовки включает:

- формирование исходных данных;
- планирование галсов;
- подготовка носителя;
- подготовка оборудования

Рекомендации по планированию галсов - Приложение Б.

Подготовка носителя включает в себя:

- установку необходимых креплений для используемого оборудования (если судно используется первый раз или используется другое судно);
- измерение смещений (офсетов) точек установки оборудования и занесение их в журнал съемки;

Подготовка оборудования включает в себя:

- заряд используемых аккумуляторов;
- проверка работоспособности используемого оборудования;
- проверка размещения оборудования на судне (при первом использовании);
- проверка комплектности установленного ПО, установку ПО (при необходимости)

ГБО и элементы комплекса подключаются в соответствии с типовыми схемами подключения (см. Приложение 3, Приложение И). Компьютер (ноутбук) устанавливается в кейс мобильного комплекта или в другом удобном для работы месте.

### **3.4.3. Съемка (сбор данных)**

При сборе данных осуществляется непосредственная гидроакустическая площадная съемка с записью получаемых данных, происходит визуальная интерпретация данных и их первоначальный анализ. Во время сбора данных осуществляется:

- оперативная корректировка параметров съемки;
- ведение журналов меток, галсов;
- запись ГЛИ;
- контроль за состоянием гидролокатора
- контроль за скоростью и траекторией движения в соответствии с планированием галсов

При сборе данных возможны следующие режимы работы ГБО:

- только ГБО (один или два борта) – для выполнения обзорной, поисковой или инженерной съемки;
- только Эл – для выполнения эхолотного промера;
- ГБО (один или два борта) + Эл – для выполнения эхолотного промера с инструментальной оценкой.

*ПРИМЕЧАНИЕ. Рекомендуется для любого типа съемки включать Эл, т.к. при этом более точно определяется глубина.*

Для выполнения съемки используется программа HS. Также могут использоваться другие дополнительные программы, обеспечивающие удобство съемки.

Переключение режимов выполняется в программе HS.

Чем меньше объект поиска, тем меньше должна быть скорость движения. В общем случае, средняя скорость движения во время съемки обычно лежит в пределах от 1 до 10 узлов (0,5..5 м/с). При обнаружении объектов и больших углах крена и дифферента скорость также необходимо снижать.

Во время съемки периодически контролируйте:

- напряжение питания ГБО в программе HS;
- режим питания компьютера (встроенный аккумулятор или внешний аккумулятор);

По окончании сбора данных выполняется (при необходимости) первичная обработка полученных данных. Первичная обработка данных съемки включает:

- анализ ГЛИ;
- создание отчетов (пример отчета о съемке - Приложение Г).

#### **3.4.4. Камеральная обработка**

Необходимость камеральной обработки определяется исходными требованиями. Камеральная обработка выполняется по окончании съемки и не в реальном времени. При камеральной обработке может создаваться:

- планшет с мозаикой АИ, метками целей;
- батиметрическая карта;

Камеральная обработка выполняется с помощью ПО камеральной обработки (см. 2.5.11).

#### **3.4.5. Составление отчетов**

Необходимость составления отчетов определяется исходными требованиями. Обычно, отчеты составляются по результатам выполнения съемки и камеральной обработки. Также возможно создание финального отчета по результатам проделанной работы.

Формой отчета может служить текстовый файл с необходимыми пояснениями и иллюстрациями. Дополнительно, могут прикладываться видеозаписи, снимки экрана, результаты камеральной обработки в различных форматах и т.д.

Рекомендуемый набор данных отчета по съемке и камеральной обработки приведен в приложении (Приложение Г).

Для создания данных отчета может использоваться NS или другое соответствующее ПО комплекса.

### **3.5. Подготовка к первому использованию**

Перед первым использованием ГБО необходимо выполнить следующие подготовительные операции:

- 1) расконсервация
- 2) монтаж ГБО на носитель

При расконсервации необходимо проверить комплектность, внешний вид ГБО, составных частей комплекта поставки.

На металлических поверхностях корпуса моноблока допускается наличие царапин, потертостей, сколов, изменения цвета, наличия остатков герметизирующего состава, не влияющих на работоспособность ГБО.

На кабеле и соединителе моноблока допускается наличие потертостей, царапин, изменения цвета, наличия остатков герметизирующего состава, не влияющих на работоспособность кабеля и соединителя.

Монтаж ГБО на носитель выполняется в соответствии со схемой подключений (см. Приложение З), ГЧ (см. Приложение Е) и согласованными точками крепления. При использовании КИТ006, он монтируется на баллон

надувной лодки с левого или правого борта. Инструкция по монтажу приведена в ЭД на КИТ006.

После монтажа на носителе необходимо выполнить проверку без погружения в воду (см. 5.4).

После окончательного монтажа комплекса необходимо выполнить пробную съемку.

### 3.5.1. Подключение/отключение соединителя моноблока

Для подключения герметичного соединителя моноблока к кабельной сети комплекса необходимо выполнить следующие действия:

- 1) извлечь шприц с вазелином из места хранения;
- 2) нанести вазелин из шприца на уплотнительное кольцо и резьбу герметичного соединителя (см. Рисунок 17);
- 3) состыковать герметичный соединитель моноблока с ответным герметичным соединителем кабельной сети комплекса, закрутить обойму соединителя до упора вручную, не прилагая больших усилий;
- 4) убедиться в надежной фиксации соединителя;

Для отключения кабеля необходимо выполнить следующие операции:

- 1) открутить обойму герметичного соединителя вручную, не прилагая больших усилий
- 2) расстыковать герметичный соединитель

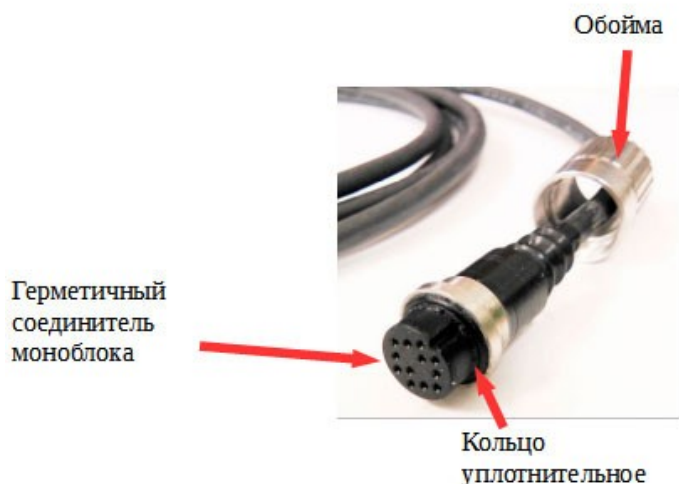


Рисунок 17. Герметичный соединитель моноблока

### 3.6. Подготовка ГБО к работе

Перед началом работы:

- изучите раздел 2.5;
- вскройте упаковку комплекта поставки;
- проверьте состояние и комплектацию согласно сопроводительным документам;
- зарядите аккумулятор ГБО (см. п. 5.5) - для H5se3DA;
- закрепите ГБО на судне с учетом рекомендаций п.2.5.10;
- отбортуйте кабель ГБО с помощью хомутов;
- установите на компьютере программу HS (здесь и далее см. РО на программу), драйверы для работы датчиков;
- установите необходимые настройки сетевого подключения ОС (Приложение Р);
- подключите комплекс согласно схеме подключений (см. Приложение З);
- проверьте поступление данных от приемника навигации и других датчиков (если они используются) в соответствии с ЭД на датчики;
- проведите проверку работоспособности комплекса (см. п. 5.4)

После этого комплекс готов к работе.

*1) Соблюдайте рекомендации по установке и размещению ГБО (см. 2.5.10)*

*2) ГБО может быть удален от компьютера на расстояние, не превышающее длину соответствующих кабелей (с учетом использования удлинителей).*

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПЕРЕВОДИТЬ ГБО ИЗ РАБОЧЕГО В ПОХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И НАОБОРОТ ВО ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ СУДНА. ЭТИ ОПЕРАЦИИ ДОЛЖНЫ ПРОВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО В ДРЕЙФЕ СУДНА.**

Ниже приведены рекомендации по размещению и креплению ГБО к борту:

1) Крепление ГБО на штангу должно проводиться при выключенном ГБО;

2) Перед эксплуатацией необходимо проверить, чтобы все болты и гайки крепления ГБО были надежно затянуты.

3) При наличии незащищенных стыков соединителей (при использовании удлинителей или переходников) необходимо защитить место стыка от попадания воды.

4) Не сгибайте кабели с радиусом менее 50 мм

5) Не допускайте акустических теней. Акустические тени могут возникнуть и привести к уменьшению максимальной дальности обзора. Отражения от



днища или бортов судна могут вызвать возникновение зеркального или многоконтурного изображения.

б) Размещение по отношению к гребному винту. При установке ГБО на штанге крепите ГБО перед гребным винтом (движителем), так, чтобы ГБО не попадал в воздушно-пузырьковую струю, создаваемую гребным винтом. Обеспечьте минимальное расстояние не менее 0,4 м между ГБО и гребным винтом для минимизации механической интерференции (шума)

Не допускайте кавитации и завихрений. Крепление ГБО должно быть таким, чтобы при обтекании водой корпуса ГБО не образовывалось завихрений и кавитации.

### **3.7. Выполнение съемки**

Перед выполнением съемки:

- определите цели и задачи съемки;
- изучите район съемки, определите площадь съемки и диапазоны обследуемых глубин;
- подготовьте к использованию судно, крепление, ГБО и другое используемое оборудование;

Для выполнения съемки:

- включите питание ноутбука, дождитесь загрузки ОС;
- включите питание ГБО (см. 2.5.3.1);
- переведите штангу крепления ГБО в рабочее положение (опустите ГБО в воду);
- запустите программу HS;
- создайте проект съемки или откройте существующий проект;
- задайте настройки проекта (при необходимости);
- установите подключение к ГБО;
- проверьте подключение к ГБО, поступление данных от приемника навигации и других датчиков в HS;
- выполните съемку в соответствии с планом съемки;
- во время съемки контролируйте напряжение питания ГБО в программе HS, наличие данных от датчиков, качество АИ

По окончании съемки:

- завершите работу программы HS;
- завершите работу ОС, выключите компьютер;

- при размещении на надводном носителе - переведите штангу крепления ГБО в походное положение (вытащите ГБО из воды);
- выключите питание ГБО (см. 2.5.3.1);
- разберите рабочее место;
- опресните корпус ГБО (при работе в соленой воде);
- удалите с корпуса ГБО влагу;
- при необходимости зарядите аккумулятор ГБО — для H5se3DA (см. п. 5.5)
- если дальнейшая работа с ГБО не планируется, подготовьте ГБО для укладки в кейс после работы, разложите все составные части комплекта по своим местам

Возможные неисправности при работе с ГБО и способы их устранения описаны в п. 4. При возникновении неустранимой неисправности выслать ГБО на ремонт Изготовителю с указаниями признаков выявленной неисправности.

### **3.7.1. Особенности применения ГБО**

При съемке поддерживайте постоянную скорость хода судна в пределах от 1 до 10 узлов. На малом ходе обеспечивается получение более качественного АИ.

При съемке в акватории с течением должна быть принята во внимание скорость течения. Например, при скорости течения в 3 узла, при ходе судна против течения со скоростью 6 узлов скорость хода составит 3 узла, а при движении по течению – 9 узлов.

По возможности, обеспечьте крепление ГБО как можно дальше от гребного винта. Кильватерная струя от гребного винта содержит пузырьки воздуха и создает помеху работе ГБО, что хорошо видно на АИ.

Для избежание повреждения ГБО следует избегать двух основных опасностей:

- внезапные изменения высоты дна;
- появления затопленных объектов на пути движения судна.

Изображение АИ на компьютере отображает расстояние не от поверхности, а от ГБО под собой, и не показывает глубину впереди по курсу.

По этой причине, если Вы работаете с ГБО в непосредственной близости от грунта, Вы должны непрерывно и внимательно контролировать получаемое АИ и всегда быть готовым к останову и подъему ГБО из воды, чтобы избежать столкновения ГБО с грунтом (дном). Это также относится к появлению затопленных объектов, например затопленного судна, которые могут внезапно появиться по ходу буксировки.

Если имеются опасения относительно характера подводного рельефа или возможном наличии препятствий на дне, для предотвращения столкновений всегда принимайте заблаговременные меры предосторожности, снижайте скорость.

В зависимости от подводного рельефа следует считать безопасной минимальную высоту хода ГБО над уровнем грунта (дна) от 1 до 5м.

### **3.7.2. Влияние волнения**

При работе с борта ГБО расположено близко к поверхности воды, получаемое АИ может быть искажено за счет качки судна (яркость соседних строк изображения и/или глубина меняется в такт качке).

ГБО работоспособен при волнении до 3 баллов. При увеличении качки качество получаемого АИ будет ухудшаться. ГБО не будет работать качественно при большом волнении.

### **3.7.3. Скорость съемки**

Помните, что ГБО излучает зондирующие импульсы с фиксированным периодом, который зависит от выбранной шкалы дистанции. При этом, чем больше скорость съемки, тем более сжатые изображения появятся на экране.

### **3.7.4. Высота над дном**

Высота ГБО над дном - важный фактор, используемый при рассмотрении и интерпретации высоты объектов, находящихся на грунте по их акустическим теням. Съемка на малых расстояниях (высотах) от грунта сделает тени от объектов очень удлиненными, в то время как съемка на больших расстояниях (высотах) от грунта приведет к получению АИ с минимальными тенями, не пригодными для анализа.

### **3.7.5. Положение ГБО относительно судна**

Размещение ГБО на глубинах более осадки буксирующего судна сводит к минимуму возможность получение эхо-сигналов от корпуса судна, которые появляются как зеркальные или "побочные" изображения на АИ.

### **3.7.6. Предотвращение возможности столкновения**

Проходя мимо буя, или другого объекта, который может находиться на якоре, следует предполагать возможность того, что якорь-цепь или якорь-трос под бумом (или другим объектом на якоре) может быть расположен ниже объекта не вертикально. Течение может вызвать наклон якорь-цепи или якорь-троса или его частичную покладку на морское дно, и если не обеспечивается достаточное расстояние между ГБО и препятствием в виде якорь-цепи или якорь-троса, это может привести к повреждению ГБО.

Для определения безопасного расстояния Вы не должны полагаться на ГБО как на навигационную систему для Вашего корабля, или как источник информации для предотвращения посадки на мели, столкновения с затопленными объектами или объектами, находящимися в толще воды.

### **3.7.7. Планирование съемки**

При планировании съемки в районе располагайте курсы прямыми галсами, с разворотами на 180° в конце галса. Помните, что при выполнении поворотов судна по окончании галса АИ будет казаться искаженным и не подлежит использованию при обработке. Во избежание столкновений обеспечьте достаточное расстояние между судном-носителем и другими судами или

объектами, находящимися в толще воды. По возможности следует избегать работы в кильватерном следе проходящих кораблей и судов из-а значительной помехи.

### **3.7.8. Навигация**

При выполнении съемки акватории, удерживаете курс судна как можно ровнее. Исследование полигона выполняйте параллельными галсами. Помните, что при повороте или развороте судна АИ искажается. Следует считать, что АИ, полученные на циркуляции, в обработку не принимаются. Если исследуемый объект появился на АИ в момент поворота, разворота или резкой смены курса, для уточнения параметров объекта необходимо выполнить дополнительный галс. Кроме того, следует учитывать особенность эксплуатации носителя – после окончания циркуляции носитель не сразу выходит на прямой курс. По этой причине начало галса должно планироваться с некоторым запасом.

### **3.8. Выполнение измерений по АИ**

Оператору доступны следующие измерения по данным АИ:

- координат объектов
- размера объектов
- расстояния между объектами
- высоты объекта по его тени

*ПРИМЕЧАНИЕ. Первые три вида измерений доступны только при наличии данных от приемника навигации.*

Измерения доступны во время съемки, воспроизведения или камеральной обработки. Во время съемки и воспроизведения измерения выполняются в HS, при камеральной обработке — в программе камеральной обработки.

Измерение высоты объекта по его тени выполняется только в HS.

### **3.9. Воспроизведение данных съемки**

Воспроизведение записанных во время съемки данных осуществляется в HS. При воспроизведении доступны измерения по данным АИ (см. п. 3.8).

### **3.10. Камеральная обработка данных съемки**

Камеральная обработка записанных данных съемки выполняется по завершении съемки с помощью ПО камеральной обработки (см. п. 2.5.11).

Обработка может выполняться на компьютере (ноутбуке), используемым при съемке, или на любом другом компьютере (при наличии установленного ПО камеральной обработки).

Результатом камеральной обработки данных ГБО является:

- мозаика АИ;
- различные формы отчетов (информация о найденных объектах, состояние фарватера, состояние подводной части ГТС и т.д.)

Для получения более подробной информации о камеральной обработке см. соответствующее РО.

#### 4. Отыскание и устранение неисправности

Неисправность	Возможные причины	Установление неисправного элемента	Устранение неисправности
Нет связи по интерфейсу управления с управляющей ЭВМ	отсутствие первичного питания для интерфейса Ethernet	замерить напряжение на ИП прозвонить линию питания	заменить ИП заменить кабель
	обрыв в линии связи	прозвонить линию связи	
	неисправна управляющая ЭВМ		заменить ЭВМ
	неисправен комплекс	выполните проверку согласно п.5.4	заменить комплекс
Изображение на обеих бортах отсутствует или темное изображение	мало усиление		увеличьте усиление
	ГБО неправильно установлен	проверьте установку ГБО	выполните рекомендации по установке п. 2.5.10
	приемоизлучающая поверхность антенн загрязнена или закрыта посторонним предметом	проверьте состояние антенн	проведите работы п. 5.3
Изображение малоконтрастное	слишком большое усиление		уменьшите усиление
	используется ЗИ с большой энергией		используйте ЗИ с меньшей энергией (используйте тональный сигнал)
	не отрегулирована яркость или контрастность		установите необходимую контрастность и яркость
Не идентифицируется линия дна или линия дна размыта	используется ЛЧМ сигнал при малых глубинах		перейдите на ЛЧМ сигнал меньшей длительности или используйте тональный сигнал
	установлена дальность, которая меньше реальной глубины		увеличьте дальность

Гидролокатор бокового обзора H5se3D/H5se3DA/H5s3D.  
Руководство по технической эксплуатации ИВЮТ.416219.017РЭ

Неисправность	Возможные причины	Установление неисправного элемента	Устранение неисправности
Периодические помехи (полосы) на акустическом изображении	проникновение излучения от других гидроакустических комплексов (эхолотов), работающих на близкой с Вашим комплексом частоте	убедитесь, что рядом нет других судов, использующих гидроакустические приборы	при наличии на Вашем судне других гидроакустических приборов выполните синхронизацию
	электрическая наводка от адаптера компьютера	проверьте влияние адаптера компьютера на работу комплекса	заменить адаптер питания
Акустическое изображение с переотражением	используется ЗИ с большой энергией на малых глубинах		используйте ЗИ с меньшей энергией (используйте тональный сигнал)
	антенна неправильно установлена	проверьте установку антенн	выполните рекомендации п.2.5.10
Малая полоса обзора	используется ЗИ с малой энергией		используйте ЗИ с большей энергией (ЛЧМ сигнал)
	недостаточное конечное усиление при использовании ВАРУ		проверьте настройки ВАРУ
Различная полоса обзора на левом и правом борту	дно имеет уклон		
	ГБО неправильно установлен	проверьте установку моноблока	выполните рекомендации п.2.5.10
Различная яркость (контрастность) изображения на левом и правом борту	используются различные энергии сигнала (режимы) для бортов		установите одинаковые (близкие) режимы работы для обоих бортов
	различные установки усиления, яркости, контраста для бортов		отрегулируйте усиление, яркость, контрастность
	используются различные энергии сигнала (режимы) для бортов		установите одинаковые (близкие) режимы работы для обоих бортов



<b>Неисправность</b>	<b>Возможные причины</b>	<b>Установление неисправного элемента</b>	<b>Устранение неисправности</b>
Изображение на одном из бортов отсутствует или темное	различные установки усиления, яркости, контраста для бортов		отрегулируйте усиление, яркость, контрастность
	приемоизлучающая поверхность антенн загрязнена или закрыта посторонним предметом	проверьте состояние антенн	проведите работы п. 5.3
Возникновение помех (полос), большой уровень шумов на акустическом изображении	электромагнитная наводка от источника питания внешнего абонента или самого абонента		удалите источник питания абонента и (или) сам абонент на максимально возможное расстояние от моноблока

## **5. Технология обслуживания**

В целях обеспечения постоянной исправности и готовности ГБО к использованию по прямому назначению, а также после хранения необходимо соблюдать порядок и правила технического обслуживания (далее ТО), оговоренные в этом разделе.

Предусматриваются следующие виды ТО:

- оперативное. Проводится перед и после использования по назначению и после транспортирования.
- периодическое.

### **5.1. Меры безопасности**

По степени защиты от поражения электрическим током ГБО относится к классу защиты 3 ГОСТ Р 51350-99. В ГБО отсутствуют напряжения, опасные для жизни.

### **5.2. Порядок технического обслуживания**

#### **5.2.1. Оперативное технического обслуживание**

Оперативное ТО предусматривает:

- внешний осмотр для проверки отсутствия механических повреждений корпуса моноблока, кабелей; состояния надписей;
- удаление пыли и влаги с внешних поверхностей;

#### **5.2.2. Периодическое технического обслуживание**

Формы периодического ТО - Таблица 6.

**Таблица 6 - Периодические формы технического обслуживания**

<b>Пункт РО</b>	<b>Наименование объекта обслуживания и работы</b>	<b>Периодичность проведения регламентных работ при эксплуатации</b>
5.3	Очистка наружных поверхностей от грязи (ТК1)	1 год ± 1 месяц или при необходимости.
5.4	Проверка работоспособности без погружения в воду (ТК2)	По мере необходимости при работе
5.5	Зарядка встроенного аккумулятора (ТК3)	По мере необходимости при работе; 3 месяца ± 1 неделя при хранении
	Замена встроенного аккумулятора. Замена резиновых прокладок, проверка герметизации. Проверка СВДПО (при наличии).	2 года ± 1 месяц или при необходимости. Выполняется на предприятии-изготовителе

### 5.3. ТК1. Очистка наружных поверхностей от грязи

К РО № _____	Технологическая карта 1	НА СТРАНИЦАХ <u>1</u>	
К РО № _____	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ <u>Очистка наружных поверхностей от грязи.</u>	ТРУДОЕМКОСТЬ <u>0,5</u> чел.ч	
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1 Отключите кабель. 2 Переведите комплекс в нерабочее положение. 3 Провести чистку мыльной водой с использованием кисти. 4 Промыть контакты соединителя, используя кисточку и спирт.			
Контрольно-проверочная аппаратура	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы	
	Кисточка макловица типа КМА 135 по ГОСТ 10597-87 Кисточка филеночная типа КФК 8 по ГОСТ 10597-87	Спирт этиловый технический марки А ГОСТ 1799-78 Мыло хозяйственное III категории по ГОСТ 30266-95	

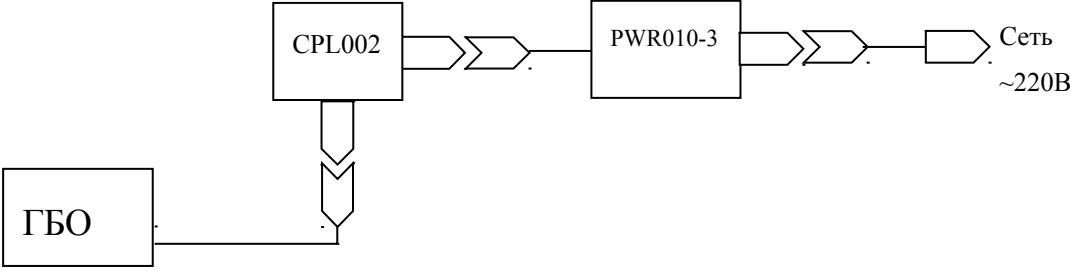
**ВНИМАНИЕ.** Пластиковый корпус комплекса подвержен быстрому разрушению под действием толуола, фосфорной, муравьиной и азотной кислот, формальдегида, скипидара, ацетонов, а также соединений с большим процентом хлора (жидкий хлор, соляная кислота и др.).

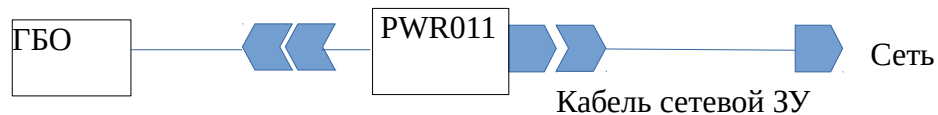
#### 5.4. ТК2. Проверка работоспособности без погружения в воду

К РО № _____	Технологическая карта 2	НА СТРАНИЦАХ <u>1</u>	
К РО № _____	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ <u>Проверка работоспособности без погружения в воду</u>	ТРУДОЕМКОСТЬ <u>0,5</u> чел.ч	
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Подключить управляющую ЭВМ и питание к комплексу.</li> <li>2 Установить программу «HyScan» (далее программа) согласно ИВЮТ.00221-01 34 01 РО</li> <li>3 Запустить программу, убедиться в успешной загрузке программы.</li> <li>4 Включить питание комплекса.</li> <li>5 С помощью программы выполнить подключение к комплексу и убедиться в успешном окончании инициализации.</li> <li>6 С помощью программы запустить технологический режим «Сухая поверка»</li> <li>7 Рукой, интенсивно, слегка надавливая, последовательно потереть рабочие поверхности антенн правого и левого бортов, эхолота; при воздействии на каждую антенну наблюдать сигнал в соответствующем канале на экране монитора компьютера. Сигнал должен уверенно обнаруживаться.</li> <li>8 Остановить режим «Сухая поверка».</li> <li>9 Выключить питание моноблока</li> </ol>			

Контрольно-проверочная аппаратура	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
Управляющая ЭВМ	ПО «HyScan»	

### 5.5. ТКЗ. Заряд встроенного аккумулятора

К РО №	Технологическая карта 3	НА СТРАНИЦАХ 1-2	
К РО №	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ <u>Заряд встроенного аккумулятора</u>	ТРУДОЕМКОСТЬ 4,0 чел.ч	
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
<p>1 . Выключите ГБО, питание ЗУ</p> <p>2 . Соберите рабочее место (см. рисунок ниже), включите ЗУ в сеть</p> 			
<b>Схема рабочего места при использовании PWR010-3</b>			



**Схема рабочего места при использовании PWR011**

- 3 . Убедитесь, что на ЗУ светится индикатор красного цвета (идет зарядка). Периодически контролируйте температуру корпуса ГБО, он не должен
- 4 . Дождитесь окончания заряда (цвет свечения индикатора на ЗУ сменится на зеленый). После этого оставьте ЗУ включенным на время не менее 20 минут.
- 5 . Выключите питание ЗУ, разберите рабочее место

**ПРИМЕЧАНИЯ.**

- 1) Температура окружающего воздуха при заряде должна находиться в пределах, указанных в п. 2.4
- 2) Во время заряда корпус ГБО и ЗУ могут немного нагреваться, что не является неисправностью.
- 3) По окончании заряда ЗУ можно оставить включенным и подключенным к ГБО на длительное время.
- 4) Если процесс заряда не завершился за время 4 часа, это может свидетельствовать о неисправности аккумулятора. Необходимо заменить аккумулятор

<b>Контрольно-проверочная аппаратура</b>	<b>Инструмент и приспособления</b>	<b>Расходуемые материалы</b>
--	------------------------------------	------------------------------

Гидролокатор бокового обзора H5se3D/H5se3DA/H5s3D.  
Руководство по технической эксплуатации ИВЮТ.416219.017РЭ

---

	Устройство зарядное PWR010-3 или PWR011 с сетевым кабелем (из базового комплекта поставки)	
	Разветвитель кабельный CPL002 при использовании PWR010-3 (из базового комплекта поставки)	



## **6. Текущий ремонт**

Текущий ремонт выполняется на предприятии-изготовителе.

Возможна замена составных частей базового комплекта из ЗИП силами потребителя. По всем вопросам ремонта и приобретения запасных частей обращайтесь к Изготовителю (см. п. 11).

## **7. Правила хранения**

До установки на носитель ГБО должен храниться в упакованном виде (см. 7.1). При мобильном размещении, по окончании использования ГБО должен быть снят с носителя и передан на хранение.

Перед передачей на хранение необходимо зарядить встроенный в ГБО аккумулятор (см. 5.5). Во время длительного хранения необходимо периодически заряжать встроенный в ГБО аккумулятор (см. 5.2.2).

### **7.1. Хранение**

ГБО должен храниться в упаковке Изготовителя в закрытых складских неотапливаемых помещениях. Срок хранения в упаковке Изготовителя - 3 года.

Контроль упаковки на складе проводится ежемесячно в течение всего срока хранения. При этом проверяется состояние пленочных мешков, в которые упаковано изделие, и цвет силикагеля. При наличии разрывов на мешке следует наложить заплаты при помощи сварки или перхлорвинилового клея. Прозрачный цвет силикагеля (с наличием некоторого количества отличных по окраске, но не меняющих общего фона зерен) указывает на допустимую для дальнейшего хранения влажность внутри мешка.

После каждого контрольного осмотра произвести запись в специальном журнале, которая должна содержать следующие сведения:

- дату осмотра;

- состояние мешков;
- цвет силикагеля;
- отклонения в условиях хранения.

## **7.2. Изъятие из тары**

Операции по изъятию ГБО из тары производятся в следующем порядке:

- открыть крышку упаковочного кейса;
- вскрыть замок пленочных мешков;
- изъять индикаторы влажности, мешочки с силикагелем-осушителем;
- убедиться (визуально) в сохранности изделия, для чего обратить внимание на состояние наружных поверхностей, крепежа, состояние оболочек кабелей, заделки кабелей у соединителей, отсутствие сколов и трещин на пластмассовых деталях, целостность лакокрасочных покрытий, сохранности пломб и шильдиков.

Упаковочные материалы сложить обратно в кейс.

## **7.3. Консервация**

Консервация ГБО осуществляется упаковкой в тару Изготовителя.

Упаковка ГБО производится в чистом отапливаемом помещении при температуре не менее 20° С и относительной влажности не более 70 %.

При подготовке тары к упаковке проверить состояние пленочных мешков, находящихся в кейсе (в случае обнаружения разрывов наложить заплаты), расправить мешки.

Поместить ГБО в пленочные мешки, разместить на видном месте мешочки с силикагелем, удалить путем обжатия избыточный воздух из мешков и закрыть замок мешка.

Записать в паспорте на аппаратуру дату и срок консервации. Осторожно, не допуская порчи чехла, закрыть крышку кейса.

## **8. Транспортирование**

ГБО транспортируется в упаковке Изготовителя транспортом любого вида, на любые расстояния.

Погрузка и выгрузка ГБО выполняется с соблюдением требований предупредительных знаков, нанесенных на транспортной таре. При транспортировании тара с упакованным изделием закрепляются так, чтобы была исключена возможность смещения. Транспортирование ГБО по железной дороге производится в крытых вагонах.

В случае транспортирования упакованного изделия на открытых платформах и машинах оно должно быть накрыто брезентом.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения в закрытых неотапливаемых помещениях.

Конструкция тары предусматривает возможность многоразового ее использования.

При погрузке, перевозке, выгрузке ЗАПРЕЩАЕТСЯ бросать и кантовать кейс ГБО.

*ПРИМЕЧАНИЕ. Перед длительным транспортированием необходимо зарядить встроенный в ГБО аккумулятор для H5se3DA (см. 5.5).*

## **9. Утилизация**

ГБО по безопасности соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.01.

ГБО и составные части базового комплекта, выработавшие срок службы или вышедшие из строя и не подлежащий восстановлению, после списания должны быть утилизированы Потребителем с соблюдением следующих правил:

- аккумулятор должен быть утилизирован в соответствии с правилами утилизации Li-ion аккумуляторов (для H5se3DA)

## **10. Гарантийные обязательства**

Изготовитель гарантирует соответствие ГБО требованиям ИВЮТ.416219.001ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации ГБО – 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки ГБО Потребителю.

ГБО, у которых обнаруживаются несоответствия требованиям ТУ во время гарантийного срока, безвозмездно заменяются или ремонтируются предприятием-изготовителем.

По всем вопросам гарантийного и послегарантийного обслуживания обращайтесь к изготовителю (см. п. 11).

#### **11. Предприятие-изготовитель**

Научно-производственная фирма “Экран”

Россия, Московская область, г.Жуковский

Сайт: [www.hydrasonars.ru](http://www.hydrasonars.ru), E-mail: [support@hydrasonars.ru](mailto:support@hydrasonars.ru)

Почтовый адрес и контактный телефон указаны на сайте.

Гидра™ является зарегистрированным товарным знаком, принадлежащим ООО “Экран”.

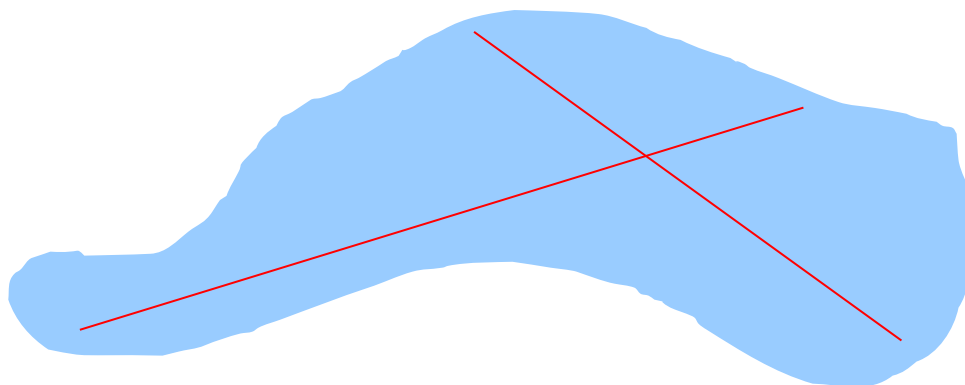
**Приложение А (обязательное). Перечень сокращений**

<b>АИ</b>	Акустическое изображение
<b>АНПА</b>	Автономный необитаемый подводный аппарат
<b>АЦП</b>	Аналого-цифровой преобразователь
<b>БИУС</b>	Бортовая информационно-управляющая система
<b>ВАРУ</b>	Временная автоматическая регулировка усиления
<b>ВК</b>	Ввод кабельный
<b>ГБО</b>	Гидролокатор бокового обзора
<b>ГБОУЭ</b>	Гидролокатор бокового обзора с промерным эхолотом
<b>ГЛИ</b>	Гидролокационная информация
<b>ЗИ</b>	Зондирующий импульс
<b>ЗУ</b>	Зарядное устройство
<b>ИП</b>	Источник питания
<b>ЛЧМ</b>	Линейно-частотная модуляция
<b>МА</b>	Модуль антенный
<b>ОД</b>	Оптический диск
<b>ОС</b>	Операционная система
<b>ПМ</b>	Пьезомодуль
<b>ПО</b>	Программное обеспечение
<b>РО</b>	Руководство оператора
<b>РЭ</b>	Руководство по эксплуатации
<b>СВДПО</b>	Система встроенных датчиков пространственной ориентации
<b>СИ</b>	Импульсы синхронизации

<b>ТК</b>	Технологическая карта
<b>ТНПА</b>	Телеуправляемый необитаемый подводный аппарат
<b>УМ</b>	Усилитель мощности
<b>УУ</b>	Устройство управления
<b>ШИМ</b>	Широтно-импульсная модуляция
<b>ЭВМ</b>	Электронная вычислительная машина
<b>Эл</b>	Эхолот
<b>CE012</b>	Удлинитель CE012
<b>CPL002x</b>	Разветвитель кабельный CPL002 различных исполнений
<b>CPL002-2</b>	Разветвитель кабельный CPL002-2
<b>CPL002-4</b>	Разветвитель кабельный CPL002-4
<b>Ethernet</b>	Интерфейс Ethernet
<b>KIT006</b>	Набор установочный KIT006
<b>PWR005</b>	Кабель питания PWR005
<b>PWR010-3</b>	Устройство зарядное PWR010-3
<b>PWR011</b>	Устройство зарядное PWR011
<b>USB</b>	Интерфейс USB

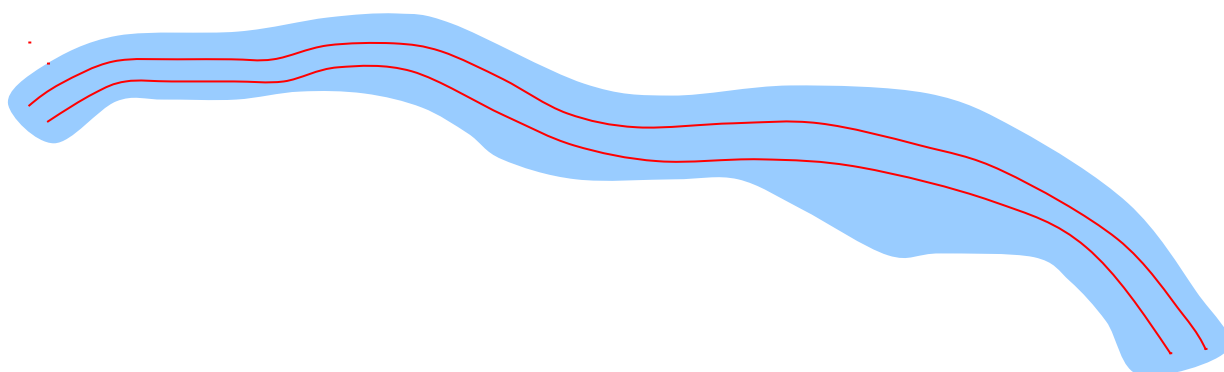
## **Приложение Б (обязательное). Планирование галсов**

Ниже приведены примеры прокладки галсов при решении различных задач.

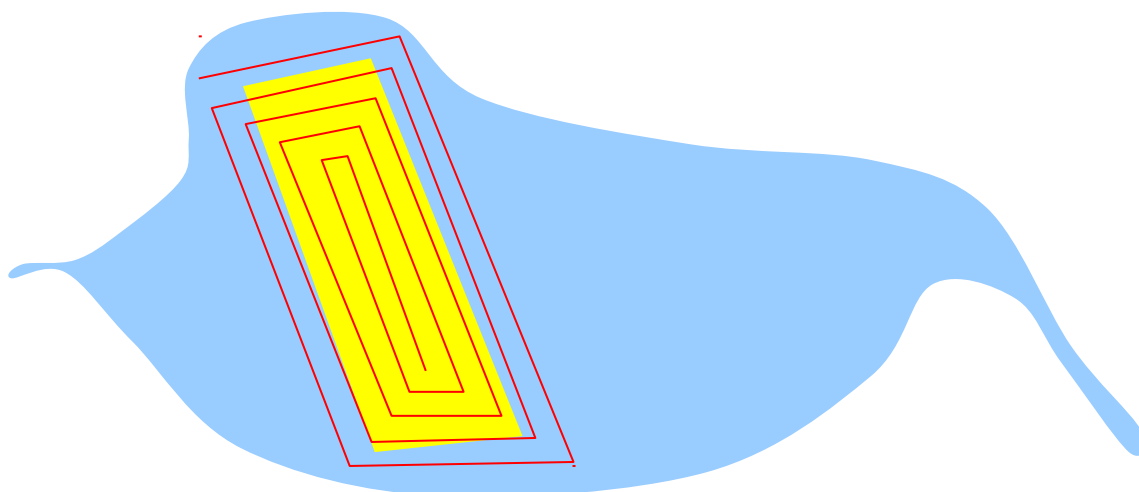


### **Пример двух секущих галсов для оценки глубин неизвестной акватории**

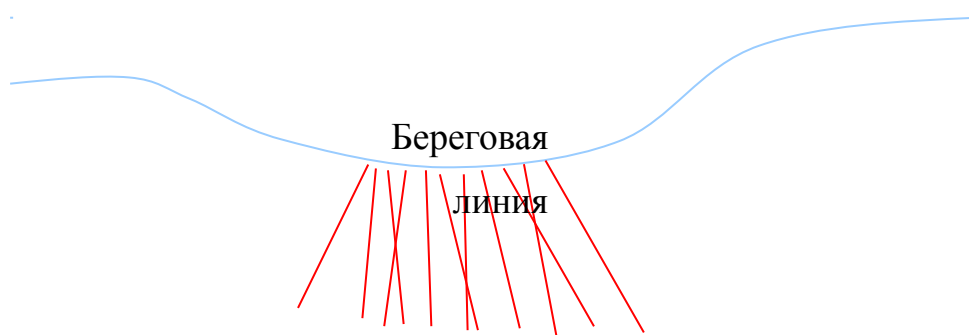
При работе на реках рекомендуется прокладывать галсы вдоль русла реки (по течению или против течения). Если река не широкая, бывает достаточно одного галса, выполненного примерно по центру русла реки.



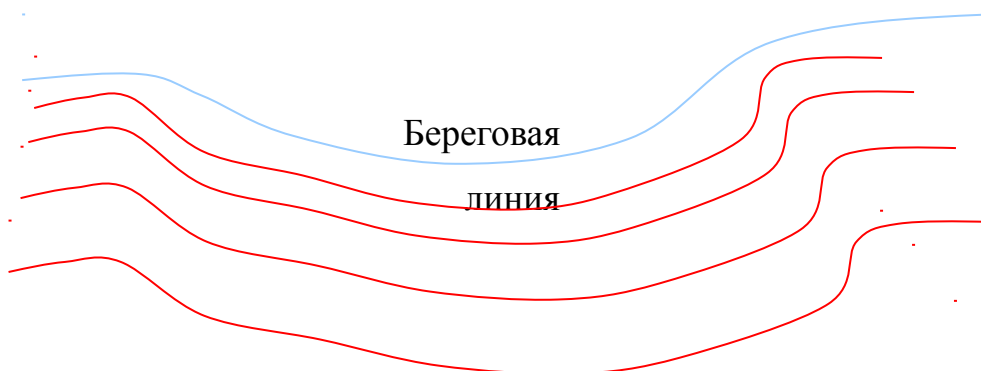
### **Прокладка галсов вдоль русла реки**



**Пример прокладки галсов при поиске объекта (желтым цветом обозначен примерный район возможного нахождения объекта)**



**Пример прокладки галсов перпендикулярно изобатам**



**Пример прокладки галсов параллельно изобатам**

Ниже приведен пример выполнения двух независимых съемок с параллельным направлением галсов. Галсы второй съемки проходят между

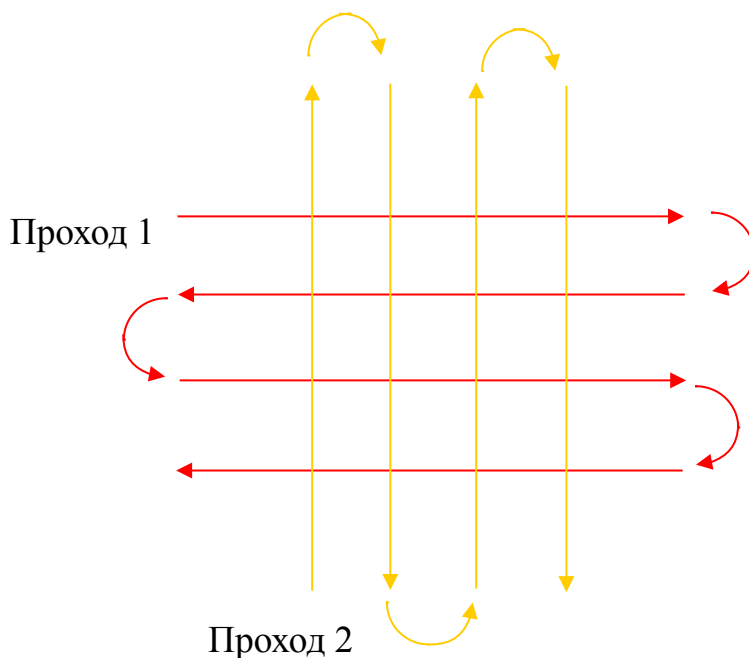


галсами первой съемки. Это позволяет выполнить “освещение” одного и того же участка дна под разными углами при каждом проходе.



### **Пример параллельных галсов двух независимых съемок**

Ниже приведен пример выполнения двух независимых съемок с ортогональным направлением галсов. Это позволяет выполнить “освещение” дна с двух взаимно-перпендикулярных направлений.



### **Пример ортогональных галсов двух независимых съемок**

## **Приложение В (обязательное). Выбор ширины галсов**

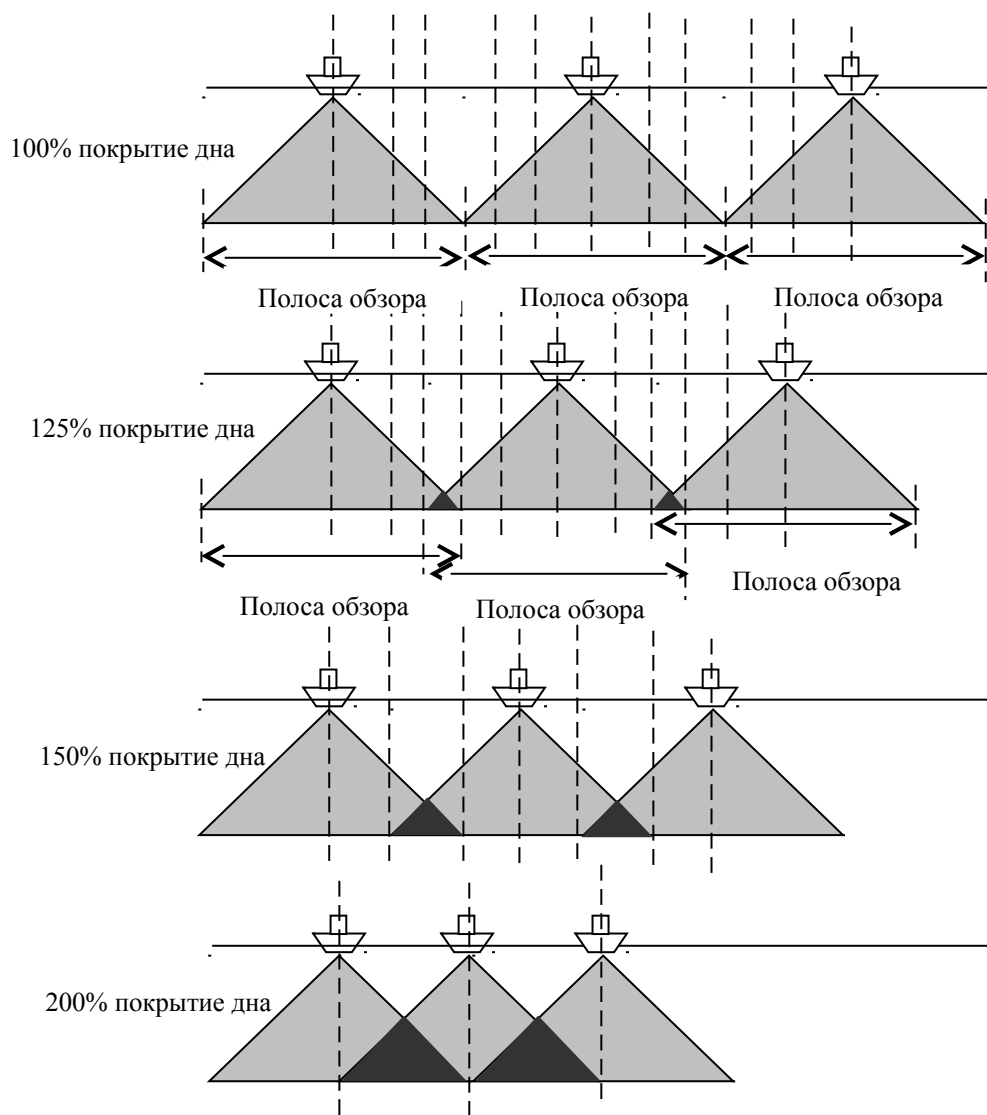
Покрытие дна акустической энергией является функцией размера пятна облучения (диаграммы направленности антенны ГБО), частоты зондирования, величины углов крена и дифферента. Для достижения полного покрытия необходимо, чтобы облучаемые области последовательных зондирований перекрывались так, чтобы каждая точка дна облучалась хотя бы одним зондированием. Для задач поиска рекомендуется, чтобы объект облучался минимум тремя последовательными зондированиями.

Практический опыт показывает, что объект может быть опознан в случае, если пятно облучения от одного зондирования покрывает его на 70% или более.

Суммарная полоса обзора ГБО достигает 20 глубин (в зависимости от гидрологии, диаграммы направленности и угла установки антенны ГБО), но для поиска рекомендуется использовать полосу до 7..8 глубин. При крене эффективная полоса обзора уменьшается, поэтому с учетом крена рекомендуемая полоса обзора снижается до 5..6 глубин.

Степень покрытия определяет величину перекрытия смежных полос съемки (см. рисунок ниже). Степень 100% покрытия не обеспечивает перекрытия смежных полос (межгалсовое расстояние = полосе обзора). При покрытии 125% обеспечивается перекрытие полос в 25% (межгалсовое расстояние =  $7/8$  полосы обзора), при покрытии 150% - перекрытие полос на 50% (межгалсовое расстояние =  $3/4$  полосы обзора), при покрытии 200% - перекрытие полос на 100% (двойное перекрытие, межгалсовое расстояние =  $1/2$  полосы обзора) и т.д.

При 100% перекрытии полос бокового обзора сплошное акустическое изображение (мозаика) поверхности дна изучаемой площади может быть получено из полос обзора по каждому из бортов в отдельности. Степень покрытия более 200% обычно не используется.



**Степень покрытия дна**

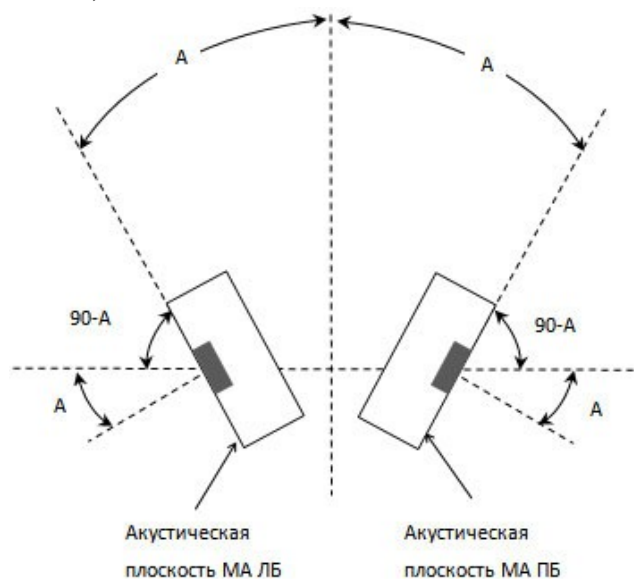
## **Приложение Г (обязательное). Отчет о выполнении поисковой съемки**

При выполнении поисковых работ основной задачей ставится обнаружение целей на дне, поэтому отчет должен содержать:

- описание места выполнения съемки (тип и название акватории);
- назначение съемки, характеристики объектов поиска;
- район поиска;
- дата и время выполнения съемки;
- погодные условия во время проведения съемки;
- общее время выполнения съемки;
- фамилии и должности операторов, выполнивших съемку;
- название модели и серийный номер используемого ГБО;
- краткие характеристики ГБО;
- модель используемого судна и способ размещения ГБО на судне;
- название проекта съемки;
- версия программы съемки;
- используемый диапазон дальностей и режимов работы ГБО;
- список контактов с описанием каждой цели:
  - Тип цели, краткое описание
  - Скриншот экрана с изображением цели
  - Географические координаты цели
  - Примерная глубина в месте нахождения цели
  - Примерные габариты цели
- снимок места съемки с наложенной сеткой галсов;
- снимок места съемки с наложенными метками обнаруженных целей;
- анализ степени покрытия полигона

## Приложение Д (обязательное). Угол установки антенн ГБО

Угол установки (раскрыва) антенн ГБО - угол  $A$  между горизонталью и осью излучения антенны (см. рисунок ниже). Угол установки является фиксированным (см. п. 2.4).

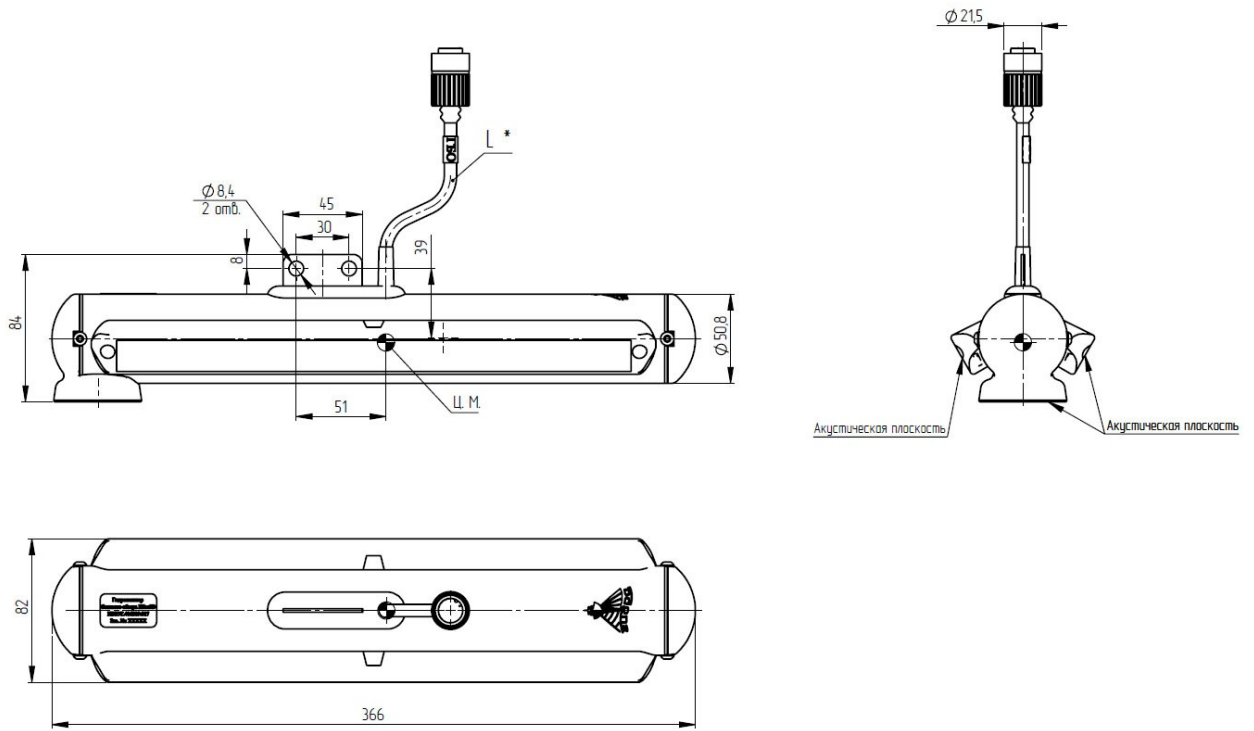


**Рисунок 18. Угол установки антенн ГБО**

Минимальный угол =  $20^\circ$  (антенны развернуты к поверхности воды), максимальный =  $60^\circ$  (антенны развернуты вниз). Чем меньше угол, тем большую полосу обзора можно получить. При уменьшении угла возникает вероятность появления переотражений от поверхности воды при работе на небольших заглублениях. При увеличении угла полоса обзора сужается. Если работа ГБО предусмотрена только на большом заглублении (более 10м), угол может быть минимальным. Если предусмотрена работа как на небольших заглублениях или с поверхности, так и на глубине, то угол установки необходимо увеличить до 30-40 град.

*ПРИМЕЧАНИЕ.* Значение угла установки является ориентировочным и зависит от конкретных условий эксплуатации, характера рельефа и поверхности дна. Выбор угла установки - компромисс между получением широкой полосы и возможностью появления артефактов на АИ. При уменьшении угла увеличивается максимальная полоса обзора, но существует возможность появления артефактов на АИ от поверхности воды или килля судна.

**Приложение Е (обязательное). Габаритный чертеж ГБО**



**Приложение Ж (обязательное). Примеры крепления ГБО**

### Приложение 3 (обязательное). Схемы подключений

Схемы подключений ГБО в составе комплекса приведены ниже.

Схемы подключений ГБО при самостоятельном изготовлении кабельной сети комплекса — см. Приложение И.

Типовая схема подключений ГБО в составе комплекса на борту подводного носителя - Рисунок 19.

Типовая схема подключений комплекса при размещении на надводном носителе при использовании автоаккумулятора, ноутбука, приемника навигации с интерфейсом USB, автоадаптера питания ноутбука и кабеля PWR008 (питание ГБО и ноутбука от одного аккумулятора) - Рисунок 20. Типовая схема подключений комплекса при использовании двух автоаккумуляторов - Рисунок 21. Схема подключений комплекса при использовании MS003, MS004 - Рисунок 22.

Схема подключений при использовании синхронизации двух комплексов Гидра - Рисунок 23.

Схема удлинения кабеля ГБО с помощью SE010 - Рисунок 24.

*ПРИМЕЧАНИЕ. Допускается удлинение кабеля ГБО с помощью удлинителя SE010 до длины не более 10м.*

Схема удлинения кабеля PWR005 с помощью SE011 - Рисунок 25.

Схема удлинения кабеля Ethernet с помощью проставки ETH002 и кабеля ETH003 (или патчкорда) - Рисунок 26. Схема разводки патчкорда - Приложение О, Рисунок 41.

*ПРИМЕЧАНИЕ. При подключении CPL002x через дополнительный патчкорд обеспечивается прямое соединение Ethernet (при использовании патчкорда с прямым соединением) или перекрестное соединение Ethernet (при использовании патчкорда с перекрестным соединением). Моноблок обеспечивает поддержку прямого и перекрестного соединения Ethernet. Определение типа подключения выполняется моноблоком автоматически.*

Схема подключения линии Ethernet к компьютеру при использовании переходника USB-Ethernet - Рисунок 27.

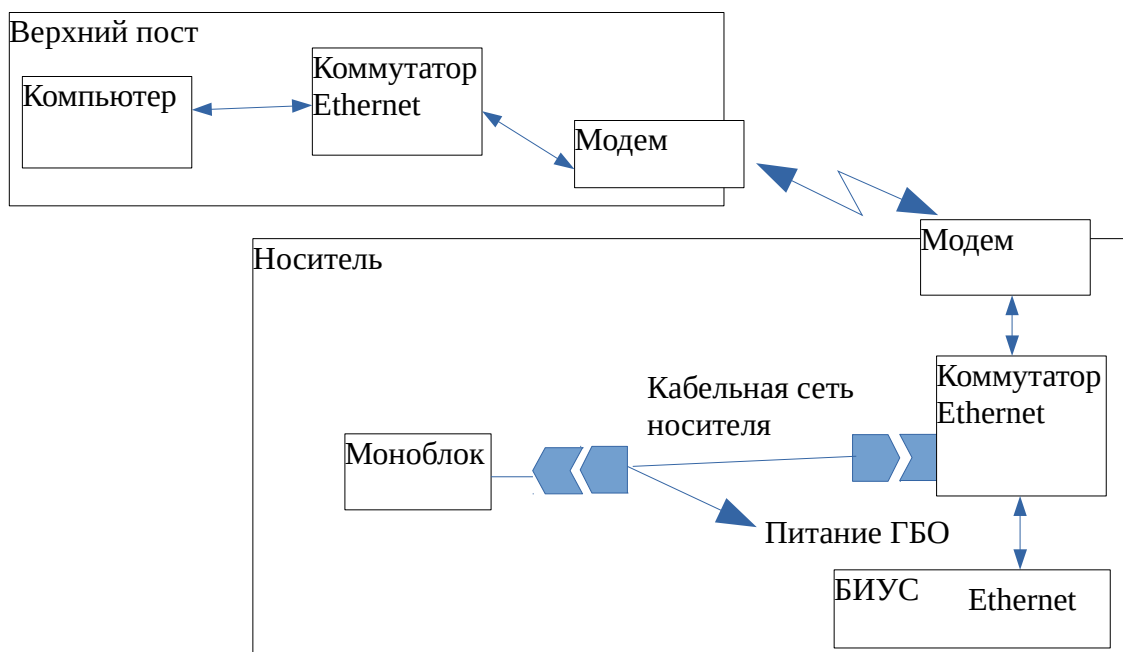
Схема подключения к компьютеру при использовании точки Wi-Fi - Рисунок 28.

Максимальные длины кабелей - Рисунок 29.

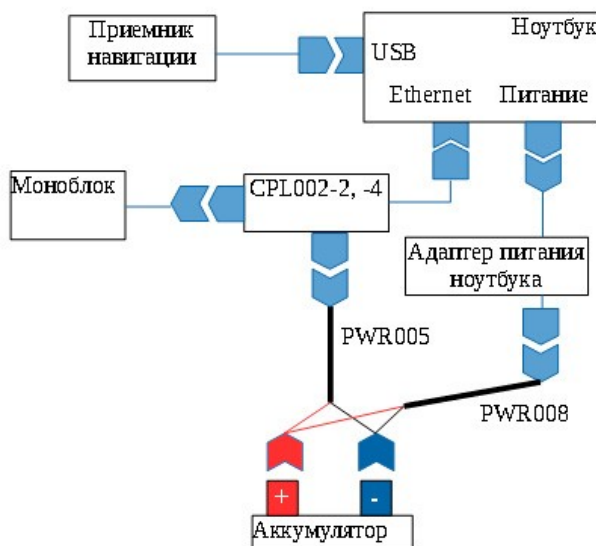
Схема соединений CPL002x- см. Приложение Л.

При необходимости использования для компьютера перекрестного соединения, подключение CPL002x к компьютеру выполняется через дополнительный патчкорд с перекрестным соединением (см. Рисунок 26).

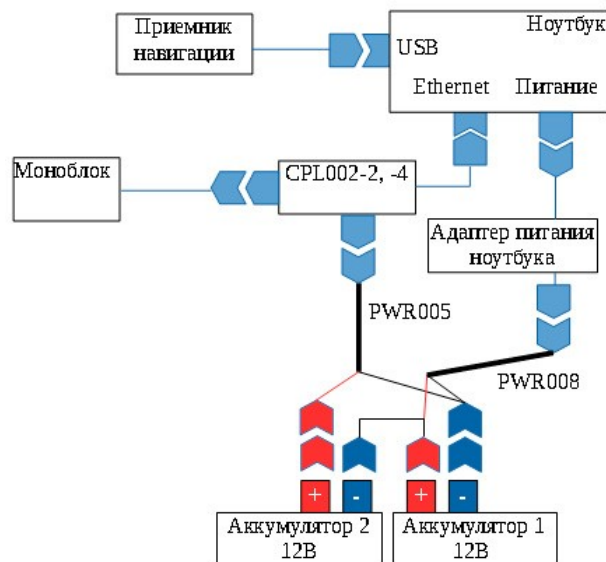




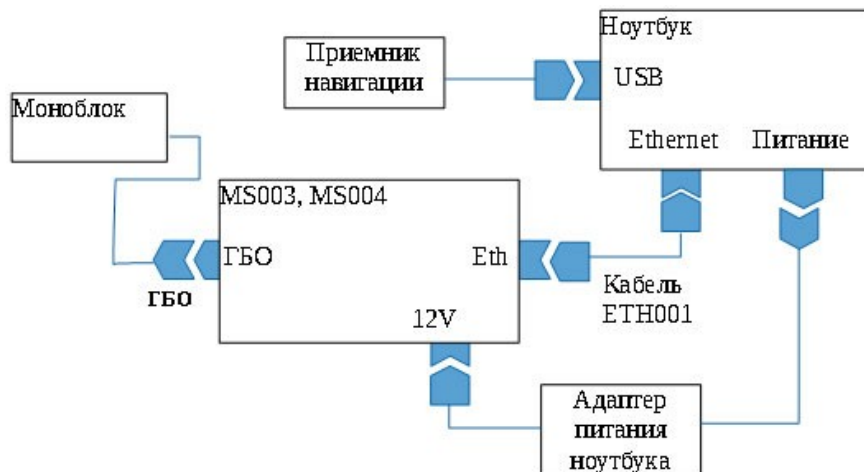
**Рисунок 19. Схема подключений ГБО в составе комплекса на борту подводного носителя**



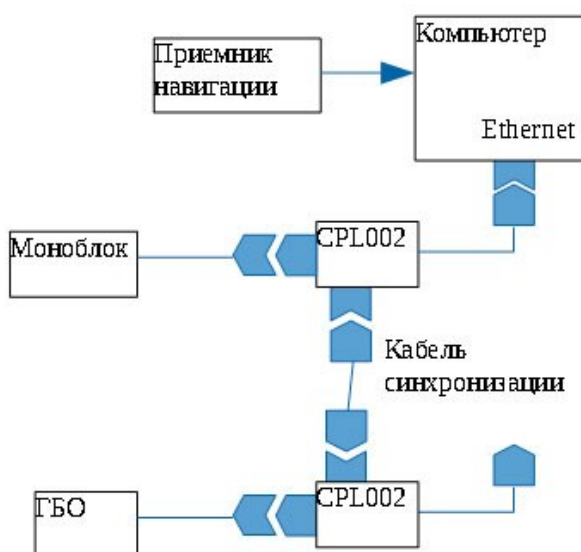
**Рисунок 20. Типовая схема подключений комплекса при использовании автоаккумулятора, ноутбука, приемника навигации с интерфейсом USB, автоадаптера питания ноутбука и кабеля PWR008 (питание ГБО и ноутбука от одного аккумулятора)**



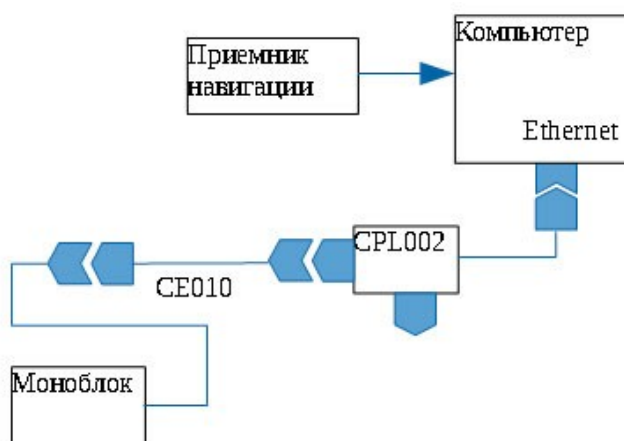
**Рисунок 21. Типовая схема подключений комплекса при использовании двух автоаккумуляторов**



**Рисунок 22. Схема подключений комплекса при использовании MS003, MS004**



**Рисунок 23. Схема подключения кабеля синхронизации при использовании синхронизации двух комплексов Гидра**



**Рисунок 24. Схема удлинения кабеля моноблока с помощью CE010**

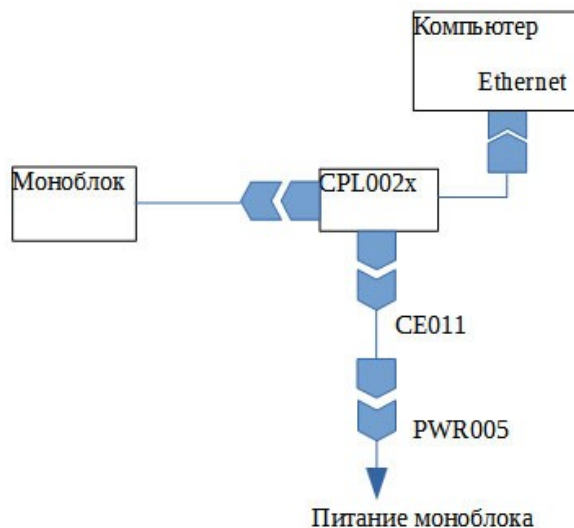


Рисунок 25. Схема удлинения кабеля PWR005 с помощью CE011

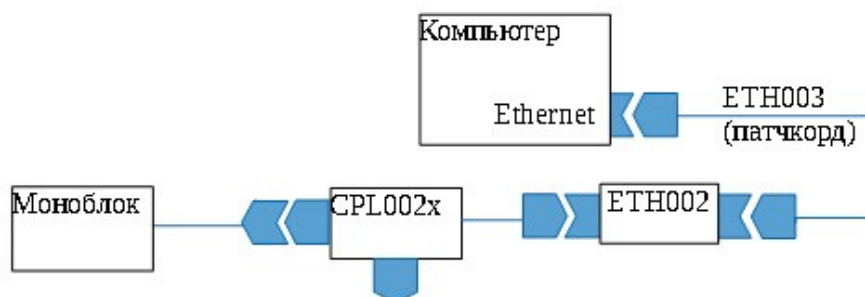


Рисунок 26. Схема удлинения кабеля Ethernet с помощью проставки ETN002 и кабеля ETN003 (или патчкорда)

*ПРИМЕЧАНИЕ.* Для удлинения кабеля Ethernet допускается использование нескольких последовательно соединенных патчкордов с количеством используемых проставок не более 4.

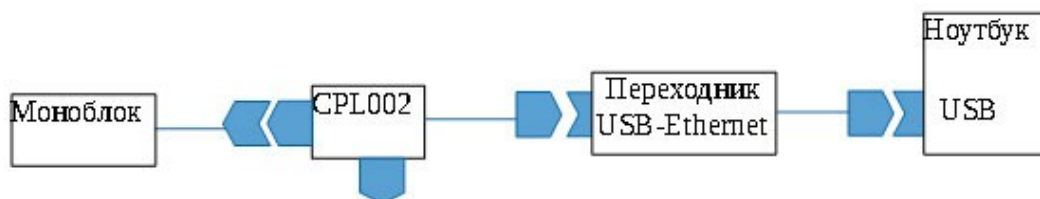


Рисунок 27. Схема подключения линии Ethernet к компьютеру при использовании переходника USB-Ethernet

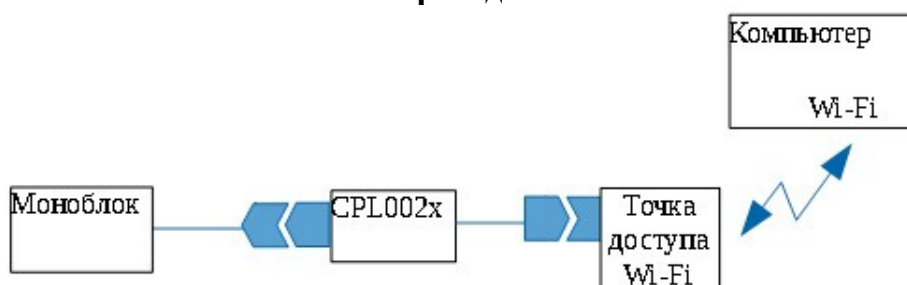
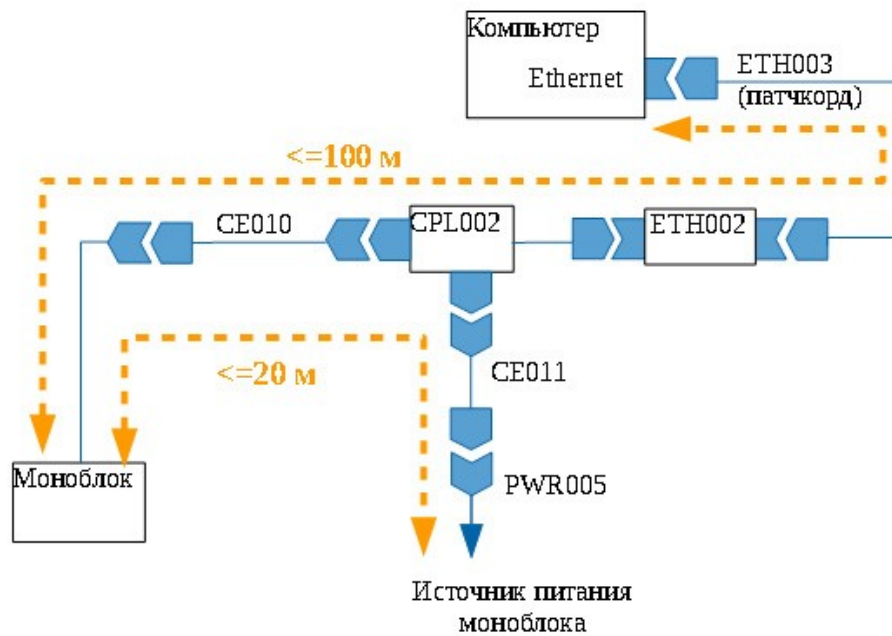


Рисунок 28. Схема подключения линии Ethernet к компьютеру при использовании точки Wi-Fi

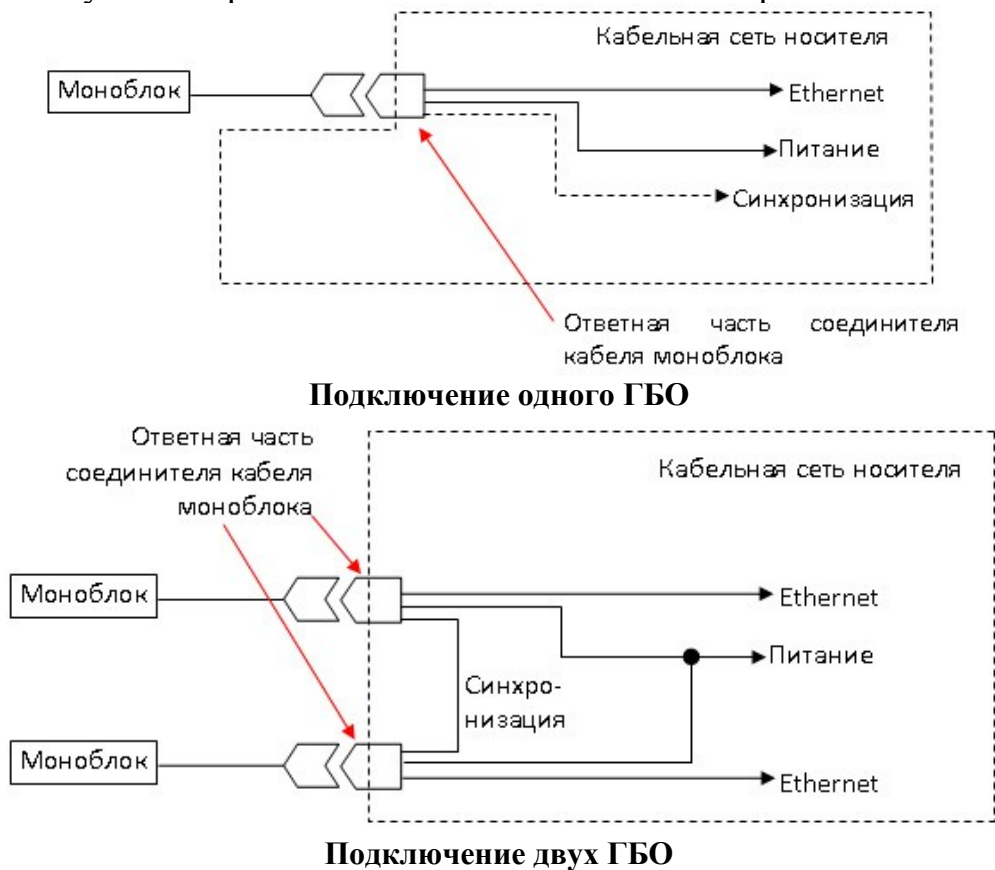


**Рисунок 29. Максимальная длина кабельной сети комплекса**

## Приложение И (обязательное). Требования и рекомендации по изготовлению кабельной сети для подключения ГБО

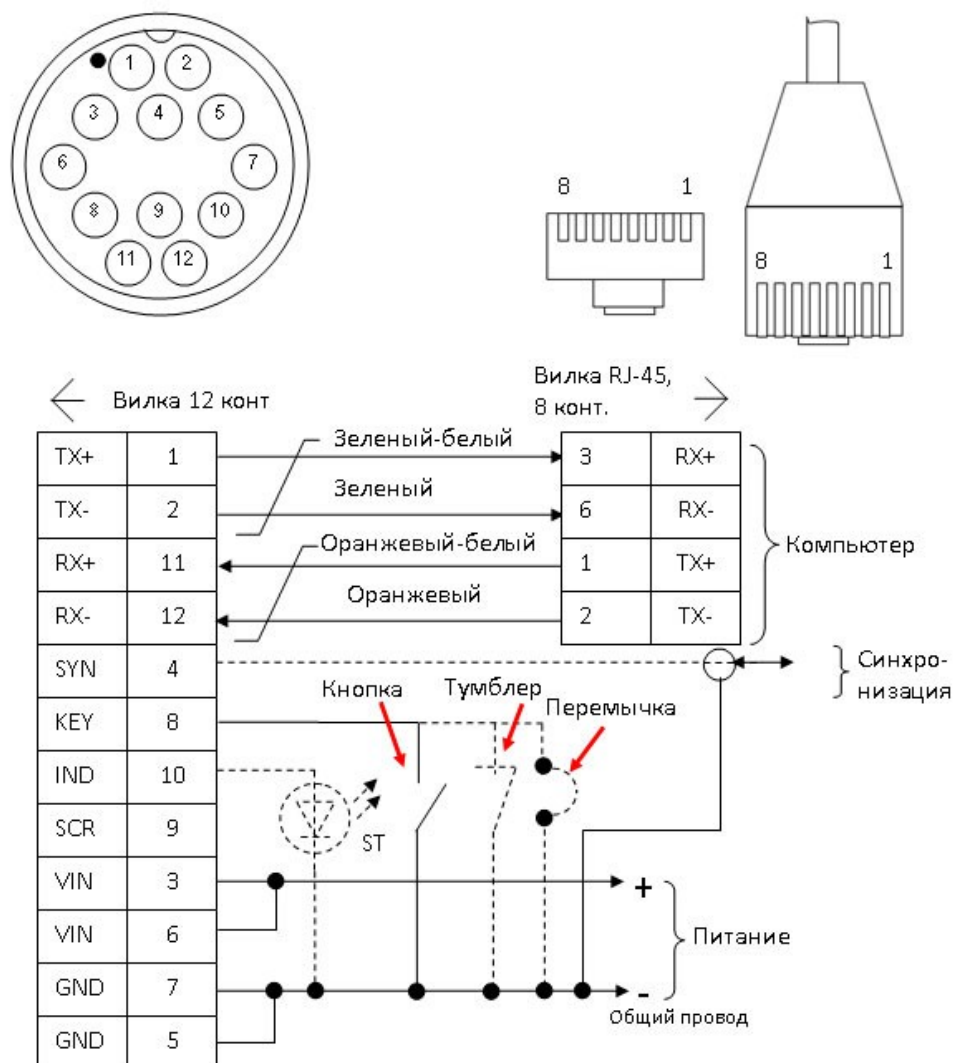
ГБО подключается к кабельной сети с помощью ответной части соединителя кабеля моноблока (вилка, 12 конт).

Используемые варианты ответных частей — см. Приложение П.



**Рисунок 30. Типовая схема подключений ГБО при самостоятельном изготовлении кабельной сети комплекса**

Типовая схема кабельной сети комплекса для подключения — см. рисунок ниже.



**Рисунок 31. Схема кабельной сети комплекса для подключения ГБО**

Ниже приведены основные требования и рекомендации к кабельной сети при ее самостоятельном изготовлении.

**Требования к цепям питания:**

- 1) длина цепей – минимальная, суммарная длина цепи питания - не более 20м (с учетом длины кабеля);
- 2) провода питания – витая пара в экране типа МПОЭ или аналогичный;
- 3) сечение проводов – не менее 1,5мм<sup>2</sup> при суммарной длине цепей до 10м и не менее 2,5мм<sup>2</sup> при суммарной длине >10м;
- 4) цепи питания вести отдельными проводами и подключать непосредственно к клеммам аккумулятора;
- 5) при использовании в цепи питания защитного предохранителя он должен устанавливаться в цепь “+” питания и рассчитан на ток 5А;
- 6) экран (оплетка) цепи питания подключается к цепи Gnd (минус источника питания) только в одной точке - со стороны источника питания;
- 7) в ответной части соединителя должны использоваться оба вывода для подключения “+” и оба вывода для подключения “-” питания;

- 8) при питании от одного аккумулятора нескольких потребителей отстыковка минусовой клеммы аккумулятора не должна приводить к рассоединению цепей GND потребителей между собой;
- 9) при отстыковке минусовой клеммы от источника питания соединение цепей GND не должно нарушаться;
- 10) при использовании коммутатора питания (тумблер, реле, электронный ключ) он должен устанавливаться в цепь «+» питания и рассчитан на ток до 20А.

**Требования к цепям линии Ethernet:**

- 1) длина кабеля – минимальная;
- 2) суммарная длина каждой линии Ethernet (с учетом длины кабеля самого локатора) от локатора до компьютера (коммутатора) - не более 100м;
- 3) тип кабеля – UTP5E или UTP6E
- 4) тип соединения — прямое или перекрестное (см. Рисунок 41, Приложение О)

**Требования к кнопке включения питания:**

- 1) ток коммутации — не менее 1 мА;
- 2) напряжение коммутации — не менее 30В;
- 3) длина цепей – минимальная, не более 20м;
- 4) тип провода: МГТФ-0,2 или аналогичный.

**Требования к цепи синхронизации:**

- 1) длина кабеля – минимальная, не более 10м;
- 2) тип провода: МГТФЭ-0,2.
- 3) общий провод (оплетка) провода синхронизации подключается к выводу GND с обеих сторон ответных частей соединителей локаторов.

*ПРИМЕЧАНИЯ. При отсутствии линии синхронизации локаторы могут работать одновременно, но несинхронно.*

**Требования к цепи индикации:**

- 1) индикатор состояния устанавливается при необходимости со стороны кабельной сети носителя.
- 2) в качестве индикатора может использоваться любой светодиод с макс. током потребления не более 10 мА и рабочим напряжением не более 3В;
- 3) длина кабеля – минимальная, не более 5м;
- 4) тип провода: МГТФ-0,2 или аналогичный.

*ПРИМЕЧАНИЯ.*

- 1) *Общий провод индикатора подключается к выводу GND непосредственно в ответной части соединителя.*
- 2) *Допускается подключение общего провода индикатора к цепи GND непосредственно около источника питания (по схеме звезда).*

### **Приложение К (обязательное). Базовый комплект**

Базовый комплект используется для размещения ГБО на надводном носителе. При поставке в составе базового комплекта, ГБО поставляется в кейсе (Рисунок 32) вместе со следующим оборудованием:

- разветвитель кабельный CPL002 (см. Приложение Л);
- кабель питания PWR005 (см. Приложение М);
- клипсы для подключения к автоаккумулятору — 2шт. (см. Приложение М);
- устройство зарядное (далее ЗУ) для заряда встроенного аккумулятора (для H5se3DA) — см. Приложение Н;
- комплект крепежный;
- диск оптический Комплексы Гидра. ЭД и ПО (далее ОД), содержащий руководство по технической эксплуатации и программное обеспечение (ПО) — программа HyScan base (далее HS);
- вазелин силиконовый KB-3 (шприц 2 мл) – для герметичного соединителя

Электронные версии ЭД находятся на ОД.

*ПРИМЕЧАНИЕ. CPL002-4 используется при работе моноблока без внешней синхронизации, CPL002-2 - при работе моноблока с внешней синхронизацией. В дальнейшем по тексту обозначение CPL002x относится ко всем исполнениям CPL002.*

### **Рисунок 32. Базовый комплект**



## Приложение Л (обязательное). Разветвитель кабельный CPL002

Используется для подключения ГБО к кабельной сети комплекса (см. Приложение З). Входит в базовый комплект поставки.

Включение/выключение питания ГБО осуществляется с помощью кнопки на корпусе CPL002.

Индикатор состояния ГБО встроен в корпус CPL002. Описание индикации состояния - Приложение С.

Для подключения к клеммам аккумулятора используются две клеммы (клипсы) с механическим зажимом, входящие в базовый комплект поставки. Клипсы подключаются к кабелю питания с помощью хомутов клипс, в которые устанавливаются клеммы на концах кабеля (красная клипса подключается к клемме красного провода, синяя клипса подключается к клемме черного провода). Для подключения клипсы необходимо с помощью отвертки ослабить винты хомута, вставить клемму в хомут, затянуть винты хомута, проверить надежную фиксацию клеммы в хомуте.

*ПРИМЕЧАНИЕ.* Клипсы поставляются отдельно от кабеля. Перед началом эксплуатации необходимо установить клипсы на клеммы кабеля питания CPL002.

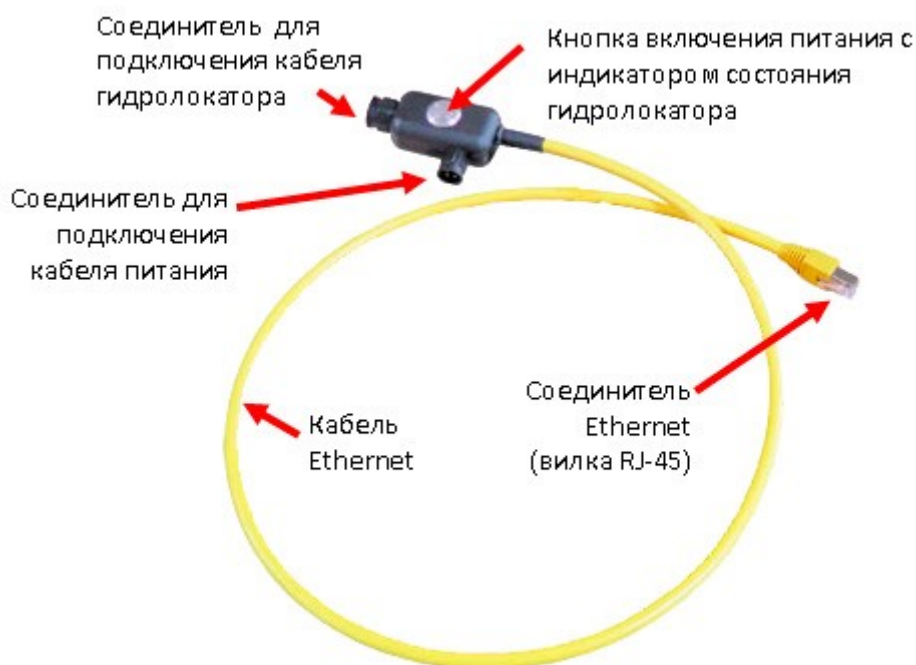
Для установки клипсы на клемму аккумулятора необходимо вытянуть фиксатор из корпуса клипсы, надеть фиксатор на соответствующую клемму аккумулятора и нажать на корпус клипсы до щелчка. Для снятия клипсы необходимо потянуть корпус клипсы вверх до щелчка и снять клипсу с клеммы.

*ПРИМЕЧАНИЕ.* Клипса обеспечивает фиксацию на клемме аккумулятора с диаметром от 12 до 16 мм.

Возможно использование исполнения CPL002-2 (Рисунок 33) или CPL002-4 (Рисунок 34). CPL002-2 и CPL002-4 обеспечивают подключение питания с помощью кабеля PWR005 (Приложение М). CPL002-2 также имеет отдельный соединитель для подключения кабеля синхронизации.



**Рисунок 33. Разветвитель кабельный CPL002-2**



**Рисунок 34. Разветвитель кабельный CPL002-4**

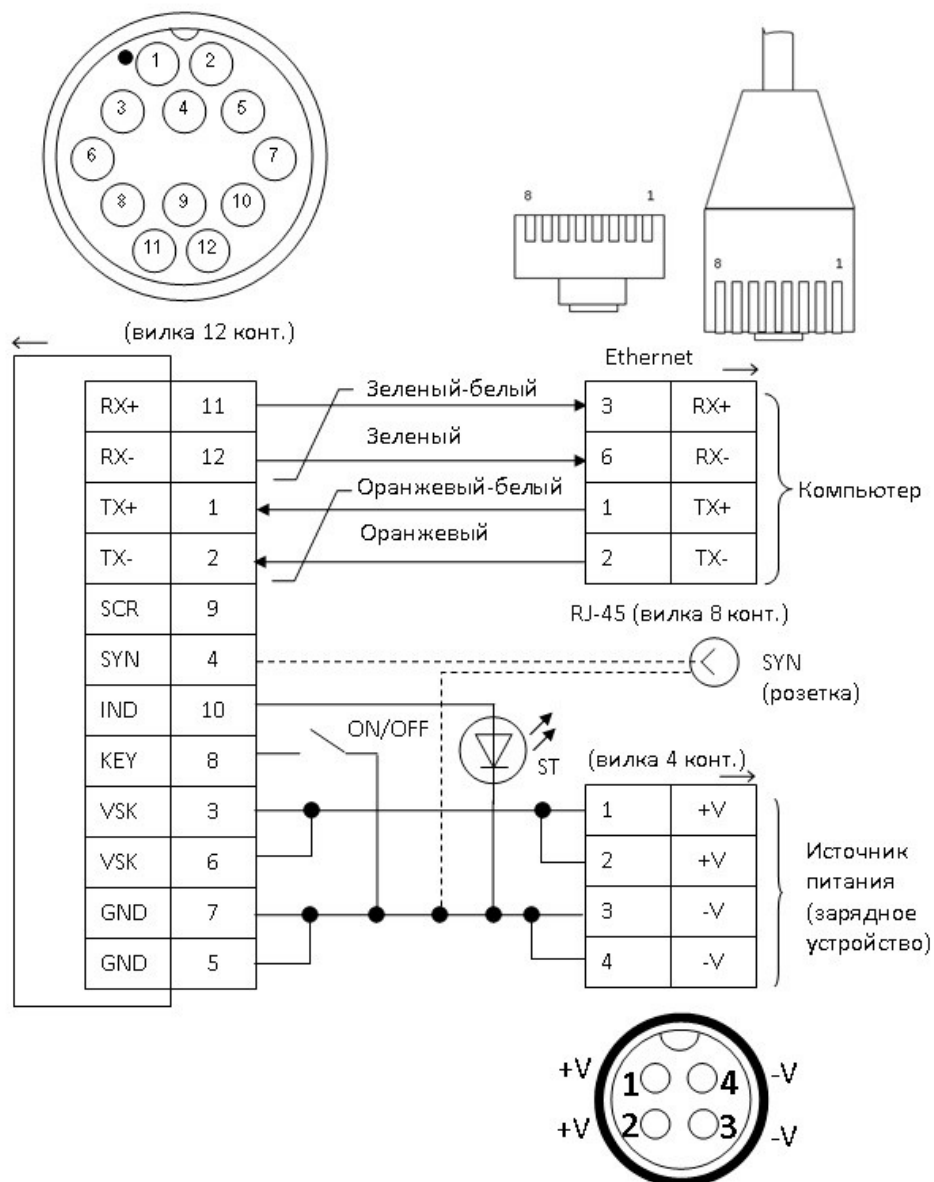


Рисунок 35. Схема соединений CPL002-2, CPL002-4

*ПРИМЕЧАНИЕ. Розетка SYN (вывод внешней синхронизации) устанавливается для исполнения CPL002-2.*

### Приложение М (обязательное). Кабель питания PWR005

Кабель питания PWR005 (Рисунок 36) используется для подачи питания от автоаккумулятора на моноблок через CPL002х.

Для подключения к клеммам аккумулятора используются две клипсы с механическим зажимом, входящие в базовый комплект поставки. Клипсы подключаются к PWR005 с помощью хомутов клипс, в которые устанавливаются клеммы на концах кабеля (красная клипса подключается к клемме красного провода PWR005, синяя клипса подключается к клемме черного провода PWR005). Для подключения клипсы необходимо с помощью отвертки ослабить винты хомута, вставить клемму в хомут, затянуть винты хомута, проверить надежную фиксацию клеммы в хомуте (Рисунок 36).

#### ПРИМЕЧАНИЯ.

1) Клипсы поставляются отдельно от кабеля. Перед началом эксплуатации необходимо установить клипсы на клеммы PWR005.

2) Клипса обеспечивает фиксацию на клемме с диаметром от 12 до 16 мм.

Для установки клипсы на клемму аккумулятора необходимо вытянуть фиксатор из корпуса клипсы, надеть фиксатор на соответствующую клемму аккумулятора и нажать на корпус клипсы до щелчка. Для снятия клипсы необходимо потянуть корпус клипсы вверх до щелчка и снять клипсу с клеммы (Рисунок 36).

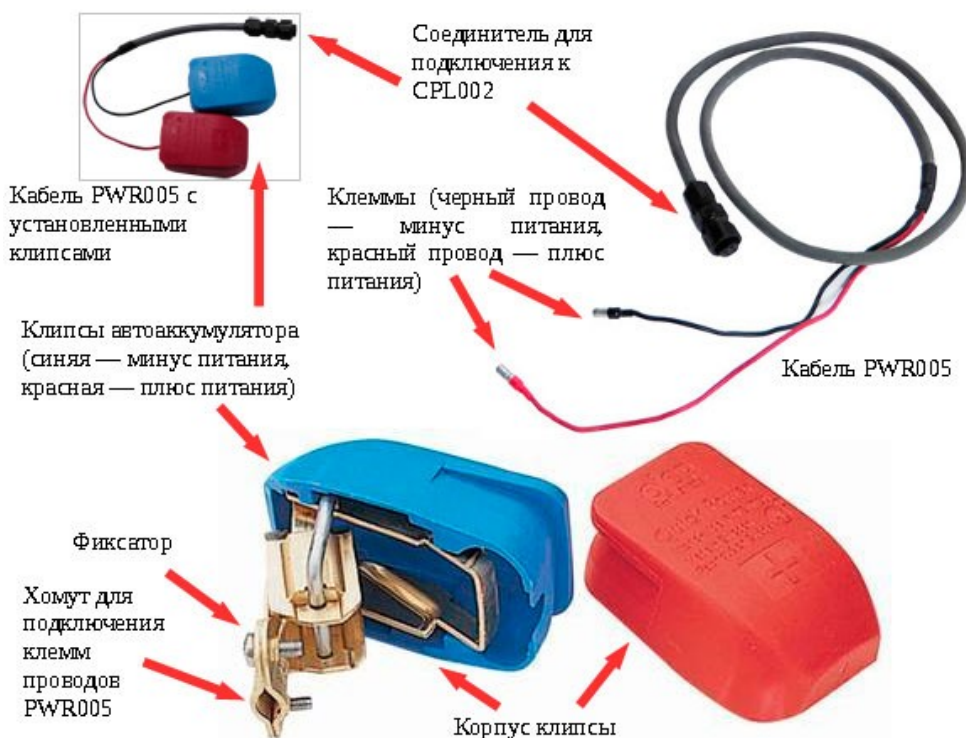


Рисунок 36. Кабель питания PWR005 и клипсы

## Приложение Н (обязательное). Зарядное устройство

Для заряда встроенного аккумулятора ГБО используется ЗУ PWR010-3 (Рисунок 37), подключаемое к ГБО через разветвитель CPL003-2 или CPL003-4.



**Рисунок 37. Зарядное устройство PWR010-3**

Также возможно использование ЗУ PWR011 (Рисунок 38), подключаемое непосредственно к кабелю ГБО.



**Рисунок 38. Зарядное устройство PWR011**

## Приложение О (обязательное). Разводка соединителей и кабелей

Ниже приведена разводка соединителя моноблока, соединителей и кабелей кабельной сети комплекса.

Ответные части соединителя моноблока — см. Приложение П.

### Варианты соединителя моноблока

Исполнение соединителя моноблока	Габаритный чертеж	Примечание
<p>Соединитель ГСЭ1-РК-12 (розетка кабельная, 12 контактов)</p> 	См. Рисунок 39	IP68, глубина погружения до 600м
<p>Соединитель LTW1-РК-12 (розетка кабельная, 12 контактов)</p> 	См. Рисунок 40	IP67

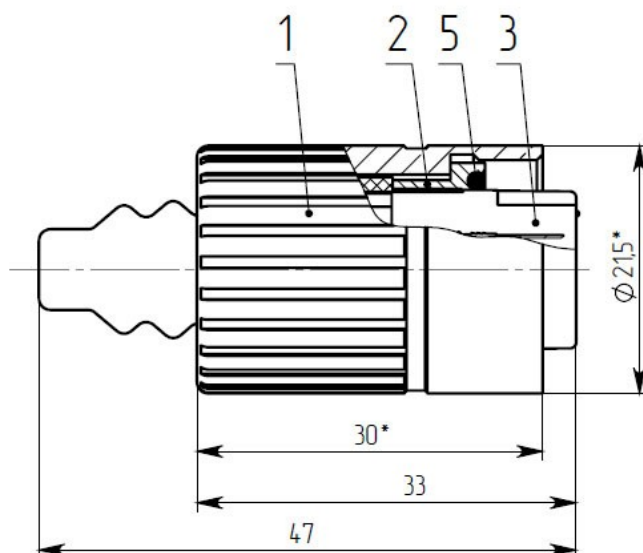
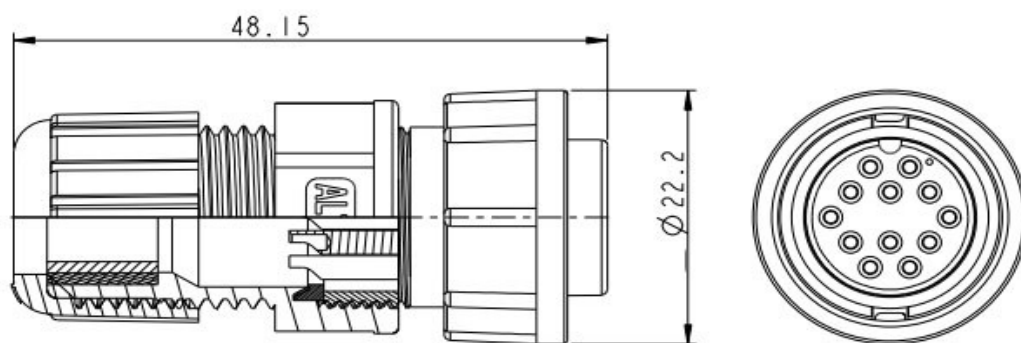


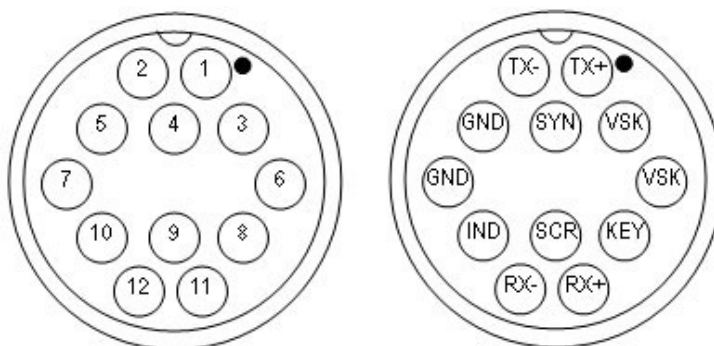
Рисунок 39. Габаритный чертеж ГСЭ1-РК-12



**Рисунок 40. Габаритный чертеж LTW1-PK-12**

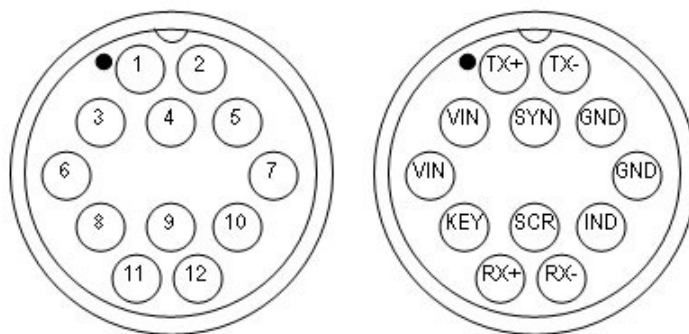
Разводка соединителя моноблока одинакова для всех вариантов соединителя и приведена ниже.

**Разводка соединителя моноблока (розетка 12 конт.)**



Контакт	Название	Назначение
1	TX+	Фаза + передатчика Ethernet моноблока (выход)
2	TX-	Фаза - передатчика Ethernet моноблока (выход)
3,6	VSK	+ внешнего питания или заряд + (для H5se3DA)
4	SYN	Синхронизация
5,7	GND	- внешнего питания или заряд - (для H5se3DA). Общий провод.
10	IND	Индикатор состояния (выход)
11	RX+	Фаза + приемника Ethernet моноблока (вход)
12	RX-	Фаза - приемника Ethernet моноблока (вход)
8	KEY	Включение/выключение питания.

## Разводка соединителя CPL002x для подключения моноблока (вилка 12 конт.)

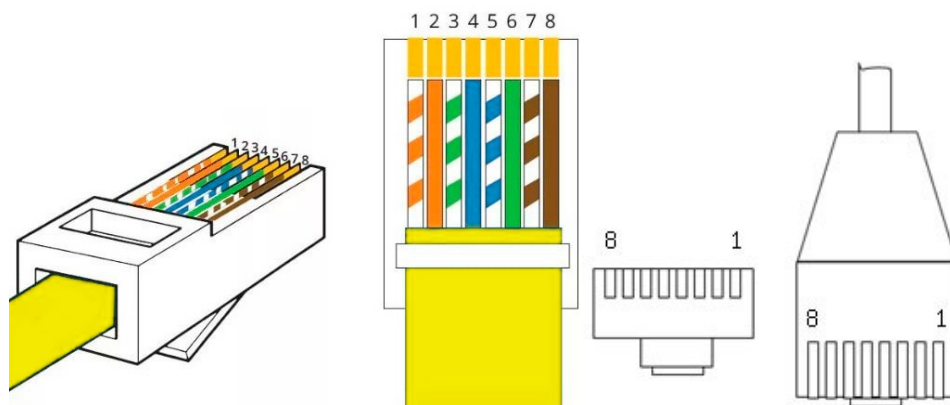


Вид со стороны подключения кабеля моноблока

Контакт	Название	Описание
11	RX+	Вход принимаемых данных Ethernet (фаза А)
12	RX-	Вход принимаемых данных Ethernet (фаза В)
1	TX+	Выход выдаваемых данных Ethernet (фаза А)
2	TX-	Выход выдаваемых данных Ethernet (фаза В)
4	SYN	Вход/выход синхронизации
8	KEY	Вход включения/выключения питания
10	IND	Вход индикатора состояния.
3,6	VIN	Плюсовой вывод питания
5,7	GND	Общий (минусовой) вывод питания



## Разводка соединителя Ethernet в CPL002х (вилка RJ-45, 8 конт.)



Контакт	Цвет провода	Название	Описание
1	Оранжевый-белый	TX+	Выход выдаваемых данных Ethernet (фаза А)
2	Оранжевый	TX-	Выход выдаваемых данных Ethernet (фаза В)
3	Зеленый-белый	RX+	Вход принимаемых данных Ethernet (фаза А)
6	Зеленый	RX-	Вход принимаемых данных Ethernet (фаза В)
4	Синий	-	Не используются
5	Синий-белый	-	
7	Коричневый-белый	-	
8	Коричневый	-	

### Разводка патчкорд

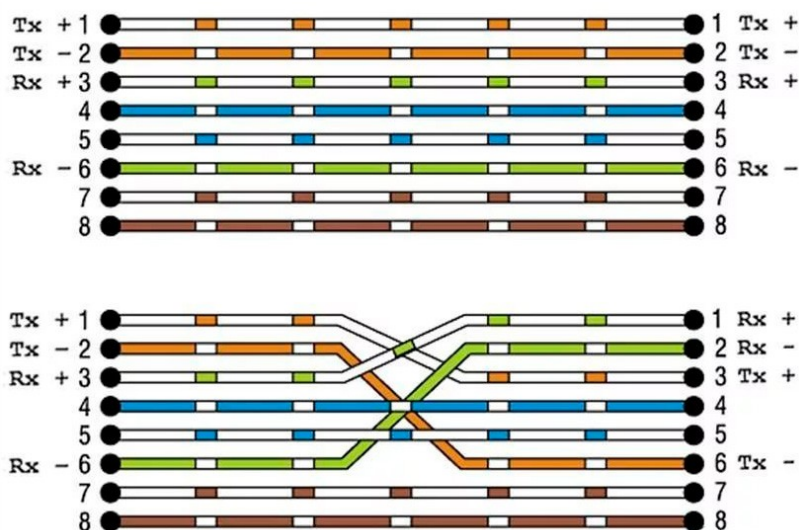
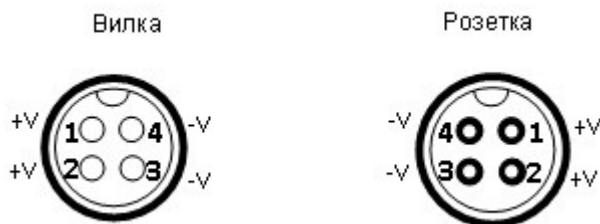


Рисунок 41. Разводка патчкорд (прямое соединение — сверху, перекрестное соединение — снизу)

*ПРИМЕЧАНИЕ.* Для работы достаточно использование (подключение) только двух витых пар (выводы 1 и 2, 3 и 6).

**Разводка соединителя питания в CPL002-2, CPL002-4 (вилка 4 конт.),  
соединителя питания PWR005 (розетка 4 конт.) и соединителя ЗУ  
PWR010-3 (розетка 4 конт.)**



Вид со стороны подключения

Контакт	Название	Описание
1,2	+V	Плюсовой вывод питания
3,4	-V	Общий (минусовой) вывод питания

**Разводка соединителя ЗУ PWR011 (вилка 12 конт.)**

Схема и расположение контактов аналогична вилке для подключения моноблока в CPL002x

Контакт	Название	Описание
3,6	+CHARGE	Плюсовой вывод напряжения заряда
5,7	-CHARGE	Общий (минусовой) вывод напряжения заряда
1,2,4,8,9,10,11,12	-	Не используются, не подключены

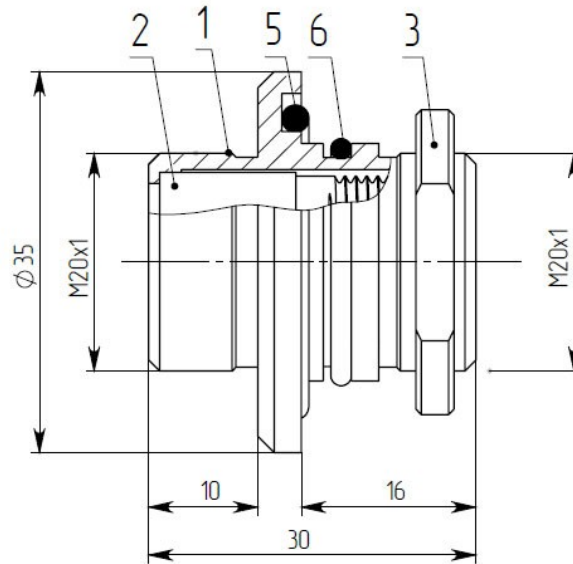
## Приложение II (обязательное). Ответная часть соединителя моноблока

Ниже приведены варианты исполнений и габаритные чертежи ответной части соединителя моноблока.

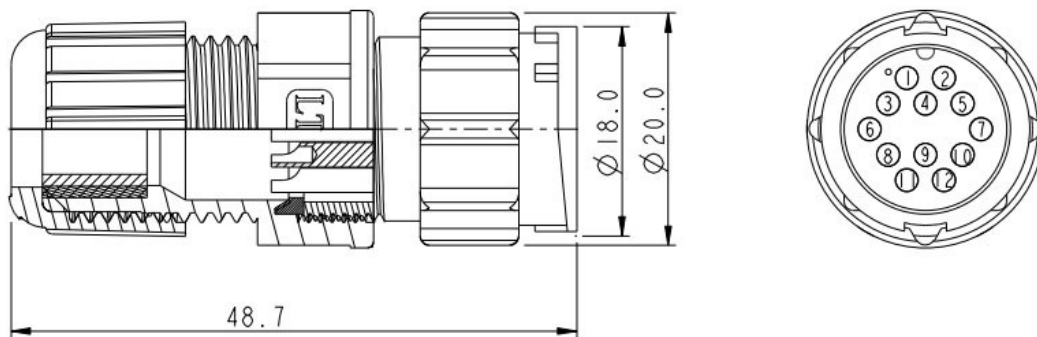
### Варианты ответной части соединителя моноблока

Исполнение ответной части	Габаритный чертеж	Примечание
<p>Соединитель ГСЭ1-ВК-12 (вилка кабельная, 12 контактов)</p> 	См. Рисунок 42	IP68, глубина погружения до 600м. Используются для подключения моноблока с установленной розеткой кабельной ГСЭ1-РК-12
<p>Соединитель ГСЭ1-ВБ-12 (вилка блочная, 12 контактов)</p> 	См. Рисунок 43	установленной розеткой кабельной ГСЭ1-РК-12
<p>Соединитель LTW1-ВК-12 (вилка кабельная, 12 контактов)</p> 	См. Рисунок 44	IP67. Используются для подключения моноблока с установленной розеткой кабельной LTW1-РК-12
<p>Соединитель LTW1-ВБ-12-1 (вилка блочная, 12 контактов, контакты под пайку проводов)</p> 	См. Рисунок 45	кабельной LTW1-РК-12

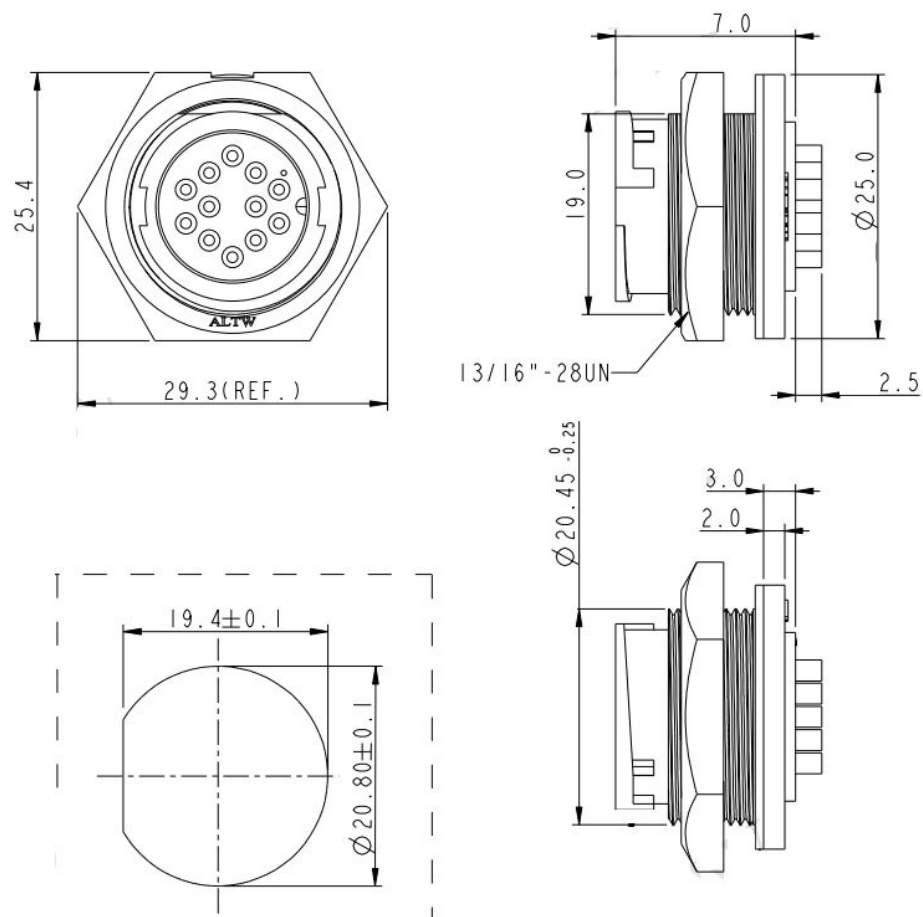
**Рисунок 42. Габаритный чертеж ГСЭ1-ВК-12**



**Рисунок 43. Габаритный чертеж ГСЭ1-ВБ-12**

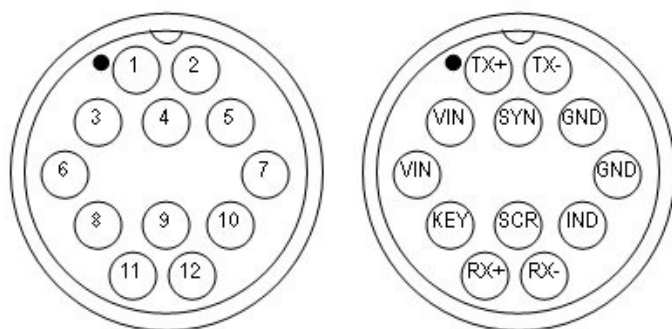


**Рисунок 44. Габаритный чертеж LTW1-ВК-12**



**Рисунок 45. Габаритный чертеж LTW1-ВБ-12-1**

Разводка ответной части соединителя одинакова для всех вариантов ответных частей и приведена ниже.



Вид со стороны подключения соединителя кабеля моноблока

Контакт	Название	Описание
11	RX+	Вход принимаемых данных Ethernet (фаза +)
12	RX-	Вход принимаемых данных Ethernet (фаза -)
1	TX+	Выход выдаваемых данных Ethernet (фаза +)
2	TX-	Выход выдаваемых данных Ethernet (фаза -)

4	SYN	Вход/выход синхронизации
8	KEY	Сигнал включения/выключения питания
10	IND	Выход индикатора состояния.
3,6	VIN	Плюсовой вывод питания
5,7	GND	Общий (минусовой) вывод питания

## **Приложение Р (обязательное). Настройка сетевого подключения**

Моноблок подключается к компьютеру через один порт Ethernet 10/100 ТХ или 10/100/1000 ТХ. Моноблок имеет собственный IP адрес и номер UDP порта (далее UDP порт), который указывается в паспорте на моноблок. IP адрес имеет следующий формат:

**X.X.X.X**

где:

X – десятичное число в диапазоне от 0 до 255

Например: 192.168.13.3

IP адрес задается в настройках сетевого подключения ОС и при подключении к локатору в программе HS. UDP порт является десятичным числом в диапазоне от 1 до 65535, например: 4444. UDP порт задается только при подключении к локатору в программе HS.

Для доступа к локатору необходимо настроить сетевые подключения в ОС в компьютере, который будет использоваться при работе с локатором при съемке. Настройки сетевого подключения для ОС Windows различных версий ([XP/7/8/10](#)) приведены ниже.

### *ПРИМЕЧАНИЯ.*

- 1) Если номер UDP порта не указан, он имеет значение 4444*
- 2) По умолчанию, в программе HS при подключении к локатору используется IP адрес 192.168.13.3 и UDP порт 4444.*
- 3) Если компьютер имеет несколько портов Ethernet, то для подключения к локатору рекомендуется использовать свободный (незанятый) порт Ethernet.*
- 4) Если компьютер не имеет порта Ethernet, возможно подключение локатора к компьютеру через адаптер Ethernet-USB.*
- 5) При подключении к одному компьютеру нескольких локаторов, каждый из локаторов должен иметь уникальный IP адрес.*
- 6) Если компьютер не будет использоваться для съемки (подключения к локатору), то настройку сетевых подключений выполнять не требуется.*
- 7) Если порт Ethernet используется для нескольких задач, то рекомендуется установить программу для оперативного переключения настроек сетевого подключения*

## Настройка сетевых подключений в Windows XP

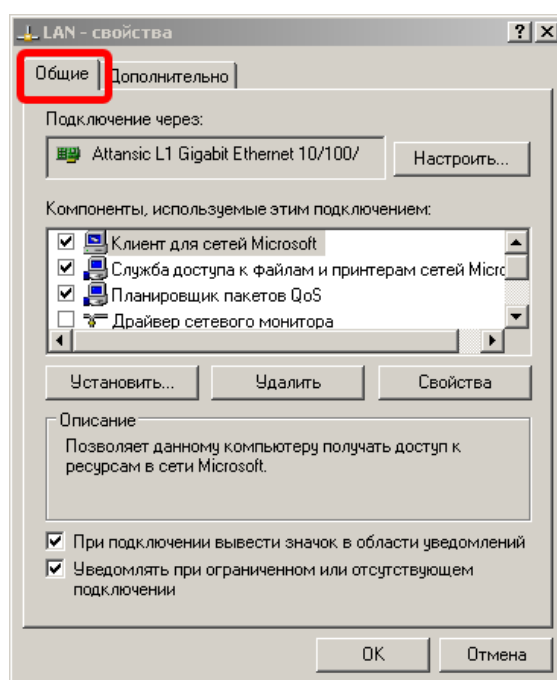
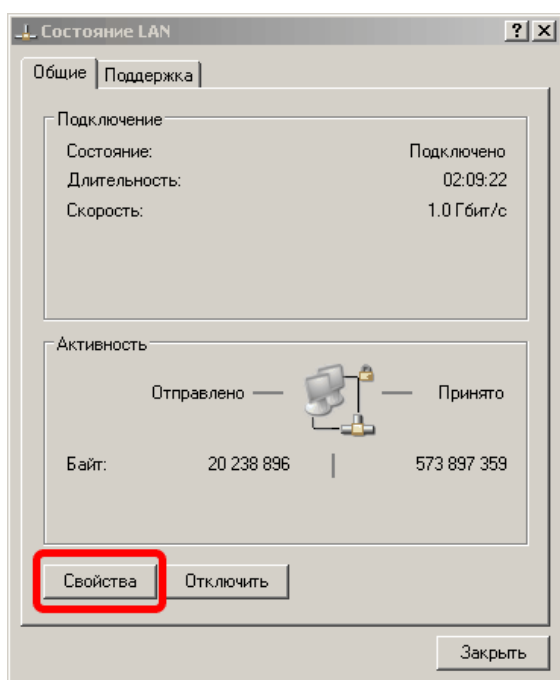
Для настройки сетевых подключений в Windows XP необходимо:

1. В меню ПУСК рабочего стола выбрать **Настройка-> Сетевые подключения ->Название\_подключения**

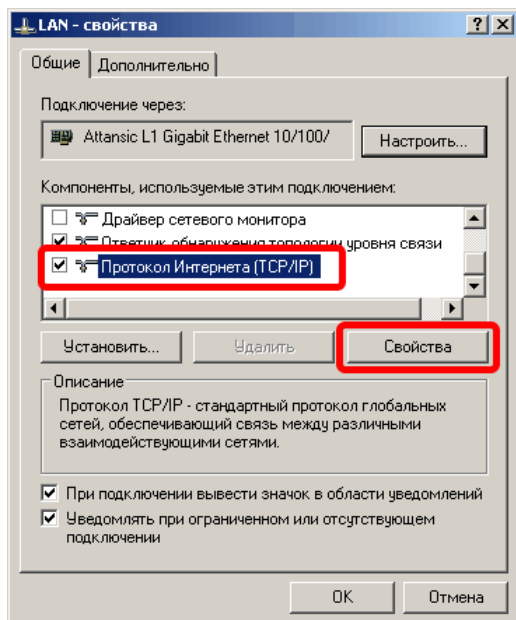
где:

Название\_подключения - название порта Ethernet в ОС, который предполагается использовать для подключения к моноблоку  
например: Настройка-> Сетевые подключения ->LAN

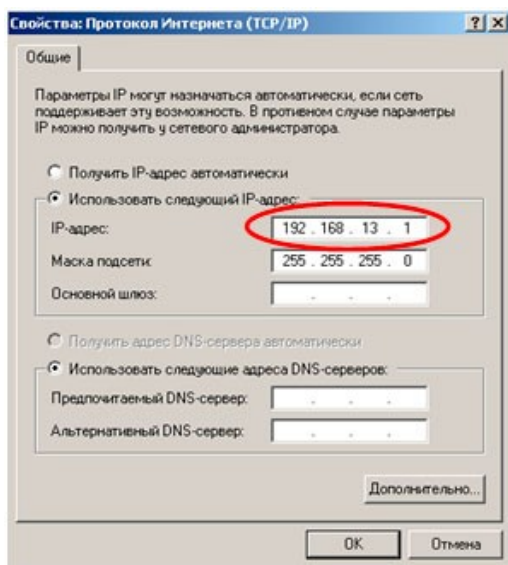
2. После этого в появившемся окне состояния подключения (см. рисунок ниже слева) нажать кнопку "Свойства"
3. В появившемся окне свойств подключения выбрать закладку "Общие" (см. рисунок ниже справа).







4. В поле выбора компонент выбрать пункт "Протокол Интернета (TCP/IP)" и нажать кнопку "Свойства" (см. рисунок слева).

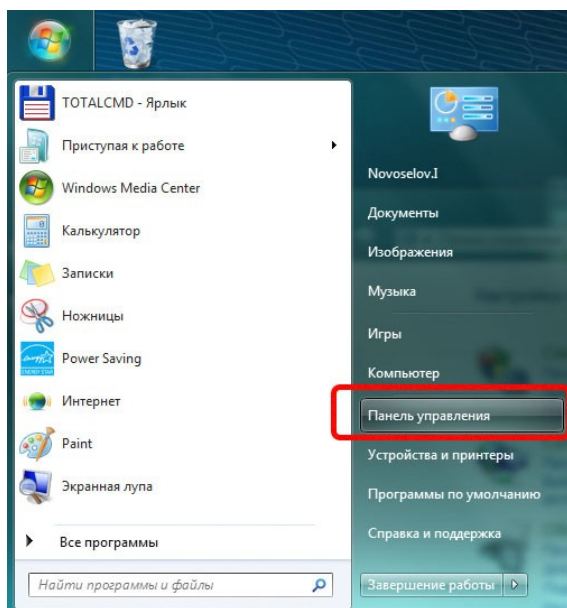


5. В появившемся окне "Свойства: Протокол Интернета (TCP/IP)" установить режим ручной установки IP адреса (см. рисунок слева), в поле "IP-адрес" ввести значение IP адреса, используемого гидролокатором, за исключением последней цифры, значение которой должно быть отличным от последней цифры IP адреса блока (например, если IP адрес блока равен 192.168.13.3, то в поле IP-адреса необходимо ввести значение 192.168.13.1). В поле "Маска подсети" ввести значение маски, равное 255.255.255.0. Остальные поля оставить незаполненными. После ввода всех значений необходимо нажать кнопку "ОК".

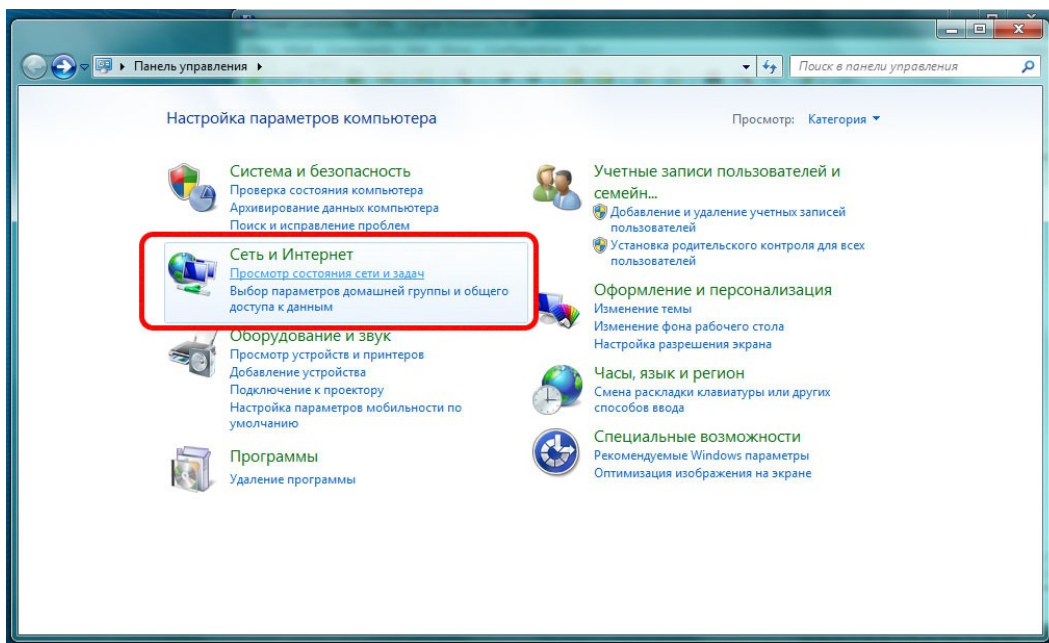
6. После этого закрыть все окна свойств подключения, теперь выбранный порт Ethernet компьютера может использоваться для подключения к моноблоку (ОС перезагружать не требуется).

## Настройка сетевых подключений в Windows 7

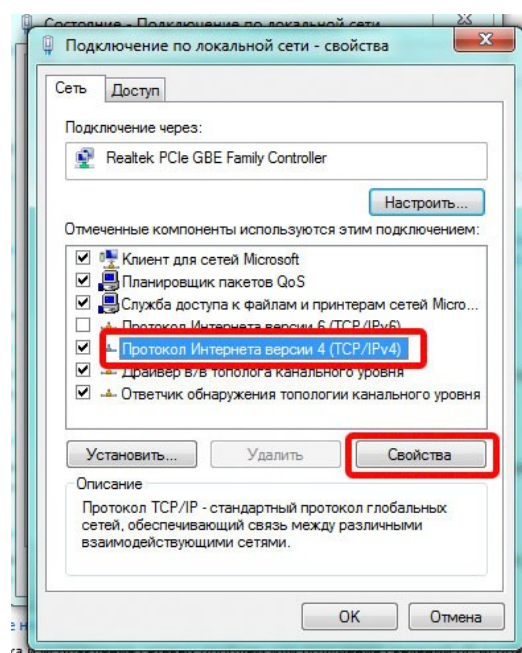
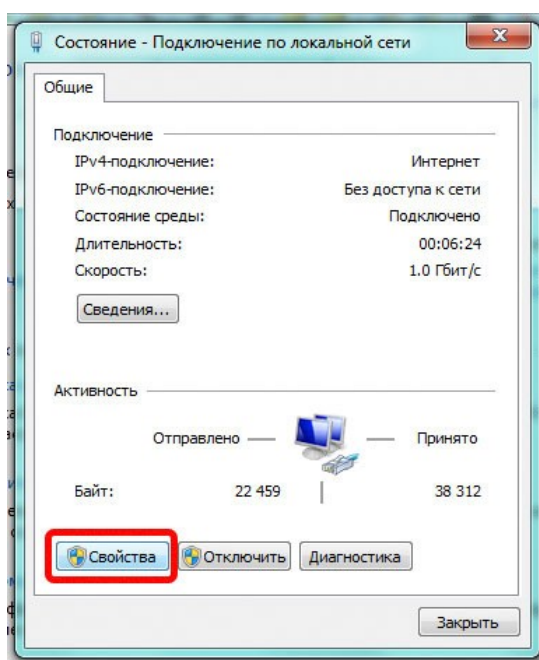
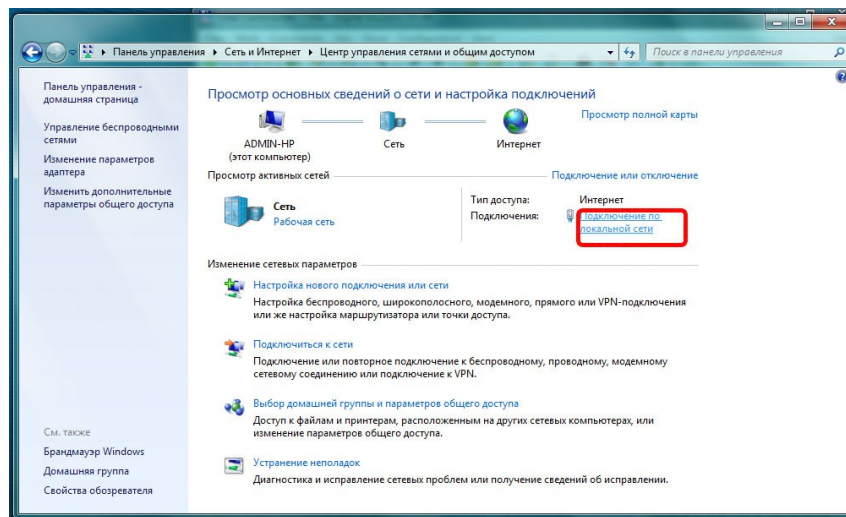
Для настройки сетевых подключений в Windows 7 необходимо:



1. В главном меню рабочего стола выбрать пункт "Панель управления" (см. рис. слева).



2. В появившемся окне панели управления (см. рис. выше) выбрать пункт "Сеть и Интернет".
3. В появившемся окне (см. рис. ниже) выбрать пункт "Подключение по локальной сети".

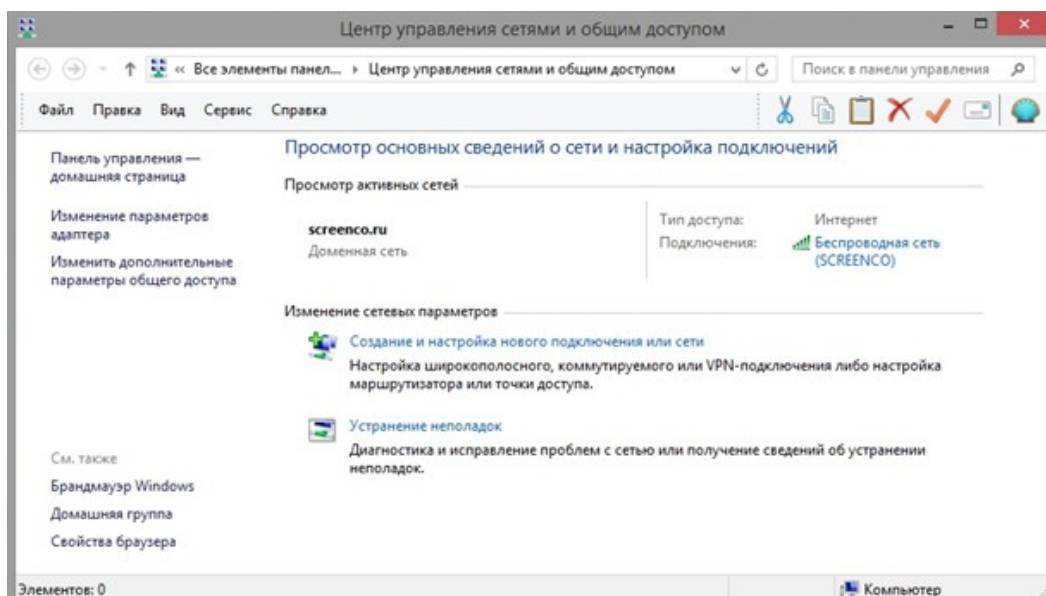


4. В появившемся окне (см. рисунок выше) выбрать пункт "Свойства".
5. В появившемся окне в поле выбора компонент выбрать пункт "Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4)" и нажать кнопку "Свойства" (см. рис. выше).
6. В появившемся окне "Свойства: Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4)" ввести IP-адрес и маску подсети аналогично окну "Свойства: Протокол Интернета (TCP/IP)" для Windows XP (см. выше).

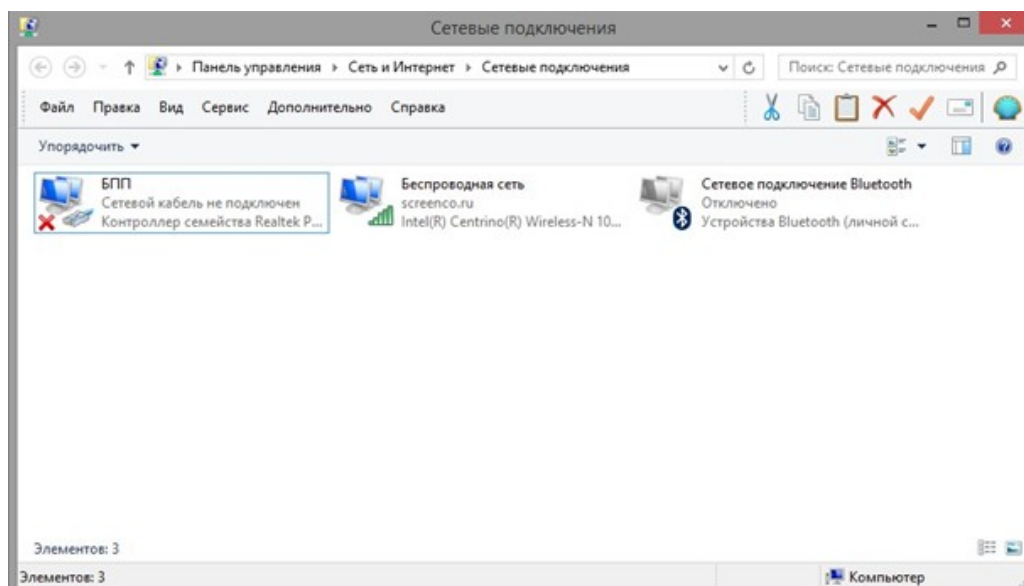
## Настройка сетевых подключений в Windows 8

Для настройки сетевых подключений в Windows 8 необходимо:

1. В меню ПУСК рабочего стола выбрать Панель управления -> Центр управления сетями и общим доступом, откроется соответствующее окно (см. рис. ниже). В появившемся окне сделать клик по пункту “Изменение параметров адаптера” (в левой части окна).

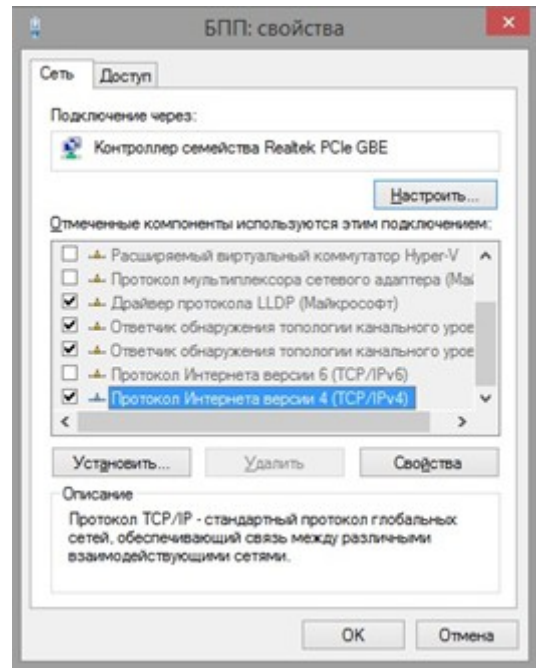
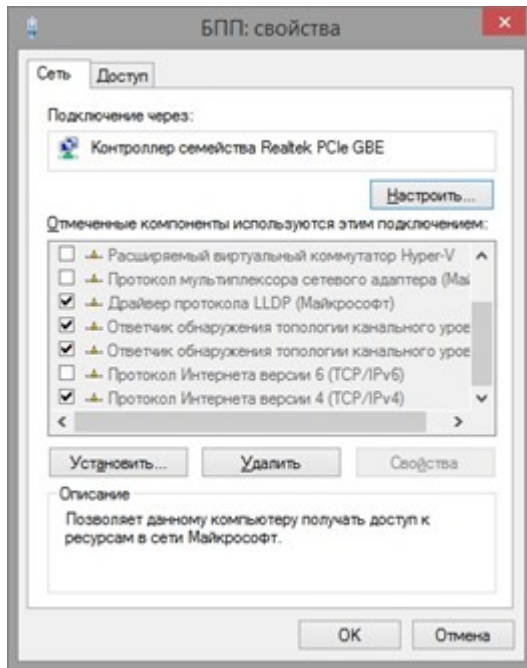


2. В появившемся окне сделать правый клик мыши на элементе с именем сетевого подключения, затем клик на пункте “Свойства” (см. рис. ниже).

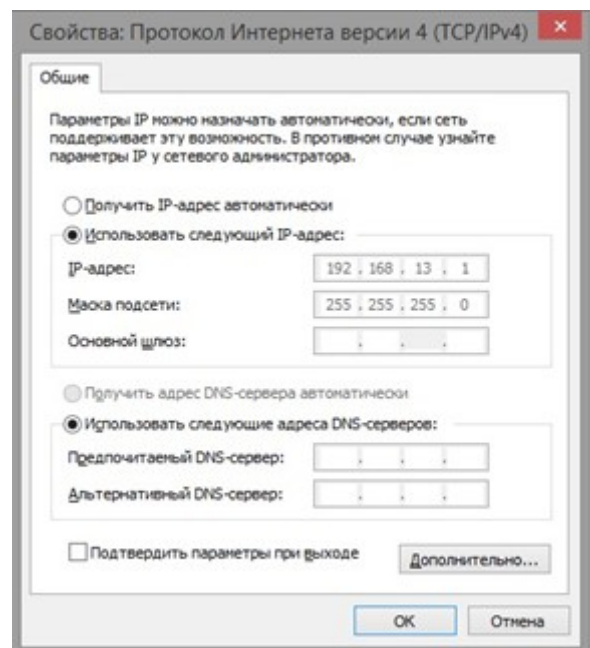
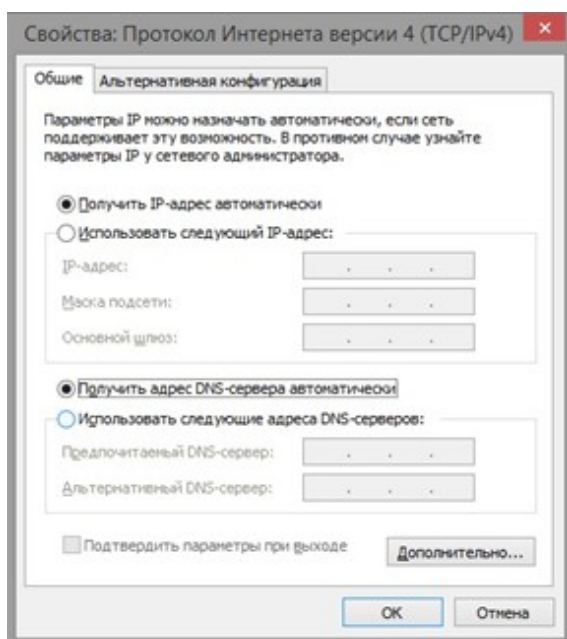


3. В появившемся окне сделать правый клик на пункте “Протокол интернета версия 4 (TCP/IPv4)” (флажок для этого пункта должен быть взведён). Сделать клик по кнопке

“Свойства” (см. рис. ниже).



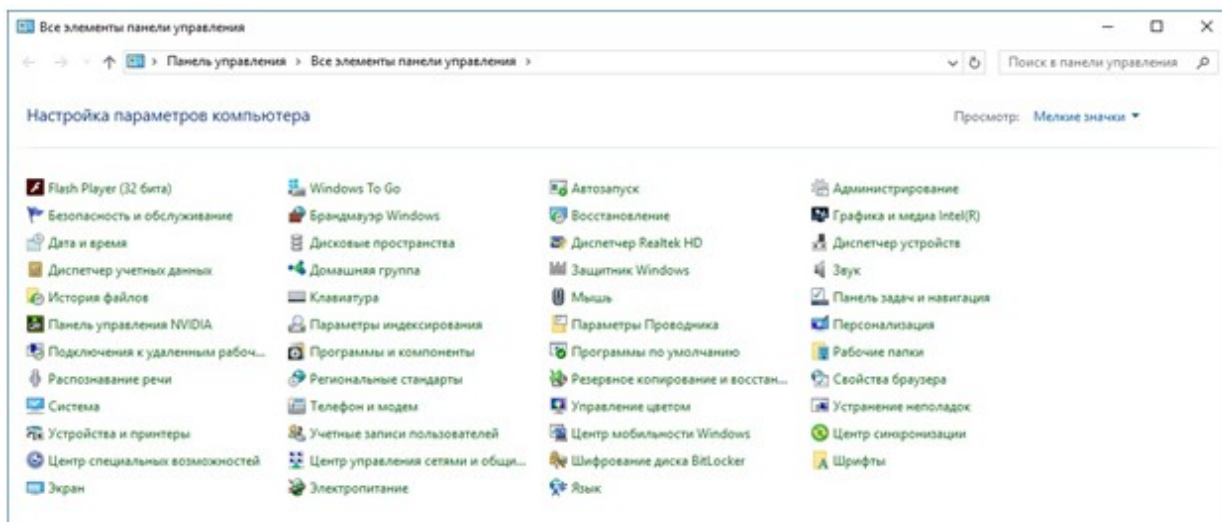
4. В появившемся окне (см. рис. ниже) выставить при необходимости радиокнопку “Использовать следующий IP адрес:”; ввести IP-адрес и маску подсети аналогично окну “Свойства: Протокол Интернета (TCP/IP)” для Windows XP (см. выше).



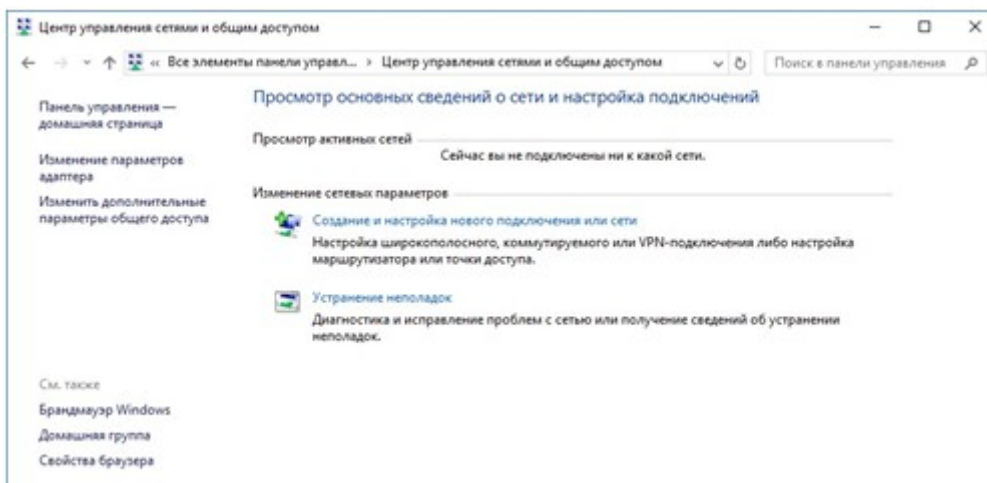
## Настройка сетевых подключений в Windows 10

Для настройки сетевых подключений в Windows 10 необходимо:

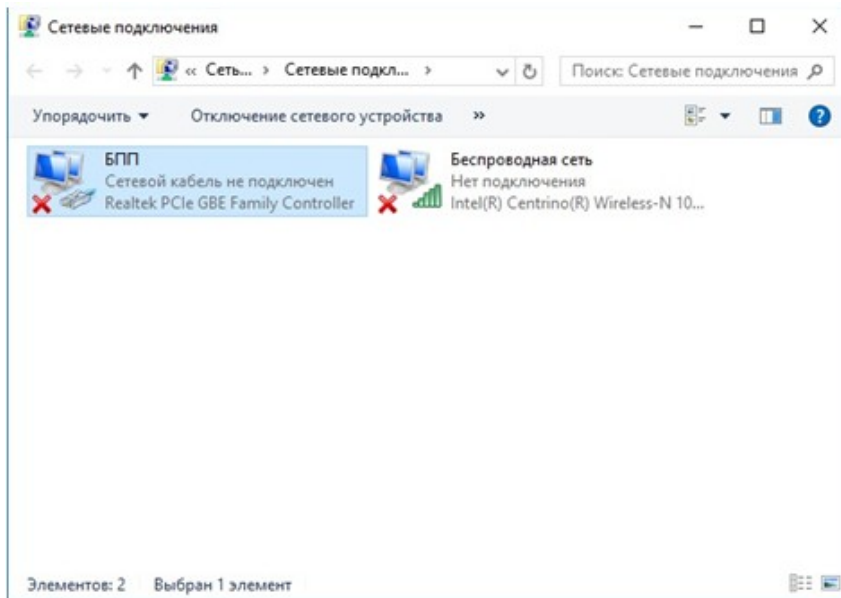
1. Сделать правый клик на кнопке ПУСК, далее клик на Панель управления, откроется соответствующее окно (см. рис. ниже). Далее сделать клик по пункту “Центр управления сетями и общим доступом”.



2. Клик по пункту “Изменение параметров адаптера” (см. рис. ниже).

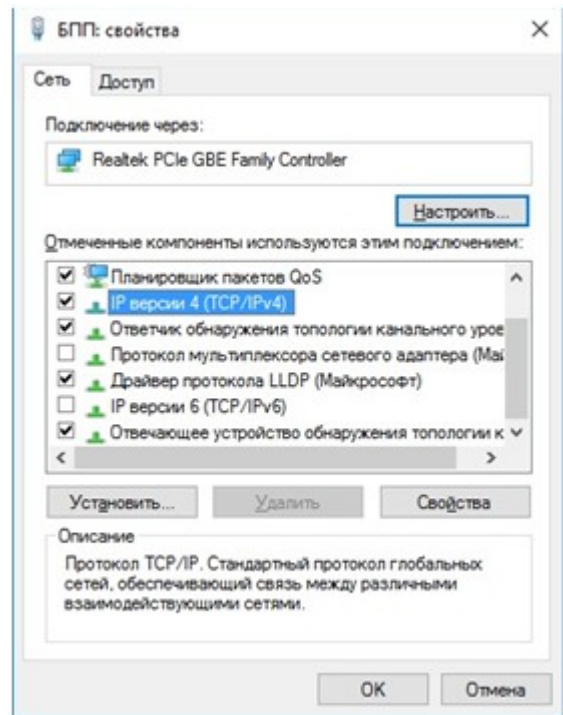
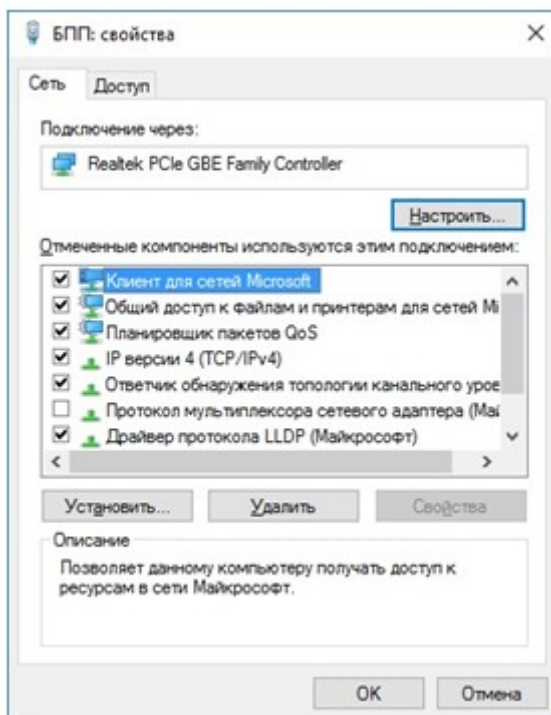


3. В появившемся окне сделать правый клик мыши на элементе с именем сетевого подключения, затем клик на пункте “Свойства” (см. рисунок ниже).

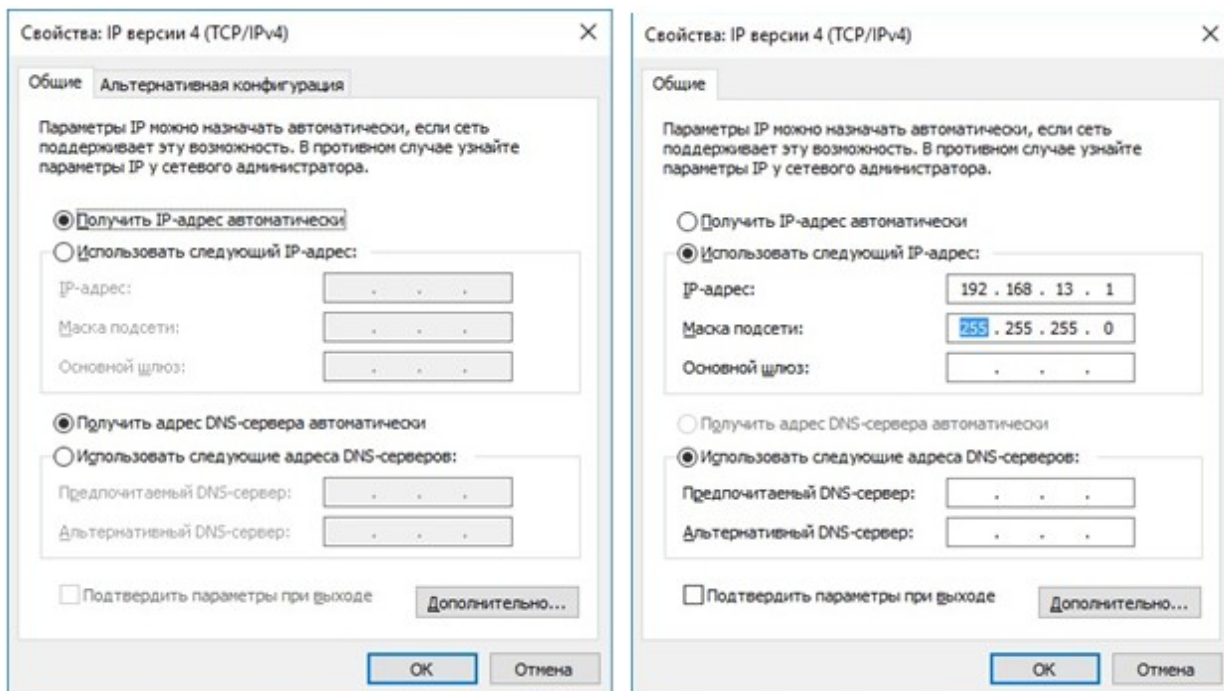


4. В появившемся окне сделать правый клик на пункте “Протокол интернета версия 4 (TCP/IPv4)” (флажок для этого пункта должен быть взведён).

5. Сделать клик по кнопке “Свойства” (см. рис. ниже)



6. В появившемся окне (см. рис. ниже) выставить при необходимости радиокнопку “Использовать следующий IP адрес:”; ввести IP-адрес и маску подсети аналогично окну “Свойства: Протокол Интернета (TCP/IP)” для Windows XP (см. выше).

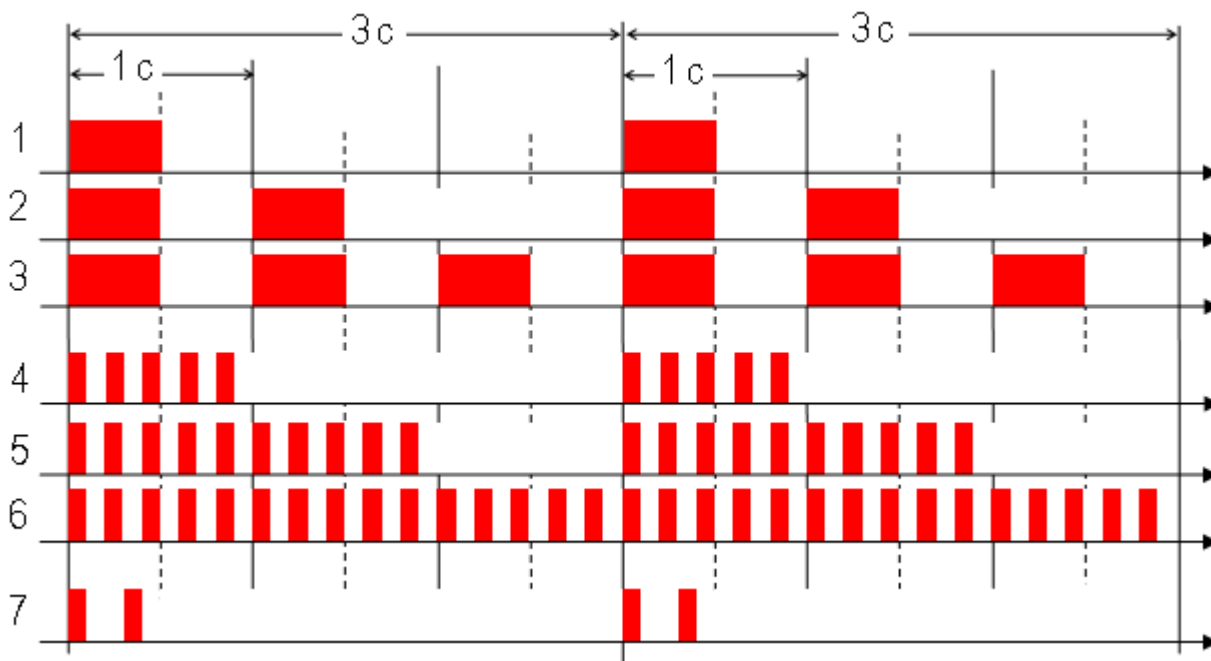




### Приложение С (обязательное). Индикация состояния

Варианты свечения индикатора состояния моноблока приведены ниже.

Состояние	Индикация (номера вариантов по рисунку Г2)
Выключено	Не светится
Внутренняя неисправность	Светится постоянно
Режим BOOT	Две коротких вспышки с периодом $\sim 3\text{с}$ (7)
Останов (нет излучения), напряжение питания близко к минимальному 1	Одна вспышка длительностью $\sim 0,5\text{с}$ с периодом $\sim 3\text{с}$ (1)
Останов (нет излучения), напряжение питания на среднем уровне	Две вспышки длительностью $\sim 0,5\text{с}$ с периодом $\sim 3\text{с}$ (2)
Останов (нет излучения), напряжение питания на высоком уровне	Три вспышки длительностью $\sim 0,5\text{с}$ с периодом $\sim 3\text{с}$ - мигание с частотой 1 Гц (3)
Работа (излучение), напряжение питания близко к минимальному	Пять коротких вспышек с периодом $\sim 3\text{с}$ (4).
Работа (излучение), напряжение питания на среднем уровне	Десять коротких вспышек с периодом $\sim 3\text{с}$ (5)
Работа (излучение), напряжение питания на высоком уровне	Пятнадцать коротких вспышек с периодом $\sim 3\text{с}$ - мигание с частотой 5 Гц (6)



*Варианты индикации состояния моноблока*

### Приложение Т (обязательное). Рекомендации по выбору ЗИ и рабочей дальности в зависимости от условий съемки

Перечень используемых ЗИ приведен в таблице ниже. Чем больше порядковый номер, тем выше энергия излучаемого ЗИ.

Порядковый номер	Название ЗИ	Параметры ЗИ	Энергия ЗИ
1	T1	Тон, мощность ~25%	Минимальная
2	T2	Тон, мощность ~50%	
3	T3	Тон, мощность ~100%	
4	ЛЧМ1	ЛЧМ, длительность ~1 мс, мощность ~100%	
5	ЛЧМ2	ЛЧМ, длительность ~2 мс, мощность ~100%	
6	ЛЧМ4	ЛЧМ, длительность ~4 мс, мощность ~100%	
7	ЛЧМ8	ЛЧМ, длительность ~8 мс, мощность ~100%	
8	ЛЧМ16	ЛЧМ, длительность ~16 мс, мощность ~100%	Максимальная

Варианты используемых ЗИ в зависимости от расстояния до дна приведены в таблице ниже.

Расстояние до дна, м	Используемый ЗИ	
	ГБО	Эл
<5	T1, T2	T1
5-10	T3	T1
10-20	T3, ЛЧМ1	T2
20-40	ЛЧМ2, ЛЧМ4	T3, ЛЧМ1
40-60	ЛЧМ4, ЛЧМ8	ЛЧМ1
60-80	ЛЧМ8, ЛЧМ16	ЛЧМ2
>80	ЛЧМ16	ЛЧМ4

**ПРИМЕЧАНИЯ.**

- 1) В зависимости от гидрологии места съемки, используйте тот ЗИ, который обеспечивает необходимую дальность обнаружения.
- 2) Если яркость АИ ГБО в середине или конце дистанции мала или не обеспечивается идентификация объектов, увеличьте энергию используемого ЗИ ГБО.

- 3) При неизвестной гидрологии начните работу с ЗИ ТЗ.  
4) При использовании тонового сигнала ТЗ макс. дальность обнаружения ГБО обычно не превышает 100м при работе на акватории с песчаном грунтом.

Варианты используемых рабочих дальностей ГБО в зависимости от расстояния до дна и типа съемки приведены в таблице ниже.

Расстояние до дна, м	Используемая наклонная дальность ГБО в зависимости от типа съемки, м	
	Обзорная	Поисковая
<5	30-50	20-30
5-10	50-100	30-50
10-30	75-200	40-75
30-70	150-300	50-150
>70	300	200-300

## Приложение У (обязательное). Аксессуары и дополнительное оборудование

Ниже приведен список аксессуаров, дополнительного оборудования и ЗИП, которое может быть использовано совместно с ГБО. По всем вопросам использования и приобретения данных изделий обращайтесь к Изготовителю.



**Удлинитель SE010.**  
Удлинение кабеля ГБО.



**Разветвитель кабельный CPL002x.** Подключение ГБО к компьютеру, подключение ЗУ PWR010-3.



**Проставка Ethernet ETH002.**  
Удлинение кабеля Ethernet.



**Кабель Ethernet ETH003.**  
Удлинение кабеля Ethernet разветвителя CPL002.



**Комплект крепежный KIT002.** Крепление ГБО к штанге.



**Приемник навигации.**  
Точность 10м.



**Приемник навигации.**  
Точность 3м.



**Переходник USB-Ethernet.** Подключение линии Ethernet к компьютеру, не имеющему порта Ethernet.



**Адаптер питания ноутбука.** Питание ноутбука от аккумулятора.



**Устройство зарядное PWR010-3.** Заряд встроенного аккумулятора ГБО через CPL002-2, CPL002-4.



**Устройство зарядное PWR011.** Заряд встроенного аккумулятора ГБО через кабель ГБО (без использования CPL002).



**Защищенный  
ноутбук.** Создание  
мобильного  
комплекса на базе  
ГБО.



**Кейс  
PKG007.**  
Транспортировка  
и  
хранение ГБО. Входит в  
базовый комплект.



**Соединители  
ГСЭ1-12x** различного  
исполнения для подключения  
ГБО к  
кабельной сети комплекса.



**Соединители  
LTW-12x**  
различного исполнения для подключения  
ГБО  
к кабельной сети комплекса.

**Лист регистрации изменений**

Изм	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
		замененной	новой	аннулированной				