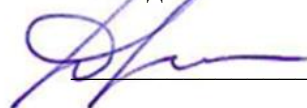


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЦКП «Центр морских  
исследований и технологий»



В.И. Двухшорстнов

**МЕТОДИКА**

**использования научного оборудования и средств обеспечения  
проведения морских научных исследований на НИС «Пионер-М».**

Разработал

Ведущий специалист по эксплуатации  
научного оборудования ЦКП «Центр  
морских исследований и технологий»



В.В. Давыдов

## Содержание

|                                                                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Термины и определения                                                                                                                                                  | 3  |
| 2. Общие положения.                                                                                                                                                       | 4  |
| 3. Методика использования унифицированный контейнер для морских мобильных научно-исследовательских лабораторий со специализированным спуско-подъемным судовым устройством | 7  |
| 3.1 Общая характеристика НИС «Пионер-М»                                                                                                                                   |    |
| 3.2 Общая характеристика УКНИЛ и СССУ                                                                                                                                     |    |
| 3.3 Назначение УКНИЛ.                                                                                                                                                     |    |
| 3.4 Информационное обеспечение функционирования УКНИЛ                                                                                                                     |    |
| 3.5 Районы, сроки и этапы проведения научно-исследовательских работ                                                                                                       |    |
| 3.6 Предложения по безопасному проведению научно-исследовательских работ                                                                                                  |    |
| 3.7 Основные принципы применения                                                                                                                                          |    |
| 3.8 Оборудование НИС «Пионер-М» и УКНИЛ. Перечни оборудования.                                                                                                            |    |
| 4. Методика заборных работ для отбора проб зоо и макропланктона.                                                                                                          | 35 |
| 5. Методика отбора проб донных отложений                                                                                                                                  | 35 |
| 6. Методика проведения измерений при помощи гидрологического STD зонда-батиметрического фотометра «Сальпа-М».                                                             | 36 |
| Приложение 1. Инструкция по охране труда при работе с судовыми спускоподъемными устройствами                                                                              | 37 |
| Приложение 2. Характеристика оборудования для дополнительного оснащения УКНИЛ                                                                                             | 43 |

## 1. Термины и определения

ВМПОК - высокоточный морской поисково-обследовательский комплекс.

ВБР – водные биологические ресурсы. К ВБР относятся рыбы, водные беспозвоночные, водные млекопитающие, водоросли, другие водные животные и растения, находящиеся в состоянии естественной свободы.

ГНСС – глобальная навигационная спутниковая система.

ГРСИ (СИ) – государственный реестр средств измерений (средство измерений).

ЕАЭС - Евразийский экономический союз.

ИБП - источник бесперебойного питания.

ИГБО - Интерферометрический гидролокатор бокового обзора.

ММНИЛ - морская мобильная научно-исследовательская лаборатория.

МПОК - морской поисково-обследовательский комплекс.

НИР - научно-исследовательские работы.

НИС «Пионер-М» – научно-исследовательское судно «Пионер-М».

ПК - персональный компьютер.

РМРС - российский морской регистр судоходства.

РФ – Российская Федерация.

СевГУ - федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет» (ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» / Университет).

СССУ - специализированное спуско-подъемное судовое устройство.

УКНИЛ - унифицированный контейнер для морских мобильных научно-исследовательских лабораторий со специализированным спуско-подъемным судовым устройством.

ЦКП - центр коллективного пользования. Структурное подразделение Университета, входящее в Научный парк и отвечающее требованиям к центрам коллективного пользования научным оборудованием и уникальными научными установками, которые созданы и (или) функционирование которых обеспечивается с привлечением бюджетных средств, утверждённым постановлением Правительства Российской Федерации от 17.05.2016 № 21. Представляет собой научно-организационную структуру, обладающую современным научным и аналитическим оборудованием, высококвалифицированными кадрами и обеспечивающую на имеющемся оборудовании проведение научных исследований и оказание услуг внутренним и внешним пользователям.

ЭВМ - электронная вычислительная машина, комплекс технических, аппаратных и программных средств, предназначенных для автоматической обработки информации, вычислений, автоматического управления.

ЭКНИС - электронная картографическая навигационно-информационная система.

## **2. Общие положения.**

Морские научные экспедиции на НИС «Пионер-М» должны проводиться в соответствии с Правилами проведения морских научных исследований во внутренних морских водах, в территориальном море, в исключительной экономической зоне и на континентальном шельфе Российской Федерации (утв. постановлением Правительства РФ от 30 июля 2004 г. №391).

Забортные работы по отбору проб и зондированию водной толщи различными измерительными приборами при помощи судового спускоподъёмного устройства (ССУ), «Мини ЛГЭ», а также иных спускоподъёмных устройств могут проводиться только при волнении моря не выше 3-х баллов и скорости ветра не более 10 м/сек.

Персонал, непосредственно принимающий участие в забортовых работах при помощи судовых спускоподъёмных устройств, должен получить допуск к работе на этих устройствах после прохождения соответствующего инструктажа по технике безопасности (ТБ) и получения практических навыков работы на них.

Контроль за соблюдением членами экспедиции правил и норм техники безопасности в морской научной экспедиции осуществляет начальник экспедиции или при наличии заместитель начальника экспедиции по палубным работам.

Для забортовых работ с использованием ССУ на судовой палубе выделяется и очерчивается ограничительными линиями рабочая зона, в которой во время работы могут находиться только сотрудники, непосредственно принимающие участие в забортовых работах. Иные сотрудники, не принимающие непосредственное участие в забортовых работах в рабочей зоне во время проведения работ находиться не должны.

Персонал, непосредственно принимающий участие в забортовых работах при помощи судовых спускоподъёмных устройств, должен неукоснительно соблюдать правила ТБ, работать в защитных касках и перчатках, в специальной обуви на маслостойкой нескользящей резиновой подошве и с металлической вставкой в носке ботинка и быть одетым в спецодежду, соответствующую метеоусловиям.

Сотрудники, работающие непосредственно у борта или кормы судна, должны быть дополнительно одеты в жилеты рабочие страховочные (лёгкие не стесняющие движений), имеющие сигнальный свисток и одобренные к использованию Российскими Морским или Речным Регистрами Судоходства.

Спускоподъёмными работами руководит только один сотрудник, непосредственно работающий с грузом и назначенный старшим рабочей группы. Только он один имеет право отдавать команды оператору управляющему ССУ и своим помощникам, при их наличии.

Команды отдаются громким голосом и при возможности дублируются жестами.

Для перемещения груза вверх громким голосом отдаётся команда «Вира!» или «Вира помалу!».

При возможности эта команда одновременно дублируется жестом, при котором кисть руки сжата, большой палец направлен вверх.

Для перемещения груза вниз громким голосом отдаётся команда «Майна!» или «Майна помалу!».

При возможности эта команда одновременно дублируется жестом, при котором кисть руки сжата, большой палец направлен вниз.

Для остановки перемещения груза громким голосом отдаётся команда «Стоп!».

При возможности эта команда одновременно дублируется жестом, при котором кисть руки сжата в кулак и поднята вверх.

Заблаговременно до прибытия судна к месту начала работ из числа научных сотрудников назначается сменный Дежурный по экспедиции, в обязанности которого входит распределение и координация работ на станции, ведение Экспедиционного Журнала, а также осуществление взаимодействия научного состава со штурманской службой.

За 15 минут до прибытия судна в точку проведения забортных работ вахтенный штурман по судовой громкой связи делает объявление: «Через 15 минут судно пребывает на станцию номер (и указывает № станции согласно утверждённой в программе рейса Карты-схемы станций)».

По прибытии в указанную точку, судно выключает маршевые двигатели и разворачивает корпус кормой на ветер, корректируя своё положение при помощи подруливающих устройств. При наличии течения положение дополнительно корректируется в процессе работы таким образом, чтобы трос не уходил под корпус судна.

После стабилизации положения корпуса судна вахтенный штурман по громкой связи делает объявление: «Судно прибыло на станцию номер.... Глубина места ..... метров. Можно начинать забортные работы».

После этого объявления Дежурный по экспедиции даёт команду членам экспедиции начать забортные работы.

Дежурный по экспедиции внимательно визуально контролирует прохождение забортных работ сам находясь вне рабочей зоны.

При необходимости Дежурный по экспедиции корректирует прохождение забортных работ, постоянно поддерживая связь со штурманской службой.

После окончания забортных работ, установки на палубу судна и закрепления на ней спускаемого оборудования, Дежурный по экспедиции сообщает штурманской службе: «Забортные работы окончены. За бортом чисто. Можно давать ход на следующую станцию».

В процессе работ на каждой станции Дежурный по экспедиции вносит в Экспедиционный Журнал следующее:

- Ф.И.О. Дежурного по экспедиции;
- номер станции согласно карты-схемы;
- координаты станции;

- дату и время начала и окончания работ;
- характер выполняемых работ;
- результаты выполненных работ;
- примечания при необходимости.

Продолжительность дежурства и очередность назначения дежурными членов экспедиции устанавливает по согласованию начальник экспедиции или его заместитель по палубным работам.

При движении судна качающаяся «П» рама находится в положении «По- походному». Через канифас блок, закреплённый на её верхней горизонтальной перекладине, пропущен эластичный синтетический канат оба конца которого закреплены на одной из её боковых стоек. Трос лебёдки HTFG-20 полностью намотан на барабан лебёдки.

После получения разрешения на начало работы синтетический канат отвязывается от боковой стойки «П» рамы. Один конец каната продевается через петлю - «гашу» стального троса лебёдки HTFG-20 и завязывается на петле, а второй конец держит в руках один из членов рабочей группы.

По команде старшего рабочей группы оператор лебёдки включает электропитание лебёдки и запускает её в режим «Майна», медленно разматывая трос. Член рабочей группы, у которого в руках находится второй конец синтетического каната, начинает его подтягивать тем самым подтягивая и продевая стальной трос через канифас блок.

После того, как трос продет через канифас блок, эластичный канат отвязывается от «гаши» и с помощью такелажной скобы к тросу присоединяется опускаемое устройство.

Под управлением старшего рабочей группы и при синхронной и слаженной работе ручной и электрической лебёдок, качающаяся «П» рама приводится в рабочее положение и фиксируется под углом 25 град. Одновременно при этом осуществляется вынос за кормовую площадку опускаемого устройства.

### **3. Методика использования унифицированный контейнер для морских мобильных научно-исследовательских лабораторий со специализированным спуско-подъемным судовым устройством**

#### **3.1 Общая характеристика НИС «Пионер-М»**

21 мая 2019 года на Средне-Невском судостроительном заводе, входящем в АО «Объединенная судостроительная корпорация» (АО «ОСК») заложили научно-исследовательское судно «Пионер-М», проект 25700.

Спуск на воду нового инновационного НИС состоялся 24 сентября 2021.

«Пионер-М» - научно-исследовательское судно катамаранного типа, гладкопалубное, с двухвальной дизельной установкой, закрытой надстройкой и рубкой в средней части. Корпус судна выполнен из композитных материалов.

Назначение судна - выполнение широкого спектра комплексных научно-исследовательских работ, в том числе: океанографических, гидробиологических, гидрохимических, гидрологических, гидроакустических подводных исследовательских работ и т.д.

Также «Пионер-М» является первым в Российской Федерации судном, на котором планируется отрабатывать использование унифицированного контейнера для морских мобильных научно-исследовательских лабораторий для обеспечения научных исследований; а также малоэкипажное (безэкипажное) судовождение.

На судне предусмотрены посты управления, жилые (две одноместные; три двухместные и две четырехместные каюты) и служебные помещения (кают-компания, санузел общего пользования, камбуз, прачечная, агрегатная № 7, серверная), а также лаборатория в УКНИЛ.

Главные размерения судна. Длина габаритная (с учетом кормового кринолина) – 26,83 м; длина корпуса наибольшая составляет 25,63 м; ширина – 9,04 м; высота борта на миделе – 3,1 м; осадка максимальная с винтами – около 1,8 м.

Водоизмещение о грузовую марку составляет около 120 т.

Максимальная скорость составляет 9-11 узлов; эксплуатационная скорость хода – не менее 8 узлов

Мореходные качества судна обеспечивают его безопасное плавание на волнении с высотой волны 3% обеспеченности не более 3,5 м

На судне могут быть размещены 10 научных сотрудников (участников экспедиции) и 6 членов экипажа. При выходе в море на срок менее 12 часов возможно размещение 12-ти научных сотрудников и 4-х членов экипажа.

Период автономной работы – 5-6 суток, дальность плавания составляет около 500 миль.

Планируется круглогодичная эксплуатация судна в акваториях Черного и Азовского морей при выполнении научно-исследовательских работ, осуществляемых Севастопольским государственным университетом.

Внешний вид судна представлен на рисунке 1, место базирования (стоянки) – на рисунке 2.



Рисунок 1 – Внешний вид НИС «Пионер-М»



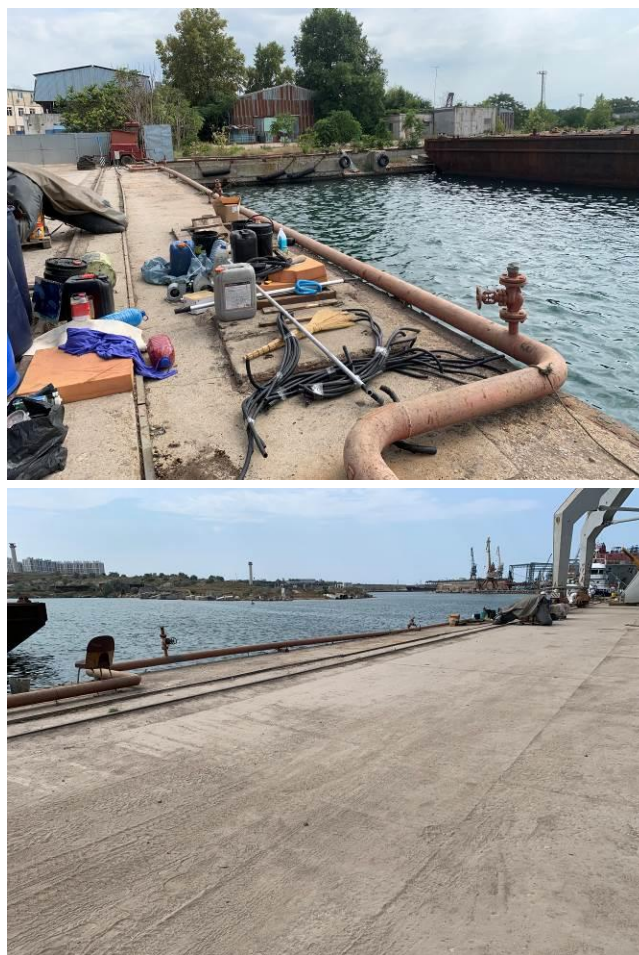


Рисунок 2 – Место базирования (стоянки) НИС «Пионер-М»

### **3.2. Общая характеристика УКНИЛ и СССУ**

#### **Унифицированный контейнер**

Унифицированный контейнер предназначен для размещения морских мобильных научно-исследовательских лабораторий и оснащается специализированным спуско-подъемным судовым устройством на базе научно-исследовательского судна «Пионер-М».

УКНИЛ представляет собой 20-футовый морской контейнер, оснащенный научно-исследовательским и вспомогательным оборудованием для выполнения гидрографических, гидробиологических исследований, подводного мониторинга и подводной археологии.

Выполнено оснащение контейнера системами освещения, вентиляции и кондиционирования, водоснабжения, сбора сточных вод и пожаротушения; выполнены теплоизоляция, внутреннее обустройство, комплектация мебелью и системами крепления научно-исследовательского оборудования (для транспортировки).

В составе научно-исследовательской лаборатории организованы два рабочих места экспедиционного персонала:

рабочее место оператора, осуществляющего обработку научно-исследовательских данных, подключенное к судовым средствам передачи данных в Центр морских исследований и технологий СевГУ;

рабочее место для осуществления лабораторной деятельности (за лабораторным столом).

Также в лаборатории имеется возможность организации 3-го рабочего места (при условии совмещения 2-х рабочих мест за письменным или лабораторным столом).

Для выполнения работ на акватории в комфортных условиях УКНИЛ оснащен морским обогревателем на 800Ватт, сплит-системой и вытяжным вентилятором с гравитационными жалюзи.

Боковой вид и расположение оборудования в УКНИЛ представлены на рисунке 3.

### Унифицированный контейнер УКНИЛ

Вид сбоку



Вид внутри



### Рисунок 3

Оснащение научно-исследовательским оборудованием осуществляется после доставки УКНИЛ на территорию ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», за счет материально-технической базы ЦКП «Центр морских исследований и технологий».

#### Рама фундамента комплекса УКНИЛ

Для обеспечения возможности размещения и крепления на судне унифицированного контейнера, предназначенного для морских научно-исследовательских лабораторий, а также специализированного спускоподъемного устройства СССУ, обеспечивающего возможность взятия необходимых проб морской среды, разработана специальная фундаментная рама, на которой установлены четыре твистлока (замки поворотного типа) для крепления УКНИЛ на судне в штатное положение.

Фундаментная рама выполнена из стального прямоугольного профиля сечением 120x80x4мм. Габаритные размеры составляют 8058x2110мм. Поперечные связи рамы фундамента, а также связи в районе размещения лебедки, тросоукладчика и другого вспомогательного оборудования, выполнены из того же профиля. Составные элементы рамы были собраны в кондуктор и зафиксированы сваркой ручной электродуговой по ГОСТ 5264-80 (рис.2.1.2). Антикоррозийное защитное покрытие фундамента - 1 слой грунтовки по ГОСТ 12707, 2 слоя эмали по ГОСТ 10144.

На основной фундаментной раме для крепления электрической лебедки, блока ее управления и крепления рабочего стола предусмотрены соответствующие фундаменты, выполненные из стальных уголков сечением 40x40x4мм, подкрепленные кницами.

Для крепления опорной рамы к фундаменту и обеспечения возможности ее временного демонтажа, предусмотрены постаменты, выполненные из стального прямоугольного профиля сечением 120x60x4мм и приварных фланцев, подкрепленных тремя кницами каждый.

В зоне расположения СССУ устанавливается настил из пробойного стального листа



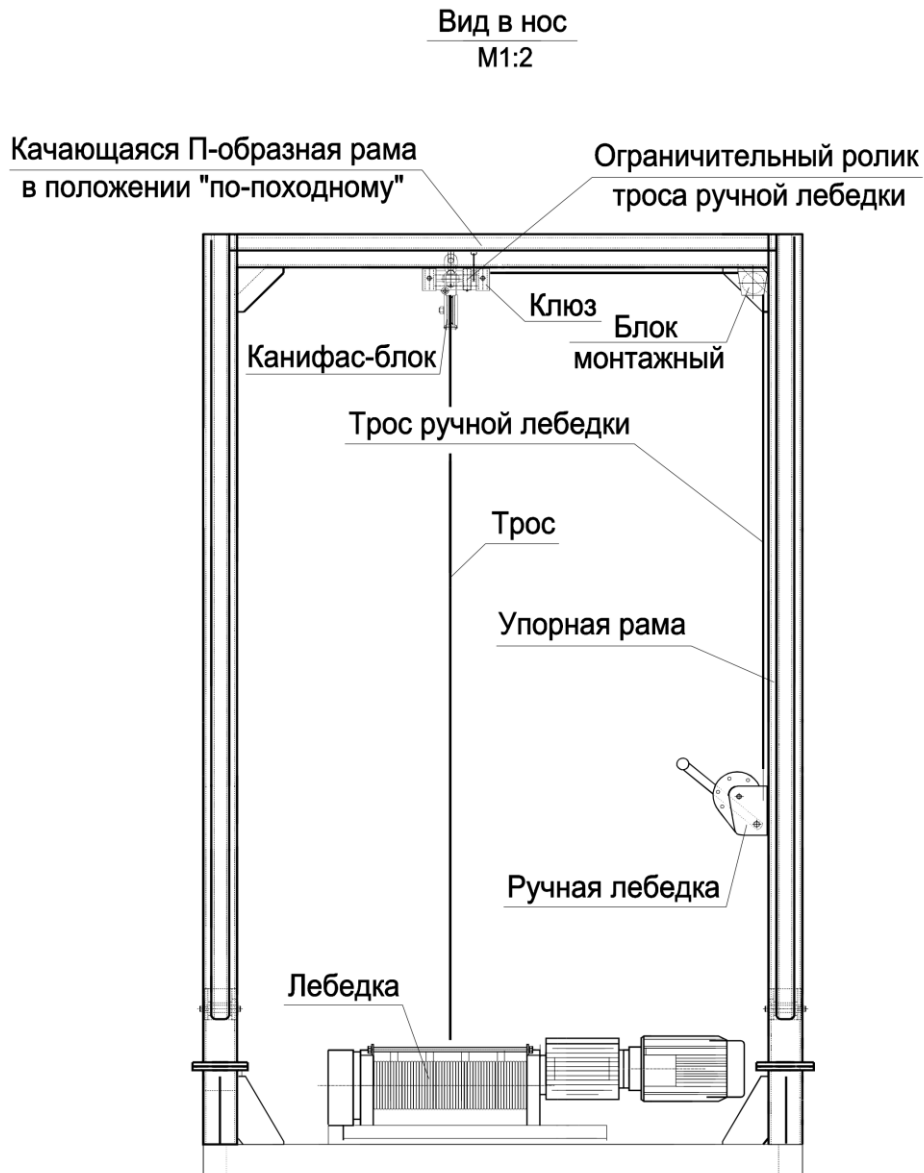


Рисунок 5

Конструкция и оборудование разработанного комплекса СССУ, обеспечивает ее надежное крепление, опускание и подъем научно-исследовательского оборудования на глубину до 200 метров, массой не более 150 кг. Скорость подъема макс.- 24 м/мин.

Электрическая лебедка.

Спусковая лебедка НТФГ-20 электрическая (рисунок 6), подключается к бортовой сети электроснабжения. Лебедка оснащена двигателем, редуктором, счетчиком длины выпускаемого троса, тросоукладчиком прижимного типа, аварийным тормозом, пультом управления. Питание лебедки осуществляется от сети переменного тока 380В, потребление – 3кВт.

Все узлы лебедки смонтированы на общей раме сварной конструкции. Барабан установлен на выходном валу редуктора и на опорной стойке,

служит для намотки троса. Крутящий момент на него передается от электродвигателя через цилиндрический редуктор. Фиксация троса на барабане осуществляется с помощью закрепительных планок. Редуктор предназначен для увеличения крутящего момента и уменьшения частоты вращения барабана.

Электроснабжение лебедки предусматривается от штатной судовой системы электропитания или от береговых коммуникаций.

Лебедка устанавливается на фундамент и крепится к нему с помощью штатных крепежных болтов и гаек. Крепление лебедки обеспечивает ее устойчивость и исключение вибрации при работе.

Блок управления лебедкой расположен в шкафу со стеклянной дверцей, который закреплен на металлическом каркасе.

Лебедка изготовлена в морском исполнении с соответствующим покрытием. При необходимости может использоваться на берегу.

Место расположение лебедки на раме фундамента УКНИЛ определено с учетом зоны безопасности для обслуживающего персонала во время проведения работ.

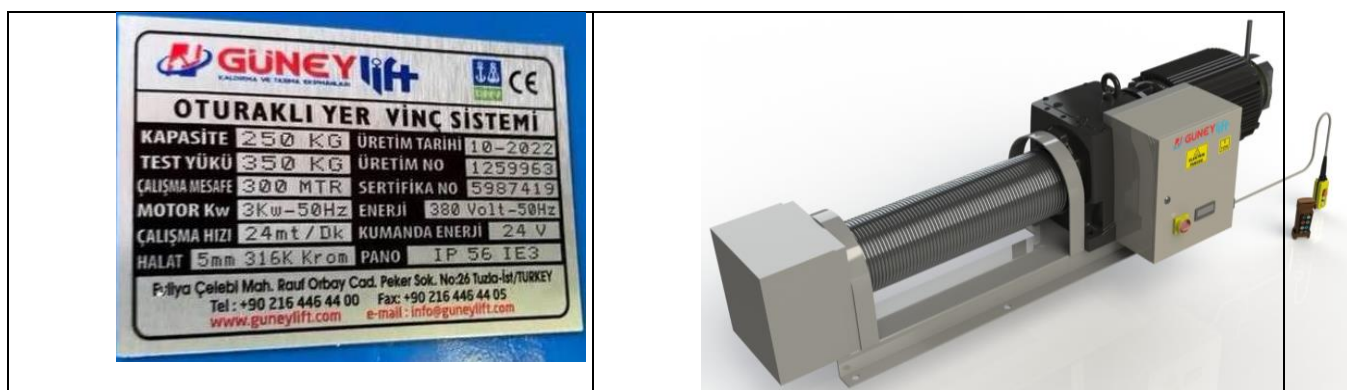


Рисунок 6 - Лебедка

Опорная и качающаяся П-образная рамы

Для обеспечения выполнения спускоподъемных работ с исследовательским оборудованием разработана надежная конструкция из двух П-образных рам.

Качающаяся П-образная рама, в рабочем положении, обеспечивает вынос научно-исследовательского оборудования, за кормовую оконечность судна на расстояние не менее 900мм.

Рама выполнена из стального прямоугольного профиля сечением 120x60x4мм. Габаритные размеры качающейся П-образной рамы - 2670x2000мм.

Для крепления канифас-блока на качающейся П-образной раме приварен обух, через который проходит трос с гаком от лебедки к спускаемому оборудованию.

Крепление и вращение качающейся П-образной рамы осуществляется с помощью шарнирного устройства, установленного на П-образной опорной раме.

Приведение П-образной рамы в рабочее положение осуществляется при помощи ручной лебедки Euro Lift ANW 1800 г/п 800 кг.

Опорная рама предназначена для фиксации качающейся П-образной рамы в различных положениях: - «по-походному»; - «промежуточном» и «в рабочем», а также при необходимости, в других иных положениях.

Для фиксации качающейся поворотной П-образной рамы в рабочем положении предусмотрены соответствующие фиксаторы, в виде упорных стоек, выполненных из стальных труб, оборудованных стопорами.

Боковой вид СССРУ, в положении, обеспечивающим крепление корзины с научно-исследовательским оборудованием, представлен на рисунке 7 (съемный рабочий стол условно не показан).

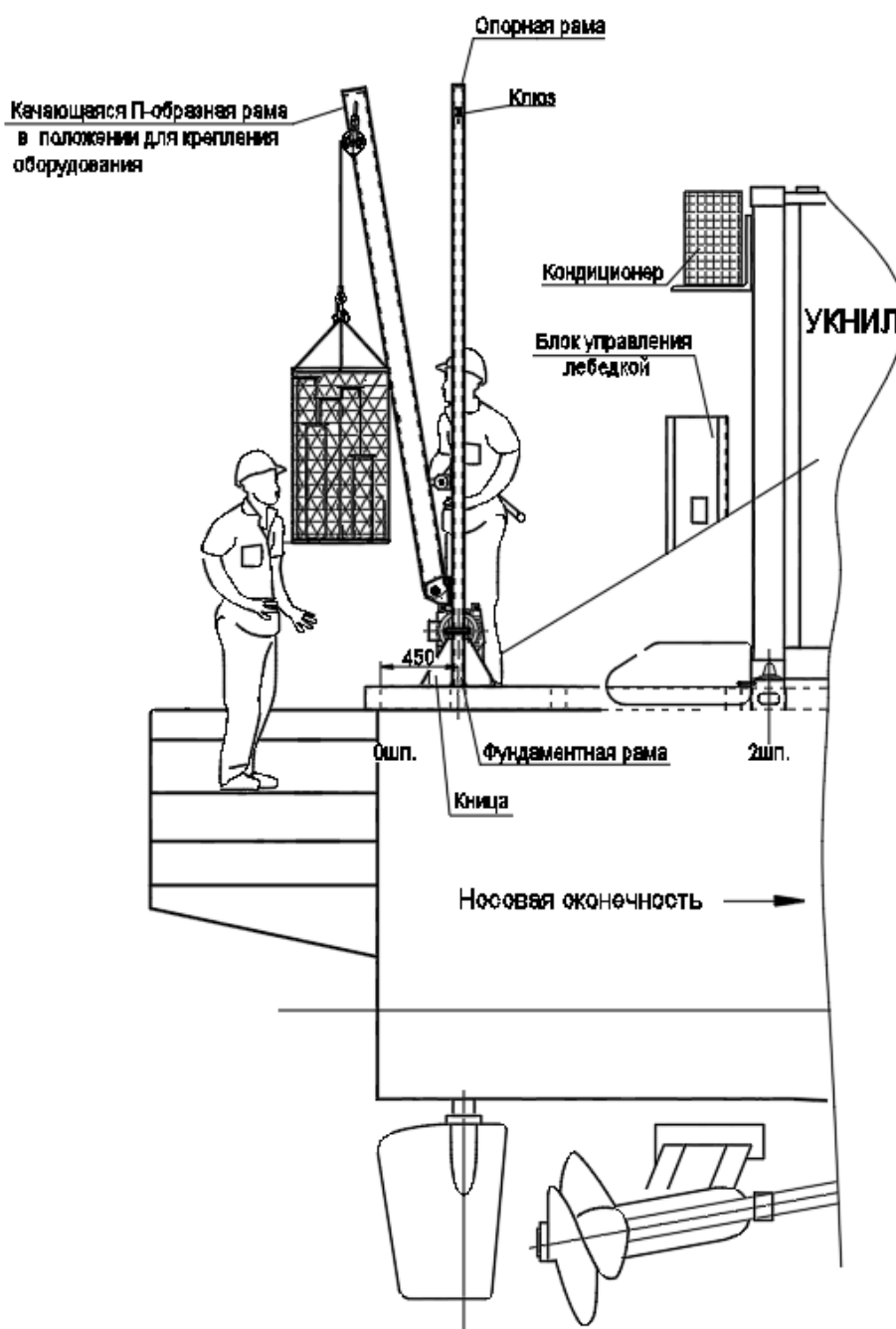


Рисунок 7- Боковой вид СССРУ

### **3.3. Назначение УКНИЛ**

УКНИЛ на базе НИС «Пионер-М» предназначен для проведения научно-исследовательских работ в акваториях и на побережье Черного и Азовского морей.

При этом комплекс работ по проектированию и строительству унифицированного контейнера выполнен с учетом его поочередного использования в качестве:

- химико-биологической лаборатории;
- гидрологической лаборатории;
- лаборатории подводного мониторинга и подводной археологии (выполнения подводных исследований).

Дополнительно имеется возможность проведения исследовательских работ на сухопутных (береговых) участках и в лабораторных условиях на базе СевГУ.

УКНИЛ с СССУ размещается на специально оборудованной площадке НИС «Пионер-М» и содержит универсальное (постоянное) оборудование, а также укомплектовывается научно-исследовательским и вспомогательным оборудованием одной из трех лабораторий непосредственно перед выполнением экспедиционных работ.

### **3.4 Информационное обеспечение функционирования УКНИЛ**

В качестве информационного обеспечения функционирования УКНИЛ в составе НИС «Пионер-М» предполагается использовать:

- сайт Севастопольского государственного университета, находящийся в открытом доступе; а также все доступные ресурсы в информационно-телекоммуникационной сети Интернет;
- публикации в научных и образовательных изданиях, изданиях органов государственной власти;
- образовательные, научные, экономические конференции;
- системы теле- и радиовещания и т.д.

### **3.5 Районы, сроки и этапы проведения научно-исследовательских работ**

Районы проведения научно-исследовательских работ. Концепцией предусматривается круглогодичное использование контейнера для морских мобильных научно-исследовательских лабораторий со специализированным спуско-подъемным судовым устройством на базе НИС «Пионер-М» в акваториях Черного и Азовского морей, а также по месту основного базирования на территории Севастопольского государственного университета.



При этом предполагается, что районы плавания НИС «Пионер-М» будут ограничены границей территориального моря РФ, равной 12-ти милям. При необходимости районы могут быть увеличены до 20 миль от берега.

Согласно общесудовой спецификации расстояние между убежищами составляет 50 миль.

Сроки (периоды) проведения работ на акватории определяются согласно классификационному свидетельству судна и планам проведения научно-исследовательских экспедиций. Концепцией предусматривается круглогодичная эксплуатация УКНИЛ.

Этапы выполнения НИР. Опираясь на опыт проведения научно-исследовательских работ можно выделить следующие этапы: подготовительный этап, этап проведения работ на акватории (этап экспедиционных работ), этап проведения работ в стационарной лаборатории СевГУ (при необходимости), камеральные работы и заключительный этап.

1. Подготовительный этап включает: постановку задач; выбор морской мобильной лаборатории; определение сроков; комплектование и инструктаж личного состава экспедиции (распределение обязанностей); планирование рейса (ознакомительные мероприятия с районом выполнения работ, выполнение предварительной навигационной прокладки, определение портов для бункеровки, оценку гидрометеорологической обстановки, определение логистики, позиционирование пунктов выполнения работ и т.д.). Далее подготовку (проверку) судна и оборудования к проведению работ; погрузочные работы; подключение контейнера к судовым системам жизнеобеспечения.

2. Этап проведения работ на акватории (этап экспедиционных работ) включает: размещение экспедиционной группы на судне, запись в судовую роль; переход к месту выполнения работ; выполнение НИР (рекогносцировочные наблюдения, измерение метеорологических, гидрологических, гидрохимических параметров, выполнение подводных исследований, отбор и исследование проб компонентов природной среды, при необходимости консервация и хранение проб для их дальнейшего исследования в стационарной лаборатории, фото- и видеосъемка и т.д.); переход к месту базирования; рейсовое донесение руководству о ходе выполнения работ.

Очередность НИР на акватории устанавливается так, чтобы работы выполнялись с наименьшей затратой времени.

3. Этап проведения работ в стационарной лаборатории СевГУ (при необходимости) включает: приемку, регистрацию отобранных проб и образцов согласно заданию; проведение лабораторных исследований; проверка и оформление результатов.

Оценка результатов лабораторных исследований может выполняться по отношению к допустимым (нормативным) уровням, установленным соответствующими санитарно-гигиеническим и природоохранными документами Российской Федерации.

4. Этап камеральных работ включает: обработку и (или) оцифровку научно-исследовательских данных, результатов инструментальных измерений и лабораторных исследований; подготовку отчетных материалов по результатам выполненных НИР и их передачу в центр управления. Камеральные работы могут выполняться на НИС в периоды переходов от места проведения работ к месту базирования; между станциями наблюдений при наличии временных возможностей; на территории базы в Севастополе.

5. Заключительный этап включает: подведение итогов, постановку новых задач и так далее.

### **3.6 Предложения по безопасному проведению научно-исследовательских работ**

Обеспечение безопасных условий труда. При проведении всех видов научно-исследовательских работ необходимо выполнять мероприятия по обеспечению безопасных условий труда.

Обеспечение безопасности при проведении НИР осуществляется согласно требованиям Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ № 886н от 11.12.2020, Правилами техники безопасности на судах морского флота [12] и другими нормативными актами в области охраны труда.

В рамках подготовительного этапа для всех участников экспедиции проводится инструктаж по технике безопасности.

Все участники экспедиционных партий, отрядов, связанные с работой на морских судах:

- должны проходить медицинское освидетельствование;
- обеспечиваются спасательными средствами, питьевой водой, необходимым набором медикаментов и перевязочных материалов, при необходимости - специальной одеждой и обувью, средствами защиты от загара, насекомых и т.д.
- при работе на палубе снабжаются морской рацией.

Работы выполняются на спокойной воде и в спасательных жилетах.

Обязательным условием комплектации УКНИЛ является наличие аптечки для оказания первой помощи. При этом аптечка должна соответствовать требованиям, предъявляемым к ее комплектованию и т.д..

Ответственность за соблюдением правил техники безопасности по каждому отдельному виду работ возлагается на руководителей этих работ.

При проведении работ, связанных с использованием заборных устройств, ограничивающих маневрирование, на судне поднимаются специальные огни и знаки, предупреждающие сигналы, предусмотренные МППСС-72 (правило 27) для судов, ограниченных или лишенных возможности маневрировать.

Эксплуатация судна допускается в темное время суток. Однако научно-исследовательские работы на акватории рекомендуется производить только в светлое время суток (до захода солнца).

Остановку на ночлег рекомендуется осуществлять путем швартовки к действующим причалам в районе выполнения работ или постановка судна на якорь вблизи береговой линии.

Общие требования по охране окружающей среды. Все работы должны проводиться с обязательным соблюдением Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

При выполнении работ должны быть приняты следующие меры:

- запрет сброса в водный объект отходов и сточных вод;
- сбор и обезвреживание сточных вод и отходов, образующихся при проведении работ и (или) переходе (транспортировке) НИС к местам проведения работ;
- проведение профилактических мероприятий по поддержанию техники и механизмов в исправном состоянии;
- строгий контроль над исправностью двигателей и трансмиссии;
- соблюдение пожарной безопасности;
- надлежащее хранение и применение опасных химических веществ.

Общие требования к производству работ с применением погружного (заборного) оборудования. К погружному (заборному) оборудованию относятся гидробиологические, поисково-обследовательские комплексы, подводные аппараты, устройства для отбора проб и иное погружаемое с применением СССУ (лебедки) или вручную оборудование.

Все работы выполняются по команде капитана (старшего помощника) НИС «Пионер-М», порядок проведения работ определяет начальник экспедиции. Используются спасательные средства, исполнители страхуются от выпадения за борт.

Выполнение работ с погружным оборудованием рекомендуется выполнять в следующем порядке:

1. Подтверждение готовности выполнения работ посредством связи между экипажем НИС и участниками НИР.
2. Постановка судна на якорь. При невозможности выполнения данного условия работы выполняются в дрейфе или в режиме динамического позиционирования. При этом, расположение судна в режиме динамического позиционирования и (или) дрейфа должно быть таким, чтобы обеспечивалась безопасность всех подводных элементов судна и погружного оборудования при воздействии ветра и течения.
3. Перед началом работ выполняется подготовка, проверка необходимого оборудования; его перемещение к месту проведения работ; крепление к СССУ и подключение к каналу передачи данных на ПК (при необходимости); проверка надежности креплений (подключений).
4. Погружение оборудования в воду и проведение исследований (измерений, наблюдений) и (или) отбора проб компонентов природной среды. Фиксация полученных результатов должным образом.
5. Подъем оборудования, открепление (отключение), безопасное перемещение в УКНИЛ, выполнение мероприятий, предусмотренных

инструкциями по применению оборудования, раскрепление по-походному (штормовому).

Все средства, применяемые для спуска и подъема должны обладать характеристиками, обеспечивающими предотвращение столкновения оборудования с корпусом судна при любых углах крена и дифферента.

Безопасная работа оборудованием. Перед использованием оборудования для выполнения НИР необходимо, чтобы исполнители внимательно ознакомились с руководством по эксплуатации и выполнили проверку работоспособности (предупредительный контроль) оборудования.

При обнаружении неисправностей и (или) возникновении вопросов исполнитель должен обратиться к руководителю работ.

На момент проведения измерений (испытаний) параметры окружающей среды должны соответствовать требованиям, установленным руководством по эксплуатации оборудования.

Защита от потери данных с ПК. Для исключения возможности потери информации, получаемой в ходе выполнения научно-исследовательских работ при потере основного электроснабжения лаборатории, предусматривается система резервного электроснабжения ПК от источника бесперебойного питания, а также резервное копирование данных.

Длительность резервного электропитания в отсутствие основного электроснабжения как минимум должна обеспечивать возможность штатного выключения оборудования без потери данных.

Резервное копирование данных – автоматический процесс создания копии данных на отдельном носителе, предназначенный для их восстановления в оригинальном или новом месте при их повреждении или разрушении.

### **3.7 Основные принципы применения**

В основе использования унифицированного контейнера для морских мобильных научно-исследовательских лабораторий лежит научно-исследовательская деятельность, позволяющая получать научную информацию не только о явлениях или процессах, происходящих в изучаемых акваториях, но и в смежных экосистемах.

Обладание информацией позволит предопределить результативность в освоении и охране ресурсов, а также предотвращать или минимизировать негативные последствия антропогенного или природно-антропогенного воздействия на природную среду данных экосистем.

Далее остановимся на принципах применения:

1. Научно-исследовательские работы предполагается выполнять по заранее разработанной Программе. Программа НИР в общем виде содержит: цели и задачи, сроки, район и порядок проведения исследований, состав и объем запланированных работ, методики выполнения, общие требования к безопасности и контролю проведения работ, порядок предоставления отчетных материалов и т.д.

2. УКНИЛ используется для выполнения исследовательских работ. Размещение экспедиционной группы осуществляется в каютах НИС «Пионер-М»; группа обеспечивается питанием, медицинским и хозяйственным обслуживанием в соответствии с установленными нормами.

3. УКНИЛ укомплектовывается необходимым количеством инструментов и приспособлений, обеспечивающими его эксплуатацию, обслуживание и легкий ремонт силами экспедиционного персонала в полевых условиях (при необходимости с привлечением экипажа НИС).

4. Все НИР выполняются с соблюдением требований по охране труда и охране окружающей среды.

5. Во время проведения научно-исследовательских работ в акватории между центром управления и судном поддерживается связь, осуществляется наблюдение за его местоположением (маневрами). При необходимости вносятся корректировки в работу, выполняемую сотрудниками экспедиции.

6. Информация, полученная в результате НИР (наблюдений и измерений) заносится в специальные журналы. Применяются бумажные и электронные журналы. Информация, содержащаяся в бумажных журналах - оцифровывается. Также в составе УКНИЛ предусмотрены автоматизированных рабочих места, снабженных персональными компьютерами, благодаря которым: фиксируются результаты наблюдений, измерений, в том числе получаемых от сложных систем (зондов, биофизических комплексов и т.д.). Для обработки информации могут применяться общедоступные и специальные программные продукты.

7. Все результаты экспедиционной деятельности выполняемой на судне «Пионер-М» систематизируются и передаются в центр управления.

### **3.8 Оборудование НИС «Пионер-М» и УКНИЛ. Перечни оборудования.**

#### **Оборудование НИС «Пионер-М»**

Научно-исследовательское судно укомплектовано средствами связи, навигационным и метеорологическим оборудованием, а также грузоподъемным устройством.

Оборудование, размещаемое в контейнере, должно иметь штатные надежные средства крепления по-походному (штормовому).

Для минимизации затрат при оснащении УКНИЛ, избегая дублирования оборудования, возможно подключение к судовой системе навигации, а также использование средств связи и грузоподъемного устройства НИС в целях научно-исследовательских лабораторий. Характеристика судового оборудования представлена в таблице 1.

Данные о местоположении, курсе и скорости движения судна, глубине под килем предполагается передавать в лабораторию на рабочий ПК при

помощи электронной картографической навигационно-информационной системы Navi-Sailor 4000 ECDIS MFD (позиция 5 в таблице 1)

Таблица 1 – Оборудование научно-исследовательского судна

| №                          | Наименование оборудования                                     | Технические характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Примечания                                                                |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Средства связи             |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                           |
| 1                          | Приемопередатчик к двухсторонней радиотелефонной связи NTW-10 | <p>Приемопередатчик представляет собой УКВ радиостанцию ГМССБ (морская рация) для двухсторонней связи в критических ситуациях.</p> <p>Основные характеристики: рабочий частотный диапазон 156-163 МГц; 19 морских каналов по умолчанию; имеет прочный корпус яркого цвета.</p> <p>Время работы – 8 часов при условии, что на прием и передачу уходит по десять процентов времени.</p> <p>Размеры: 256×51×46 мм; масса 0,4 кг.</p> <p>Питание от аккумуляторных батарей</p> | На НИС имеются 2 комплекта                                                |
| Навигационное оборудование |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                           |
| 2                          | ГНСС приемоиндикатор Sailor 6570                              | <p>Приемоиндикатор предназначен для непрерывной автоматической выработки текущих значений географических координат местоположения судна, определения вектора путевой скорости по сигналу глобальных навигационных спутниковых систем GPS/ГЛОНАСС.</p> <p>Питание от сети пост. тока 24 В; потребление 5 Вт.</p> <p>Диапазон рабочих температур антенного блока: от минус 50°C до плюс 55°C</p>                                                                             | Имеет одобрение РМРС.                                                     |
| 3                          | Эхолот FE-800                                                 | <p>Эхолот предназначен для измерения глубин. Отображает данные: время, курс и скорость относительно грунта, показания глубины, историю измерений. Подключается к ПК.</p> <p>Основные технические характеристики: рабочая частота: 50 или 200 кГц; измеряемая глубина: минимальная 1 м (200 кГц) или 2 м (50 кГц) до 800 м; диапазон рабочих температур: от минус 15°C до плюс 55°C.</p> <p>Питание от сети переменного тока (220 В).</p>                                   | Производи-тель – компания Furuno Electric Co., Ltd. Имеет одобрение РМРС. |
| 4                          | Спутниковый компас SC-130                                     | <p>Спутниковый компас служит для определения курса судна с высокой точностью, вычисления местоположения по GPS, скорости относительно грунта, скорости поворота и скорости движения относительно 3 осей (нос, корма и продольная составляющая).</p> <p>Основные технические характеристики:</p>                                                                                                                                                                            | Производи-тель – компания Furuno Electric Co., Ltd. Имеет одобрение РМРС. |

| №                              | Наименование оборудования                                                                   | Технические характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Примечания                                                         |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                                |                                                                                             | приемная частота: 1575,42 МГц (GPS / Галилео); 1602,5625 МГц (ГЛОНАСС);<br>питание от сети пост. тока 24 В;<br>потребление 50 Вт.<br>Комплектация: антенный блок; блок ж/к дисплея 4,3 дюйма, размеры 95,04×87,12 мм; распределительная коробка.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                    |
| 5                              | Электронная картографическая навигационно-информационная система Navi-Sailor 4000 ECDIS MFD | Система предназначена для оперативного обеспечения судоводителя картографической информацией. Комплектуется цветным жидкокристаллическим дисплеем с диагональю 19 дюймов (размер отображаемой карты 270 x 270 мм).<br>Интеграция - подключение всех имеющихся на борту навигационных датчиков и систем: систем позиционирования, лага, внешних радаров, АИС, эхолота, автопилота, приемника Navtex и других.<br>Диапазон рабочих температур: от минус 15°С до плюс 55°С. Питание – 220±10% В перем. тока; потребление – 300 Вт.                                            | Имеет возможность передачи данных в УКНИЛ                          |
| Метеорологическое оборудование |                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                    |
| 6                              | Метеостанция Airmar 150WX                                                                   | Метеостанция предназначена для получения информации о гидрометеорологических параметрах окружающей среды: скорости и направлении ветра, температуре воздуха, атмосферном давлении и влажности.<br>Может использоваться как GPS-приемник.<br>Приемный блок крепится к рулевой рубке.<br>Питание: 9-40 В пост. тока; потребление – 1 Вт; масса – 0,3 кг.                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |
| Грузоподъемные устройства      |                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                    |
| 7                              | Кран-манипулятор Palfinger PK4501MB                                                         | Кран-манипулятор электрогидравлический в морском исполнении. Используется в качестве грузоподъемного средства на судне.<br>Основные технические характеристики: грузоподъемность в зависимости от вылета стрелы: -500 кг /5,5 м; 240кг/9,2 м; угол поворота - 400 град. Скорость спуска/подъема - не менее 10 м/мин; частота вращения крана с номинальным грузом - не менее 0,8 об/мин; глубина опускания гака ниже уровня привалочной плоскости корпуса крана при полностью выдвинутой стреле - не менее 15 м.<br>Диапазон рабочих температур: от минус 25°С до плюс 50°С | Может использоваться для работы с научным оборудованием (погрузка) |

| № | Наименование оборудования | Технические характеристики                                                   | Примечания |
|---|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------|
|   |                           | Размеры в положении «по-походному» - 2810×965 мм; масса комплекта – 1580 кг. |            |

### Оборудование УКНИЛ

Перечень оборудования, используемый для оснащения УКНИЛ, включает оборудование химико-биологической и гидрологической лабораторий, лаборатории подводного мониторинга и подводной археологии, а также универсальное (постоянное) оборудование и оборудование, применение которого возможно в составе нескольких лабораторий (см. таблицу 2).

Использование оборудования осуществляется в соответствии с инструкциями по эксплуатации используемых средств.

Хранение и перевозка оборудования в специально отведенных местах унифицированного контейнера осуществляется в раскрепленном по-походному (по штормовому) виде.

Таблица 2 – Перечень оборудования УКНИЛ

| №                                       | Наименование оборудования                              | Технические характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Примечания                                            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Универсальное (постоянное) оборудование |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |
| 1                                       | Специализированное спуско-подъемное судовое устройство | СССУ предназначено для работы с погружным оборудованием. При необходимости может использоваться для погрузки-разгрузки малогабаритных грузов.<br>Основные характеристики: длина троса лебедки - 300 м; максимальная нагрузка - 250 кг; скорость подъема – 25 м/мин.<br>Питание от сети переменного тока 380В, потребление - 3 кВт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                       |
| 2                                       | ГНСС-приемник Руснавгеосеть Фаза 2                     | Предназначен для ГНСС позиционирования в реальном времени и постобработке. Комплектация: Bluetooth, Wi-Fi, GSM с поддержкой CSD, а также приемо-передающий радиомодем. Приемник оснащен 480-канальной платой и обрабатывает все доступные спутниковые сигналы существующих и перспективных спутниковых группировок (при этом обладает возможностью инициализации и работы только по одной из них).<br>Диапазон рабочих температур: (минус 40 - плюс 65)°С. Обладает пыле- и влагозащитой (IP67, IEC 60529); ударопрочностью; вибростойкостью.<br>Питание: 9-36 В пост. тока (потребление 65Вт) или Li-Ion аккумулятора (3700 мАч, время работы от АКБ: 4-6 часов). Размеры: 165×206×65 мм, масса - 1,7 кг. | Средство навигации. ГНСС-антенна RNG-A3R в комплекте. |
| 3                                       | Надувная лодка с пластиковым                           | Предназначена для обеспечения работы морских мобильных научно-исследовательских                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Всего имеются 2                                       |



| № | Наименование оборудования                                    | Технические характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Примечания                                                        |
|---|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|   | днищем<br>«Фортуна-С»                                        | лабораторий.<br>Основные характеристики: длина - 3,8 м; ширина - 1,55 м; диаметр баллона - 0,42 м.<br>Вместимость - 4 чел.<br>Размеры в чехле 3,3×1,0×0,4 м; снаряженная масса – 52,0 кг. Перевозка на кильблоке (ложементе).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | надувные лодки, внешний вид представлен на рисунке 3.2.1          |
| 4 | Холодильник Pozis ХЛ 340                                     | Холодильник комбинированный лабораторный, объемом 400 л, кол-во компрессоров - 2 шт.<br>Верхняя холодильная камера (объем - 270 л, поддерживаемая температура плюс 2-15 °С) оснащена стеклянной дверью; нижняя холодильная (объем - 130 л, поддерживаемая температура - минус 10-25°С) – металлической.<br>Климатический класс: УХЛ 4.2.<br>Размеры: 600 (ш) x 2080 (в) x 607 (г) +43 (ручка) мм; масса – 98,0 кг.<br>Питание: 220 В перем. тока.<br>Общее потребление не более 305 Вт, с том числе:<br>- потребление холодильной камеры макс/ном.165/150 Вт;<br>- морозильной камеры макс/ном.140/130 Вт.      |                                                                   |
| 5 | Сушильный шкаф Being серия ВО-FL с принудительной конвекцией | Шкаф предназначен для сушки, термической обработки и испытаний материалов, изделий, образцов, проб.<br>Шкаф оснащен LCD-экраном и кнопочным управлением.<br>Технические характеристики: рабочий объем камеры - 120,0 л; диапазон рабочих температур - (10-200)°С , макс. - 300 °С; стабильность поддержания температуры при 100°С ±2,0°С.<br>Размеры: 810 (ш) ×755 (в) 685 (г) мм; масса - 83,0 кг.<br>Питание – 220 В перем тока; потребление – 2050 Вт.                                                                                                                                                       |                                                                   |
| 6 | Квадрокоптер DJI Mavic Pro Platinum Fly More Combo           | Квадрокоптер предназначен для проведения аэрофотосъёмки в районе нахождения судна.<br>Технические характеристики: максимальная скорость полета: 18 м/с (в спортивном режиме без ветра); максимальная скорость набора высоты / снижения - не менее 5 м/с / 3 м/с.<br>Высота полета над уровнем моря - 5000 м; дальность управления - 4000 м; максимальное время полета - не менее 30 мин (без ветра, при скорости 25 км/ч).<br>Диапазон рабочих температур: (0-40)°С.<br>Спутниковые системы позиционирования - GPS/GLONASS<br>Питание от аккумулятора (квадрокоптер - 3830 мА/ч; пульт управления - 2970 мА/ч), | Не рекомендуетс я использо- вать при скорости ветра более 10 м/с. |

| №                                             | Наименование оборудования                                         | Технические характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Примечания                                             |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                               |                                                                   | потребление при заряде – 100/50 Вт.<br>Размеры в сложенном состоянии 83×83×198 мм;<br>масса – 0,734 кг.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                        |
| Оборудование химико-биологической лаборатории |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                        |
| 1                                             | Батометр Нискина                                                  | Батометр предназначен для отбора проб воды с различных интервалов по глубине. Материал – ПВХ с металлическими элементами из нержавеющей стали. Емкость – 1,7 л. Размеры (длина, диаметр): 605×140 мм. Масса без пробы - 2,6 кг.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                        |
| 2                                             | Комплект из трех сетей (море):<br>2.1 Сеть зоопланктонная «Джеди» | Комплект предназначен для отбора проб планктона (микропластиков).<br>Сеть «Джеди» служит для отбора проб зоопланктона.<br>Диаметр верхнего входного отверстия (кольца) не более 370 мм.<br>Длина верхней тиковой части не менее 1200 мм.<br>Внутренний диаметр среднего кольца не более 500 мм.<br>Длина фильтрующего конуса не более 1400 мм.<br>Размер ячеи фильтрующего конуса не более 150 мкм.<br>Толщина колец – от 10 до 12 мм; толщина фаловых строп – от 10 до 15 мм.<br>Материал колец – нержавеющая сталь; стакан 250 мл – латунь. | В комплекте: чехол для транспортировки и хранения сети |
|                                               | 2.2 Сеть планктонная Апштейна                                     | Сеть предназначена для отбора проб фитопланктона.<br>Внутренний диаметр верхнего входного отверстия (кольца) не более 240 мм.<br>Длина верхней тиковой части не более 110 мм.<br>Внутренний диаметр среднего кольца не более 240 мм.<br>Длина фильтрующего конуса не более 450 мм.<br>Размер ячеи фильтрующего конуса не более 29 мкм.<br>Толщина колец – от 4 до 5 мм. Толщина фаловых строп – не менее 2 мм.<br>Материал колец – нержавеющая сталь; стакан 100 мл – латунь.                                                                 | В комплекте: чехол для транспортировки и хранения сети |
|                                               | 2.3 Сеть Нейстонная                                               | Сеть предназначена для отбора проб планктона или микропластиков из поверхностного слоя воды.<br>Размер рамы не более 1000×500 мм.<br>Длина фильтрующего элемента не более 2600 мм.<br>Размер ячеи фильтрующего элемента не менее 250 мкм.<br>Материал деталей (колец) – нержавеющая сталь;                                                                                                                                                                                                                                                    | В комплекте: чехол для транспортировки и хранения сети |

| №                                                                      | Наименование оборудования                                                                                       | Технические характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Примечания                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                        |                                                                                                                 | стакан 250 мл – латунь.<br>На раме имеется боковой крепеж для плавучих элементов (поплавков).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |
| 3                                                                      | Комплекс гидробиологический «Сальпа-МА»                                                                         | Комплекс предназначен для исследования интенсивности биолюминесцентного излучения морских организмов, фотосинтетически активной радиации и концентрации хлорофилла-а в деятельном слое Мирового океана на фоне сопутствующих параметров (гидростатического давления, температуры, солености).<br>Рабочие глубины 0-200 м, в режиме многократного вертикального зондирования со скоростью 1,2 м/с и горизонтального (буксировка) зондирования со скоростью до 7 км/ч.<br>Размеры: 970×250×250 мм; масса - 15,0 кг.<br>Питание от аккумуляторной батареи. | Автоном-ный, накоп-ленные данные при вертикаль-ном зонди-ровании передают-ся по интерфейсу Bluetooth на ПК |
| 4                                                                      | Гидрофизическая электрическая мини-лебедка «Мини-ЛГЭ»                                                           | Автономная электрическая мини-лебедка предназначена для подъема (погружения) гидрологического оборудования<br>Максимальная нагрузка 15 кг.<br>Количество скоростей – 4 (от 0,1 до 1м/сек), емкость барабана – 120-1000 м.<br>Питание от Li-Po аккумулятора, рассчитанного на 300 зондирований до 120 м без подзарядки.                                                                                                                                                                                                                                  | «Мини-ЛГЭ» Совмести-ма с комплек-сом «Сальпа-МА»                                                           |
| Оборудование гидрологической лаборатории                               |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |
| 1                                                                      | Комплекс гидробиологический «Сальпа МА»                                                                         | Характеристики представлены в составе химико-биологической лаборатории (позиция 3).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                            |
| 2                                                                      | Гидрофизическая электрическая мини-лебедка «Мини-ЛГЭ»                                                           | Характеристики представлены в составе химико-биологической лаборатории (позиция 4).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                            |
| Оборудование лаборатории подводного мониторинга и подводной археологии |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |
| 1                                                                      | Высокоточный морской поисково-обследовательский комплекс (ВМПОК):<br><br>1.1 Интерфе-рометрический гидролокатор | Комплекс предназначен для проведения многопрофильных научных исследований с использованием бесконтактных методов изучения объектов антропогенного происхождения морского дна, биологических систем и придонных сообществ.<br>Комплекс обеспечивает визуальное, высокоточное наблюдение подводной ситуации на водных акваториях с глубинами 1-70 м.<br>ИГБО предназначен для проведения батиметрической 3D площадной съемки подводного рельефа.<br>Основные технические характеристики:<br>- средняя рабочая частота – 300 кГц (ИГБО) / 700              | Произво-дитель ООО «Экран»                                                                                 |

| № | Наименование оборудования                                                                                       | Технические характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Примечания                                                     |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|   | бокового обзора Н4i3 (ИГБО)                                                                                     | кГц (промерный эхолот);<br>- диапазон рабочих температур камеры (0 - 40)°С;<br>- максимальная скорость движения при съемке – 5 узлов;<br>- максимальная наклонная дальность – 300 м, разрешение по наклонной дальности – 3,5 см;<br>Размеры: 370×50×25 мм, масса - 5,0 кг.<br>Размеры блока приема-передачи (БПП) 170×175×55 мм, масса - 0,9 кг; класс защиты - IP67. Питание: от АКБ или внешнего источника постоянного (10-27В) или перемен. тока (110-220В) через дополнительный блок питания. Потребление – 20В (БПП) + потребление ПК.                                                                             |                                                                |
|   | 1.2 Профило-граф скорости звука в воде SVP001 (ПСЗВ)                                                            | ПСЗВ предназначен для измерения профиля скорости звука в воде с высокой точностью на глубинах 300 м.<br>Основные технические характеристики:<br>- диапазон измерения скорости звука – (1300-1700)±0,1 м/с;<br>- точность измерения температуры (рабочая температура) – (минус10 – плюс 40) ±0,5°С;<br>- диапазон измерения глубины (0,5-300) ±0,3 м;<br>- время автономной записи – 4 часа.<br>Данные передаются на ПК.<br>Масса - 0,5 кг.<br>Питание от встроенного Li-ion аккумулятора (время заряда 3 ч, потребление при заряде - 440 Вт).                                                                           | В комплекте: кейс для транспортировки, размеры 400×290× 110 мм |
|   | 1.3 Автоматизированное рабочее место оператора гидролокационного оборудования (АРМ) Ноутбук LENOVO ThinkPad P73 | АРМ (ноутбук) предназначено для обеспечения получения, хранения, обработки и передачи информации, получаемой с оборудования ВМПОК и системы навигации.<br>Технические характеристики: Intel Core i7, дисплей - 17.3", 1920x1080 пикс., оперативная память 4 Gb, 256 Gb SSD, 1000 Gb HDD, Wi-Fi, Bluetooth, Microsoft Windows 10 Pro.<br>Питание от сети переменного тока (220В) или от аккумулятора, емкостью 99 Вт/ч (максимальное время работы в автономном режиме (без подзарядки) – 7 часов).<br>Время зарядки через адаптер 12В - около 3-х часов, потребление 300 Вт.<br>Размеры 416×281×25,9 мм, масса – 3,4 кг. | В комплекте: сумка для переноски ноутбука                      |
|   | 1.4 Двухантенная навигационная система с интегрированной инерциальной системой (ИНС).                           | Навигационная система предназначена для высокоточного 3D позиционирования, измерения углов, вертикальной качки, определения скорости и выдачи данных для обеспечения работы ВМПОК.<br>В комплекте:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                |

| №      | Наименование оборудования                                                                                                                         | Технические характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Примечания                  |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|        |                                                                                                                                                   | <p>1. Двухантенный ГНСС приемник NovAtel PwrPak7D с возможностью комплексирования с ИНС (P2) (измерение координат и курса).<br/>Размеры: 147×125×55, масса – 0,5 кг, потребление 2 Вт.</p> <p>2. Инерциальная навигационная система IMU-uIMU-IC (измерение углов и повышение точности и стабильности измерения координат).<br/>Размеры: 130×130×115, масса – 3,3 кг, потребление 11 Вт.</p> <p>3. Основная антенна для приёма координат и поправок NovAtel GPS-713-GGGL-N (GPS L1/L2/L5, ГЛОНАСС L1/L2/L3, BeiDou B1/B2, Galileo E1/E5a/E5b, технология подавления многолучевости Pinwheel, TerraStar, система подавления помех от каналов спутниковой связи Inmarsat, N-разъем).</p> <p>4. Дополнительная антенна для измерения курса NovAtel GPS-713-GGG-N (GPS L1/L2/L5, ГЛОНАСС L1/L2/L3, BeiDou B1/B2, Galileo E1/E5a/E5b, технология подавления многолучевости Pinwheel, система подавления помех от каналов спутниковой связи Inmarsat, N-разъем).</p> <p>5. Комплект антенных кабелей TNC/N.</p> <p>6. GPRS-модем в комплекте с внешней антенной.</p> <p>7. Программный комплекс Inertial Explorer.</p> <p>8. Монтажный комплект сопряжения с системой навигации.</p> <p>9. Кейс с ложементами для перевозки IMU.</p> <p>10 Система электрообеспечения: аккумулятор 12В, 60А/ч; аккумулятор 12В, 90А/ч; зарядное устройство Bosch C7.</p> |                             |
| 2<br>6 | <p>Морской поисково-обследовательский комплекс (МПОК):</p> <p>2.1 Гидролока-торбокового обзора сверхвысокого разрешения H5se7 (ГБОЭ-СВ H5se7)</p> | <p>Комплекс предназначен для проведения многопрофильных научных исследований на глубинах 1- 500 м с использованием бесконтактных методов изучения объектов антропогенного происхождения морского дна, ландшафтов морского дна, донных отложений, биологических систем и придонных сообществ. Диапазон рабочих температур комплекса (минус 10 - плюс 40)°С; скорость движения при съемке – до 10 узлов.</p> <p>ГБОЭ-СВ H5se7 предназначен для проведения гидроакустических, исследовательских и поисковых работ на глубинах до 30 метров. Конструкция: совмещенный блок электроники (нержавеющая сталь) и антенн (покрытие – полиуретан), интерфейс Ethernet. Устанавливается на штанге сечением от d30 мм;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Производитель - ООО «Экран» |

| № | Наименование оборудования                                                      | Технические характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Примечания |
|---|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|   |                                                                                | <p>заглубление - 0,5-2,0 м.</p> <p>Технические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рабочая частота – 540- 840мкГц;</li> <li>- диапазон обследуемых расстояний до дна – 1-20 м;</li> <li>- разрешение по дальности – не более 1 см;</li> <li>- дальность, полоса обзора – не менее 100 м на каждый борт, суммарная полоса обзора не менее 200 м.</li> </ul> <p>Размеры: 215×80×45 мм.</p> <p>Питание от сети пост. тока (10-17 В); потребление в зависимости от режима работы – до 12 Вт.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |
|   | 2.2 Гидролокатор бокового обзора сверхвысокого разрешения Н5se3 (ГБОУ-В Н5se3) | <p>ГБОУ-В Н5se3 предназначен для проведения гидроакустических, исследовательских и поисковых работ на глубинах до 100 метров.</p> <p>Конструкция: совмещенный блок электроники (нержавеющая сталь) и антенн (покрытие – полиуретан), интерфейс Ethernet, встроенный аккумулятор.</p> <p>Устанавливается на штанге сечением от d30 мм; заглубление - 0,5-2,0 м.</p> <p>Технические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рабочая частота 210-380 кГц (гидролокатора бокового обзора - ГБОУ), 640-780 кГц (эхолот - Эл);</li> <li>- диапазон обследуемых расстояний до дна 1-70 м (ГБОУ), 1-120 м (Эл);</li> <li>- дальность, полоса обзора - не менее 300 м на каждый борт, суммарная полоса обзора не менее 550 м.</li> </ul> <p>Размеры: 390×90×70 мм; масса – 1,6 кг.</p> <p>Емкость встроенного аккумулятора - не менее 3 А*.</p> <p>Питание от сети переменного тока (220 В); потребление в зависимости от режима работы – до 20 Вт.</p> |            |
|   | 2.3 Гидролокатор бокового обзора сверхвысокого разрешения Н5se1 (ГБОУ-С Н5se1) | <p>ГБОУ-С Н5se1 предназначен для проведения гидроакустических, исследовательских и поисковых работ на глубинах до 500 метров.</p> <p>Конструкция: совмещенный блок электроники (нержавеющая сталь) и антенн (покрытие – полиуретан), интерфейс Ethernet, встроенный аккумулятор.</p> <p>Устанавливается на штанге сечением 25x50 мм; заглубление - 0,5-2,0 м.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |

| № | Наименование оборудования                           | Технические характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Примечания |
|---|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|   |                                                     | <p>Технические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рабочая частота 70-110 кГц (ГБО), 360-440 кГц (Эл);</li> <li>- диапазон обследуемых расстояний до дна 1-300 (макс. 500) м (ГБО), 1-400 м (Эл);</li> <li>- дальность, полоса обзора - не менее 1200 м на каждый борт, суммарная полоса обзора не менее 2000 м.</li> </ul> <p>Размеры: 700×200×120 мм; масса – 5,0 кг.</p> <p>Емкость встроенного аккумулятора - не менее 3 А*.</p> <p>Питание от сети переменного тока (220 В); потребление в зависимости от режима работы – до 50 Вт.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |
|   | 2.4 Профилограф донный (ПФ) H5p3D                   | <p>ПФ H5p3D предназначен для исследования слоистой структуры дна, поиска объектов в толще осадков при глубинах до 20 м.</p> <p>Конструкция: совмещенный блок электроники (нержавеющая сталь) и антенн (покрытие – полиуретан), интерфейс Ethernet, встроенный аккумулятор.</p> <p>Устанавливается на штанге сечением от d30 мм; заглубление - 0,5-2,0 м.</p> <p>Технические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рабочая частота 290-340 кГц (излучаемая), 6-30 кГц (принимаемая);</li> <li>- разрешение по дальности - не более 20 см;</li> <li>- проникновение в грунт - не менее 2-х м;</li> <li>- диапазон обследуемых расстояний до дна - 1-20 м.</li> </ul> <p>Размеры: 160 (диаметр)×50 мм; масса – 1,7 кг.</p> <p>Питание от сети переменного тока (220 В); потребление в зависимости от режима работы – до 20 Вт.</p> |            |
|   | 2.5 Комплект аксессуаров MS004-1                    | <p>Комплект аксессуаров MS004-1 предназначен для обеспечения функционирования мобильного автономного гидролокационного комплекса на базе гидролокаторов серии Гидра (позиции 1-4).</p> <p>Размеры: 465×370×175 мм, масса комплекта – 8 кг.</p> <p>Питание от встроенного аккумулятора или сети переменного тока 220 В.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
|   | 2.6 Комплект навигации NovAtel                      | <p>Комплект навигации предназначен для обеспечения высокоточного позиционирования, как в автономном, так и в RTK – режиме.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |
| 3 | Телеуправляемый необитаемый подводный аппарат(ТНПА) | <p>ТНПА «Марлин-350» предназначен для выполнения подводно-технических, поисковых и осмотровых работ в прибрежных или внутренних водах на глубинах до 350 метров.</p> <p>Комплектация: надводный модуль, пульт ручного</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |

| № | Наименование оборудования                                     | Технические характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Примечания                        |
|---|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|   | «Марлин-350»                                                  | управления, ручная кабельная вьюшка с кабелем 450 м,<br>подводный аппарат, гидролокатор кругового обзора,<br>комплект соединительных кабелей, комплект эксплуатационной документации.<br>Питание от сети переменного тока (220 В);<br>потребление – 3,5 кВт.<br>ТНПА (с манипулятором): размеры - 980×590×450 мм, масса - 60 кг.<br>Надводный модуль: размеры - 540×620х×760 мм, масса - 85 кг.<br>Кабельная лебедка: размеры - 690×800×730 мм, масса - 100 кг.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                   |
| 4 | Телеуправляемый подводный аппарат (ТПА) VideoRay Explorer LLC | ТПА «VideoRay Explorer» предназначен для проведения допояска подводных объектов и выполнения поисковых, осмотровых работ на глубинах до 30 метров.<br>Скорость - 1,9 узлов.<br>Комплектация: ТПА, надводный блоком управления, кабель с нулевой плавучестью 40 м.<br>Питание от сети переменного тока (100-240 В).<br>Размеры ТПА: 350×222×216 мм, масса – 3,6 кг.<br>Размеры панели управления: 406×330×165 мм, масса – 6,8 кг.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | В комплекте: транспортный кейс.   |
| 5 | Морской магнитометр MariMag                                   | Магнитометр предназначен для выполнения геофизических, геотехнических и поисковых (поиск взрывоопасных предметов, кабелей и трубопроводов и т.д.) работ на акватории. Позволяет с прецизионной точностью измерять модуль полного вектора геомагнитного поля (диапазон измерений 18 000÷120 000 нТл).<br>Комплектация: магнитометр, груз с хомутом; бортовой регистратор с встроенным ГНСС приёмником (для регистрации данных); ПО, блок питания; палубный кабель; буксировочный плавающий кабель на катушке (300 м) и т.д.<br>Диапазон рабочих температур: (минус 20 - плюс 60)°С.<br>Питание от сети постоянного (12-30 В) или переменного (100-240 В) тока.<br>Размеры (длина, диаметр): 1680×120 мм; масса – 13,0 кг.<br>Размеры палубной катушки - 600×580×780 мм; масса катушки с буксировочным кабелем – 77,5 кг (40,0+37,5). | В комплекте: транспортный кейс.   |
| 6 | Комплект подводного аппарата Chasing                          | Подводный аппарат (дрон) предназначен для фото и видеосъемки подводных объектов и территорий (фиксирует параметры объекта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | В комплекте: пластиковый кейс для |



| №                                | Наименование оборудования                                            | Технические характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Примечания                         |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|                                  | M2 Pro<br>6.1 Подводный аппарат                                      | лазерным указателем, создает панорамное изображение).<br>Технические характеристики:<br>- диапазон рабочих температур камеры (минус 10 - плюс 40)°C;<br>- глубина погружения – 150 м;<br>- скорость – 3 узла;<br>- время работы аккумулятора – 4 часа;<br>- поле зрения по вертикали/по горизонтали – 152 град.<br>Размеры аппарата - 480×267×165 мм; масса - 5,7 кг.<br>Длина кабеля – 200 м; масса - 2,5 кг.<br>Потребление при зарядке аккумулятора (через адаптер) – 73 Вт; время зарядки аппарата 4,5 часа; пульта управления – 2,0 часа.                                                                                                                      | подводно-го аппарата и аксессуаров |
|                                  | 6.2 Катушка с электроприводом для подводного аппарата Chasing M2 Pro | Предназначена для сматывания кабеля длиной 200 м и массой 2,5 кг.<br>Размеры катушки - 280×190×270 мм; масса - 2,9 кг.<br>Скорость сматывания кабеля длиной 200 м – 200 сек.<br>Питание от аккумулятора (циклов зарядки - 300).<br>Потребление при зарядке катушки – 38 Вт; время зарядки – 2,0 часа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |
|                                  | 6.3 Лазерный измеритель Chasing M2/M2 Pro Laser Scaler               | Предназначен для точного измерения размеров обследуемого подводного объекта, крепится на корпусе подводного аппарата. Водонепроницаем до глубины 150 м. Размеры - 132×70×36,5 мм; масса – 0,2 кг.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |
| Оборудование для береговых работ |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |
| 1                                | Лазерный сканер Leica BLK360                                         | Сканер предназначен для панорамного сканирования объектов, территорий и помещений. Позволяет выполнять полное сканирование на 360 градусов и создает панорамное изображение объекта сканирования.<br>Характеристики: максимальное расстояние съемки - до 60 м; размер пятна лазера - 2,25мм; длина волны - от 820 до 840 нм; поддерживает беспроводное соединение WLAN; 3 камеры с разрешением не менее 15Мп, HDR, встроенная вспышка, панорама 3600х3000; степень защиты - IP54. Класс лазера 1 (в соответствии с IEC 60825-1:2014).<br>Диапазон рабочих температур: (5-40)°C<br>Размеры 100×100×165 мм, масса – 1,0 кг.<br>В комплекте планшетный компьютер, 11". |                                    |
| 2                                | Электронный тахеометр Leica                                          | Тахеометр предназначен для измерения расстояний, горизонтальных и вертикальных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Геодезическое                      |

| №                                                            | Наименование оборудования                                   | Технические характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Примечания                                                              |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|                                                              | TS07 R500                                                   | углов. Информация, полученная во время съемки, сохраняется для дальнейшей камеральной обработки.<br>Измерение расстояний без отражателя – до 500 м.<br>Диапазон рабочих температур: (минус 20 – плюс 50)°С<br>Степень защиты – IP66. Питание от Li-ion аккумулятора, время работы до 18 ч.<br>Масса - 4,5 кг                                                                                  | оборудование.                                                           |
| 3                                                            | Квадрокоптер DJI Mavic Pro Platinum Fly More Combo          | Характеристики представлены в составе универсального (постоянного) оборудования УКНИЛ (позиция 6).                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                         |
| Оборудование для выполнения работ в стационарной лаборатории |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                         |
| 1                                                            | Мобильная система 3D сканирования Artec Eva + Space Spider. | Мобильная система 3D сканирования предназначена для быстрого и точного сканирования материальных объектов. Портативные сканеры.<br>Размеры Artec Eva: 190×140×130 мм; масса – 0,8 кг.<br>Размеры Space Spider: 262×158×63; масса – 0,9 кг.<br>Питание от сети переменного тока или внешнего аккумулятора.                                                                                     |                                                                         |
| 2                                                            | Аквадистиллятор Liston A 1204                               | Предназначен для получения дистиллированной воды, соответствующей ФС 42-2619. Имеет возможность крепления на стену. Технические характеристики: производительность - 4 дм <sup>3</sup> /ч; расход исходной воды: не более 15 дм <sup>3</sup> /дм <sup>3</sup> .<br>Размеры: 320±10 (ш) x 505±10 (в) x 240±10 (г) мм; масса – 9,0 кг<br>Питание – 230± 22 В перем тока; потребление – 3,0 кВт. | Производство в РФ. Сертифицирован для эксплуатации в Европейском Союзе. |



Рисунок 8 – Надувная лодка Фортуна-С»

#### **4. Методика заборных работ для отбора проб зоо и макропланктона.**

Работы по отбору проб желетелого макропланктона проводятся с помощью ССУ с использованием сети Богорова - Расса: диаметр входного отверстия 80 см, длина сети 3 м, площадь облова 0,5 кв. м.

Пробы зоопланктона отбираются малой сетью Джеди: диаметр входного отверстия 37 см, длина сети 2м, площадь облова 0,1 кв.м.

В бухте берутся 2 пробы мезозоопланктона и 3 макрозоопланктона. В море - 3 пробы макропланктона и 1 проба мезозоопланктона. Обваливаемый слой - от дна до поверхности (от 12 м до 0 м в бухте, от 50 м до 0 м в море).

Отбор проб зоо и макропланктона производится с помощью ССУ, установленной в кормовой части судна. В процессе отбора проб принимают участие 2-3 человека. После остановки судна, сеть с помощью такелажной скобы прикрепляют к тросу лебёдки, а затем сеть осторожно опускают за борт судна с помощью ССУ до нужной глубины. После достижения сетью нужной глубины начинают подъём сети к поверхности моря. Когда сеть поднята над поверхностью моря, лебёдку останавливают. Второй человек помогает вытащить сетку на борт, вылить пробу из стакана сетки в подготовленную ёмкость. Затем сеть опускают за борт так, чтобы входное отверстие находилось над поверхностью и вновь поднимают сеть на борт (промывка сети), смыв вновь сливается в пробу.

Одновременно измеряется заборная температура с помощью термометра и прозрачность воды с помощью диска Секи.

Значения измеренных параметров записываются в специальный журнал, в него же заносятся результаты первичной обработки проб.

#### **5. Методика отбора проб донных отложений.**

Отбор проб донных отложений осуществляется «дночерпателем», корпус которого состоит из двух ковшей, расположенных встречно и соединённых цепью. В верхней части каждого ковша имеются крышки, способные свободно закрываться и открываться. Внутри корпуса «дночерпателя» пропущен трос, внешний конец которого прикреплён к центральной части металлического коромысла, где имеется ещё и специальный крюк. С противоположной стороны к центру коромысла присоединён грузовой трос ССУ. На одном конце коромысла установлен противовес, а к другому концу присоединён отрезок троса с гирей на конце.

«Дночерпатель» перед спуском приводят в раскрытое состояние, зацепив центральное звено цепи за крюк на коромысле и опускают на дно.

В момент контакта гири с поверхностью дна цепь соскакивает с крюка и при подъёме оба ковша смыкаются под действием силы тяжести, захватив определённую массу донных отложений.

Закрытый «дночерпатель» поднимают на поверхность. Крышку «дночерпателя» открывают и ложкой, обожженной на пламени спиртовки, переносят самый поверхностный слой грунта в стерильную банку.6.

## **6. Методика проведения измерений при помощи гидрологического STD зонда-батиметрического фотометра «Сальпа-М».**

STD зонд-батиметрический фотометр «Сальпа-М» предназначен для вертикального зондирования водной толщи с целью измерения вертикального распределения величины биолюминесцентного потенциала и сопутствующих STD параметров, а также может использоваться в режиме буксировки для измерения горизонтального распределения величины биолюминесцентного потенциала и сопутствующих STD параметров.

Вертикальное распределение величины биолюминесцентного потенциала и сопутствующих STD параметров измеряются в процессе многократного вертикального зондирования с использованием ССУ в диапазоне глубин от 0 м до 200 м со скоростью перемещения 1,2 м/сек.

## **Приложение 1. Инструкция по охране труда при работе с судовыми спускоподъемными устройствами.**

### **1. Общие положения.**

Инструктаж по технике безопасности при забортных работах с применением судовых спускоподъемных механизмов на судне проводит лицо, уполномоченное для проведения такого инструктажа, начальник экспедиции или заместитель начальника экспедиции по палубным работам.

После проведения инструктажа лица, прошедшие такой инструктаж расписываются в соответствующей ведомости.

К забортным работам с применением судовых спускоподъемных механизмов допускаются только члены научного состава экспедиции, прошедшие инструктаж по технике безопасности при забортных работах с применением судовых спускоподъемных механизмов.

Требования к разработке (пересмотру) необходимых инструкций по технике безопасности при забортных работах с каждым конкретным устройством: биологической сетью, гидробиологическим батометром, дночерпателем, бентосной или геологической драгой, геологической трубкой, гидробиологических лебедок и т.п. в соответствии с п.п. 4.3.4. «Положение о разработке инструкций по охране труда» ДНАОП 0.00-4.15-98. утвержденного Приказом Госнадзорохрантруда №9 от 29.01.98г. возлагается непосредственно на руководителей подразделений университета, использующие данное конкретное устройство с целью отбора проб.

Вышеуказанные требования и инструкции должны быть согласованны с отделом охраны труда университета.

Контроль за выполнением вышеуказанных требований и инструкций возлагается на руководство морской научной экспедицией - начальника экспедиции или заместителя начальника экспедиции по палубным работам

### **2. Требование по безопасности перед началом работы**

2.1. Экспедиционный состав должен быть размещён по каютам судна, ознакомлены с правилами проживания на судне, строго соблюдать технику безопасности, правила пожарной безопасности, правила санитарной гигиены;

2.2. Сотрудники экспедиционного отряда должны быть обеспечены:

- исправным снаряжением;
- аптечкой первой медицинской помощи (с расчётом на каждого члена экспедиции);
- соответствующей спецодеждой (курткой и брюками из плотной ткани или комбинезоном), работать в шортах и в рубашке с коротким рукавом разрешается в исключительных случаях при температуре выше 28 град С;
- обуты в специальную обувь имеющую нескользящую подошву из маслостойкой резины и металлическую вставку в области носка;

- при работе в дождливую погоду допускается использование резиновых и кирзовых сапог, в исключительных случаях при температуре выше 28°C допускается иная обувь, но она должна иметь резиновую подошву и задник или ремешок, фиксирующий стопу.

Использование обуви на кожаной подошве, а также различного рода «шлепок» категорически запрещается.

2.3. Все лица, непосредственно принимающие участие в забортных работах с применением судовых спускоподъемных механизмов, должны быть облачены в защитные каски. Лица, не принимающие непосредственного участия в забортных работах с применением судовых спускоподъемных механизмов, но находящиеся в рабочей зоне, например, осуществляющие общее руководство забортными работами (начальники научных отрядов или уполномоченные ими члены научных отрядов) должны быть также облачены в защитные каски.

2.4. Все лица, непосредственно принимающие участие в забортных работах с применением судовых спускоподъемных механизмов, должны работать в рабочих рукавицах или в специальных защитных перчатках.

### 3. Требования по безопасности во время работы

Во время проведения забортных работ с применением судовых спускоподъемных механизмов в рабочей зоне допускается нахождение только лиц, непосредственно принимающих участие в забортных работах, а также лиц, осуществляющих общее руководство этими работами (начальников научных отрядов или уполномоченных ими членов научных отрядов).

Лица, осуществляющие общее руководство забортными работами, не должны принимать непосредственное участие в этих работах.

Из лиц, принимающих непосредственное участие в забортных работах, назначается «Старший», который непосредственно руководит работой и отдает команды лицу, непосредственно осуществляющему управление спускоподъемным механизмом.

Только «Старший» имеет право давать указания оператору судовых спускоподъемных механизмов и только указания «Старшего» оператор судовых спускоподъемных механизмов должен принимать к исполнению.

Свои команды «майна», «вира» и «стоп» «Старший» должен отдавать громким голосом, членораздельно и четко.

Команды «майна», «вира» и «стоп» «Старший» должен дублировать соответствующими общепринятыми жестами.

Все лица, находящиеся в рабочей зоне во время проведения работ, должны проявлять крайнюю осторожность и осмотрительность.

Лица, работающие в непосредственной близости от слипа судна должны быть надежно пристегнуты к лееру или другой судовой конструкции страховочным поясом.

3.9. Не допускается нахождение человека под всеящим грузом или стрелой.

3.10. В случае, если нельзя обойти натянутый трос, то его можно пересечь по возможности под ним, а не над ним, потому что в некоторых случаях трос при натяжении может резко сместиться вверх.

#### 4. Требования по безопасности по окончанию работы.

4.1. О всех замеченных неисправностях сообщать начальнику экспедиции;

4.2. После сбора проб сотрудники экспедиционных отрядов должны строго соблюдать правила общежития, правила техники безопасности и пожарной безопасности.

4.3. Все лица, находящиеся на палубе судна, должны внимательно смотреть себе под ноги, чтобы избежать падения в случае наличия масляного пятна на палубе.

4.4. Все внеплановые работы по судну после окончания плановых работ разрешаются только после согласования с начальником экспедиции.

#### 5. Требование по безопасности при аварийной ситуации.

5.1. В процессе выполнения работ, возможно возникновение аварийных ситуаций:

- возгорание на рабочем месте;
- внезапное отключение электроэнергии, пробой изоляции;
- при отборе проб - падение в воду;
- падение с высоты.

5.2. При отключении электроэнергии не передвигайтесь, до момента адаптации зрения в темноте.

5.3. В случае возникновения аварийной ситуации отключите работающее оборудование, доложите руководителю работ.

5.4. Если обнаружили обрыв электропроводов, запрещается их трогать, оградите людей от его прикосновения, сообщите электрику или руководителю работ.

5.5 При возникновении пожара или возгорания примите меры по тушению имеющимися средствами пожаротушения (песок, огнетушители) и незамедлительно сообщите о происшествии вахтенной службе.

#### 6. Последовательность оказания первой помощи

6.1. Устранить влияние на организм вредных факторов, которые угрожают здоровью и жизни пострадавшего (освободить от действия электрического тока, вынести из заражённой атмосферы, погасить горящую одежду и проч.).

6.2 Определить характер и тяжесть травмы, наибольшую угрозу для жизни пострадавшего и последовательность мероприятий по его спасению.

6.3. Поддерживать основные жизненные функции пострадавшего до прибытия медицинского работника.

6.4 Принять необходимые меры относительно спасения пострадавшего в порядке срочности (возобновить проходимость дыхательных путей, провести искусственное дыхание, внешний массаж сердца, остановить кровотечение, иммобилизовать место перелома, наложить повязку и проч.):

- при ушибах к повреждённому участку тела приложите холодный компресс, при повреждении кожного покрова (ссадины, царапины и.п.) - обработайте кожу вокруг повреждения раствором йода или бриллиантовой «зелёнки», наложите повязку;

- при обширных ранах обеспечьте остановку кровотечения бинтованием. Если давящей повязкой не достигнут, необходимый результат, остановите обильное кровотечение наложением жгута выше места ранения. Время наложения жгута обозначьте на самом жгуте или прикрепите записку с указанием часа и минут;

- при тяжёлых травмах множественных переломах, после остановки кровотечения давящими повязками, жгутом, обеспечьте покой пострадавшему до прибытия медработника, определяющего возможность транспортировки. Обработайте раны, стараясь обеспечить покой пострадавшему;

- при поражении электрическим током освободите пострадавшего от дальнейшего контакта с токоведущим электрооборудованием, отключив установку или переместив поражённого за сухой край одежды, отбросив токоведущий провод деревянным шестом и т.п. При отсутствии у пострадавшего признаков жизни немедленно приступите к проведению искусственного дыхания;

- при ожогах открытым пламенем покройте марлевым бинтом или чистой тканью поражённую поверхность;

- при ожогах кислотами промойте сильной струёй воды в течении 10-15 минут, затем 5% - ным раствором марганца, 10 % - ным раствором пищевой соды;

- при отравлении ядовитыми газами пострадавшего вынесите на свежий воздух, обеспечьте покой, проводите искусственное дыхание, дайте подогретое питьё (крепкий чай).

## 7. Техника неотложных действий

7.1. Чтобы восстановить у спасенного из воды человека проходимость дыхательных путей; его необходимо немедленно уложить животом на бедро согнутой ноги спасающего и одной рукой нанести несколько ударов между лопатками, поддерживая другой рукой голову. Как правило, из желудка выделяется обильное количество воды, а из верхних дыхательных путей и

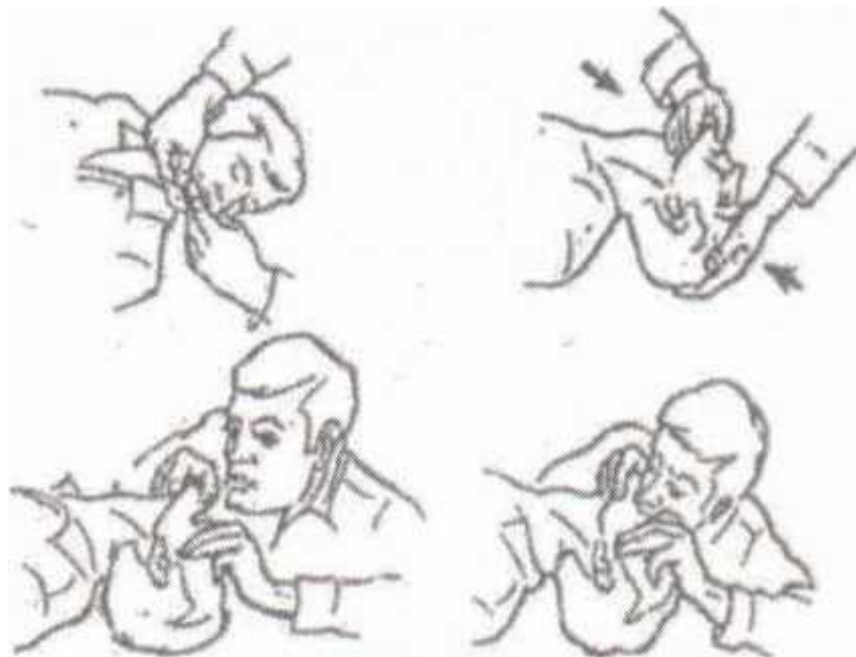


ротовой полости удаляются пена и инородные тела. Длительность этой процедуры - около 15 с.

7.2. Чтобы сделать пострадавшему искусственное дыхание по общепризнанному способу "рот в рот" и массаж сердца, уложите его на твердую поверхность и сильно запрокиньте ему голову (рис.2). Расстегните на нем одежду и все стягивающие предметы (воротник, пояс, бюстгальтер и т.п.). Очистите ротовую полость пальцем, обернутым салфеткой или платком. Зажмите нос пострадавшего рукой, сделайте глубокий вдох и, прижавшись губами к его открытому рту, с силой выдохните воздух в дыхательные пути. Если последние свободны, то грудная клетка пострадавшего поднимается. Повторите процедуру 3-5 раз. Объем нагнетаемого воздуха важнее, чем ритм дыхания. Выдох у пострадавшего происходит пассивно. Продолжают искусственное дыхание со следующим ритмом: вдувание в легкие на каждый 6-й счет (примерно 1 раз за 5 с) для взрослых и вдвое быстрее для детей.

7.3 При появлении признаков жизни. Перевернуть лицом вниз и удалить воду из лёгких и желудка. Примерно через каждые 2 мин определяйте пульс и прослушивайте работу сердца пострадавшего и, если они определяются, продолжайте только искусственное дыхание до восстановления у него самостоятельного дыхания.

Возможное попадание воздуха в желудок спасаемого может вызвать у него вздутие подложечной области и появление звука, напоминающего отрыжку. В таком случае следует в момент выдоха пострадавшего плавно и осторожно надавить ладонью на живот, затем очистить ротовую полость, запрокинуть сильнее голову спасаемого.



7.4. Проведение искусственного массажа сердца заключается в следующем. Находясь сбоку от пострадавшего, поставьте ладонь одной кисти на нижнюю треть грудины строго по средней линии, кисть другой руки

поместите на первую. Затем, не сгибая локтей, всей массой своего тела сильным толчком надавите на грудину, смещая ее к позвоночнику на 3-5 см, зафиксируйте внизу на 0,5 с, после чего быстро отпустите. Смещать руки с указанного места нельзя, так как это почти неизбежно приводит к повреждению ребер или грудины. Для усиления притока крови к сердцу необходимо, чтобы ноги пострадавшего находились в приподнятом положении. Наиболее рациональным соотношением частоты вдуваний воздуха и надавливаний является 1:5. Массаж сердца следует прекращать в момент вдувания и надавливать на грудину сразу же после его окончания.

7.5. Об эффективности массажа сердца и искусственной вентиляции легких можно судить по отчетливой пульсации сонной артерии в момент нажатия на грудину, сужению зрачков, появлению розовой окраски кожных покровов, восстановлению дыхания, сердечной деятельности, а иногда и сознания.

7.6. Мероприятия по оживлению можно прекратить, как правило, через 40-45 мин, если у спасаемого расширенные зрачки, не реагируют на свет; не прослушивается работа сердца и не обнаруживается дыхание даже по отпотеванию поверхности зеркала (стекла или лезвия ножа), поднесенного ко рту. Вместе с тем необходимо помнить, что приостанавливать массаж сердца нельзя более чем на 1 мин.

7.7. Если жизнь пострадавшего находится в опасности, то применение методов искусственного дыхания и массажа сердца является моральной обязанностью каждого человека.

## Приложение 2. Характеристика оборудования для дополнительного оснащения УКНИЛ.

### 1. Судовые водно-химические экспресс-лаборатории (СЛКВ-1, СЛКВ-2, СЛКВ-3, СЛКВ-4)



Судовые водно-химические экспресс-лаборатории предназначены для химического контроля качества воды, используемой для хозяйственно-питьевого обеспечения судов и воды, используемой в судовых силовых установках. В рамках реализации Концепции предлагаем использовать СЛКВ для исследования морской воды.

СЛКВ является улучшенным аналогом известной лаборатории СКЛАВ, ранее широко выпускавшейся в СССР.

Состоит из модулей, удобных для переноски, транспортирования и хранения.

В жестком корпусе-укладке, в который компактно и надежно размещены флаконы и пакеты с необходимыми расходуемыми химическими реагентами и растворами, средства измерений, инструментарий, стеклянная посуда и принадлежности для контроля, средства защиты и комплект документации.

Изделие содержит в себе все необходимое для автономного использования; мобильно, компактно (портативно); максимально просто и удобно в эксплуатации; независимо от источников энергии за исключением случаев дополнительного освещения рабочего места. Имеет четыре модификации, максимальная представлена в СЛКВ-4.

В состав лаборатории СЛКВ-4 включены 4 аттестованные методики измерений, разработанные в ЗАО «Крисмас+»: МИ-01-190-09 (общее железо); МИ-02-144-09 (определение хлоридов); МИ-05-240-10 (определение ортофосфатов); МИ-10-157-13 (определение цветности).

Контролируемые показатели, используемые методы, соответствующие им диапазоны определяемых концентраций и объемы отбираемых проб:

| № п/п                        | Контролируемый показатель                                                                                                                                                          | Диапазон концентраций | Метод анализа | Объем пробы, мл | Модификация |        |        |        |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|-----------------|-------------|--------|--------|--------|
|                              |                                                                                                                                                                                    |                       |               |                 | СЛКВ-1      | СЛКВ-2 | СЛКВ-3 | СЛКВ-4 |
| 1.                           | Водородный показатель (рН)                                                                                                                                                         | 4,5–11,0 ед. рН       | ВК            | 5               | +           | +      | +      | +      |
|                              |                                                                                                                                                                                    |                       | ПМ            | 50              | +           | +      | +      | +      |
| 2.                           | Железо общее                                                                                                                                                                       | 0,1-1,5               | ВК            | 10              | +           | +      | +      | +      |
|                              |                                                                                                                                                                                    | 0,05-2,0              | ФМ            | 10              | -           | -      | -      | +      |
| 3.                           | Жёсткость общая, Ж (ммоль/л экв)                                                                                                                                                   | 0,001–0,02            | ВК            | 10              | +           | +      | +      | +      |
|                              |                                                                                                                                                                                    | 0,02–2,0              | ТМ            | 100             | +           | +      | +      | +      |
| 4.                           | Масло и нефтепродукты (в конденсате), мг/л                                                                                                                                         | 0,5-35                | БХ            | 200-500         | +           | +      | +      | +      |
| 5.                           | Мутность, мг/л                                                                                                                                                                     | 1-52                  | В             | 300-350         | -           | +      | +      | +      |
| 6.                           | Прозрачность, см                                                                                                                                                                   | 0-60                  | В             | 300-350         | -           | +      | +      | +      |
| 7.                           | Фосфаты (ортофосфаты – суммарная концентрация ионов $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ , $\text{HPO}_4^{2-}$ , $\text{PO}_4^{3-}$ , $\text{H}_3\text{PO}_4$ , по $\text{PO}_4^{3-}$ ), мг/л | 0-70                  | ВК            | 10              | +           | +      | +      | +      |
|                              |                                                                                                                                                                                    | 0,1-3,5               | ФМ            | 10              | -           | -      | -      | +      |
| 8.                           | Фосфаты (полифосфаты и эфиры фосфорной кислоты, по $\text{PO}_4^{3-}$ ), мг/л                                                                                                      | 0-70                  | ВК            | 50              | +           | +      | +      | +      |
|                              |                                                                                                                                                                                    | 0,1-3,5               | ФМ            | 50              | -           | -      | -      | +      |
| 9.                           | Хлор остаточный                                                                                                                                                                    | 0,2-2,0 суммарно      | ТМ            | 250             | +           | +      | +      | +      |
| 10.                          | Хлорид-ионы, мг/л                                                                                                                                                                  | 0,1-1200              | ТМ            | 1-6000          | +           | +      | +      | +      |
| 11.                          | Цветность, град. цветности                                                                                                                                                         | 0-1000                | ВК            | 10-12           | -           | +      | +      | +      |
|                              |                                                                                                                                                                                    | 20-200                | ФМ            | 10-12           | -           | -      | -      | +      |
| 12.                          | Щёлочность, ммоль/л экв.                                                                                                                                                           | 0,1-5,0               | ТМ            | 25-100          | +           | +      | +      | +      |
| 13.                          | Удельная электропроводимость при 25°C, мкСм/см                                                                                                                                     | 0,01-200000           | КМ            | –               | -           | -      | +      | +      |
| Органолептические показатели |                                                                                                                                                                                    |                       |               |                 |             |        |        |        |
| 14.                          | Вкус и привкус                                                                                                                                                                     | 0-5 бал.              | О             | ~5              | +           | +      | +      | +      |
| 15.                          | Запах при 20°C и 60°C                                                                                                                                                              | 0-5 бал.              | О             | 100-150         | +           | +      | +      | +      |

Сокращения в таблице: ВК - визуально-колориметрический метод; ПМ – потенциометрический; ФМ – фотоколориметрический; ТМ – титриметрический; БХ - бумажно-хроматографический; В - визуальный, по шрифту; КМ – кондуктометрический; О – органолептический.

## 2. Дозиметр-радиометр МКС-АТ1125А с блоком БДПС-02



### Дозиметр-радиометр

предназначен для поиска и обнаружения гамма-источников, измерения мощности амбиентной эквивалентной дозы гамма-излучения, плотности потока альфа и бета-частиц с загрязненных поверхностей; оперативной оценке удельной активности Cs-137 в пробах окружающей среды.

Благодаря применению NaI(Tl)-сцинтиллятора имеет высокую чувствительность и способность быстро реагировать на незначительные изменения радиационного фона, при этом позволяет с высокой точностью осуществлять измерения мощности дозы в широком диапазоне энергий гамма-излучения.

### Технические характеристики

| Показатель                                                                                | Диапазон               |                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                           | МКС-АТ1125             | БДПС-02                                                                                         |
| Рентгеновское и гамма-излучение                                                           | 30 нЗв/ч ÷ 300 мкЗв/ч  | 0,1 мкЗв/ч ÷ 30 мЗв/ч                                                                           |
| Амбиентная эквивалентная доза гамма-излучения                                             | 30 нЗв ÷ 10 мЗв        | 0,1 мкЗв ÷ 1 Зв                                                                                 |
| Плотность потока, в том числе:<br>альфа-частиц с поверхности<br>бета-частиц с поверхности | -                      | 5÷10 <sup>6</sup> част/(мин·см <sup>2</sup> )<br>6÷10 <sup>6</sup> част./(мин·см <sup>2</sup> ) |
| Энергия рентгеновского и гамма-излучения                                                  | 50 кэВ ÷ 3 МэВ         | 20 кэВ ÷ 3 МэВ                                                                                  |
| Регистрируемых альфа-частиц                                                               |                        | 4÷7 МэВ                                                                                         |
| Регистрируемых бета-частиц                                                                |                        | 155 кэВ ÷ 3,5 МэВ                                                                               |
| Энергетическая зависимость чувствительности                                               | ±15 %                  | ±30 %                                                                                           |
| Чувствительность по <sup>137</sup> Cs                                                     | 350 имп./с на 1 мкЗв/ч | 6,6 имп./с на 1 мкЗв/ч                                                                          |
| Диапазон измерения удельной активности <sup>137</sup> Cs                                  | 20÷105 Бк/кг           | -                                                                                               |
| Основная погрешность измерения удельной активности <sup>137</sup> Cs                      | ±20 %                  |                                                                                                 |
| Время обнаружения источника <sup>137</sup> Cs активностью 10 кБк                          | 2 с                    |                                                                                                 |

Время установления рабочего режим – 1 мин.; время непрерывной работы 24 ч; диапазон рабочих температур (минус 20 - плюс 50)°С.

Комплектация: дозиметр-радиометр; адаптер сетевой; ручка; чехол с плечевым ремнем; руководство по эксплуатации; гарантийный талон, упаковка

Дополнительно: блок детектирования БДПС-02; кабель для подключения прибора к ПК и программное обеспечение; кабель для подключения прибора к источнику питания 12 В.

### 3. Биофизический комплекс Кондор-М+

Кондор-М+ предназначен для измерения параметров морской среды: биофизических параметров водной экосистемы, гидрологических параметров и динамических параметров. Достоинства комплекса – мобильность, отсутствие необходимости наличия на судне лебедок с токоъемниками и грузонесущего кабель-троса позволяют расширить спектр применений.

Подъем (погружение) на глубину до 500 м может быть осуществлен с использованием любой лебедки.



Позволяет контролировать абразионно-аккумуляционные процессы (по максимальным концентрациям взвешенного вещества; определять направление потока и расход взвешенных наносов, с учетом скорости и направления течения и его дисперсного состава; определять участки аккумуляции); основные параметры, характеризующие биофизические свойства водной экосистемы и продуктивности вод.

Комплекс предназначен для исследования:

1) биофизических параметров водной экосистемы – условий фотосинтеза (фотосинтетически активной радиации-ФАР, диапазон 0,002-2000  $\mu\text{Einstein}/\text{m}^2\cdot\text{sec}$ ), концентрацию растворенного органического вещества ( $F_{\text{DOM}}/\text{CDOM}$  диапазон: 0,5-800 QSU / 0,02-10 мг/л соответственно), концентрацию хлорофилла-А (0,02-10 мкг/л), мутности (расчетная концентрация общего взвешенного вещества)

2) гидрологических параметров – гидростатическое давления (0 до 2 МПа), температуры (от минус 2,0 до плюс 35°C), электропроводность (от 0 до 1,6 отн. ед.; расчетные- соленость и плотность)

3) динамических параметров – скорости (от 0 до 3 м/с) и направления течения (от 0 до 360 град.).

Имеет гибкую структуру с возможностью управления комплексом, регистрации данных на выносном пульте. Накопленные на пульте данные переписываются на ПК.



Суть алгоритма программного обеспечения заключается в автоматической передаче данных зондирования на ПК по удаленному каналу сбора данных при выходе комплекса из воды. И представление на экране ПК в автоматическом режиме профилей предшествующего зондирования.

Питание комплекса осуществляется от автономного источника питания («БПА»). Зарядка аккумуляторов БПА проводится от зарядного устройства.

Комплектация: комплекс КОНДОР погружной; БПА 14,8 В / 2,8А; пульт индикации и накопления данных; зарядное устройство; руководство по эксплуатации. Может комплектоваться измерительными каналами по требованию Заказчика.

#### 4. CTD зонд «Гидрометрика 505-УТП»



«Гидрометрика 505-УТП» является мультипараметрическим регистратором (логгером), проводящим измерения уровня и температуры воды, а также проводимости.

Возможны две модификации прибора: для измерения абсолютных значений уровня воды (бескабельная версия) и для измерения относительных значений (кабельная версия).

Бескабельный регистратор «Гидрометрика 505-УТП» отлично подходит для работы в солевых средах (минеральная вода, солевые растворы, солончаки). Данная модель обеспечивает надежные измеренные значения во время подъема уровней. Для получения точных значений уровня воды рекомендуется одновременно использовать регистратор-барометр «Гидрометрика 521-Баро», чьи измерения могут синхронизироваться и пересчитываться в прилагаемое ПО для компенсации атмосферных влияний.

Бескабельный регистратор «Гидрометрика 505-УТП» оптимизирован для измерения в водных скважинах благодаря тому, что его кабель выходит на поверхность и настройка регистратора не требует его извлечения. В данном исполнении, батарея размещается в подвесном устройстве в отверстии скважины, что значительно облегчает его замену.

Параметры:

- датчик пьезорезистивный датчик давления кондуктометрическая двухэлектродная измерительная ячейка;
- жизненный цикл батареи (зависит от интервала измерений, от 1 сек. до 24 ч): 4 года – интервал 1 минута; 2 года - интервал 10 сек.; 50 дней – интервал 1 сек.;
- корпус: POM, V4A опционально.