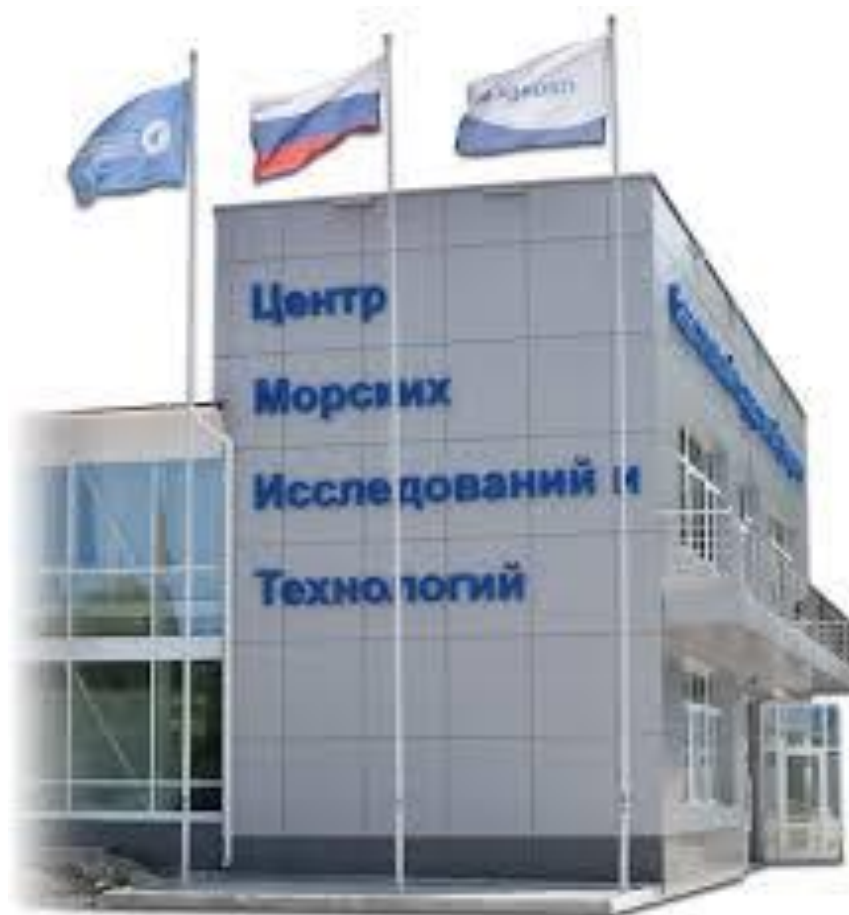


**СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ВОСТОКОВЕДЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

**МЕТОДИКА
проведения подводных археологических исследований**



Севастополь - 2019

Методика проведения подводных археологических исследований разработана для использования при планировании, подготовке и осуществлении всех видов подводных археологических исследований в Севастопольском государственном университете, как самостоятельно, так и во взаимодействии с учреждениями культуры, науки и образовательными организациями.

Методика разработана в соответствии с Федеральным законом от 25 июня 2002 г. № 73-ФЗ № «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» (в редакции Федерального закона от 23.07.2013 № 245-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части пресечения незаконной деятельности в области археологии»).

Методика учитывает основные нормы Международной хартии по охране и использованию археологического наследия 1990 года и Европейской конвенции по археологическому наследию (переработанной) 1992 года, ратифицированной Федеральным законом от 27 июня 2011 года № 163-ФЗ «О ратификации Европейской конвенции об охране археологического наследия (переработанной)».

Рецензенты:

Прусаков Д.Б., доктор исторических наук, главный научный сотрудник Института Востоковедения РАН;

Головин В.И., кандидат технических наук, заведующий кафедрой Морских технологий Черноморского высшего военно-морского ордена Красной Звезды училища им. П.С. Нахимова.

Рекомендована к печати Ученым советом Института общественных наук и международных отношений Севастопольского государственного университета (протокол №1 от 27.04.2018 г.)

Авторы-составители:

Лебединский Виктор Викторович, кандидат исторических наук, ведущий научный сотрудник научно-образовательного центра «Археологические исследования»;

Татарков Дмитрий Борисович, кандидат исторических наук, директор научно-образовательного центра «Центр морских исследований и технологий»;

Двухшорстнов Виктор Игоревича, водолазный специалист, заместитель директора научно-образовательного центра «Центр морских исследований и технологий».

Методика проведения подводных археологических исследований / Лебединский В.В., Татарков Д.Б., Двухшорстонов В.И. – Севастополь: Севастопольский госуниверситет, Институт востоковедения РАН 2019. – 31с.

ISBN: 978-5-89282-882-6

Оглавление

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОДВОДНЫХ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	3
1.1. Организация экспедиции	3
1.2. Подводные археологические исследования	6
1.3. Обработка материала	11
2. МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОДВОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	14
2.1. Визуальное обследование дна с проведением подводной фото- и видеосъемки	14
2.2. Аэрофотосъемка прибрежного мелководного морского района	17
2.3. Батиметрическая съемка рельефа дна морского района в границах 20 метров изобаты	18
2.4. Гидроакустическое обследование морского района	19
2.5. Профильная съемка мягких грунтов в прибрежных районах с использованием морского профилографа	20
2.6. Организация водолазных работ	21
3. ВИДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ	26
3.1. Порядок выхода в море маломерных плавсредств	26
3.2. Навигационное обеспечение работ	28
Использованная литература	30

ЧАСТЬ 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОДВОДНЫХ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1. Организация экспедиции

Экспедиция – это форма проведения научно-исследовательских работ, осуществляемых организационно оформленной группой сотрудников вне основного места расположения учреждения: в стационарных, полевых и маршрутных условиях.

Экспедиция создается приказом руководителя научной организации, в котором назначается начальник экспедиции, определяются ее научные задачи, смета расходов, кадровый состав, маршрут, сроки проведения.

Научные цели и задачи, примерный кадровый состав, маршрут и сроки экспедиции обсуждаются и формируются Ученым советом направляющей экспедицию организации.

Примерные задачи экспедиции:

- выявление и фиксация и обследование научных объектов морского историко-культурного наследия;
- комплектование музейных и учебных фондов, и пополнение научных баз данных;
- мониторинг состояния объектов морского историко-культурного наследия в условиях активного антропогенного воздействия
- паспортизация и музеефикация объектов морского и историко-культурного наследия;
- проведение практик, обучающих программ.

Окончательный состав отряда экспедиции формируется после определения целей, задач, маршрута, продолжительности экспедиции.

Число участников должно обеспечивать нормальное функционирование экспедиции в научном и в бытовом плане.

Все сотрудники, выезжающие в экспедицию, оформляются приказом о командировании по представлению научного руководителя экспедиции.

Работа экспедиции может проводиться в форме одно- и многодневных маршрутов.

Распределение обязанностей и координацию деятельности экспедиционного отряда осуществляет руководитель экспедиции.

Руководитель экспедиции является ответственным за соблюдение техники безопасности и санитарно-гигиенических норм в экспедиции.

В случае экстренной необходимости при согласовании с руководством работа экспедиции может быть продлена или приостановлена руководителем экспедиции (в зависимости от обстоятельств).

Материально-техническая база экспедиции формируется по мере поступления заявок на проведение того или иного вида экспедиционного исследования.

Формирование материально-технической базы экспедиции возлагается на научного руководителя экспедиции.

Примерный (рекомендованный) состав подводно-археологической экспедиции:

научный состав:

1) начальник экспедиции, археолог с соответствующей водолазной квалификацией;

2) заместитель начальника экспедиции по научным вопросам, археолог с соответствующей водолазной квалификацией;

3) исследователи, археологи с квалификацией соответствующей водолазной квалификацией;

4) чертежник-топограф, специалист с соответствующей водолазной квалификацией;

5) археолог с квалификацией реставратор;

вспомогательный и технический состав:

6) специалист с квалификацией руководитель водолазных работ;

7) медработник (желательно с квалификацией – врач-специфизолог»);

8) техники;

9) лаборанты.

Для руководителя экспедиции очень важно иметь высокую квалификацию в водолажном деле, это дает ему возможность лично

принимать участие в подводных работах и верно оценить ситуацию при проведении подводных археологических исследований. Это исключит факт искажения информации о ходе исследования, неточности и недостоверности при заполнении полевой документации, неверных решений при проведении фиксации и подъема археологического материала.

1.2. Подводные археологические исследования.

Подводные археологические раскопки проводятся с целью полного исследования всей (значительной части) площади археологического памятника, расположенного на морском дне. В ходе раскопок производится подъем археологического материала на поверхность для его дальнейшей консервации, реставрации и музеефикации.

В процессе проведения подводных исследований, ученые применяют методики работ, правила и приемы, которые характерны и для полевой археологии. Особенность заключается в том, что все работы на глубине выполняют специалисты с водолазной подготовкой.

Для проведения исследований в прибойной зоне и на небольших глубинах также применяют кессоны или осушают участок акватории, предварительно оградив его шпунтовой стенкой и откачав воду с помощью насосов.

Преимущества этих методов состоит в отсутствии необходимости использовать труд водолазов при проведении раскопок, однако они, связаны с высокой стоимостью работ и необходимостью применения сложного технического оборудования.

Исходя из практики проведения подводных археологических исследований, памятники, расположенные на морском дне, условно разделяют на две группы. К первой, относятся остатки кораблекрушений, якорные стоянки, корабельный груз. Ко второй, принадлежат затопленные гидротехнические сооружения, поселения, города, стоянки каменного века.

При исследовании кораблекрушений, раскопки на морском дне начинают с разбивки на месте планируемых раскопок сетки квадратов.

Особых требований к ориентации сетки нет, главное, чтобы было удобно работать на раскопе. Размеры квадратов должны быть от 1,0 м до 5,0 м, в соответствии с размером самого памятника и условий видимости под водой.

Изготавливается сетка квадратов из стальной проволоки, пластмассовых трубок. Разбивка сетки квадратов, дает возможность точно зафиксировать положение каждого предмета. Что, в свою очередь, позволяет составить план кораблекрушения после удаления грунта. Сетка квадратов должна быть точно сориентирована с двумя реперными точками, положение которых вынесено на поверхность воды и привязано к береговым ориентирам и\или географическим координатам.

После разбивки сетки квадратов, приступают к фиксации объекта, составления графического и фотограмметрического планов, нивелирование донной поверхности и остатков археологического объекта.

После завершения предварительного этапа исследования, на основании полученной информации, ученые принимают решение о научной ценности и состоянии сохранности объекта, и перспективах дальнейших исследований и сохранения объекта.

Существует три основных варианта работ на подводном археологическом объекте:

1) сохранение объекта в природной среде, без изменения месторасположения и нарушения состояния, технически это выполняется путем прикрытия объекта слоем мешков с песком (грунтом, металлической сеткой) с последующей разработкой системы наблюдения и ограждения сигнальными буйами для сохранения объекта.

2) подъем объекта полностью или частично с последующей консервацией и реставрацией;

3) перенос объекта в другое место донной поверхности, с более благоприятными условиями с последующей разработкой программы сохранения.

После того как исследователи выбрали один из вариантов работы на подводном археологическом объекте разрабатывается Техническая

программа раскопок, в которой обязательно предусматриваются план действий, применяемые технические средства и оборудование.

Раскопки под водой проводятся послойно, при толщине слоев более 0,3-0,5 м производится фотографическая и графическая фиксация. После окончательного раскрытия объекта проводится завершающее фотографическая и графическая фиксация.

Выполнение измерений объекта, имеющего большие размеры, сопровождается выносом его контуров на поверхность воды путем установки буйков, которые теодолитом привязываются к береговым ориентирам или приборами спутниковой навигации к географическим координатам. После того как полученные точки нанесены на план, они соединяются линией для получения графического изображения контура объекта. Графическая фиксация выполняется простым карандашом на матовой поверхности.

Результаты стратиграфических наблюдений заносятся в полевой дневник и научный отчет. Обязательным является указание толщины слоя, глубина от условного нуля (или от донной поверхности в случае если она горизонтальная), цвет и характер грунта, наличие в нем различных включений: керамики, раковин, гальки и т.д.

В ходе раскопок обязательно проводится фиксация в трех измерениях месторасположения каждого отдельного предмета. Так как корабль представляет собой «закрытый комплекс», то есть все предметы, которые находятся на нем, были в употреблении в одно и то же время, возможно по расположению предметов реконструировать устройство судна. Например, расположение черепков бытовой керамики, вероятно, укажет, где располагался судовой камбуз. Из практики подводной археологии видно, что на месте кораблекрушения сохраняется только нижняя часть обшивки корпуса корабля его киль, набор шпангоутов, стрингеров, бимсов, штевней. Некоторое представление о форме и размерениях корабля может дать анализ размещения корабельного груза.

Сохранность остатков затонувших судов зависит от такого важного фактора, как глубина. Чем глубже расположение памятника, тем лучше его

состояние, это обусловлено меньшим воздействием волн и морских организмов. Когда глубина не большая, дно плоское, песчаное, с небольшим уклоном в сторону открытого моря, вследствие волнового воздействия, происходит постепенное разрушение памятника, вероятность его хорошей сохранности весьма мала. Однако груз судна тонет в песке и сохраняется. Если дно крутое и скалистое, воздействие волн критическое, приводящее к полному разрушению памятника, корабельный груз разносится по большой площади, вероятность разрушения отдельных предметов высокая. Наиболее благоприятные условия для сохранности памятника и современных возможностях, его полного и безопасного изучения находятся на глубинах - 30-60 м. Здесь эффект от волнового воздействия минимален, снижается активность морских организмов, возможности современных технических средств позволяют проводить относительно безопасные планомерные раскопки объекта.

Необходимо помнить, что в местах, опасных для судоходства (скалы, рифы, мели) в различные эпохи могли затонуть несколько судов. В таких случаях в течении времени происходит смешение предметов с различных кораблекрушений.

После того как объект будет полностью очищен в ходе раскопок составляется графический и фотограмметрический план объекта. Фотограмметрический план составляется из большого количества выполненных в одном масштабе фотоснимков деталей корпуса судна и его груза. Для выполнения фотоснимков над объектом устанавливается металлическую конструкцию с прикрепленной к ней фотокамерой, которая в ходе съемок перемещается вдоль мерной планки. Съемку также может осуществлять подводник камерой с рук, но для этого необходима масштабная линейка для каждого снимка и закрепленный на камере жидкостной уровень.

Перед подъемом на поверхность, всем находкам и деталям корабельных конструкций присваиваются порядковые номера, которые фиксируются на плане.

В случае, когда поднять корпус корабля целиком не представляется возможным, производится его демонтаж и подъем по частям. При этом, все детали нумеруются и фиксируются на плане. После проведения мероприятий по консервации, корпус корабля собирается в единое целое для последующей музеефикации.

При подъеме крупных фрагментов или корпуса целиком, или в случае его перемещение на иной участок морского дна, рекомендуется использование жесткой металлической или прочной пластиковой платформы.

Методика археологических раскопок затопленных поселений и сооружений в основном схожа с методикой, применяемой при работах на кораблекрушениях.

В отличие от методики раскопок кораблекрушения, при проведении раскопок затопленного поселения сетка квадратов, устанавливаемая на месте работ, ориентируется по сторонам света. Кроме того, обязательным является установление опалубки по краю участка раскопа. Последнее необходимо для проведения стратиграфических наблюдений. По мере расширения площади раскопа, опалубка переносится на новое место.

При раскопках затопленного поселения удаление грунта выполняется послойно, а в горизонтальной площади по квадратам. В ходе раскопок многослойных памятников, рекомендуется отсос грунта со дна с помощью специальных технических средств (гидро- и пневмо- эжекторов). Это необходимо для более тщательного исследования культурного слоя и обнаружения небольших археологических предметов.

Способ, при котором производится размыв грунта, применяется при наличии на месте раскопок достаточно крупного слоя однородного грунта, или расчистке крупных архитектурных сооружений, остатки крепостных стен, фундаменты башен.

Выбранный в ходе раскопок грунт подается на поверхность и просеивается через специальную мелкую сетку. Кроме того, допускается удаление грунта на значительное расстояние от границы участка проведения

раскопок (также с просеиванием). Необходимо выбрать место для сброса грунта по направлению течения. Грунт на месте раскопа убирается до материкового слоя, коренной породы.

После окончания работ и выполнения фиксации открытых строительных остатков, раскоп необходимо закрыть. Раскоп закрывается грунтом из отвалов, как правило, с помощью направленных струй воды.

1.3. Обработка материала

В экспедиции исследователи получают большое количество информации, работают с многочисленными находками. Обработка полученных данных (фиксация и описание находок, анализ и обобщение), проходит в два этапа: *предварительная* обработка и *камеральная* обработка.

Предварительная обработка данных проводится непосредственно на месте проведения исследований.

Камеральная обработка включает в себя работу со схемами, таблицами, рисунками, описями находок, фотоматериалами. Материалы прошедшие камеральную обработку ложатся в основу Научного отчета.

Во время проведения исследований, начальник подводной археологической экспедиции ведет полевую документацию, а после завершения полевых работ составляет отчет о проведении исследования.

К полевой документации относятся: Полевой дневник, Полевая опись находок, Инвентарная книга находок, которые передаются на хранение в музейные организации, Журнал геодезических измерений.

В полевой дневник заносится вся информация, полученная исследователями в экспедиции. Начальник экспедиции отображает в дневнике сведения о первоначальном состоянии (до начала работ) объекта исследования, общий вид объекта, его местонахождение, с указанием расстояния до береговых ориентиров, размеры, глубина нахождения, географические координаты. После начала работ, в полевой дневник заносится подробное описание методики раскопок (разведок), фиксации находок, сведения об использованном снаряжении и техническом

оборудовании, средствах обеспечения. Каждый день в полевом дневнике отображается информация о площади раскопа, выбранном или размытом грунте, с указанием его толщины, уровня залегания относительно донной поверхности, характерных особенностей, цвета, включений, плотности. В дневнике делается суммарная опись обнаруженных археологических находок, наиболее интересные находки описываются отдельно.

В качестве дневника используется книга с пронумерованными страницами. На титульном листе указывается название экспедиции, год, объект археологического исследования, ФИО начальника экспедиции или его заместителя (если ему поручено вести дневник).

Дневниковые данные служат основанием для составления научного отчета. Дневник является обязательным и основным официальным полевым документом и не может быть заменен какими-либо иными записями.

Помимо дневниковых записей, все результаты раскопочных работ фиксируются чертежной и фотографической документацией. Все чертежи (планы) должны составляться непосредственно на месте работ и в максимальной степени воспроизводить все детали, в том числе такие как взаимное расположение слоев и сооружений и их отношение к высотным отметкам, состав, структура и окраска слоев, наличие грунтовых, золистых, угольных и иных пятен, распределение находок в плане раскопа, условия и глубина их залегания и т.п. Планы, разрезы и профили раскопов выполняются в едином масштабе не менее 1:20.

Обязательной является фотофиксация всего процесса археологических раскопок.

Полевая опись находок, содержит сведения о найденных в ходе проведения исследований археологических находках. Опись ведется послойно. Если площадь проведения раскопок значительная, то опись ведется по квадратам или группам квадратов. Находки, обнаруженные в закрытом памятнике, также заносятся в отдельную опись. Находки снабжаются паспортами с указанием года исследования и точного места

происхождения каждого предмета или фрагмента (памятник, раскоп, квадрат, слой или пласт, глубина залегания и т.п.).

Находки, полученные при раскопках, должны быть взяты для музейного хранения и дальнейшей научной обработки. В коллекцию в обязательном порядке должны быть включены: инвентари погребальных комплексов полностью, материалы из закрытых комплексов, все целые или подбирающиеся по кускам предметы, все индивидуальные находки, все нумизматические и эпиграфические находки, все находки, имеющие художественное значение, находки, определяющие датировку раскопа, слоя и т.п., находки, определяющие культурную принадлежность памятника, его хозяйственную характеристику и т.п., все находки, полученные при раскопках памятников каменного и бронзового века, все непонятные предметы.

Каждому из этих предметов присваивается инвентарный номер, который регистрируется в инвентарной книге находок, которые переданы на хранение в музейные организации. В инвентарную книгу вносится шифр, название предмета, количество, место находки, дата находки и номер в полевой описи. Шифр наносится на обороте предмета черной тушью.

Составление научного отчета.

Полный научный отчет о результатах полевых исследований текущего года должен быть представлен в Институт археологии РАН.

Отчет должен полностью отражать все разведочные и раскопочные изыскания, проведенные в отчетном полевом сезоне.

Отчет должен содержать сведения о целях и задачах, стоящих перед исследователем, о степени их выполнения в отчетном сезоне, о связях выполненных работ с предшествующими изысканиями, об организации работ и их финансировании, об основных участниках экспедиционных работ и их функциях, о принятой методике исследований, о планах дальнейших изысканий (если таковые имеются) тех же памятников или регионов.

В отчете об археологических разведках должно содержаться:

а) Историографическое введение с информацией о всех ранее произведенных полевых исследованиях в регионе разведки.

б) Подробное описание маршрута или региона разведки с картой их детальной фиксации, а также всех памятников археологии, как обследованных, так и необследованных, но известных по литературе и архивным данным. Памятники на карте нумеруются, и к ней прилагается легенда с расшифровкой номеров.

в) Подробное описание каждого обследованного памятника, включающее его название, географическое положение, географические координаты, топографические особенности, его форму и размеры, если они определяются, характеристику культурного слоя и всего найденного археологического материала, включая пределы его распространения. В описании необходимо отразить сохранность памятника и сказать, открыт ли он впервые или был известен ранее (кем и когда выявлен и изучался).

г) Топографический план каждого обследованного памятника, а также ситуационный план местности, включающий округу памятника достаточную для характеристики геоморфологической ситуации. Оба плана должны иметь надежную топографическую привязку к постоянным ориентирам (в порядке дополнения могут использоваться данные спутниковой привязки), на них должна быть указана величина сечений горизонталей. При закладке на памятнике шурфов и проведении зачисток все они должны быть точно и в масштабе зафиксированы на плане. В описаниях необходимо указать размеры шурфов и зачисток, описана стратиграфия.

д) Планы и профили всех шурфов и зачисток, независимо от наличия или отсутствия культурного слоя.

е) Полевые фотографии всех обследованных памятников.

ж) Фотографии или рисунки найденных во время разведки археологических материалов.

з) Полный перечень находок, полевая и коллекционная опись.

Часть 2. МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОДВОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Визуальное обследование дна с проведением подводной фото- и видеосъемки

Задачи, решаемые с помощью визуального обследования:

1) Поиск и фиксирование участков видимого изменения рельефа или литологического состава донных отложений с фиксацией глубины и характера изменений (заметные, а тем более резкие изменения уклона, резкие или постепенные изменения литологии). Фиксации подлежит глубина залегания валунной отмостки, характер отложений, сменяющих валунную отмостку (песок, алеврит, ил, пестрый гранулометрический состав), глубины на которых располагаются заметные перегибы профиля подводного берегового склона.

2) Описание характера подводной растительности. При проведении исследования фиксировать какие виды встречаются и в каком количестве (массово или единично), характер субстрата, на котором они произрастают.

3) Поиск и фиксирование объектов, которые могут по своему характеру быть отнесены к морскому историко-культурному наследию.

На каждой точке описания следует делать фото, которое должно отражать масштаб фиксируемых объектов.

Проведение визуального обследования дна осуществляется методом полосового поиска. Вдоль берега разбивается 50-ти метровая базовая линия с реперами через каждые 5 метров. В качестве направляющих под водой будут использоваться тросы, ориентированные на установленные вдоль берега репера (створные вехи). Осмотр дна проводится между двумя направляющими тросами, движение осуществляется между ними посередине. После осмотра первой полосы, один из направляющих тросов переносится в сторону и укладывается с таким расчетом, чтобы образовать новую полосу обследования для дальнейшего продолжения разведки.

Работы по видеообследованию дна с применением ТНПА (телеуправляемый необитаемый подводный аппарат) желательно проводить с использованием систем спутникового и гидроакустического позиционирования, и эхолота (с выводом координат и глубины в реальном времени).

Спуску ТНПА за борт должна предшествовать оценка текущих гидрометеорологических условий (направления и скорости ветра, направления и скорости поверхностного течения, волнения) в районе работ, сноса судна. Перед каждым спуском должна быть произведена полная

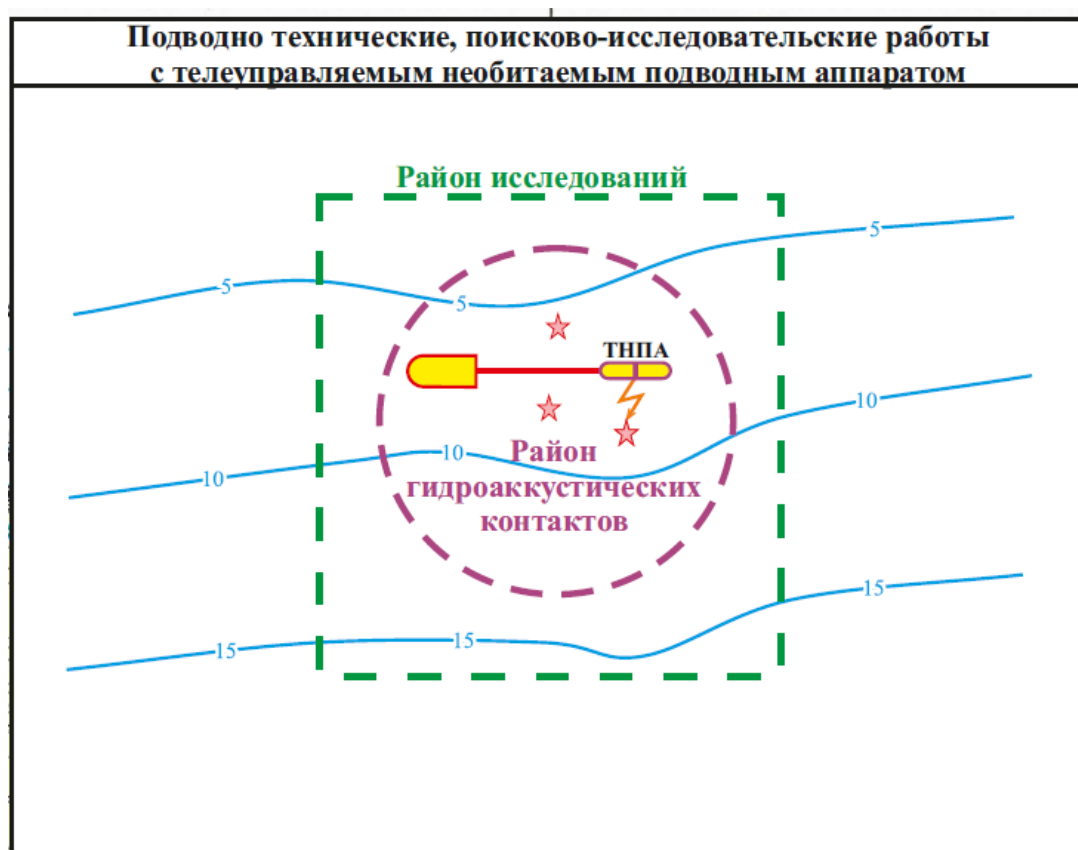


Рис. 1. Подводно-технические и поисково-исследовательские работы с использованием ТНПА

проверка оборудования аппарата, затем в воде, перед погружением, оценена его плавучесть, работоспособность системы гидроакустического позиционирования и всего оборудования ТНПА.

Работы требуется проводить, по возможности, на площадке дна в форме круга диаметром около 30 - 50 м (расстояние определяется

видимостью и наличием препятствий) с центром в месте расположения станции.

2.2. Аэрофотосъемка прибрежного мелководного морского района

Комплекс для проведения аэрофотосъемки состоит из беспилотного летательного аппарата (далее – БПЛА) со съёмным модулем полезной нагрузки (фото-, видеокамера), пульта управления и приёма информации. В качестве БПЛА может использоваться, например, квадрокоптер модели DJI Phantom 3 Standard.

Перед взлетом квадрокоптера планируется маршрут полета, в процессе полета проводится его корректировка с помощью пульта управления.

Полеты проводят в дни с маловетреной погодой в светлое время суток, при хорошей видимости, отсутствии тумана, осадков и высокой границе облачности, желательно выбирать штилевую погоду. Для планирования работ используют среднесрочные прогнозы погоды и оперативное отслеживание изменений метеорологических условий по спутниковым снимкам, метеорологическим компьютерным программам.

При проведении аэрофотосъемки следует выполнять следующий алгоритм действий:

точку старта следует выбирать максимально высокой относительно предполагаемого маршрута с минимальным удалением от исследуемых объектов для увеличения полезного времени работы и достижения максимальных результатов;

определить положение сторон света, направление и скорость ветра (при этом следует учитывать, что направление и скорость ветра у поверхности моря и на рабочей высоте аэрофотосъемки могут отличаться);

определить направление маршрута относительно наземной станции управления и убедиться в отсутствии препятствий в этом направлении для обеспечения прямой радиовидимости;

определить направление запуска и убедиться в отсутствии препятствий в этом направлении;

аэрофотосъемку проводить на фиксированной высоте.

Камеральная обработка материалов аэрофотосъемки включает в себя дешифрирование материалов и выделение сегментов береговой линии в специализированном программном обеспечении с атрибутивной информацией о характере субстрата, типе береговой линии, окружающем ландшафте, наличии под водой объектов искусственного происхождения.

2.3. Батиметрическая съемка рельефа дна морского района в границах 20 метровой изобаты

Съемка рельефа дна способом площадного обследования может проводиться с борта маломерных судов с использованием эхолота модели Garmin echoMAP CHIRP 42dv. Определение координат при выполнении съемки рельефа дна и геофизических исследований осуществляется при помощи GPS приемника.

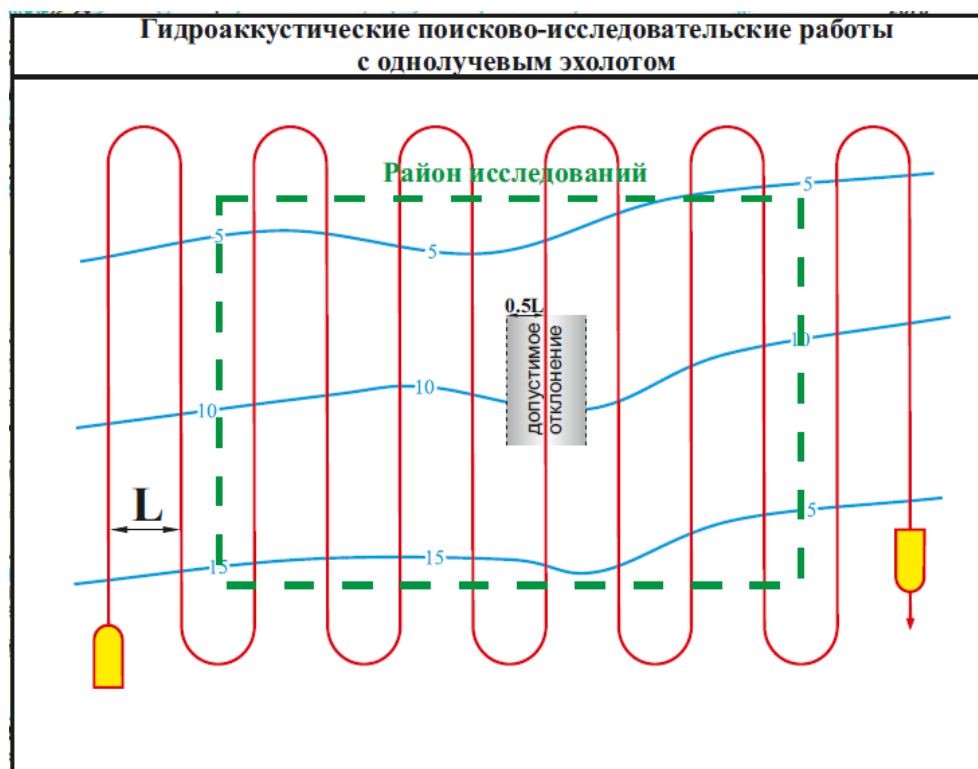


Рис. 2. Подводно-технические и поисково-исследовательские работы с использованием эхолота

Антенна эхолота закрепляется на подъемной штанге по правому борту судна. Конструкция штанги должна позволять держать антенну в надводном состоянии во время переходов маломерного судна. Перед началом работ штанга должна быть опущена в вертикальное положение.

Перед началом работ проводится калибровка антенны эхолота и вводятся корректировки углов наклона приемной антенны. В ходе работ положение антенны не изменяется.

2.4. Гидроакустическое обследование морского района

Гидроакустическое обследование района может выполняться с борта судна с использованием ГБО (гидролокатора бокового обзора) типа «Гидра-3» Н5s3 с частотой 300 кГц (производство НПО «ЭКРАН»). Обследование с данной частотой работы ГБО может проводиться до глубин 70-80 м. Для больших глубин применяется ГБО с частотой 100 кГц, для проведения исследований на малых глубинах используются приборы с частотой 700 кГц.

Перед началом гидролокационной съемки выполняются опытно-методические работы по определению оптимальных параметров съемки, проверке работоспособности оборудования, определения оптимальной скорости и глубины буксировки (если используется вариант буксируемого антенного блока), настройки усиления.

Качество получаемых данных должно позволять идентифицировать особенности морского дна и предметы искусственного происхождения находящиеся на нём. Для предварительной обработки и контроля качества получаемых данных применяться программное обеспечение «HyScan» с набором необходимых модулей. Все получаемые данные записываются с привязкой к географическим координатам в компьютер для последующей обработки, создания базы данных обнаруженных объектов, создания планшетов, гидроакустических планов морского дна.

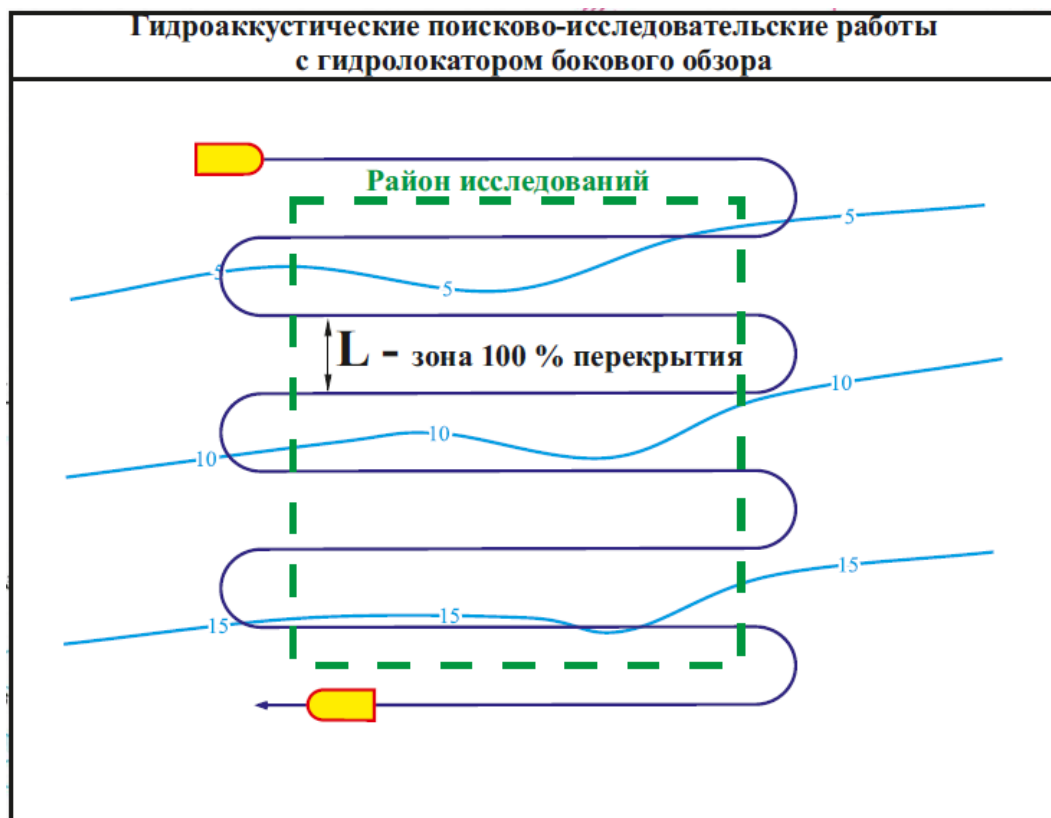


Рис. 3. Подводно-технические и поисково-исследовательские работы с использованием гидролокатора бокового обзора

2.5. Профильная съемка мягких грунтов в прибрежных районах с использованием морского профилографа

Для изучения верхней части геологического разреза может использоваться профилограф модели Strata Vox, производства фирмы SyQwest. Ожидаемая разрешающая способность составит не более 0,2 м с глубиной проникновения до 40 м в зависимости от геологического строения разреза.

Приемно-излучающая антенна профилографа устанавливается на поворотной штанге. Перед началом плановых исследований должны быть проведены опытно-методические работы, по результатам которых будут выбраны параметры съемки.

Контроль качества и предварительная обработка получаемых данных производится при помощи соответствующего программного пакета.

После настройки всех параметров излучающей и приемной аппаратуры проводятся тесты, контролирующие уровень шумов. Результаты тестов записываются на жесткий диск.

2.6. Организация водолазных работ

Правильная и четкая организация водолазных спусков и работ является залогом их безопасности и определяется многими факторами, и прежде всего хорошей подготовкой, натренированностью водолазов и соблюдением требований руководящих документов. Большую роль играют слаженность и дисциплина. Очень важно для взаимопонимания, чтобы все команды, обращения и ответы передавались четко, были краткими и однозначными.

К водолажным спускам и работам допускаются лица, имеющие документ о профессиональном образовании по водолазному делу, личную медицинскую книжку водолаза с заключением водолазно-медицинской комиссии (ВМК) о пригодности к подводным работам с указанием, по состоянию здоровья, максимальной глубины погружения в текущем году и личную книжку водолаза с заключением водолазно-квалификационной комиссии (ВКК), в котором установлена глубина погружения на текущий год.

Спуск водолаза на глубину или нахождение под повышенным атмосферным давлением, превышающие максимально установленные для него ВКК, запрещаются.

Перед началом водолазных работ, выполняемых в условиях экспедиции должны быть назначены:

- руководитель водолазных работ;
- руководитель водолазных спусков;
- водолазы, непосредственно участвующие в водолазных работах;
- лицо, осуществляющее медицинское обеспечение;
- лица, обслуживающие водолазные спуски и работы.

До начала водолазных работ руководитель водолазных работ должен организовать постоянное наблюдение за гидрометеоусловиями и окружающей обстановкой в районе работ.

О начале водолазных работ руководитель водолазных работ должен оповестить органы портового надзора и организации, расположенные в районе работ, деятельность которых может повлиять на безопасность водолазных спусков и работ.

Перед началом водолазных спусков необходимо:

- проверить запасы и качество сжатого воздуха, регенеративных и поглотительных веществ и принять меры для пополнения их запасов до необходимых норм;

- проверить готовность всех средств обеспечения водолазных спусков и работ;

- расставить и проинструктировать лиц, обслуживающих водолазный спуск;

- установить степень готовности страхующего водолаза (до пяти минут).

При проведении водолазных спусков водолазные станции должны быть укомплектованы водолазами в соответствии с требованиями, указанными в таблице 1.

Таблица 1. Количество водолазов при водолазных спусках

Глубина погружения, м	Количество водолазов, включая руководителя водолазных спусков, чел., не менее	
	при спуске одного, водолаза под воду	при спуске одновременно двух водолазов под воду
До 20	3	5
Свыше 20 до 45	4	6
Свыше 45 до 60	6	7

Примечание. При укомплектованности водолазной станции численностью менее пяти водолазов для возможности спуска под воду страхующего водолаза должны привлекаться лица из числа вспомогательного персонала, допущенные к обслуживанию водолазного спуска. Количество привлекаемых лиц определяет перед началом спуска руководитель водолазного спуска.

Подготовка к водолажным спускам включает в себя подготовку и проведение рабочей проверки и дезинфекции водолазного снаряжения

спускающегося и страхующего водолазов и средств обеспечения водолазных спусков и работ, распределение обязанностей между водолазами, лицами, обеспечивающими водолазные спуски, и их инструктаж, а также одевание водолаза.

Для спусков водолазов должны устанавливаться водолазный трап, заводиться спусковой конец или готовиться к использованию водолазная беседка, а также крепиться необходимые рабочие концы (подкильный, ходовой, вспомогательный и т.п.). При спусках в плавательном комплекте водолазного снаряжения заведение рабочих концов не обязательно.

На водолажной станции перед каждым спуском проводится распределение обязанностей между водолазами в следующем порядке:

- первый водолаз назначается для спуска под воду (работающий водолаз);

- второй водолаз - на сигнальный конец (кабель-сигнал) и водолазный шланг (обеспечивающий водолаз). На водолажной станции, укомплектованной тремя водолазами, обеспечивающий водолаз одновременно является руководителем водолазного спуска;

- третий водолаз - на телефонную связь и подачу воздуха. Он же является страхующим водолазом, готовым к оказанию помощи работающему водолазу в аварийной ситуации.

В любом случае руководитель водолазного спуска не может выполнять обязанности страхующего водолаза.

Рабочая проверка водолазного снаряжения и средств обеспечения водолазных спусков и работ должна производиться в соответствии с действующими инструкциями по эксплуатации (техническому обслуживанию) изделий водолазной техники, утвержденными в установленном порядке.

При обнаружении каких-либо неисправностей водолазного снаряжения во время рабочей проверки их следует устранить до начала водолазных спусков. Об обнаруженных неисправностях водолазного

снаряжения и мерах, принятых по их устранению, должна быть сделана запись в формуляре водолазного снаряжения.

В период рабочей проверки водолазного снаряжения должны быть подготовлены и проверены средства обеспечения спусков, наличие сжатого воздуха в хранилищах (баллонах).

Водолазное снаряжение с открытой схемой дыхания должно надеваться на водолаза в соответствии с инструкцией по эксплуатации, инструкциями, разработанными владельцем водолазного снаряжения.

Перед погружением в водолажном снаряжении с открытой схемой дыхания работающий водолаз должен полностью открыть вентиль основной подачи воздуха из баллонов, включиться в аппарат на дыхание на одну-две минуты для проверки подачи воздуха дыхательным автоматом и органолептического контроля качества воздуха.

По окончании одевания водолаза обеспечивающий водолаз должен доложить руководителю спусков о готовности спускающегося водолаза и получить разрешение на его погружение.

Получив разрешение, обеспечивающий водолаз дает команду водолазу о начале спуска.

Погрузившись в воду, водолаз должен, не сходя с водолазного трапа, убедиться в нормальной подаче воздуха, плавучести снаряжения и исправности телефонной связи.

Дальнейшее погружение водолаза возможно только после того, как обеспечивающий водолаз и руководитель спуска убедятся в герметичности водолазного снаряжения спускающегося водолаза (отсутствии выходящих на поверхность пузырьков воздуха).

При спусках в плавательном комплекте снаряжения плавучесть водолаза должна быть приведена к нулевой (или близкой к ней).

Необходимая плавучесть водолаза достигается изменением массы грузов и определяется пробным погружением водолаза.

При использовании компенсатора плавучести плавучесть регулируется водолазом при его нахождении у поверхности воды.

С неотрегулированной плавучестью спуск водолаза под воду запрещается.

При ощущении давления на уши и области придаточных полостей носа во время погружения водолаз должен приостановить спуск, принять меры для выравнивания давления в придаточных полостях доступным способом. Если в этом случае ощущение давления на уши и область придаточных полостей носа не пройдет, водолаз должен прекратить спуск и выйти на поверхность.

Начальная скорость погружения до глубины 8-10м должна быть не более 6-8 м/мин, затем допускается скорость до 20 м/мин (в зависимости от натренированности и самочувствия пловца).

Глубина каждого спуска не должна превышать технических характеристик применяемого водолазного снаряжения.

Дойдя до грунта или объекта работ, водолаз должен осмотреться, убедиться в чистоте кабель-сигнала (сигнального конца), после чего доложить: «Я на грунте» и сообщить о самочувствии. Действия под водой должны быть неторопливы, осмотрительны и продуманно последовательны. Выполняя задание, ему необходимо постоянно контролировать свое самочувствие, действие снаряжения, изменение окружающей обстановки и время пребывания под водой. При срабатывании указателя минимального давления водолаз должен прекратить работу, дать сигнал на поверхность и начать подъем. Периодически следует проверять, свободны ли (чисты) сигнальный конец.

При работе под водой водолаз не должен испытывать затруднения и учащения дыхания, чувства жара, потливости и каких-либо недомоганий.

При возникновении неисправностей снаряжения или плохом самочувствии следует прекратить работу, доложить командиру спуска и, проявляя хладнокровие, действовать в соответствии с его указаниями. Водолазы, работающие парой, должны взаимно контролировать состояние снаряжения и самочувствие и при необходимости помогать друг другу.

При получении от работающего водолаза аварийного сигнала следует немедленно начать его подъем и одновременно доложить о случившемся руководителю водолазного спуска.

Любые изменения в обстановке, которые влияют на безопасность водолаза должны проводиться только с разрешения руководителя водолазного спуска после выхода работающего водолаза на поверхность.

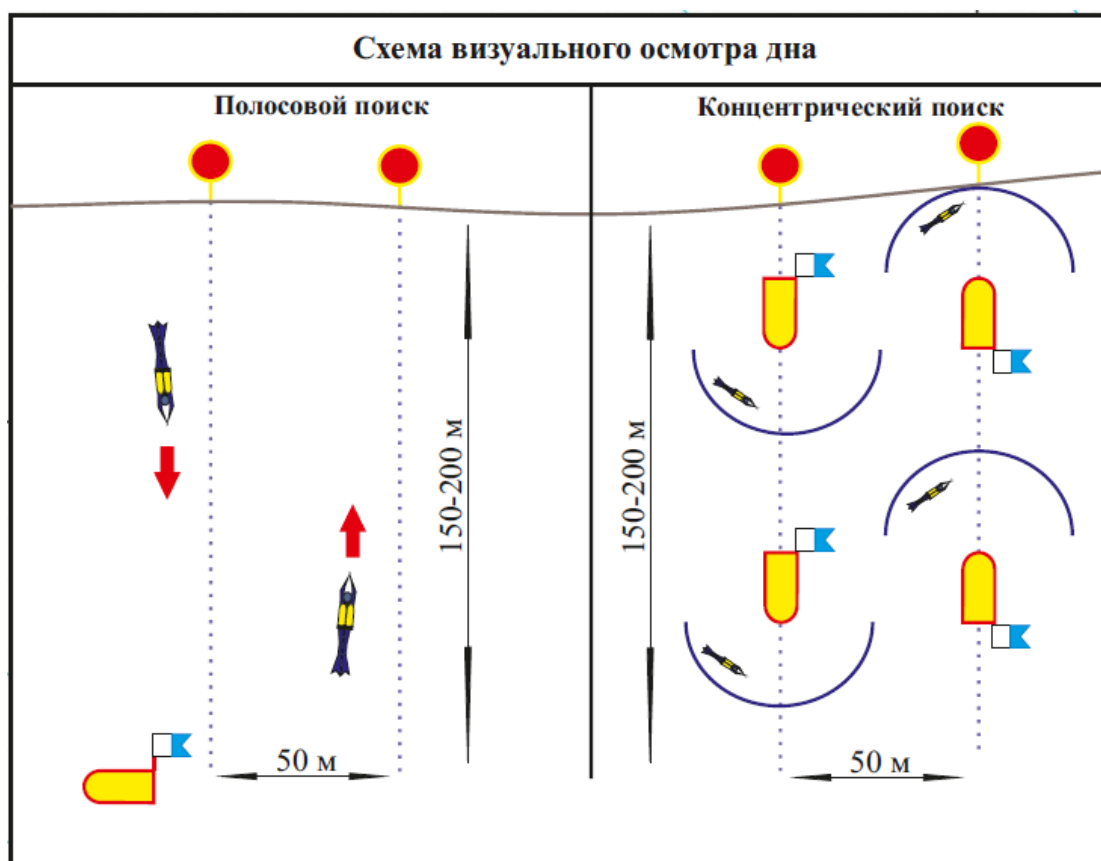


Рис. 4. Схема визуального осмотра дна водолазами

По окончании водолазного спуска работающий водолаз сообщает об этом руководителю водолазного спуска и, получив от него разрешение выхода на поверхность, должен ответить на сигнал, прекратить работу, подойти к спусковому концу и начать подъем.

С глубины до 12 метров включительно водолаза поднимают на поверхность без остановок, а с глубины более 12 метров - в соответствии с таблицами режимов декомпрессии. Режим декомпрессии для работающего водолаза выбирает лицо, осуществляющее медицинское обеспечение спусков.

После подъема водолаза, его раздевания производится обслуживание водолазной техники и оборудования.

Часть 3. ВИДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.1. Порядок выхода в море маломерных плавсредств

Информация о взаимодействии с контролирующими и обеспечивающими организациями в ходе проведения морской комплексной экспедиции представлена в *таблице 1*. В ходе проведения работ необходимо руководствоваться приказом ФСБ РФ № 454 от 07.08.2017, правилами пользования водными объектами для плавания на маломерных судах в городе Севастополе и обязательными постановлениями в морском порту Севастополь.

Таблица 2.

Организация взаимодействия

Наименование организации, ведомства	Контактный телефон	Порядок взаимодействия
Пограничная застава ФСБ в городе Севастополь	Дежурный: 54-03-25 53-88-49	При выходе в море или проведении водолазных спусков не позднее чем за 4 часа до выхода или начала водолазных работ руководитель работ должен связаться по телефону с дежурным заставы и сообщить о времени начала работ, о составе группы, о времени окончания работ. После окончания выхода в море или конца водолазных спусков руководитель работ обязан оповестить об этом дежурного по заставе.
МЧС по городу Севастополю	Дежурный: 65-55-10 55-02-02	При возникновении аварийных ситуаций на воде или при обнаружении взрывоопасных предметов руководитель работ должен незамедлительно доложить об этом дежурному по МЧС по городу Севастополю.
Севастопольский Морской торговый порт	Диспетчер: +79788900504	При планировании работ на акватории Морского торгового порта необходимо обязательное согласования мероприятий с руководством порта.
Черноморский флот Российской Федерации	Оперативный дежурный: 54-20-06	При планировании работ вблизи акваторий войсковых частей или морских полигонов боевой подготовки необходимо обязательное согласования мероприятий с командованием флота.
Скорая медицинская помощь	103	При необходимости оказания неотложной медицинской помощи пострадавшему необходимо незамедлительно вызвать скорую медицинскую помощь.

3.2. Навигационное обеспечение работ

Для проведения исследований необходимо использоваться система координат, представленная в *таблице 3*

Таблица 3.

Геодезические параметры системы позиционирования

Эллипсоид	WGS-84
Главная полуось(a)	6378137.000 м
Сжатие (1/f)	298.2572235631

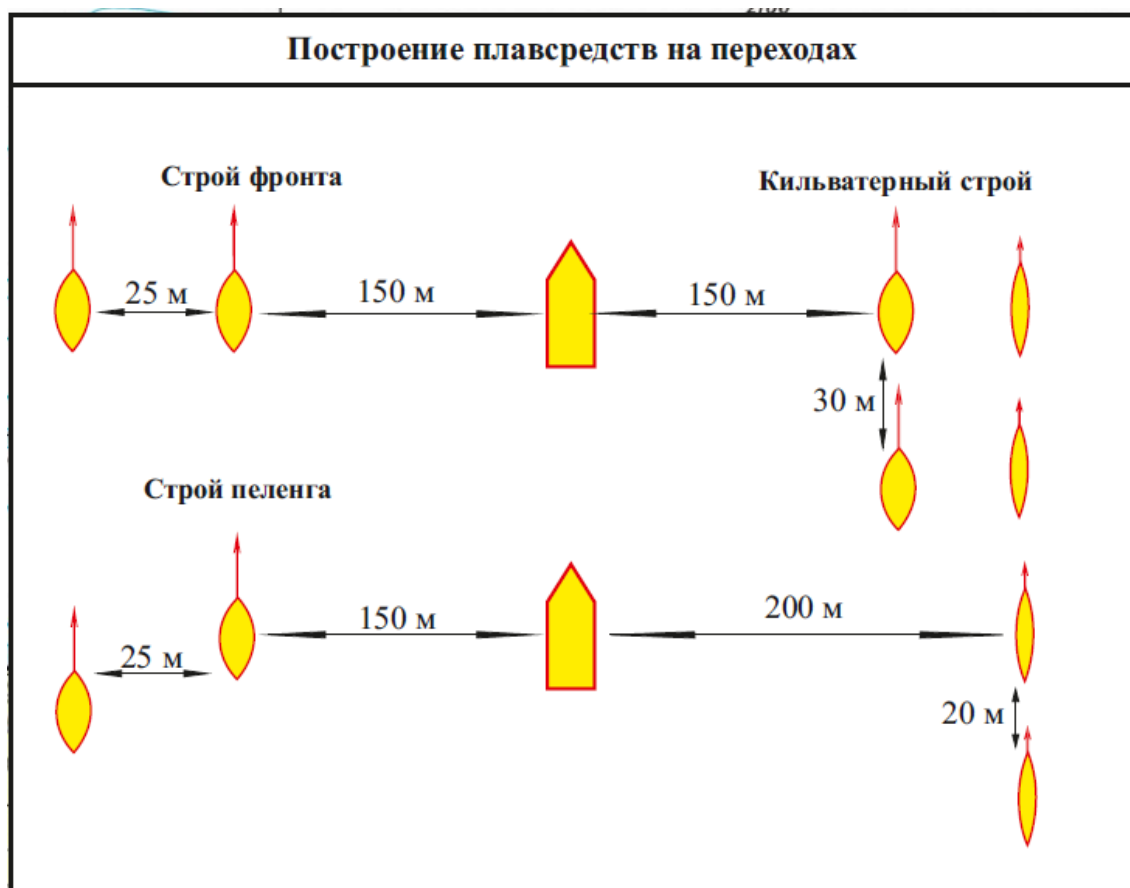


Рис. 5. Рекомендуемые варианты построения ордера маломерных плавсредств

Задачей морских навигационных работ является обеспечения судовождение по предварительно подготовленным профилям, с обеспечением навигационной привязкой всех видов работ, определение координат пунктов по профилям.

В период подготовки работ с целью получения качественных навигационных материалов, необходимо провести калибровки и настройка навигационной системы, в соответствии с требованиями нормативных документов и рекомендациями производителей навигационного

оборудования. Используемая для позиционирования навигационная GPS (Глонасс) аппаратура, должна удовлетворять в автономном режиме, точностным требованиям для масштаба 1:50 000 (среднеквадратическая погрешность определения места (СКП) не должна превышать 1.5 мм в масштабе отчётного планшета).



Рис. 6. Рекомендуемые условные обозначения

В процессе производства морских исследований вахтенный навигатор должен управлять маневрированием судна, контролировать и корректировать следующие параметры:

- скорость судна;
- отклонение судна от проектного профиля;
- качество навигационной информации;
- работу навигационной аппаратуры и программного обеспечения.

Контроль погрешности координат должно осуществляться путем выполнения стояночных наблюдений у причала перед выходом судна на объект и по возвращению в порт, а также, по возможности, в период выполнения работ.

Использованная литература

1. Авдусин Д. А. Основы археологии: Учеб. для вузов, по спец. «История». М.: Высш. шк., 1989. 335 с.
2. Авдусин Д. А. Полевая археология СССР. Учеб. пособ. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 1980. 335 с.
3. Бессонов О.И. Теория и практика водолазных погружений. Часть 1. ЧВВМУ. 2015 г.;
4. Слесарев О. М., Рыбников А.В. Водолазное дело. Справочник. СПб.: Изд-во «Игрек» 1996. 318 с.
5. Смолин В.В., Соколов Г.М., Павлов Б.Н. Водолазные спуски и их медицинское обеспечение. М.: Изд-во «Слово». 2001. 696 с.
6. Слесарев О. М. Водолазная техника ВМФ. М.: Воениздат. 1990. 216 с.
7. Гольдин Э. Р. Подводно-технические, судоподъемные и аварийно-спасательные работы. Справочник. Транспорт.1990.
8. Межотраслевые правила по охране труда при проведении водолазных работ утвержденные приказом Минздравсоцразвития России от 13.04.2007 N 269;
9. Войтов Д.В. Телеуправляемые необитаемые подводные аппараты. М.: Моркнига, 2012. 500 с.
10. Окороков А. В., Таскаев В. Н. Подводная разведка памятников истории и культуры: Методические рекомендации. М.: НИИ культуры, 1988. 78 с.
11. Окороков А. В., Таскаев В. Н. Подводные раскопки памятников истории и культуры: Методические рекомендации. М.: НИИ культуры, 1989. 93 с.
12. Иванов В.А. Белокопытов В.Н. Океанография Черного моря. Севастополь: НАН Украины, Морской гидрофизический институт, 2011. 212с.
13. Таскаев В.Н. Методика проведения подводно-археологических работ. //Вопросы подводной археологии, 2010.

Методика проведения подводных археологических исследований

Утверждено к печати Ученым советом Института общественных наук и международных отношений Севастопольского государственного университета (протокол №1 от 27.04.2018 г.).

Авторы-составители:
Лебединский В.В., Татарков Д.Б., Двухшорстнов В.И.

Подписано 15.02.2019 г.
Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 1.
Бумага офсетная. Печать цифровая.
Тираж 300 экз.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт востоковедения РАН
107031, Москва, ул. Рождественка, 12
Научно-издательский отдел. Зав. отделом А.В. Сарабьев
E-mail: izd@ivran.ru