ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ, КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ИНСТРУКЦИИ,
НОРМЫ И ПРАВИЛА

ИНСТРУКЦИЯ
ПО СОЗДАНИЮ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ ШЕЛЬФА И ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМОВ

ГКИНП-11-152-85

(Издание официальное)

gost.e-ecolog.ru

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ, КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ИНСТРУКЦИИ,
НОРМЫ И ПРАВИЛА

ИНСТРУКЦИЯ

ПО СОЗДАНИЮ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ ШЕЛЬФА И ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМОВ

ГКИНП-11-152-85

Обязательна для всех предприятий, организаций
и учреждений Главного управления геодезии и картографии

Утверждена Главным управлением геодезии и картографии
при Совете Министров СССР 4 декабря 1985 года

МОСКВА, ЦНИИГАиК, 1985

УДК 528.93:551.462.32:528.47

ИНСТРУКЦИЯ ПО СОЗДАНИЮ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ ШЕЛЬФА И ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМОВ, М., ЦНИИГАиК, 1985, ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ, ИСПРАВЛЕННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ, 158 с. (ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ, КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ИНСТРУКЦИИ, НОРМЫ И ПРАВИЛА)

Инструкция определяет назначение, содержание и основные технические требования к топографическим картам шельфа и внутренних водоемов, состав и содержание полевых и камеральных работ по созданию таких карт, а также требования к качеству, контролю, приемке и хранению результатов съемки. Инструкция предназначается для предприятий, организаций и учреждений ГУГК.

Разработана Центральным научно-исследовательским институтом геодезии, аэросъемки и картографии им. Ф.Н. Красовского с участием Госцентра "Природа" с использованием материалов и опыта работ предприятий №№ 2, 16, 8, 7, 4 и п/о "Сев-Зап.Аэрогеодезия" ГУГК. Составители: Э.Н.Акопов, А.И.Кощеев, С.Л.Крамаренко, Б.Н.Морозов (руководитель темы) и к.т.н. В.А.Наговицын при участии Р.Д.Володарского, к.ф-м.н. Н.П. Годисова, В.А.Венковой, Н.О. Закревской (ЦНИИГАиК), В.М.Каморного (Предприятие 2), В.А.Буш и к.т.н. Л.К.Затонского (Госпентр "Природа"). При подготовке Инструкции учтены замечания и предложения к.т.н. Л.А.Кашина, А.А.Астахова, Г.К.Добрынина, А.М.Пилюгиной и В.В.Щербо (ГУГК), д.г.н. Л.М.Гольдмана и Р.И.Вольпе (ЦНИИГАиК), А.Х.Клеблеева (Предприятие 16), А.П.Косарева (Предприятие 4), Э.Р.Малова (Предприятие 8) к.т.н. В.И.Семенова (Предприятие 2), Ю.А.Федорова (п/о "Сев-Зап. Аэрогеодезия") и Е.К.Хляповой (Предприятие 7).

Утверждена и введена в действие с 1 января 1987 года приказом ГУГК от 4 декабря 1985 года, № 581 п. С введением данного нормативного акта утрачивает силу "Инструкция по созданию топографических карт шельфа и внутренних водоемов (ГКИНП 11-152-82)",изд.1982,ЦНИИГАиК,кроме приложения 11 к ГКИНП 11-152-82 "Дополнительные условные знаки для топографических карт шельфа и внутренних водоемов.Образцы карт",М.,ЦНИИГАиК, 1982

© Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР, 1985 г.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Топографо-геодезические работы по съемке шельфа и внутренних водоемов выполняются в соответствии с требованиями действующих нормативных актов Главного управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР (ГУГК) в установленном данной Инструкцией порядке, нормативных и производственных изданий Главного управления навигации и океанографии Министерства обороны (ГУНиО), а также с учетом положений нормативных документов других министерств и ведомств, перечисленных в приложении I.

I.2. Топографические карты и планы шельфа и внутренних водоемов[1)] являются разновидностью топографических карт и планов, понятие которых определено ГКИНП-II-I40-8I (п.23) согласно ГОСТ 2I667-76 (пп.I3 и I4), и создаются в целях обеспечения изучения, эксплуатации и охраны природных ресурсов акваторий. Они подробно отображают основные черты ландшафтов и результаты хозяйственного освоения береговой зоны, дна и покрывающих вод, позволяя определять плановое и высотное положение объектов.

Такие карты являются продолжением топографических карт суши и подготавливаются по единым требованиям к точности, содержанию и оформлению, установленным действующими нормативно-техническими актами по созданию карт суши и согласованным с ними требованиям к созданию карт шельфа и внутренних водоемов, установленным настоящей Инструкцией.

Требования к созданию карт шельфа и внутренних водоемов по точности, сечениям рельефа и т.д. могут не совпадать с требованиями действующих нормативно-технических актов к созданию карт и планов суши.

I.2.I. Топографические карты и планы шельфа и внутренних

---

1)Примечание: в дальнейшем, для краткости, под термином "карта", употребленным без дополнительных оговорок, имеются в виду топографические карты и планы шельфа, озер, водохранилищ и других водоемов.

водоемов для навигационных целей не предназначаются.

Материалы, полученные в процессе топографо-геодезических работ на шельфе и внутренних водоемах, могут быть использованы при создании навигационных морских карт и карт внутренних водных путей.

I.3. Составляемые карты всех масштабов должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- быть в единой установленной системе координат, единой установленной системе высот, иметь стройную систему разграфки и номенклатуры листов, а также унифицированную систему условных знаков;

- достоверно и с соответствующей масштабу точностью отображать современное состояние картографируемых объектов, их типичные черты и характерные особенности;

- быть наглядными и удобочитаемыми, позволять оценивать условия проведения различных работ на акватории и наносить на карту по координатам или относительно местных ориентиров положение объектов;

- обеспечивать возможность определения с соответствующей масштабу точностью, прямоугольных координат Гаусса-Крюгера и географических координат, абсолютных высот точек, превышений одних точек над другими и глубины покрывающих вод, качественных и количественных характеристик важных объектов, производить измерения и расчеты, а также другие картографические работы;

- быть согласованными между собой, с картами суши и навигационными морскими картами по содержанию и элементам оформления, с учетом назначения, новизны и масштаба последних;

- иметь такую нагрузку, графическое и красочное оформление, которые позволяли бы наносить на них или впечатывать в них дополнительную информацию;

- позволять работу с картой принятыми способами, в том числе - совместно с навигационной морской картой на тот же район.

I.4. Для карт устанавливается следующий масштабный ряд: I:2 000, I:5 000, I:I0 000, I:25 000, I:50 000, I:I00 000,

I:200 000, I:500 000 и I:I 000 000.

Выбор масштаба карт и высоты сечения рельефа дна определяется исходя из конкретных условий и задач картографирования.

I.5. В дополнение к основной карте или, в отдельных случаях, независимо от нее могут создаваться топографические фотокарты шельфа и внутренних водоемов, сочетающие полутоновое и графическое изображения.

I.6. Карты и фотокарты всех масштабов предназначаются для изучения и оценки акватории, ориентирования при производстве работ, измерений и расчетов при решении различных народнохозяйственных задач. Они служат основой для научных исследований, составления карт более мелких масштабов, тематического картографирования и подготовки других документов. Важнейшие области применения карт указаны ниже.

I.6.I. Планы масштаба I:2 000, I:5 000 и карта масштаба I:I0 000 предназначаются для:

- детального изучения участка акватории;
- обеспечения поисково-разведочных работ, предварительных и детальных разведок и подсчетов запасов полезных ископаемых;
- обеспечения мероприятий по освоению береговой зоны и защите берегов от разрушения;
- проектирования, строительства и эксплуатации сооружений по добыче полезных ископаемых;
- проектирования, строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений;
- проектирования и производства дноуглубительных работ, драгирования и бурения;
- прокладки и контроля состояния кабелей, трубопроводов, дюкеров, тоннелей и воздушных линий связи и электропередач;
- создания и эксплуатации подводных плантаций;
- ведения промыслового хозяйства на малых и средних водоемах;
- проведения водоохранных мероприятий, мелиорации и обеспечения нужд водопользования;
- разработки схем улучшения технического состояния и бла-

гоустройства водоемов.

I.6.2. Карты масштаба I:25 000 и I:50 000 предназначаются для:

- изучения и оценки района акватории;

- обеспечения геолого-съемочных, поисковых и геофизических работ, подготовки участков для поискового бурения и прогнозной оценки на твердые полезные ископаемые;

- измерений и расчетов при планировании и проектировании крупных гидротехнических сооружений, объектов энергетики, транспорта и связи;

- планирования подводных плантаций и проведения промыслового хозяйства;

- планирования работ по освоению береговой зоны;

- проектирования водопользования и водоохранных мероприятий;

- разработки схем улучшения технического состояния и благоустройства крупных водоемов.

I.6.3. Карты масштаба I:I00 000, I:200 000 и I:500 000 предназначаются для:

- изучения и оценки района акватории;

- обеспечения в качестве рабочей и картографической основы геологической съемки шельфа соответствующего масштаба;

- обеспечения геофизических и структурно-геологических исследований;

- предварительных расчетов при проектировании крупных инженерных сооружений;

- планирования и проведения изысканий и решения задач научно-исследовательского характера по использованию природных ресурсов акватории и освоению береговой зоны.

I.6.4. Карта масштаба I:I 000 000 предназначается для:

- общей оценки и изучения природных условий акватории;

- организации и проведения работ по генеральному планированию и проектированию крупнейших сооружений, использованию природных ресурсов и освоению акватории;

- обеспечения структурно-геологических исследований и геологической съемки шельфа.

I.7. Условными знаками и пояснительными подписями на картах показываются:

- математические элементы картографического изображения;
- опорные пункты и ориентиры;
- берега и топография суши в пределах трапеции;
- инженерно-технические сооружения;
- фарватеры, каналы и рекомендованные пути;
- рельеф дна;
- донные отложения (грунты);
- донные растения и животные (бентос);
- элементы гидрологии;
- границы и особые районы на воде;
- прочие элементы содержания.

Изображения объектов сопровождаются указанием географических названий. Сведения, дополняющие и поясняющие содержание данного листа карты, приводятся в географической справке.

I.8. Элементы содержания карт в пределах суши, на островах и на надводных сооружениях на акватории изображаются в условных знаках для топографических карт суши, утвержденных Главным управлением геодезии и картографии и Военно-топографическим управлением. Элементы содержания в пределах акватории изображаются в условных знаках для навигационных морских карт и карт внутренних водных путей, утвержденных Главным управлением навигации и океанографии, в Дополнительных условных знаках для топографических карт шельфа и внутренних водоемов, утвержденных Главным управлением геодезии и картографии, а также в дополнительных условных знаках, разработанных в процессе создания конкретных карт. Дополнительные условные знаки поясняются за рамкой карты.

Знаковые средства отображения объектов, расположенных на берегу и на акватории должны быть согласованы, приспособлены для использования на фотокартах и картах, издаваемых в черно-белом варианте.

Показ всех необходимых объектов, определенных указанными выше условными знаками, должен обеспечивать полноту элементов содержания карт.

I.9. Карты и планы, как правило, издают полиграфическим путем. Тираж устанавливается в техническом проекте, исходя из нужд потребителей карт, по согласованию с органами Государственного геодезического надзора.

Фотокарты воспроизводятся фотографическим или полиграфическим путем в зависимости от качества изображения оригинала.

I.IO. Карты составляются в равноугольной поперечно-цилиндрической проекции Гаусса, в установленной системе координат, в единой Балтийской системе высот и имеют ту же разграфку и номенклатуру, что и топографические карты суши.

Выбор системы координат определяется техническим проектом.

I.IO.I. Листы карт должны издаваться в полных трапециях.

В случае сложных условий съемки прилегающей суши (побережья) при создании планов масштаба I:2 000 и I:5 000 допускается выполнять съемку только полосы побережья, шириной до 500 м (в зависимости от важности этой территории в хозяйственном и водоохранном отношении, по согласованию с потребителями планов), с последующим составлением участков, необеспеченных съемочными материалами, по современным планам и картам более мелких масштабов.

I.IO.2. В соответствии с требованиями, принятыми для оформления карт, составляемых в избранной системе координат, группам листов и, по возможности, - отдельным листам карт на акватории могут присваиваться названия важных объектов или элементов рельефа дна, имеющих значение ориентиров, а при отсутствии таковых - названия относительно объектов на ближайшей суше.

I.II. Геодезической основой карт служат:

а) в плановом отношении -

- пункты государственной геодезической сети I, 2, 3 и 4 классов, геодезических сетей сгущения I и 2 разрядов и точки съемочного обоснования (расположенные на берегу и на акватории);

б) в высотном отношении -

- реперы и марки государственной нивелирной сети I, II,

Ш и IУ классов;

- пункты государственной геодезической сети I, 2, 3 и 4 классов, геодезических сетей сгущения I и 2 разрядов и точки съемочного обоснования, высоты которых определены геометрическим нивелированием;

- реперы уровенных постов, привязанные к государственной нивелирной сети.

I.II.I. Плотность пунктов съемочного обоснования устанавливается из расчета обеспечения надежных определений места на галсах на всей площади работ, соответственно масштабу съемки.

Определение планового положения точек съемочного обоснования относительно пунктов государственной геодезической сети должно производиться со средними квадратическими погрешностями не более 2 м при съемках в масштабе I:I0 000 и мельче, и 0,2 мм в масштабе плана при съемках в масштабе I:5 000 и I:2 000.

I.II.2. Для определения высотного положения мгновенной уровенной поверхности, относительно которой производится измерение глубин, на уровенных постах ведутся наблюдения за колебаниями уровня.

В случае выполнения съемки в районах с глубинами более 200 м за пределами действия береговых уровенных постов наблюдения за колебаниями уровня могут не производиться, если при этом средние величины изменений уровня под влиянием приливных и сгонно-нагонных колебаний не превышают I% измеренных глубин.

Высотное обоснование съемочных работ на реках, в зонах выклинивания подпора на водохранилищах и на устьевых участках рек, подверженных влиянию приливных колебаний, осуществляется нивелированием рабочих горизонтов воды. При необходимости определения уклонов водной поверхности и передачи нуля глубин следует производить мгновенную (однодневную) связку уровней.

I.II.3. Геодезическое обоснование съемочных топографических работ (обновления) на побережье выполняется в соответствии с требованиями действующих инструкций ГУГК.

I.I2. Карты создаются, как правило, по материалам комплекса съемочных топографо-геодезических работ (первичные кар-

ты) или составляются по картографическим материалам (производные карты).

I.I2.I. Съемочные работы для создания карт выполняются в масштабах I:2 000 - I:50 000. Для отдаленных и относительно глубоководных (с глубинами свыше 200 м) районов шельфа допускается выполнять съемку в масштабе I:I00 000.

I.I2.2. Фотокарты подготавливаются по снимкам подводного, аэросъемочного, космического фотографирования и гидролокационным снимкам в сочетании с прочими материалами съемочных и картографических работ.

I.I2.3. Работам по созданию топографических карт шельфа и внутренних водоемов должен предшествовать глубокий анализ топографо-геодезических и картографических материалов съемок прошлых лет различных министерств и ведомств. По результатам этого анализа допускается перенос (с сохранением необходимой точности) отдельных объектов на создаваемую карту с современных навигационных морских и речных карт, тематических карт и планшетов отраслевых съемок.

Использование современных наиболее крупномасштабных навигационных морских карт, навигационных и лоцманских речных карт и атласов при подготовке, проведении и отображении результатов съемочных топографо-геодезических работ на шельфе и внутренних водоемах является обязательным.

I.I3. Комплекс съемочных топографо-геодезических работ для создания карт шельфа и внутренних водоемов в общем случае включает:

- подготовительные работы;
- обеспечение съемок плановой и высотной основами;
- топографическую съемку (или обновление) побережья и объектов в прибрежной зоне акватории;
- съемку рельефа дна, надводной и подводной ситуации;
- съемку донных отложений (грунтов) и растительности;
- обработку результатов работ и составление съемочных оригиналов карт.

I.I3.I. По специальным заявкам ведомств могут выполняться дополнительные работы: гравиметрическая съемка, подробная

грунтсвая съемка, определение динамики рельефа дна (и заносимости акваторий), обеспечение прокладки подводных коммуникаций и др. Результаты таких работ отображаются непосредственно на картах, либо на специально подготавливаемых приложениях к ним.

I.I4. Основу комплекса съемочных работ составляет съемка рельефа дна.

Съемка подводного рельефа осуществляется методом промера в сочетании с другими методами топографической съемки акваторий, указанных в приложении 2.

I.I4.I. Масштаб съемки (карты) определяется в задании ГУГК на производство съемочных работ или в договоре с заказчиками.

Определение необходимой подробности съемки рельефа дна применительно к заданному масштабу съемочных работ следует производить исходя из характера рельефа, степени его расчлененности, глубины покрывающих вод и применяемого способа съемки. Подробность съемки должна быть достаточной для обеспечения принятых требований к достоверности и точности отображения рельефа горизонталями в масштабе создаваемой карты.

Междугалсовые расстояния при съемке рельефа методом промера не должны превышать 2 см в масштабе съемки.

I.I4.2. По материалам съемки подготавливается съемочный оригинал карты, масштаб которого, как правило, соответствует заданному масштабу съемки. Разграфка и номенклатура съемочных оригиналов должна соответствовать стандартной для топографических карт.

I.I4.3. Для оперативной оценки и контроля получаемых по ходу съемки материалов, предварительную прокладку результатов съемки следует вести на рабочем (съемочном) планшете.

Масштаб рабочих планшетов выбирается равным или крупнее масштаба создаваемой карты и таким образом, чтобы при прокладке расстояния между соседними галсами были не менее 0,5 см.

Нарезка рабочих планшетов производится произвольно на одну или несколько трапеций, исходя из удобства оперативной прокладки. Она, по возможности, должна соответствовать приня-

той разграфке съемочных оригиналов.

I.I4.4. На выявленных в процессе съемки участках с более сложным рельефом необходимо производить сгущение основных съемочных галсов.

Достаточным признаком необходимости сгущения в общем случае являются колебания измеренных глубин на галсе:

- свыше I0% при плавном равнинном рельефе и на глубинах до 30 м (вне зависимости от расчлененности рельефа);
- свыше 20% при холмистом рельефе;
- свыше 30% при сложном, расчлененном рельефе.

При расстояниях между соседними галсами менее 0,5 см в масштабе съемки на участке сгущения, надлежит вести вспомогательный планшет в более крупном масштабе и произвольной нарезке.

I.I4.5. Для обеспечения контроля качества съемочных работ, преимущественно в начальный период работ следует прокладывать контрольные галсы, располагая их нормально к направлению галсов общего покрытия и не реже чем через 20 см в масштабе съемки.

Контрольные галсы прокладываются таким образом, чтобы на каждый галс основной системы покрытия приходилось не менее трех пересечений с контрольными галсами, а в узких проходах и бухтах - не менее двух пересечений. При этом общее число пересечений должно позволять производить оценку качества съемки в соответствии с требованиями раздела 5.7 настоящей Инструкции.

Контрольные галсы не прокладываются, если галсы основного покрытия образуют более двух взаимных пересечений.

I.I4.6. Для предварительного изучения подводного рельефа и других объектов съемки могут прокладываться рекогносцировочные галсы - самостоятельные, либо частично совмещенные с контрольными галсами.

I.I4.7. Планирование, выполнение и обработка материалов съемки донных грунтов (и растительности) должны быть тесно увязаны с изучением подводного рельефа. Съемка грунтов в общем случае должна выполняться либо после съемки рельефа в дан-

ном районе, либо одновременно с ней, и представляет собой элемент единого комплекса съемочных работ.

I.I5. Средние квадратические погрешности значения отметок дна, включающие погрешности измерений и приведения глубин в Балтийскую систему высот не должны превышать:

- 0,3 м на глубинах до 30 м;
- I% от измеренной глубины на глубинах свыше 30 м.

I.I5.I. Для сохранения единства представления информации о подводном рельефе и рельефе суши, а также для обеспечения эффективного использования средств автоматизации сбора и обработки съемочных данных, отметки дна на картах подписываются:

- до 0,I м на глубинах менее 200 м;
- до I м на глубинах свыше 200 м.

I.I6. Точность положения изображений опорных пунктов и математических элементов карт должна быть в пределах 0,2 мм в масштабе карты.

I.I6.I. На первичных картах, составляемых непосредственно по материалам съемочных работ, средние квадратические погрешности в положении твердых контуров и ориентиров на акватории относительно ближайших опорных пунктов не должны превышать:

- 0,7 мм для объектов, расположенных на островах и искусственных сооружениях, связанных с государственной геодезической сетью;
- I,5 мм для прочих объектов.

I.I6.2. На производных картах, которые составляются по картографическим материалам, средние квадратические погрешности в плановом положении объектов относительно их изображения на исходных материалах не должны превышать 0,3 мм, если их большее смещение не вытекает из необходимости обязательного показа близко расположенных объектов.

I.I7. На первичных картах средние погрешности в положении горизонталей относительно высотной основы не должны превышать 2/3 величины сечения рельефа дна на участках с углами наклона до 6° и целой высоты сечения - на участках с углами наклона от 6 до 20°.

I.I7.I. При составлении карт масштаба I:I00 000 и мельче для лучшего отображения выявленных форм рельефа допускается смещение горизонталей относительно их изображения на основных картографических материалах до величины, соответствующей I/2 основной высоты сечения рельефа дна. При этом недопустимы нарушения в отображении планово-высотного положения основных структурных линий (гребней, тальвегов, бровок и т.п.) и характерных точек рельефа.

I.I8. В зависимости от характера рельефа, глубины покрывающих вод и масштаба карт устанавливаются величины основных сечений рельефа (в метрах) согласно таблице I.

Высота сечения рельефа дна на первичных картах при необходимости может уточняться по данным, полученным на рекогносцировочных галсах.

I.I9. По окончании топографо-геодезических работ по съемке шельфа и внутренних водоемов должны подготавливаться съемочные оригиналы и формуляры карт, материалы гидролокационной съемки и аэрофотосъемки мелководий, технический отчет, а также полевые отчетные документы согласно перечню п.4.9.I, и окончательные отчетные документы согласно перечню п.5.I.4 настоящей Инструкции.

I.20. Для обеспечения создания карт высокого качества, наиболее полно удовлетворяющих предъявляемым к ним требованиям, на всех этапах создания карты от начала разработки технического задания до выхода карты из печати - производится редактирование карт. Оно включает выполнение редакционно-подготовительных работ и редактирование в процессе составления и подготовки к изданию, а также издания карты.

Таблица I

Характер рельефа дна	Глубина (м)	Высота сечения рельефа горизонталями (м) на картах масштаба								
		I:2 000	I:5 000	I:I0 000	I:25 000	I:50 000	I:I00 000	I:200 000	I:500 000	I:I 000 000
Нерасчлененный и пологоволнистый с углами наклона до 2°	До 50	0,5 I	0,5 I	I	I (2,5) 5	2 5 I0	5	I0	20	20
	До 200	I 2	I 2	2 (2,5) 5	2,5 5	5 I0	I0 20	20	(50)	(50)
Расчлененный, с углами наклона 2-6°	До 200	2 5	2 5	2 (2,5) 5	2,5 5 I0	5 I0 20	I0 20	I0 20	20 (50)	50
Сильнорасчлененный и крутосклонный, с углами наклона 6-20°	До 200	2 5	2 5	5 I0	5 I0 20	I0 20 40	20 40	20 40	50	
Различной расчлененности, с углами наклона: до 6°	От 200 до I000	–	–	I0	20	20	40	40	50	I00
от 6 до 20°				20	20	40			I00	

Примечание к таблице: высоты сечения в скобках употребляются на картах соответствующего масштаба, если рельеф прибрежной суши имеет сходный характер и (или) отображается горизонталями с таким же сечением.

2. ПОДГОТОВКА К СЪЕМОЧНЫМ РАБОТАМ

2.I. Организационно-технические и рабочие документы

2.I.I. На первоначальном этапе подготовительного периода надлежит разработать:

- технический проект на производство съемочных работ в заданном районе;
- технические предписания.

Исходные данные для технического обоснования съемочных работ получают путем изучения и анализа картографических и описательных материалов различных министерств и ведомств по работам прошлых лет. При составлении технического проекта используются следующие основные материалы:

- топографические карты на побережье, составленные по работам ГУГК и ВТУ;
- морские навигационные карты и планы издания ГУНиО;
- лоцманские и навигационные карты внутренних водных путей издания МРФ и ГУНиО;
- каталоги координат и высот пунктов триангуляции, полигонометрии, трилатерации, нивелирования, а также магнитных и гравиметрических пунктов;
- материалы маршрутной аэрофотосъемки;
- материалы гидрологической изученности (гидрометеорологические ежегодники, справочники, таблицы приливов, атласы, таблицы поправок и т.п. издания Госкомгидромета и других ведомств);
- топографические и навигационно-гидрографические описания, физико-географические, биолого-географические, геологические, инженерно-геологические и геоморфологические описания и карты;
- ведомственные издания министерств морского и речного флота.

2.I.I.I. При разработке технического проекта необходимо руководствоваться действующей инструкцией по проектированию топографо-геодезических и картографических работ, другими

нормативно-техническими актами ГУГК и нормативными документами, изданными ГУНиО.

При использовании аппаратуры, неспециализированной для производства съемочных работ, в техническом проекте следует давать обоснование по соответствию технических характеристик требованиям нормативно-технических актов ГУГК, ВТУ и ГУНиО.

Использование морских навигационных карт и технических средств гидрографической службы регламентируется руководящими документами ГУНиО.

2.I.I.2. Технические предписания составляются на основании технического проекта и определяют задачи руководителям экспедиционных подразделений по организации выполнения заданного объема работ, техническому обоснованию методов съемки и представлению отчетной документации.

2.I.2. На последующем этапе подготовительного периода надлежит составить основные рабочие документы и подобрать материалы, касающиеся выполнения съемочных работ:

- рабочий проект;
- рабочие планшеты;
- формуляры карт, картографические и бланковые материалы;
- выписки из каталогов координат и высот геодезических пунктов, описания и кроки расположения реперов в районе съемки;
- аэроснимки береговой зоны;
- официальные выписки исходных гидрологических данных для определения поправок к глубинам (по материалам изученности);
- результаты обработки гидрологических съемок, выполненных с целью изучения гидрологического режима района работ;
- физико-географические описания, таблицы приливов или предвычисленные значения высот уровня для морей с приливами.

Все вычисления, выполняемые в период подготовки, в дальнейшем прилагаются к отчету.

2.I.3. Рабочие планшеты изготавливаются на жесткой или мягкой основе, на любой ватманской или картографической бу-

маге, а также на пластике. Планшеты, как правило, должны нарезаться встык. Разрешается, в случае необходимости, нарезка с перекрытием рамок планшетов.

2.I.3.I. При нарезке планшетов встык, может использоваться либо система разграфки съемочных оригиналов по трапециям (для планов в местной системе координат - по квадратам), либо нарезка стандартными листами с размерами по внутренним рамкам 50х50, 60х60, 70х70 и 70хI00 см.

2.I.3.2. Каждому рабочему планшету должен присваиваться свой номер, который состоит из трех групп цифр: первая группа - знаменатель масштаба планшета без трех последних нулей, вторая - две последние цифры года производства съемки, третья - порядковый номер планшета. При нарезке планшетов в соответствии с разграфкой съемочных оригиналов, каждому планшету присваивается номер, соответствующий части номенклатуры листа - начиная с номера вмещающей трапеции масштаба I:I00 000.

2.I.3.3. Масштабы рабочих планшетов следует выбирать исходя из требований п.4.I.5 настоящей Инструкции.

2.I.3.4. При изготовлении рабочих планшетов на реки и береговые зоны морей и внутренних водоемов следует применять откорректированные на местности оригиналы топографических карт или фотопланы.

2.I.3.5. На рабочий планшет должны быть нанесены:

- рамки планшета с погрешностью не более I мм - черным цветом;

- границы района съемки - черным цветом;

- сетки изолиний с погрешностями взаимного расположения соседних изолиний не более I мм - разными цветами (расстояния между изолиниями должны быть не более 20 мм);

- навигационные опасности с морских карт последнего года издания или планшетов предшествующих работ, а также границы участков, подлежащих более подробному обследованию, - красным цветом;

- участки, недоступные для съемки, - заштриховываются коричневым цветом;

- характерные и отличительные отметки дна или глубины с

топографических карт акваторий, навигационных морских карт или карт внутренних водных путей последнего года издания, а также отметки или глубины в зоне перекрытия с работами прежних лет и со съемкой соседних судов, - синим или зеленым цветом;

- береговая линия и опорные пункты с указанием их названий, точки съемочной сети и уровенные посты - черным цветом;

- границы зон, при пересечении которых следует корректировать поправку за отклонение скорости звука в воде, - зеленым цветом;

- запроектированные галсы - в карандаше.

На рабочие планшеты также разрешается наносить другие объекты и границы, необходимые при производстве съемки.

Все надписи на рабочем планшете делаются от руки, ясным разборчивым почерком.

2.1.4. После комплектования экспедиционного подразделения производится подготовка исполнителей работ по плану организационно-технических мероприятий, в котором необходимо предусмотреть:

- изучение исполнителями технического проекта и технического предписания,

- изучение правил использования съемочной аппаратуры и других технических средств;

- изучение правил использования плавсредств, средств связи и сообщения.

2.2. Подготовка технических средств

2.2.1. Для выполнения съемочных работ на акваториях шельфа и внутренних водоемов используются специальные технические средства, приспособленные для работы с движущихся носителей (съемочных судов[1], самолетов и подводных аппаратов). Технические средства предназначаются:

- для получения информации о рельефе дна, подводной и надводной ситуации;

---

[1] Примечание. Под словом судно здесь и далее по тексту подразумевается также катер.

- для получения информации о составе и распределении грунтов дна, донных растений и животных;

- для определения гидрологических характеристик среды измерений;

- для определения места съемочных судов и подводных аппаратов.

2.2.I.I. Для съемки рельефа и ситуации на суше в береговой зоне предусматривается использование технических средств топографической съемки суши.

2.2.2. Информацию о рельефе дна и подводной ситуации получают, главным образом, с помощью гидроакустических приборов (приложение 2), устанавливаемых на судах, и аэрофотосъемочных аппаратов, устанавливаемых на самолетах или вертолетах и позволяющих производить съемку рельефа и ситуации в береговой зоне и на малых глубинах в пределах естественной прозрачности воды.

2.2.3. Информацию о составе и распределении донного грунта получают путем непосредственного сбора проб донного грунта грунтодобывающими приборами, косвенными методами, а также водолазным обследованием. Для отбора проб поверхностного грунта используются грунтовые трубки, дночерпатели и драги.

2.2.3.I. При косвенных методах сбора информации о донных грунтах, растительности и животных организмах, используются гидролокаторы бокового обзора, подводная фотосъемка и телевидение, приборы звуковой геолокации и низкочастотные профилографы.

Отбор и уточнение разновидностей грунтов, растений и животных производится при специальном водолазном обследовании на нескольких характерных съемочных станциях.

2.2.4. Для определения гидрологических характеристик среды, используемых для определения поправок к измеренным глубинам, надлежит использовать стандартные гидрологические приборы и оборудование.

Учет колебаний уровня производится по наблюдениям на уровенных постах с помощью самописцев уровня или по рейкам.

2.2.5. Технические средства для определения координат (места) съемочного судна на акваториях шельфа и внутренних водоемов включают (приложение 2):

- радиогеодезические разностно-дальномерные системы, обеспечивающие определение мест на удалениях в среднем 150 км с погрешностью 15-30 м;

- радиогеодезические дальномерные системы, работающие в пределах прямой видимости и обеспечивающие высокую точность определений порядка 2-5 м на удалениях 40-60 км;

- радионавигационные разностно-дальномерные системы с дальностью действия 200 км и точностью определений 12-60 м.

На прибрежных участках в пределах видимости береговых опорных пунктов при определениях места прямой и обратной засечкой применяются визуальные (зрительные) средства:

- теодолиты различных типов, позволяющие определять направление на движущееся судно с погрешностью не более 1 минуты;

- теодолиты, снабженные дальномерными устройствами;

- промерные и навигационные секстаны, позволяющие измерять углы между береговыми пунктами с точностью 1-2 минуты.

2.2.6. В подготовку технических средств входит:

- подбор необходимой измерительной аппаратуры, радиогеодезических систем, приборов и инструментов для съемочных работ;

- установка и проверка аппаратуры на выделенном (зафрахтованном) для работ съемочном судне, оборудование рабочих помещений (лабораторий) на судне;

- регулировка и испытания судового съемочного комплекса, исследование приборов и инструментов экспедиционных партий, определение поправок и инструментальных погрешностей измерительной аппаратуры;

- исследование стабильности работы и поверка радиогеодезических систем (РГС) в районе работ, в том числе судовых приемоиндикаторов радионавигационных систем (РНС).

Подготовку технических средств следует начинать заблаговременно на базе, продолжать в период развертывания экспедиционных подразделений и перехода судна, и заканчивать в рай-

оне работ.

2.2.6.I. Установка, регулировка и проверка предназначенной для съемки аппаратуры, приборов и систем должны производиться согласно требованиям соответствующих нормативно-технических актов, утвержденных ГУГК, и инструкциям по эксплуатации технических средств.

В результате подготовительных испытаний и проверок всех технических средств должны быть проверены их инструментальные погрешности, уменьшение влияния которых возможно путем введения поправок в измеряемые параметры.

2.2.7. На выделенных судах, катерах и шлюпках кроме подготовки технических средств силами экипажей проводится всесторонняя подготовка судов к плаванию. Подготовка экипажа и экспедиционного состава к борьбе за живучесть судна проводится в соответствии с требованиями Наставления по борьбе за живучесть судов морского флота Союза ССР (НБЖС-70).

2.2.8. Результаты подготовки исполнителей, технических средств и судов к выполнению работ должны быть проверены комиссией, назначенной руководителем Предприятия. По итогам проверки оформляется акт с заключением о допуске к работам.

2.3. Рекогносцировка района работ

2.3.I. Рекогносцировка должна выполняться заблаговременно до начала развертывания сил и средств в районе работ. Она проводится с целью выявления, установления или уточнения:

- сохранности геодезических знаков и центров пунктов триангуляции и полигонометрии;
- возможности использования намеченных пунктов для определения места судна в море при топографической съемке шельфа;
- наличия мест для установки береговых теодолитных постов, станций РГС или РНС с учетом возможностей определения координат мачт;
- необходимости определения дополнительных опорных пунктов и способов получения их координат;
- наличия и сохранности реперов нивелирной сети, имеющих

отметки в Балтийской системе высот;

- места и условий установки временных (дополнительных) уровенных постов;

- расположения ближайших постов гидрометеорологических станций Госкомгидромета, ведущих систематические наблюдения за колебаниями уровня и связь с ними;

- характера и категории сложности рельефа дна;

- наличия мест, пригодных для временных якорных стоянок и укрытий для судов и катеров;

- расположения мест, удобных для береговых баз партий и подходы к ним с моря.

2.3.I.I. Для уточнения характера и категории сложности рельефа или последующего уточнения подробности съемки на конкретных участках района работ (если это предусмотрено техническим проектом) выполняются рекогносцировочные галсы.

2.3.2. Результаты рекогносцировки подлежат учету в рабочем проекте планово-высотного обоснования, который исправляется в соответствии с полученными материалами. Исправленный рабочий проект обоснования должен быть утвержден начальником экспедиции (партии).

3. ПЛАНОВОЕ И ВЫСОТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАБОТ

3.I. Обеспечение плановой основой

3.I.I. Определение пунктов съемочного обоснования производится развитием съемочных сетей, в основном, методами триангуляции, полигонометрии и трилатерации. Дополнительные пункты съемочного обоснования, обеспечивающие топографическую съемку береговой зоны (берега и прибрежной полосы моря), определяются прямыми, обратными и комбинированными засечками, а также графическими и фотограмметрическими способами.

3.I.2. Исходными пунктами для создания съемочного обоснования служат пункты государственной геодезической сети I, 2, 3, 4 классов, а также пункты геодезических сетей сгущения I, 2 разрядов, координаты которых получены методами триангуляции, трилатерации, полигонометрии, а также их сочетаниями.

3.I.2.I. Средние квадратические погрешности определения планового положения пунктов съемочного обоснования относительно исходных пунктов не должны превышать 2 м при съемках в масштабе I:I0 000 и мельче, и 0,2 мм в масштабе плана при крупномасштабных съемках. Средняя квадратическая погрешность определения дирекционного направления сети не должна превышать I'.

3.I.3. Плотность пунктов съемочного обоснования должна обеспечить определение места съемочного судна на галсе с требуемой точностью, координирование и съемку всех надводных и подводных объектов (эстакад, отдельных оснований, линий электропередач, подводных трубопроводов и т.д.), составляющих содержание карт. Плотность определяется масштабом съемки, конкретной геометрией съемочной сети и должна быть обоснована в техническом проекте.

3.I.4. Пункты съемочного обоснования в зависимости от конкретных условий могут устанавливаться как на берегу, так и на воде. Вновь устанавливаемые береговые пункты должны по возможности располагаться на коренных, не затопляемых берегах, не подверженных размыву и оползням. Центры береговых пунктов следует закреплять в соответствии с действующими нормативно-техническими актами ГУГК.

Центры пунктов на эстакадах, основаниях и т.п. цементируются при наличии бетонного настила или выполняются в металлической арматуре в виде крестообразной насечки либо отверстий.

Наружные знаки: пирамиды, вехи, туры, гурии устанавливаются на берегу и сооружениях на акватории. Для улучшения видимости пирамид с моря их размеры увеличиваются путем дополнительной обшивки или экранирования.

При развитии съемочных сетей используются также готовые ориентиры: буи, вехи, бакены, створные знаки, опоры высоковольтных линий, отдельно стоящие деревья и т.п.

3.I.5. Геодезическая основа на воде закрепляется морскими геодезическими вехами или знаками. Координаты морских вех и знаков в пределах видимости пунктов береговой геодезической основы определяются многократной прямой либо обратной засечкой.

Морские геодезические знаки выставляются на мелководье в виде свай, забитых в грунт, или простых пирамид, устанавливаемых на дно, а также любых других жестких оснований, существующих на акватории (буровые вышки, отдельные скалы), обеспечивающих возможность размещения на них оборудования и наблюдателей. На знаке может быть оборудован реечный уровенный пост и установлен самописец уровня.

Морские вехи размещаются на исследуемой акватории с таким расчетом, чтобы свести к минимуму холостые пробеги съемочного судна (при привязке судна в начале и конце рабочего дня, в случае сбоя в работе радиогеодезической аппаратуры). Количество морских вех зависит от площади участка съемки и его расположения.

Вне видимости берега координаты морских геодезических вех определяются радиогеодезическими системами путем построения радиогеодезического полигона и дальнейшей его увязкой.

3.2. Обеспечение высотной основой и уровенные наблюдения

3.2.I. Высотное обоснование съемочных работ на акватори-

ях заключается:

- в развитии высотной съемочной сети вдоль побережья акваторий в Балтийской системе высот;

- в определении высотного положения мгновенной уровенной поверхности (рабочих уровней), относительно которой производятся измерения значений отметок дна (глубин) в процессе всей работы съемочного судна.

3.2.2. Высотное положение мгновенной уровенной поверхности определяется:

- наблюдениями за колебаниями уровня в процессе съемочных работ на уровенных постах (постоянных, дополнительных, временных) для определения отметок рабочего (мгновенного) уровня непосредственно на участке акватории съемки с целью получения поправок к измеренным глубинам и вычисления отметок дна в Балтийской системе высот;

- привязкой к государственной нивелирной сети геометрическим нивелированием Ш и IУ классов, с целью получения отметок в Балтийской системе высот реперов и отсчетных устройств на постоянных, временных и дополнительных постах.

Проложение нивелирных ходов и технические характеристики нивелирных сетей регламентируются "Инструкцией по нивелированию I, П, Ш и IУ классов", ГУГК, 1974.

3.2.2.I. При отсутствии условий для береговой нивелирной связи, или когда уровенный пост находится на недоступном для геометрического нивелирования месте (на острове, на стационарной или стоящей на якоре плавучей платформе, а также для мест установки донных самописцев уровня), передачу Балтийской системы высот следует производить водным нивелированием от двух береговых постов. Для районов съемки с приливно-отливными колебаниями уровня, когда средняя величина прилива превышает 50 см, привязка высот уровней к Балтийской системе высот производится по связям соответственных уровней из синхронных наблюдений за период не менее чем I5 суток на временном и двух постоянных или дополнительных постах.

3.2.2.2. Для определения отметки среднего многолетнего уровня (СМУ) и наинизшего теоретического уровня (НТУ) в Бал-

тийской системе высот должна быть использована вся имеющаяся информация о колебаниях уровня по наблюдениям на ближайших постоянных (дополнительных) уровенных постах Госкомгидромета СССР и других ведомств.

3.2.3. Уровенные наблюдения планируются в соответствии с имеющейся в районе работ сетью уровенных постов, дальностью их действия, характером колебаний уровня.

Необходимое количество уровенных постов в районе работ определяется с таким расчетом, чтобы зоны действия смежных постов имели перекрытие и любой участок съемки находился в пределах действия какого-либо уровенного поста.

3.2.3.I. Пределы действия определяются так, чтобы максимальная разность мгновенных уровней в любой точке участка, обслуживаемого данным постом не превышала:

- для берегового уровенного поста - 0,2 м;
- для уровенного поста открытого моря - 0,5 м.

3.2.3.2. На морях, где преобладают сгонно-нагонные колебания уровня, а приливо-отливные колебания не превышают 0,5 м, ориентировочные расстояния между смежными постами следует устанавливать в зависимости от конфигурации береговой линии и характера рельефа дна акваторий:

- на обширных мелководных участках с малоизрезанным берегом - 50-70 км;
- в районах с заливами, бухтами, фиордами - 30-40 км;
- на приустьевых участках рек с прямолинейным без резкого расширения руслом - I0-I5 км;
- на устьевых участках рек со средним падением уровня 6 см/км - 5-6 км;
- в районах с развитой сетью уровенных постов предельные расстояния рассчитываются по формуле (I).

3.2.3.3. Расстояния между смежными уровенными постами ( ) в районах побережья с развитой сетью постоянных постов гидрометеорологических станций рассчитывается по формуле:

$$S_{max} = \delta_z \, S/h_{max} \qquad (I)$$

где S - расстояние между ближайшими постоянными постами, км;

Δh_{max} - максимальная разность высот мгновенного уровня на данных постах, м;

δ_z - допустимая разность превышений мгновенных уровней в любой точке участка (принимается равной значениям п.3.2.3.I).

Значение Δh_{max} снимается с совмещенных графиков колебаний уровней на двух постоянных постах, построенных по данным наблюдений прошлых лет на сезон (2-3 месяца), соответствующий запланированному периоду съемочных работ.

На морях, где преобладают приливо-отливные колебания уровня при средней величине прилива более 0,5 м, Δh_{max} следует получать расчетным путем по гармоническим постоянным четырех основных волн прилива. Примеры расчета предельных расстояний между уровенными постами и вспомогательные таблицы приведены в Правилах гидрографической службы № 35 (ПГС № 35), УНГС ВМФ, 1956.

3.2.3.4. При отсутствии данных о характере колебаний уровня на мористых участках съемки надлежит организовывать рекогносцировочные уровенные наблюдения непосредственно в зоне съемки. В период наибольших приливов (сизигийных и тропических) производится серия синхронных краткосрочных наблюдений на постах, расположенных у берега и на мористом участке съемки. Период наблюдений должен быть не менее одних суток и по возможности продолжаться 3-5 суток. На мористом участке наблюдения могут вестись со стоящего на якоре судна, путем ежечасных измерений глубин эхолотом.

Если максимальная разность превышений мгновенных уровней у берега и на мористом участке съемки превышает 0,5 м, а изменение уровня под влиянием сгонно-нагонных и приливных колебаний превышает I% от глубины, необходимо устанавливать уровенный пост открытого моря. Расстановка уровенных постов открытого моря должна осуществляться с учетом расположения и размеров района, дальности действия постов, характера рельефа дна, глубин и других местных условий, а также особенностей

технических средств для производства уровенных наблюдений в открытом море.

3.2.3.5. При резком изменении характера колебаний уровня либо когда по условиям установки уровенных постов и другим причинам бывает затруднительно выдержать расчетные предельные расстояния между постами допускается их увеличение с последующим определением поправок к измеренным глубинам путем интерполирования по зонам. На участке съемки вдоль побережья интерполирование по зонам между двумя постами разрешается при условии, что величина и фаза прилива изменяются пропорционально расстоянию между ними и если в обоих пунктах прилив одинакового характера.

Если с удалением от берега характер колебаний уровня отличается по величине и фазе прилива, то поправки за уровень рассчитываются по зонам между тремя постами. Количество зон во всех случаях не должно быть больше 10 и рассчитывается согласно п.5.4.5 настоящей Инструкции.

3.2.4. Наблюдения на уровенных постах надлежит производить относительно неизменного за период наблюдений условного горизонта, называемого нулем поста. Нуль поста назначается ниже уровня самой малой воды. В частном случае он может совпадать с нулем рейки (футштока).

На морях без приливов наблюдения уровня производят в основные сроки 0, 6, 12 и 18 часов гринвичского времени. Во время сгонов и нагонов воды, если изменение уровня за 1 час превышает 0,1 м, наблюдения производят ежечасно.

На морях с приливами, в том числе и на тех отдельных участках, где средняя величина прилива менее 50 см, на всех постах, не имеющих самописцев, наблюдения уровня производят ежечасно. Если величина прилива равна или более 1 м, наблюдения около момента полных и малых вод ведут через каждые 10 мин в течение получаса до и после каждой полной и малой воды.

Отсчеты уровня по рейке производят с точностью 2 см, а время наблюдений не должно отклоняться от установленного срока на 1-2 мин.

3.2.5. Высотное обоснование съемочных работ на реках,

озерах и водохранилищах, кроме изложенного в п.3.2.1 и 3.2.2 включает привязку (нивелирование) рабочих уровней в процессе измерения глубин.

3.2.5.1. Привязка рабочих уровней выполняется у каждого галса или через несколько галсов (но не реже, чем через 1 км) с условием, чтобы падение уровенной поверхности между точками привязки было равномерным и не превышало 0,1 м. На участках, где кроме продольного имеется поперечный уклон более 0,1 м, нивелирование рабочих уровней производится по обоим берегам.

В зонах выклинивания подпора водохранилищ, влияния суточного регулирования мощности ГЭС и на устьевых участках рек привязке рабочих уровней следует уделять особое внимание.

3.2.5.2. Для вычисления значений глубин и нанесения их на оригиналы карт озер и водохранилищ согласно пп.7.25 и 7.29.3 настоящей инструкции, сведения о нуле глубин и его положении получают в бассейновых управлениях водных путей и гидротехнических сооружений Министерства речного флота, а также из фондовых материалов Госкомгидромета или непосредственно из формуляров постоянных (дополнительных) уровенных постов.

При необходимости передача нуля глубин с постоянных уровенных постов Госкомгидромета на временные производится по кривым связи соответственных уровней, которые строятся по материалам одновременных наблюдений на постоянных и временных постах.

4. ВЫПОЛНЕНИЕ СЪЕМКИ

4.1. Подробность съемки подводного рельефа

4.1.1. Подробность съемки подводного рельефа методом промера характеризуется расстояниями между съемочными галсами и между точками измерения глубин. Если глубины измеряются гидроакустическими приборами, непрерывно регистрирующими профиль дна по пути движения судна (галсу), тогда установление подробности съемки заключается только в выборе междугалсовых расстояний. В частных случаях при дискретных измерениях глубин (наметкой или ручным лотом) назначаются также расстояния между точками измерения глубин по направлению галса.

4.1.2. Основными критериями для выбора расстояния между съемочными галсами являются характер подводного рельефа, степень его горизонтальной и вертикальной расчлененности на различных глубинах и требуемая точность отображения рельефа в масштабе издаваемой карты.

4.1.3. По своему характеру рельеф дна шельфа условно разделен на три категории, которым соответствуют морфогенетические типы рельефа:

- нерасчлененные и слабо расчлененные равнины с пологоволнистым рельефом, главным образом, аккумулятивного происхождения, характеризующиеся средними значениями относительной глубины врезов подводных долин до 3 и 10 м соответственно;

- расчлененные равнины с холмистогрядовым рельефом, образованные аккумулятивно-абразионными процессами, с относительной глубиной врезов от 10 до 50 м;

- сильно расчлененные (с относительной глубиной врезов более 50 м) равнины тектонического, абразионного и ледникового происхождения.

На прилегающем к шельфовой зоне материковом склоне, кроме перечисленных, выделяется четвертый тип рельефа - склоны, осложненные хребтами или горами (приложение 3).

4.1.4. Ориентировочные расстояния между съемочными галсами при техническом проектировании выбираются из таблицы

приложения 3. Выбранные значения сопоставляются с установленными для масштаба издаваемой карты средними расстояниями (20, 50, 100, 250 и 500 м для масштабов 1:2 000, 1:5 000, 1:10 000, 1:25 000 и 1:50 000 соответственно). Если по характеру рельефа табличные значения больше средних междугалсовых расстояний для заданного масштаба, то по условию экономической целесообразности допускается их увеличение, но не более расстояний соответствующим 2 см в масштабе издаваемой карты.

4.1.4.1. На прибрежной акватории, где возможны прибрежные валы и желоба, съемку рельефа дна надлежит выполнять с большей подробностью.

На подходе к портам, якорным стоянкам и в устьях рек расстояния между съемочными галсами назначаются не реже, чем через 100 м. При съемке естественных фарватеров, гаваней, узкостей шириной до 300 м съемочные галсы назначаются через 20-50 м. На акваториях, закрытых гидротехническими сооружениями (дамбы, волноломы и др.), в зависимости от значимости участка, галсы прокладывают через 10, 20 или 50 м, а у всякого рода причалов, в местах проектирования гидротехнических сооружений, разработки полезных ископаемых съемочные галсы назначают через 5-10 м.

Для выбора подробности съемки рек следует руководствоваться специальной "Инструкцией по промеру на реках" ГУНиО, 1977 (ИПР-77).

4.1.4.2. В пределах акватории одного листа карты могут назначаться участки с различной подробностью съемки.

При окончательном выборе междугалсовых расстояний необходимо предусмотреть соблюдение условий пп.1.17 и 1.18 настоящей Инструкции по установленным величинам основных сечений рельефа. Ориентировочная оценка средней погрешности положения (значения) горизонталей для избранной подробности съемки, с учетом погрешностей измерения глубин и определений места судна обосновывается в техническом проекте путем анализа количественных характеристик рельефа дна на морских картах, составленных по работам прежних лет, в соответствии с рекомендациями приложения 9.

4.I.4.3. При дискретном измерении глубин (наметка и др.) расстояния между съемочными галсами назначают сообразно вышеизложенному. Частота измерений устанавливается следующая:

- наметкой глубины следует измерять через промежутки не более I/4 междугалсового расстояния; при больших уклонах дна и расчлененном рельефе частота измерений удваивается;

- ручным лотом глубины следует измерять через 2-3 мм в масштабе съемки; при расчлененном рельефе и больших уклонах дна глубины измеряют в I,5-2 раза чаще.

4.I.5. По значениям средних междугалсовых расстояний выбирается масштаб рабочего (съемочного) планшета. В общем случае масштаб рабочего планшета должен соответствовать масштабу съемочного оригинала карты и должен быть таким, чтобы междугалсовые расстояния общей системы покрытия выражались в среднем промежутком I см. Допустимые крайние значения расстояний между галсами должны находиться в пределах 0,5-2 см в масштабе планшета. На отдельных участках акватории с характерными формами рельефа дна, где требуется увеличить подробность съемки, допускается составление планшетов более крупного масштаба в соответствии с установленным масштабным рядом.

4.2. Определение места съемочного судна

4.2.I. В зависимости от вида используемых технических средств при топографической съемке шельфа и внутренних водоемов применяются три основных метода определения координат съемочного судна:

- визуальный - способами прямых, обратных и комбинированных засечек;

- радиотехнический - способами двух расстояний и двух разностей расстояний;

- комбинированный визуально-радиотехнический - способом полярной засечки.

4.2.2. Выбор технических средств и способов определения места должен быть обоснован в техническом проекте. Используемые технические средства и способы определения места должны

обеспечивать плановую привязку измерений с необходимой точностью по всему району работ.

Средняя квадратическая погрешность определения места судна на съемочном галсе не должна превышать I,5 мм в масштабе съемки относительно пунктов съемочного обоснования и определяется по формулам приложения 6.

4.2.3. Определение места судна должно производиться через равные промежутки времени с таким расчетом, чтобы точки определения места на съемочном (рабочем) планшете отстояли друг от друга не более, чем на 4 см при съемке шельфа, озер и водохранилищ (вне пределов зоны подпора) и не более 2 см при съемке рек.

При сложном рельефе дна, на крутых склонах и в случае, когда из-за сильного течения или ветра трудно удержать судно на галсе определение места следует производить примерно через 2 см в масштабе рабочего планшета. Для исключения систематических погрешностей и промахов рекомендуется периодически определять место судна дополнительно другими независимыми способами, которые могут обладать меньшей точностью, но позволяют судить о достоверности определений места судна, выполненных основным способом.

4.2.4. При наличии материалов аэрофотосъемки в районах с узкими извилистыми проходами и сложными островными группами допускается в порядке исключения определять отдельные места съемочного судна визуальной привязкой к опознаваемым в натуре и на снимках контурным точкам местности, если расстояния до них не превышают I,5 мм в масштабе съемки.

4.3. Съемка рельефа дна

4.3.I. Съемка рельефа дна, как правило, должна производиться гидроакустическими средствами (эхолот, метрический гидролокатор и т.п.). Применение наметки и ручного лота со стальным лотлинем допускается в случаях, когда использование гидроакустических средств невозможно или нерационально (при наличии густых водорослей, при промере со льда и т.п.).

4.3.2. Съемку рельефа дна следует производить планомерным, без пропусков, покрытием исследуемой акватории системой съемочных галсов.

4.3.3. Съемочные галсы необходимо планировать в соответствии с требованиями разделов I.I4 и 4.I настоящей Инструкции, и располагать по нормали к общему направлению горизонталей, а в отдельных случаях под углом 30-45° или произвольно.

4.3.3.I. По нормали к общему направлению горизонталей или к берегу съемочные галсы располагают: в районах с явно выраженным уклоном дна, у прямых отмелых и открытых со стороны акватории берегов, на участках с прилегающими к суше аккумулятивными формами рельефа.

4.3.3.2. Под углом 30-45° к общему направлению горизонталей съемочные галсы располагают: в районах, где ожидается грядовый рельеф и подводные валы, у зубчатых берегов, у ровных берегов, где аккумулятивные формы чередуются с абразионными.

4.3.3.3. Произвольно к общему направлению горизонталей съемочные галсы располагают при равнинном или холмистом рельефе, когда направление общего уклона дна слабо выражено.

4.3.4. По отношению друг к другу съемочные галсы рекомендуется располагать: в общем случае параллельно - для равномерного покрытия съемкой всей площади с одинаковой подробностью; под некоторым углом (в виде зигзага) - для выявления перегибов основных форм подводного рельефа вытянутых в каком-либо направлении; веером (радиальными галсами) - при обследовании форм рельефа, имеющих конусообразную форму, у мысов, небольших островов и на всех участках, рельеф которых выражен круто изогнутыми горизонталями; взаимно перпендикулярно - при сгущении съемки для обследования характерных форм рельефа (банок, мелководий и т.п.).

4.3.5. При съемке русла реки съемочные галсы следует располагать по нормали к оси потока, а в случаях больших течений, - под углом к оси потока (косые галсы).

4.3.6. Проложение съемочных галсов по выбранным направлениям может осуществляться одним из следующих способов: по

компасу; с помощью специальных приборов (изофазометров, индикаторов пути, приборов бортовых автоматизированных систем и др.); по береговым створам; по направлениям, указываемым с берега; по линю; по удержанию съемочного судна на закрепленном тросе (маятниковый способ).

4.3.6.I. Проложение съемочных галсов по компасу рекомендуется производить при междугалсовых расстояниях 50 м и более, а при наличии течений - I00 м и более. Курс судна рассчитывают с учетом суммарного сноса и корректируют по определениям места.

4.3.6.2. Проложение съемочных галсов с применением специальных приборов (изофазометров, индикаторов пути и т.п.) рекомендуется производить при использовании для определения места радиогеодезических или радионавигационных систем.

4.3.6.3. Проложение съемочных галсов по береговым створам рекомендуется производить при междугалсовых расстояниях менее 50 м, а в районах со значительными теченими - менее I00 м, когда необходимо обеспечить наиболее точное воспроизведение на местности запроектированной схемы галсов или когда затруднительно выходить на галс и удерживаться на нем по компасу.

4.3.6.4. Проложение съемочных галсов по направлениям, указываемым с берега рекомендуется производить в случаях: когда нет возможности разбивки створов на берегу; необходимости покрытия участка съемки частыми галсами; при съемке у причалов, пристаней, в гаванях и узкостях.

4.3.6.5. Проложение галсов по линю рекомендуется производить в случае выполнения крупномасштабных (I:2 000 и крупнее), небольших по объему работ у причалов, в гаванях, узкостях и при инженерных изысканиях для строительства гидротехнических сооружений.

4.3.6.6. Проложение галсов маятниковым способом рекомендуется производить на реках с сильным течением, при этом съемочное судно относительно другого, стоящего на якоре судна, движется по траектории, близкой к дуге окружности с радиусом, определяемым длиной вытравленного троса.

4.3.7. Характерные формы рельефа, мелководья, банки, выявленные основной системой галсов, подлежат дополнительному подробному обследованию. Признаками характерных форм рельефа могут быть колебания близлежащих глубин: изменение глубины на 10% принято считать слабым признаком, на 20% - средним, на 30% - сильным признаком. При этом необходимо учитывать общий характер подводного рельефа района съемки в соответствии с п. I.I4.4 настоящей Инструкции.

4.3.7.I. В местах обнаружения признаков характерных форм рельефа прокладывается несколько взаимно перпендикулярных галсов, направленных под углом порядка 45° к основным. При подтверждении характерных форм рельефа производится дополнительная съемка с большей подробностью. Границы участка съемки уточняются при помощи гидролокатора бокового обзора.

4.3.7.2. Дополнительные съемочные галсы следует располагать параллельно основным, междугалсовые расстояния назначают равными половине междугалсового расстояния основного покрытия. При необходимости назначают систему взаимно перпендикулярных галсов.

4.3.8. Контрольные галсы прокладываются в соответствии с требованиями п.I.I4.5. При детальной съемке шельфа у малоизрезанного прямого берега один из контрольных галсов должен, как правило, проходить вдоль берега, в зоне глубин порядка 2-5 м (исключая приглубые берега).

4.3.9. В процессе съемочных работ должна производиться прокладка точек определения места на съемочном (рабочем) планшете, либо на отдельном, вспомогательном планшете обследования с целью оперативного контроля за равномерностью покрытия исследуемого района съемочными галсами. Вспомогательный планшет обследования подготавливается для удобства прокладки, в более крупном масштабе.

Если нет возможности вести прокладку в процессе работ, допускается прокладку точек определения места производить по окончании рабочего дня.

4.3.9.I. Прокладку точек определения места, как правило, следует производить графическим способом по заранее нанесен-

ным сеткам изолиний соответствующим измеряемым параметрам. Расстояние между изолиниями на планшете должно быть в среднем 10-15 мм.

4.3.10. Разноску глубин (отметок дна) следует производить на кальках глубин или на рабочих планшетах.

Рисовка рельефа дна на рабочих планшетах должна производиться горизонталями, с учетом положений пп.4.8.4 и 4.8.5 настоящей Инструкции.

4.3.11. Регистрация данных о глубине на носителях информации должна быть четкой, без пропусков и помех. Все записи на эхограмме, которые являются результатом помех, должны быть зачеркнуты и снабжены пояснительными надписями.

Допускается пропуск в записи на эхограмме длиной до 3-х мм, если анализ предыдущих и последующих глубин, а также глубин на соседних галсах показывает, что на участке пропуска не должно быть отличительных глубин.

Причины появления прерывистых и разбросанных записей на эхограмме, должны быть выявлены в районе съемки; в необходимых случаях сомнительные глубины должны быть проверены повторными галсами.

4.3.12. Оперативные отметки на эхограмме во время съемки должны производиться в моменты определения места судна, в моменты изменения режима движения судна, при резких изменениях глубин.

4.3.12.1. В начале эхограммы должно быть указано: наименование предприятия; район съемки; название судна; дата производства работ; номер эхограммы, планшета, журнала определений, фазограммы, номера съемочных галсов, тарирований эхолота; тип и номер промерного эхолота, заглубление вибраторов, база между вибраторами; должности и подписи лиц, производивших съемку.

4.3.12.2. В процессе съемки на эхограмме должно быть указано: время начала и конца галса, номера оперативных отметок на галсе, фактическое число оборотов электродвигателя эхолота и время его определения, время регулировки электродвигателя эхолота, фактическое напряжение электропитания эхолота,

диапазоны измерения глубин, результаты тарирований, сличений и другие данные, необходимые для обработки материалов съемки.

4.3.I2.3. В конце эхограммы должно быть указано: название судна, дата производства работ, номер эхограммы, должность и подписи лиц, обработавших и проверивших эхограмму.

4.3.I3. Для исключения систематических погрешностей в измерениях глубины эхолотом, в процессе съемки производится определение поправок. Поправки эхолота определяются методом тарирования или методом вычисления частных поправок (по данным измерителей скорости звука в воде или гидрологических наблюдений) в соответствии с приложением 7 настоящей Инструкции.

4.3.I4. Тарирование должно выполняться не менее одного раза в сутки, на глубинах до 30 м, в отдельных случаях, - до 50 м с помощью тарирующего устройства, в характерных местах участка съемки, на стопе или в дрейфе судна и при таком состоянии моря (озера, водохранилища, реки), которое позволяет получить поправки эхолота для всех горизонтов с требуемой точностью. Тарирование следует производить в прямом и обратном направлении на горизонтах 2, 3, 4, 5, 7, I0, I5, 20, 30, 40 и 50 м.

4.3.I4.I. Перед тарированием производится регулировка числа оборотов электродвигателя эхолота, доводимых до номинала с точностью 0,3-0,5% в зависимости от типа эхолота. Число оборотов электродвигателя может устанавливаться и так, чтобы суммарная поправка эхолота в районе работ была бы минимальной для всего диапазона глубин.

4.3.I4.2. Поправку за тарирование $\Delta Z_т$ следует определять по формуле

$$\Delta Z_т = (Z_л + \Delta Z_л) - Z_э \qquad (2)$$

где $Z_л$ - глубина опускания тарировочного диска;

$\Delta Z_л$ - поправка за компарирование лотлиня тарировочного устройства;

$Z_э$ - глубина, снятая с эхограммы эхолота.

4.3.I4.3. Расхождение в величине поправок $\Delta Z_т$, определенных из двух последовательных тарирований и исправленных

поправками за изменение скорости вращения электродвигателя эхолота во время тарирования от номинальной скорости не должно превышать 0,3 м. В случае невыполнения этого требования съемка участка, для которого точность определения поправки ΔZ_T оказалась невыдержанной, должна быть переделана, а тарирование в дальнейшем необходимо производить чаще с тем, чтобы было выдержано указанное требование.

4.3.I4.4. Для определений суммарной поправки эхолота ΔZ, при использовании метода тарирования кроме ΔZ_T по формулам приложения 7 должны быть определены: поправка за изменение осадки судна на мелководье (ΔZ_0) и поправка за отклонение скорости вращения электродвигателя эхолота при съемке от скорости вращения при тарировании (ΔZ_n).

4.3.I4.5. Вместо ежедневных тарирований допускается вести ежедневный контроль постоянства суммарной поправки тарирования ΔZ_T с помощью батитермографа типа ГМ-9-Ш, ГМ-7-Ш. Для этого в начале работы на участке одновременно с тарированием батитермографом определяется распределение температуры воды по вертикали, которое затем повторяется по I-2 раза на каждом дневном участке съемки. При этом отклонение (Δt) средних температур слоев в точках зондирования от средних температур этих же слоев, полученных одновременно с тарированием, должны быть:

не более 5°С для глубин до 10 м;
не более 3°С для глубин до I5 м;
не более 2°С для глубин свыше I5 м.

Если величина Δt при очередном зондировании по какому-либо из слоев превысит указанный допуск, то тарирование производится заново.

4.3.I5. Метод определения частных поправок эхолота применяется при глубинах более 30(50) м или при меньших глубинах, когда использование метода тарирований по каким-либо причинам нецелесообразно.

При использовании метода определения частных поправок определяются все поправки, перечисленные в п.5.4.8. При определении величины поправки ΔZ_V за отклонение фактической

вертикальной скорости распространения звука в воде от номинальной по гидрологическим наблюдениям, последние надлежит выполнять в наиболее характерных в гидрологическом отношении участках района работ на стандартных горизонтах. Подробность и частота наблюдений, а также методика обработки данных определяются в Руководстве по топографической съемке шельфа и внутренних водоемов (ГКИНП II-157-82).

Для расчета значений поправок эхолота следует пользоваться формулами приложения 7.

4.3.15.1. Для контроля правильности определения и учета поправок следует производить контрольное сличение глубин, измеренных эхолотом и исправленных всеми поправками с глубинами, измеренными другим способом (или другим эхолотом). Если расхождения в глубинах будут превосходить две средние квадратические погрешности измерения глубин, то съемка, выполненная между контрольными сличениями, должна быть переделана.

4.3.15.2. Контрольные сличения должны производиться не менее одного раза в сутки на глубинах не более 30-40 м, а также при возникновении сомнений в правильности показаний эхолота.

Глубины для сличения следует измерять на стопе судна ручным лотом при ровном дне, а при неровном дне или при глубинах свыше 40 м под вибраторы эхолота подвешивают отражатель (диск)

Результаты контрольных сличений записываются на эхограмме.

4.3.16. В эхолотах, позволяющих вводить поправки в измеренные глубины, до начала съемки должны быть введены поправки за углубление вибраторов, за место нуля и за отклонение скорости распространения звука в воде от номинальной. Последнюю поправку следует корректировать в процессе съемки при изменении скорости звука более, чем на 7,5 м/с. Данные введения поправок должны быть записаны на эхограмме.

При съемке в районах с глубинами, не превышающими 30(50)м, суммарная поправка в эхолот может быть введена по данным тарирования.

4.3.16.1. При съемке эхолотом с выводом данных на цифропечать и перфоленту (магнитную ленту), режим регистрации глубин должен устанавливаться в соответствии с инструкцией по эксплуатации данного эхолота.

4.3.17. Глубины до 5 м могут быть измерены наметкой.

Глубины, измеренные наметкой, следует отсчитывать с точностью 5 см.

Измерение глубин наметкой при промере на барах и перекатах в устьевых участках рек, а также на мелях, расположенных в узкостях, где имеются течения, рекомендуется выполнять только на продольных галсах, так как на поперечных галсах глубины завышаются.

4.3.18. В зимних условиях съемка рельефа дна может производиться со льда. Технический проект на съемочные работы со льда следует составлять согласно РТМ ГУГК 003-77.

4.3.19. Основой разбивки галсов съемки со льда и мест измерения глубины служит магистраль, прокладываемая на льду полигонометрическим ходом между пунктами геодезической основы с относительной погрешностью не более 1:1 000.

На отдельных небольших площадях съемочные галсы могут прокладываться в виде сетки квадратов, разбиваемых от двух взаимно перпендикулярных магистралей. Линии магистралей, съемочных галсов и места измерения глубин (лунок должны закрепляться пикетами - деревянными кольями, вмораживаемыми в лед или забиваемыми в снег.

4.3.19.1. Разбивка галсов должна вестись с учетом возможных подвижек льда и снегопадов с таким расчетом, чтобы было обеспечено производство съемки в течении 1-2 дней.

4.3.20. Глубины до 5 м следует измерять наметкой, свыше 5 м - ручным лотом с цилиндрическим грузом весом до 4 кг, а в районах с течениями - весом 10 кг и более.

Глубины, измеренные ручным лотом должны отсчитываться с точностью 5 см в диапазоне 0-10 м и 10 см в диапазоне 10-50 м. Одновременно с измерением глубин со льда рекомендуется определять характер грунта.

4.3.20.1. Компарирование лотлиня ручного лота должно

производиться ежедневно в начале и в конце работ. Поправка лотлиня за день съемки принимается средней из двух компарирований с точностью до I см. Если лотлинь оказался короче соответствующих отрезков компаратора, то поправку записывают со знаком (-), если длиннее - со знаком (+). Все марки, сместившиеся более, чем на 2 см, восстанавливаются вновь.

4.3.2I. Контрольные галсы должны прокладываться по возможности перпендикулярно основным галсам или в направлении диагоналей обследуемого участка при съемке по квадратам. Глубины следует измерять во вновь пробуреваемых лунках.

4.3.22. Результаты съемки рельефа дна со льда должны фиксироваться в журнале съемки, в котором отмечается:

- схема расположения галсов и лунок;
- номер съемочного галса или квадрата;
- номер лунки;
- глубина;
- характер грунта;
- время начала и конца измерения глубин на каждом галсе.

Журнал подписывается исполнителем и начальником партии.

4.3.23. В процессе съемки рельефа дна со льда необходимо вести прокладку съемочных галсов на рабочих планшетах и рисовку рельефа согласно пп.4.3.8 и 4.3.9 настоящей Инструкции.

4.4. Съемка донных грунтов и растительности

4.4.I. Съемку донных грунтов (грунтовую съемку) следует выполнять, как правило, методом отбора проб грунта. Для уточнения границ распределения различных типов грунтов должен использоваться обзорно-поисковый гидролокатор ЦНИИГАиК или другой тип гидролокатора, геолокатор, комплекс эхолот-осциллограф и т.п. На мелководьях грунтовая съемка может производиться на основе дешифрирования материалов аэросъемки (см. рекомендации приложения I0).

4.4.2. Отбор проб донного грунта следует производить в ранее запланированных точках участка съемки - грунтовых станциях с использованием специальных грунтодобывающих приборов.

Места грунтовых станций должны назначаться таким образом, чтобы был обследован весь участок съемки и наиболее характерные формы рельефа дна (впадины, возвышенности, склоны). Отбор проб обязателен на банках, мелях и косах.

4.4.2.I. Подробность грунтовой съемки должна назначаться в зависимости от сложности рельефа дна и неоднородности донных грунтов, народнохозяйственного значения обследуемого района, с таким расчетом, чтобы выявить характер распределения грунтов по всему участку съемки.

В среднем одна проба грунта должна приходиться на площадь 25 $см^2$ в масштабе съемки. В случае однообразия рельефа и грунтов дна подробность съемки уменьшается в 2-4 раза (проба/50-I00 $см^2$), а при сложном рельефе и разнообразных грунтах или при крупномасштабных съемках - увеличивается в 2,5-5 раз (проба/5-I0 $см^2$).

4.4.3. Определение места судна при дистанционном определении характера донного грунта и границ его распределения производится теми же способами, что и при съемке рельефа дна.

При отборе проб грунта для определения места судна могут быть использованы судовые радионавигационные системы, если погрешности определений при этом не превосходят I/I0 расстояний между съемочными станциями.

4.4.4. Описание проб грунта в соответствии с требованиями п.5.5.I.I и подготовка их для дальнейшего лабораторного анализа (при необходимости) должны производиться сразу же после подъема пробы на палубу.

4.4.5. В процессе грунтовой съемки на кальке грунтов, либо рабочем планшете (при малой его загрузке) должна вестись прокладка точек определения места судна с указанием условными сокращениями характера грунтов дна, согласно рекомендациям приложения 5.

4.4.6. При производстве грунтовой съемки должен осуществляться полевой контроль, который заключается в повторном отборе проб грунта в точках ранее выполненных грунтовых станций. Количество контрольных грунтовых станций должно быть в пределах I0-I5% от общего числа станций.

4.4.7. Установление типа и границ распространения растительности мелководий следует производить на основе дешифрирования аэрофото- и гидролокационных снимков дна, в сочетании с отбором проб, выполняемым в ходе грунтовой съемки.

При отсутствии материалов дистанционных съемок, результаты съемки донных растений следует наносить на кальку грунтов; при этом анализируются и учитываются возможности сочетаний типов растений с различными грунтами дна, глубиной и другими факторами.

4.5. Гидролокационная съемка рельефа и грунтов дна

4.5.I. Гидролокационная съемка с помощью гидролокатора бокового обзора (ГБО) может выполняться одновременно с эхолотным промером, или раздельно по самостоятельным маршрутам в дополнение к галсам промера.

Как самостоятельный метод топографической съемки рельефа дна гидролокационная съемка должна выполняться топографическим гидролокатором, с учетом требований п.I.I5.

Использование гидролокаторов различных типов для производства гидролокационной съемки регламентируется специальными инструкциями и РТМ.

4.5.I.I. Гидролокационная съемка выполняется в виде выборочного гидролокационного обследования района, либо в виде сплошной гидролокационной съемки. Выбор разновидности съемки обосновывается в техническом проекте.

4.5.2. При производстве гидролокационной съемки донного грунта, растительности и подводного рельефа с помощью гидролокатора бокового обзора необходимо выполнять следующие требования:

- обеспечить движение съемочного судна с постоянной скоростью по заданному курсу;

- подобрать оптимальную скорость судна для уменьшения искажений на гидролокационных снимках применительно к типу ГБО и гидрометеоусловиям с учетом скорости протяжки бумаги самописца на различных диапазонах измерений;

- учитывать изменение рабочей полосы обзора и ее положения относительно пути движения судна в зависимости от глубины, уклона дна, дальности гидролокации, обусловленной рефракцией акустических лучей и фактической скоростью распространения звука в воде;

- в процессе съемки вести пояснительные записи на лентах, облегчающие последующее дешифрирование эхограмм, при помехах от кильватерных струй, поверхностных волн, полупогруженных объектов (встречных судов, буев, вех), косяков рыб и т.д.

4.5.3. Съемка (обследование) подводного рельефа с помощью гидролокатора выполняется в следующей последовательности:

- настройка аппаратуры в районе работ;

- расчет рабочей ширины полосы обзора, уточнение междугалсовых расстояний и скорости хода судна;

- производство гидролокационной съемки одновременно промером и отдельно - на специальных галсах;

- дешифрирование гидролокационных снимков (эхограмм);

- нанесение на рабочий планшет контуров характерных форм рельефа и других элементов подводной ситуации;

- снятие с рабочего планшета кальки контуров рельефа.

4.5.3.1. Настройка гидролокатора в районе работ должна производиться на рекогносцировочных галсах. При этом регулируется качество записи изображения на всем поле эхограммы при максимальной ширине полосы обзора дна. По гидролокационным снимкам рекогносцировочных галсов уточняется значение междугалсовых расстояний и рабочая ширина полосы обзора (a_0), которые должны соответствовать техническим характеристикам гидролокатора по диапазонам измерений и наибольшей глубине района обследования.

4.5.3.2. Междугалсовые расстояния вычисляются с учетом перекрытия зон гидролокационного обзора с соседних параллельных галсов по формуле:

$$L = a_0(2 - 0{,}01П)\bar{v}/1500 \qquad (3)$$

где L - междугалсовое расстояние, м;

$П$ - процент перекрытия зон гидролокационного обзора (устанавливается в зависимости от целей и условий съемки от 30 до 100%);

a_0 - рабочая ширина зоны обзора, м;

$\overline{v}$ - среднее значение скорости звука в воде на период съемки (м/с).

При выполнении гидролокационного обследования района, галсы обследования могут совмещаться с контрольными.

4.5.3.3. При гидролокационной съемке отдельно от промера необходимо располагать галсы вдоль побережья или параллельно общему направлению горизонталей. Когда направление общего уклона дна выражено слабо, направление галсов выбирается произвольно.

4.5.3.4. Определение места съемочного судна должно производиться в соответствии с требованиями раздела 4.2 настоящей Инструкции. Плановые координаты центра гидроакустической антенны рассчитываются интерполяцией между точками определений места судна.

4.5.3.5. Контуры характерных форм рельефа дна, установленные по результатам дешифрирования гидролокационных снимков с одного или двух соседних галсов, наносятся на планшет относительно центра гидроакустической антенны по линии, перпендикулярной пути судна, и расстоянию a, вычисленному по формуле:

$$a = \sqrt{S^2 - w^2} \qquad (4)$$

где S - наклонная дальность, м;

w - расстояние от антенны гидролокатора до поверхности дна, м.

С ростом уклонов и расчлененности дна, а также изменчивости скорости звука в воде, вычисления по формуле (4) становятся ориентировочными.

4.5.3.6. Калька контуров рельефа снимается с планшета для планирования дополнительной съемки эхолотом на тех участках между галсами, где обнаружены признаки характерных форм рельефа. При последующей камеральной обработке калька конту-

ров рельефа используется в качестве подсобного материала при вычерчивании горизонталей на съемочном оригинале.

4.5.4. Съемка донного грунта, а также распределения живого покрова дна (фито- и зообентоса) с помощью гидролокатора выполняется в следующей последовательности:

- определение контрольных проб грунта в нескольких точках участка съемки;
- настройка гидролокатора;
- производство гидролокационной съемки на галсах, совмещенных с промером или раздельно;
- предварительная обработка гидролокационных снимков (эхограмм);
- составление кальки контуров распределения однородного характера записи эхо-сигналов;
- отбор проб грунта грунтодобывающими приборами на тех участках (контурах), где наблюдается изменение плотности и характера записи на эхограммах;
- водолазное обследование или подводное фотографирование грунтов и живого покрова дна.

4.5.4.I. Предварительный отбор контрольных проб грунта производится для выбора участков с однородным характером поверхностных покрытий дна, пригодных для настройки гидролокатора.

Настройка производится при движении судна с той же скоростью (5-7 узлов) и по тем же направлениям, как и при съемке.

Путем экспериментального подбора уровня усиления и выравнивания эхо-сигналов на эхограмме добиваются однотонных изображений соответствующего типа грунта по ориентировочным группам:

- ил, илистый песок, мелкий песок;
- средний песок;
- крупный песок, гравий, ракушка;
- галечник, камни.

Оптимальные токи записи уточняются в зависимости от качества лент самопишущих устройств (электрохимической или

электротермической бумаги).

4.5.4.2. При выполнении гидролокационной съемки фиксируется постоянство тока записи по миллиамперметру. По мере изменения глубин уменьшается или увеличивается общее усиление.

Плановая привязка ведется теми же методами, что и при съемке рельефа. Нанесение на планшет точек контуров по результатам дешифрирования производится как указано в п.4.5.3.5.

4.5.4.3. Предварительная обработка эхограмм (гидролокационных снимков) и составление кальки контуров дна производится с использованием эталонных снимков характерных грунтов. Выделяются границы переходной зоны изменения плотности или характера записи на эхограмме. Границы устанавливаются по 2-м точкам на эхограмме: у линии профиля дна и на максимальном расстоянии от нулевой линии. Точки переносятся на кальку, наложенную на рабочий планшет.

При определении границ плотности записи необходимо учитывать, что с повышающихся склонов, в сравнении с понижающимися запись изображения одного и того же грунта получается более плотной.

Оконтуренные участки на кальке отмечают условными знаками, соответствующими той или иной группе грунтов по эталонным снимкам.

Нанесению на кальку подлежат контуры, площадь которых превосходит I $см^2$ с шириной более 0,5 см в масштабе планшета.

4.5.4.4. Отбор проб грунтодобывающими приборами производится в точках, намеченных с помощью кальки контуров по результатам гидролокационной съемки.

Подробность расположения грунтовых станций назначается в зависимости от установленного по материалам гидролокационной съемки разнообразия грунтов, но не более заданной в техническом проекте.

4.5.5. Использование гидролокатора для съемки растительного и живого покрова дна производится в случае, если это предусмотрено техническим проектом и имеется возможность организовать водолазное обследование или подводное фотографи-

рование для надежного дешифрирования эхограмм (гидролокационных снимков).

При этом производится дешифрирование гидролокационных снимков по комплексу признаков, среди которых ведущими являются: характер донных отложений и глубина. В результате определяются вероятные границы распространения совокупностей донных растений и (или) организмов.

4.6. Гидролокационный поиск подводных объектов и съемка коммуникаций

4.6.I. Гидролокационный поиск производится для обнаружения расположенных на поверхности дна отдельных локальных объектов и подводных коммуникаций.

4.6.I.I. К локальным объектам относятся основания сооружений, эстакад, буровых скважин, промысловых площадок, а также затонувшие суда, самолеты, бочки и другие предметы.

4.6.I.2. К подводным коммуникациям относятся проложенные трубопроводы, кабельные подводные линии связи и электропередач.

4.6.2. Гидролокационный поиск и съемка подводных объектов включают:

- проложение рекогносцировочных галсов;
- поиск подводного объекта;
- проложение съемочных галсов;
- обнаружение объекта и определение его местоположения;
- водолазное обследование.

4.6.2.I. Рекогносцировка в районе поиска проводится с целью выявления характера рельефа дна, наличия посторонних объектов на дне и определения приближенного расположения коммуникаций для рационального планирования поиска и съемки.

Рекогносцировочные галсы располагаются по направлениям диагоналей района поиска.

Гидролокатор при следовании судна по рекогносцировочным галсам должен быть настроен для съемки рельефа дна согласно п.4.5.3 настоящей Инструкции.

4.6.2.2. Для обеспечения поиска подводного объекта гидролокатор настраивается на нескольких параллельных галсах судна по имитатору цели, находящемуся на дне. При настройке гидролокатора добиваются максимальной ширины обзора с гарантией обнаружения искомого объекта на краю эхограммы на фоне ослабленного или полностью подавленного изображения рельефа дна.

4.6.2.3. Поиск локального объекта может быть выполнен:

- способом параллельных галсов;
- способом проложения галсов по спирали.

Способ проложения галсов по спирали применяется в случаях поиска локального объекта небольшого размера (до 5 м), когда его местоположение известно с точностью порядка 200–300 м.

Способ параллельных галсов применяется в случаях, когда положение объекта известно ориентировочно.

4.6.2.4. После обнаружения подводного объекта прокладываются дополнительные галсы для его опознания. Направление галсов и расстояния до объекта на траверзе судна должны выбираться такими, чтобы обеспечить наилучшие условия отображения объекта на гидролокационном снимке. Скорость судна должна быть минимальной.

4.6.2.5. Положение обнаруженного локального объекта определяется и прокладывается на планшете в соответствии с требованиями разделов 4.2 и 4.5.3.5 настоящей Инструкции. Прокладку местоположения объекта необходимо проверить по измерениям с 2–4 галсов.

4.6.3. Гидролокационная съемка подводных коммуникаций после их обнаружения должна выполняться при строгом выдерживании постоянства курса и скорости судна на галсе.

4.6.3.1. Настройка гидролокатора для выполнения съемки коммуникации производится на ходу судна, идущего со скоростью необходимой для четкой регистрации на эхограмме снимаемой коммуникации.

4.6.3.2. Съемка подводных коммуникаций должна производиться с перекрытием зон гидролокационного обзора в соответс-

твующих диапазонах в пределах 50-60%.

4.6.3.3. Изображения трубопроводов и подводных кабельных линий с эхограммы гидролокатора переносятся на рабочий планшет в виде точек на характерных местах подводной коммуникации. Точки, подлежащие переносу на планшет, выбираются с эхограммы в следующих характерных местах:

- на резких поворотах коммуникации;
- на пересечениях коммуникаций;
- через I см (не более) в масштабе планшета при прямолинейном изображении коммуникаций.

4.6.3.4. На рабочий планшет линия подводной коммуникации наносится по вычисленным точкам первого, а затем второго галсов.

4.6.3.5. Расхождения в положении линии подводной коммуникации на планшете по первому и второму галсам не должны превышать 3 мм в масштабе съемки; за истинное положение линии подводной коммуникации принимается ее среднее положение.

4.6.4. Для уточнения направлений подводной коммуникации в точках резкого поворота, определения характеристик и состояния труб, кабелей и т.п., а также для разрешения неопределенностей при дешифрировании изображений пересечений линий коммуникаций, производится водолазное обследование.

В характерных точках коммуникаций с помощью водолаза выставляются буи, координаты которых определяются визуальными или радиотехническими методами. На прямолинейных участках коммуникаций водолазные станции планируются через 2 см в масштабе планшета.

4.6.4.I. Результаты водолазного обследования фиксируются в специальный журнал. Уточненное положение трубопровода или кабельной линии наносится на рабочий планшет, с которого снимается калька съемки подводных коммуникаций.

С помощью калек проверяется:

- правильность переноса подводных коммуникаций с рабочих планшетов или фотопланов;
- правильность нанесения водолазных станций по вычисленным координатам, а также правильность вычисления отклонений

положения водолазных станций от соответствующих точек коммуникации, снятых гидролокатором;

- соответствие окончательного положения подводной коммуникации на съемочном планшете с местоположением водолазных станций.

4.7. Топографическая съемка (обновление) побережья

4.7.I. При отсутствии современных топографических карт побережья, одномасштабных создаваемой карте или более крупных масштабов, должна производиться топографическая съемка (обновление) побережья в пределах трапеции и объектов в прибрежной зоне акватории.

4.7.I.I. По точности и полноте содержания материалы топографической съемки (обновления) побережья должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к топографическим картам суши данного масштаба.

4.7.2. В зависимости от масштаба и площади участка съемки побережья, сложности ситуации и рельефа местности, а также организационной или экономической целесообразности производится мензульная, тахеометрическая или аэрофототопографическая (комбинированная или стереотопографическая) съемка.

4.7.2.I. Мензульная и тахеометрическая съемки производятся на небольших участках в масштабе I:2 000, I:5 000 и I:I0 000, причем на местности со сложной ситуацией и рельефом предпочтение следует отдавать мензульной съемке.

4.7.2.2. Комбинированный метод применяется при съемке протяженных и относительно узких береговых полос с несложным рельефом, либо на участках, покрытых густой и высокой растительностью, препятствующей стереотопографическому отображению рельефа с принятой точностью. Комбинированный метод применяется при съемках в масштабе I:25 000 и крупнее, а также - при обновлении.

4.7.2.3. Стереотопографический метод имеет особые преимущества при картографировании сильно изрезанного, труднодоступного побережья, изобилующего островами, отмелями или надводными скалами, камнями и т.п.

4.7.3. Рекомендуется выполнять маршрутную аэросъемку вдоль полосы прибрежных мелководий, захватывая береговую линию и прибрежную часть акватории, по возможности, - до глубин естественной прозрачности воды, с последующим дешифрированием береговой линии, сооружений, рельефа дна, грунтов и растительности, а также прочих объектов в береговой зоне (в соответствии с рекомендациями приложения 10).

Наиболее целесообразно производство аэрофотосъемки и использование фотопланов в качестве рабочих планшетов и съемочных оригиналов при съемке сложных прибрежных участков акватории (шхерные районы, узкости, дельты рек, плавни, зоны выклинивания подпора водохранилищ и т.п.) и осыхающих берегов.

4.7.4. Положение береговых линий морей, озер и водохранилищ должны определяться с учетом местных колебаний уровня.

4.7.4.1. На морях с величиной прилива свыше 0,5 м положение береговой линии устанавливается по следу полной воды.

На морях с величиной прилива до 0,5 м местоположение береговой линии устанавливается по линии прибоя.

Береговая линия рек, выражающихся по ширине в масштабе карты, и озер должна соответствовать урезу воды в межень, береговая линия водохранилищ - нормальному подпорному горизонту, либо уровню фактического заполнения (по указанию гидротехнических служб) в соответствии с указаниями раздела 7 настоящей Инструкции.

4.7.4.2. Полоса осушки на морях и возникающая в результате сезонных изменений уровня (сработках) на водохранилищах при отсутствии материалов аэрофотосъемки необходимого масштаба подлежит инструментальной съемке во всех случаях, когда ее ширина на планах и карте масштаба 1:10 000 превосходит 5 мм, а на картах масштаба 1:25 000 и 1:50 000 превосходит 2 мм.

На водохранилищах, используемых для навигации, учитывается осушка, возникающая при понижении уровня за период навигации.

4.7.4.3. Положение четко не прослеживаемой, неопределенной береговой линии и границы регулярных ветровых нагонов во-

ды определяется полуинструментально, либо дешифрируется по материалам аэрофотосъемки.

4.7.5. Материалы топографической съемки (обновления) побережья и топографической съемки акватории должны создавать единое картографическое изображение.

Расхождения в результатах съемок береговой зоны, либо наличие на стыках таких съемок участков с недостаточной информативностью на оригиналах карт - недопустимы.

4.8. Предварительная обработка материалов съемки

4.8.1. В процессе выполнения съемочных работ, с целью проверки соблюдения требований нормативно-технических актов и обеспечения контроля результатов всех измерений, необходимо выполнить предварительную обработку и анализ полученных материалов.

4.8.2. Предварительную обработку следует начинать с проверки правильности заполнения и согласованности записей во всех журналах, эхограммах, лентах самописцев РГС и других устройствах, регистрирующих съемочную информацию. При обнаружении грубых промахов, сбоев аппаратуры и нарушений допусков инструкций по эксплуатации приборов должны быть сделаны пояснительные записи и заключения об исключении некачественной информации из материалов съемки.

4.8.3. Предварительная обработка материалов должна включать:

- проверку прокладки определений мест съемочного судна на рабочем планшете;
- вычисление поправок к измеренным в процессе съемки глубинам;
- вычисление приближенных значений поправок за колебания уровня;
- обработку и оформление эхограмм;
- подготовку кальки глубин[1] или разноску глубин (отме-

[1] Примечание. Калька глубин подготавливается в любом случае и подлежит хранению.

ток дна) непосредственно на рабочий планшет, проведение горизонталей;

- вычисление координат точек привязки радиоизмерений РГС;

- предварительный анализ проб донных грунтов и систематизацию границ их распределения на планшете;

- сличение глубин в точках пересечения съемочных и контрольных галсов.

4.8.4. Для анализа результатов работ, надежности обследования и оценки точности съемки, выявления признаков характерных форм рельефа на кальку отметок дна (глубин) или рабочий планшет (если загрузка его не велика) должны быть нанесены измеренные глубины, исправленные, по возможности, необходимыми поправками. Наноска глубин на кальку или рабочий планшет должна быть такова, чтобы можно было горизонталями (изобатами) отобразить общий характер рельефа дна и в процессе рисовки рельефа выявить участки съемки, требующие дополнительного обследования.

4.8.5. Для обеспечения контроля результатов съемки измеренные на контрольных галсах глубины перед разноской их на рабочий планшет или кальку кочтрольных галсов должны быть исправлены поправками эхолота и за уровень. Допускается для оперативного контроля в районе работ использовать приближенное значение общей поправки к измеренным глубинам. Поправка за отклонение фактической вертикальной скорости звука приближенно рассчитывается по гидрологическим данным наблюдений прошлых лет. Поправка за уровень предвычисляется по результатам обработки предыдущей серии наблюдений или по данным "таблиц приливов". Если за период между проложением контрольных и съемочных галсов отдельные частные поправки остаются постоянными, то при составлении кальки глубин их можно не учитывать. Полученные отметки дна надписываются на контрольных галсах красным цветом, а на съемочных галсах основного покрытия - черным или синим цветом. Для точек пересечения галсов делается дополнительная выборка глубин с эхограмм путем интерполирования расстояний между определениями места.

4.8.6. По результатам предварительной обработки может

приниматься решение о необходимости дополнительного обследования рельефа дна на отдельных участках съемки, а также о необходимости повторных измерений с целью получения достоверной информации.

4.9. Полевая документация и контроль в районе работ

4.9.I. Состав полевых отчетных документов в зависимости от вида работ и способа съемки в общем случае должен включать: материалы по плановому и высотному обоснованию, съемке акватории, гидрологическим и уровенным наблюдениям.

4.9.I.I. Документы по плановому обоснованию:

- схема выполненных работ;
- журналы рекогносцировки;
- журналы постройки геодезических знаков и закладки центров, кроки с зарисовками пунктов;
- журналы исследований и проверок геодезических инструментов;
- журналы по каждому виду измерений, произведенных экспедицией (партией);
- ведомости вычисления элементов приведения (центрировок и редукций) и координат пунктов триангуляции, полигонометрии и точек съемочной сети;
- журналы обследования геодезических пунктов опорной сети, установленных в прежние годы;
- схема планового обоснования;
- акты сдачи геодезических пунктов на хранение.

4.9.I.2. Документы по высотному обоснованию:

- схема выполненных работ;
- журналы рекогносцировки пунктов нивелирных ходов;
- журналы закладки реперов (марок);
- ведомость исследования инструментов и компарирования реек;
- журналы нивелирования;
- ведомости вычисления превышений и высот (отметок);
- журналы обследования марок и реперов, установленных в предшествующие годы, с учетом результатов инспекции постов

Госкомгидромета;

- акты (копии) сдачи на хранение пунктов и реперов.

4.9.I.3. Документы по съемке на акватории:

- схема выполнения съемки и нарезки планшетов;

- рабочие планшеты и кальки глубин (отметок дна) к ним;

- кальки контрольных галсов и кальки гидролокационного обследования;

- эхограммы (эхолотов, гидролокаторов, эхотралов) и журналы измерения глубин;

- ленты самописцев, перфоленты, фотопленки радиогеодезических систем;

- журналы засечек с береговых постов или листы засечек, выполненных мензулами;

- журналы разбивки створов;

- бланки (журналы) вычислений на ЭВМ;

- схема расположения грунтовых станций и галсов дистанционного обследования;

- журналы грунтов, а также все другие материалы, относящиеся к дистанционному определению грунтов;

- общая схема выполненных работ или рабочие карты, на которых систематически отмечалось выполнение работ;

- материалы аэрофотосъемки (если она проводилась);

- сведения для корректуры по местности топографической основы морских и речных навигационных карт.

4.9.I.4. Документы по гидрологическим и уровенным наблюдениям:

- журналы гидрологических наблюдений;

- официальные выписки исходных данных для определения поправок эхолота (по материалам изученности);

- материалы и результаты обработки гидрологических съемок, выполненных с целью изучения гидрологического режима района работ;

- журналы нивелирования уровенных постов;

- журналы уровенных наблюдений и все материалы, связанные с обработкой уровенных наблюдений (графики колебаний уровня, таблицы колебаний уровня, ленты самописцев уровня и т.п.)

- официальные выписки исходных данных основных уровенных постов Госкомгидромета или других организаций;

- акты (копии) сдачи на хранение реперов и марок уровенных постов.

4.9.2. Все документы должны быть подписаны составившими их лицами с указанием даты, должности и фамилии. Старшие групп (начальники партий) в обязательном порядке проверяют полноту содержания и качество оформления журналов, лент самописцев, схем и, убедившись в их удовлетворительном состоянии, принимают и подписывают их с указанием даты приемки.

4.9.3. Систематический оперативный контроль работ в процессе съемки должен выполняться исполнителем, руководителем полевого подразделения и инспектирующими лицами.

4.9.3.1. Исполнитель ежедневно в период несения вахты должен следить за стабильностью работы аппаратуры, проверять правильность определений места, анализировать качество регистрации съемочной информации на эхограммах, перфолентах и работу самопишущих устройств, отмечать на планшете участки, где обнаружены характерные формы рельефа, требующие дополнительного обследования, сличать глубины съемочных галсов с контрольными.

4.9.3.2. Руководитель подразделения обязан систематически проверять материалы работ исполнителей по рабочему планшету и кальке глубин, анализировать результаты сходимости полученных отметок дна с результатами работ прошлых лет, контролировать установленные допуски средних квадратических погрешностей измерений.

4.9.4. По данным анализа результатов сличения глубин в точках пересечения съемочных галсов с контрольными должно быть подсчитано количество пересечений, в которых расхождения глубин не превышают установленных допусков.

4.9.4.1. Расхождение глубин в точках пересечения основных и контрольных галсов в 85% случаев не должны превышать:

- 0,2 м - для глубин до 5 м;

- значений $m_p(\%)$, приведенных в приложении 3. При контроле съемки внутренних водоемов из таблицы приложения 3

выбираются значения допустимых расхождений для аналогичных условий морской съемки.

4.9.4.2. Расхождения глубин в точках пересечения основных и контрольных галсов не должны превышать утроенные значения указанных в приложении 3 допусков m_p.

Расхождения глубин не должны быть систематическими, т.е. одного знака. При расхождениях, которые носят систематический характер, необходимо произвести тщательный анализ всех измерений с целью выявления причин расхождения и исключения систематических погрешностей.

4.9.4.3. В случаях расхождений, больших чем указано в приложении 3 и пункте 4.9.4.I настоящей Инструкции, для окончательного заключения о их допустимости необходимо учитывать:

- сходимость глубин в соседних точках пересечения галсов;
- уклон и характер рельефа дна, т.е. величину изменения значения отметки глубин при смещении ее планового положения в пределах точности определения места на галсе;
- погрешность определения места судна на галсах;
- погрешность измерения глубин и определения поправок к ним.

4.9.5. Если в результате оперативного контроля работ противоречия в глубинах не удалось устранить, то соответствующие галсы должны быть переделаны.

Съемочные работы считаются незавершенными, если не произведено обследование всех обнаруженных в соответствии с признаками, изложенными в п.I.I4.4, отличительных глубин и навигационных опасностей, допущены разрывы галсов или полос съемки (в том числе - со смежными трапециями), не устранены противоречия в глубинах, выявленные в результате контроля, либо остались сомнения в достоверности отдельных горизонталей на рабочем планшете.

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ СЪЕМКИ

5.I. Содержание камеральной обработки материалов съемки

5.I.I. Обработка материалов съемки, в общем случае, должна включать:

- проверку и оценку рабочих материалов;
- обработку материалов определений места съемочного судна;
- обработку уровенных наблюдений;
- обработку материалов измерения глубин;
- обработку материалов гидролокационной съемки;
- обработку материалов отбора проб грунта;
- составление и редактирование съемочных оригиналов топографической карты;
- составление технического отчета.

5.I.2. По окончании съемочных работ материалы съемки подлежат сдаче ОТК. Представляемые на приемку материалы должны:

- не иметь пропусков при покрытии района работ съемочными галсами;
- обеспечивать достоверность обследования выявленных в процессе работ и известных ранее характерных форм рельефа дна;
- иметь в наличии все данные, позволяющие определить поправки к измеренным величинам;
- обладать полнотой и правильностью записей в рабочих журналах;
- иметь хорошее качество записи и правильность оформления эхограмм, перфолент, телеграфных лент, лент самописцев и других технических носителей информации;
- иметь согласованность нумерации планшетов, галсов, определений и др. в различных рабочих документах;
- удовлетворять требованиям правильности и аккуратности ведения и оформления.

5.I.2.I. Особое внимание должно уделяться окончательному анализу изображения подводного рельефа на съемочных оригиналах в результате обработки материалов съемки, с точки зрения:

- соответствия геоморфологических представлений о рельефе действительному распределению отметок дна;
- сходимости отметок в точках пересечения основных и контрольных галсов;
- сходимости результатов съемки с работами прежних лет и навигационными картами наиболее крупных масштабов;
- характеристик точности измерения глубин и подробности съемки;
- полноты обследования банок, отличительных глубин, навигационных опасностей и других характерных форм подводного рельефа, а также района в целом.

Результаты такого анализа с обоснованием выводов, предложений или рекомендаций для составления карт должны быть сформулированы в отчете.

5.I.3. Все вычислительные и графические работы должны быть проверены. Все найденные при проверке ошибки подлежат исправлению. Неверные цифры зачеркиваются, не затеняя написанного прежде и над ними красными чернилами подписываются новые результаты. Обнаруженные ошибки в вычислениях обязательно исправляются независимо от их величины и характера. На каждом вычислительном документе должна быть подпись вычислителя, проверяющего и дата.

5.I.4. По окончании камеральной обработки полевых материалов должны быть представлены следующие окончательные отчетные документы.

I. Все полевые документы по плановому обоснованию, предусмотренные в п.4.9.I.I в обработанном и систематизированном виде.

2. Ведомости окончательного уравнивания пунктов триангуляции, полигонометрии и теодолитных ходов.

3. Подробная схема планового и высотного обоснования.

4. Каталог координат и высот пунктов плановой и высотной основы.

5. Все полевые документы по высотному обоснованию, перечисленные в п.4.9.I.2 в обработанном и систематизированном виде.

6. Ведомости окончательного уравнивания отметок высот пунктов и точек рабочего обоснования.

7. Все полевые документы по топографической съемке на акватории, предусмотренные в п.4.9.I.3 в обработанном и систематизированном виде.

8. Съемочный оригинал карты в графическом или цифровом виде.

9. Листинги данных съемочного оригинала и все вычисления, касающиеся обработки материалов.

I0. Все дополнительные материалы, использовавшиеся при обработке съемки (материалы гидролокационной съемки, эхотраления, водолазного обследования и т.п.).

II. Все полевые документы по гидрологическим и уровенным наблюдениям, предусмотренные в п.4.9.I.4 в обработанном и систематизированном виде.

I2. Технический отчет (представляется общий, по всем видам работ).

5.2. Обработка материалов определения мест съемочного судна

5.2.I. Обработка материалов плановой привязки съемочного судна должна включать:

- проверку, вычисление и введение инструментальных поправок с учетом результатов контрольных проверок приборов в районе работ, приведения углов к горизонту и редуцирования расстояний на плоскость;
- вычисление координат точек определений места;
- нанесение точек определения места на съемочный оригинал;
- вычисление средних квадратических погрешностей нанесения точек на съемочный оригинал с учетом погрешностей определения места и ошибок графики.

5.2.2. Окончательная обработка материалов определений

места с использованием теодолитов, секстанов и кипрегелей с мензулами должна включать:

- проверку журналов измерений;
- проверку идентичности нумерации галсов и измерений в журналах и на эхограммах;
- введение (при необходимости) поправок за несовпадение места установки вибратора эхолота и места визирования;
- исправление углов, измеренных секстаном, поправкой индекса и поправкой за приведение углов к горизонту;
- вычисление плоских прямоугольных координат определяемых точек с использованием известных формул прямой, обратной, комбинированной, полярной засечек.

5.2.3. Обработка материалов определений места радиотехническими средствами должна включать:

- учет инструментальных поправок;
- учет поправок радиоизмерений за условия распространения радиоволн;
- учет поправок за нестабильность фазы по данным контрольных фазометрических постов;
- учет поправок за невязку галса для систем с непрерывным счетом фазовых циклов от точки привязки;
- учет поправок за редуцирование расстояний и разностей расстояний на плоскость в проекции Гаусса;
- учет поправок за отстояние центра определений места (приема) от точек измерений глубин.

5.2.4. Поправки в измеренные параметры необходимо вводить в том случае, если их суммарное влияние вызывает смещение точки на съемочном оригинале более чем на 0,5 мм.

5.2.5. Координаты точек определений вычисляют на ЭВМ, если массив точек, определенных одним способом, достаточно велик.

При малом количестве определений, при частой смене опорных пунктов, при использовании различных способов, когда встречаются промахи рекомендуется вычисления дополнить графической прокладкой по сеткам изолиний и по координатам.

5.2.5.1. При использовании ЭВМ измеренные параметры вво-

дятся с носителей информации (перфолент, перфокарт, магнитных лент и т.п.).

5.2.5.2. Если перфорация производится по различным материалам (журналам) наблюдений, то предварительно результаты должны быть просмотрены для исключения неясных записей и грубых промахов.

5.2.5.3. Программы обработки должны предусматривать анализ полученных результатов и отбраковку явных промахов. Результат решения ЭВМ должен выдаваться на печать. Отбракованные данные также должны выдаваться на печать с отметкой о браке.

5.2.5.4. Координаты вычисленных точек определений места могут выдаваться на: перфокарты, перфоленты, магнитные ленты и т.п., если дальнейшая обработка материала предусмотрена на ЭВМ с использованием автоматического координатографа.

5.3. Обработка материалов высотного обоснования и уровенных наблюдений

5.3.I. Материалы высотного обоснования следует обрабатывать, в основном, в районе работ. В камеральный период необходимо выполнить:

- проверку журналов нивелирования;
- контроль во вторую руку всех вычислений;
- составление отчетной схемы нивелирных ходов;
- уравнивание;
- вычисление отметок реперов уровенных постов и составление каталога.

Обработка должна быть произведена в свете требований действующих инструкций: "Инструкции по гидрографическим работам для составления морских планов в масштабах I:5 000, I:2 000, I:I 000 и I:500 (ИКР-7I)" ГУ, I97I, "Инструкции по промеру на реках (ИПР-77)" ГУНиО, I977, "Правил гидрографической службы № 35. Приведение глубин к уровню (ПГС-35)", УНГС, I956.

5.3.2. Обработка материалов уровенных наблюдений состоит в исправлении моментов отсчета уровня поправками часов, по которым фиксировалось время наблюдений и в приведении всех

отсчетов высоты уровня к нулю поста. По исправленным отсчетам высот уровня строится график колебаний уровня моря.

5.3.2.1. Исправление моментов отсчета уровня следует производить непосредственно в журнале уровенных наблюдений. Поправка часов на каждые сутки рассчитывается на основании проверок рабочих часов уровенного поста в период его работы. Поправка часов разбрасывается пропорционально времени наблюдений между моментами сверки времени.

5.3.2.2. Приведение отсчетов высоты уровня к нулю поста также должно производиться в журнале уровенных наблюдений на основании данных нивелировок уровенного поста. Высотную поправку за приведение отсчетов к нулю поста следует записывать в журнал уровенных наблюдений в начале каждых суток.

5.3.3. График колебаний уровня рекомендуется строить в карандаше на миллиметровой бумаге: по оси абсцисс откладывается время, (в масштабе I час - 2 см), а по оси ординат высоты уровня (в масштабе I м - 5 см).

По нанесенным на график точкам, соответствующим отсчетам высоты уровня, проводится плавная кривая. При этом промахи в наблюдениях отбрасываются. После проверки построения во вторую руку график обводится черной тушью. В начале графика делается надпись: название уровенного поста (море, залив, бухта), номер партии, даты начала и конца наблюдений, сроки наблюдений с указанием времени, по которому велись наблюдения. Непосредственные наблюдения колебания уровня на графике обводится сплошной чертой, а участки с восстановленными высотами уровня - пунктиром.

5.3.4. Если наблюдения производились с помощью самописцев уровня моря, то снимаемые с лент самописца ежечасные высоты уровня следует исправлять двумя поправками: за время и высоту.

Поправка за время вычисляется по результатам сопоставления моментов отметок, сделанных в часы срочных наблюдений, с показаниями часов на ленте самописца.

Поправка за высоту находится в результате приведения отсчетов положений пера на ленте самописца уровня моря к нулю ленты самописца (основываясь на записях этих показаний при смене

лент).

5.3.4.I. Для приведения показаний самописца уровня моря к нулю контрольной рейки необходимо к высотам, отсчитанным от нуля ленты самописца прибавить постоянную поправку за разность нулей ленты самописца и контрольной рейки.

5.3.4.2. Обработку показаний самописца уровня моря следует производить на самой ленте самописца. Если кривая записи на ленте в некоторых местах имеет расплывчатую полосу, то в таких местах необходимо производить осреднение.

5.3.4.3. По исправленным ежечасным высотам надлежит построить график колебаний уровня.

5.3.5. Контроль первичной обработки уровенных наблюдений заключается в проверке:

- соответствия уровенных наблюдений техническому проекту (предписанию);
- журналов уровенных наблюдений;
- журналов нивелировок уровенного поста и постовых устройств;
- графиков колебаний уровня моря;
- формуляров уровенных постов.

5.4. Обработка материалов измерения глубин

5.4.I. Измеренные глубины подлежат исправлению общей поправкой $\Delta\overline{Z}$.

$$\Delta\overline{Z} = \Delta\overline{Z}_{ƒ} + \Delta\overline{Z}_{э} \qquad (5)$$

где $\Delta\overline{Z}_{ƒ}$ - поправка за изменение уровня;

$\Delta\overline{Z}_{э}$ - суммарная поправка эхолота или другого прибора, которым измерялись глубины (в случае использования ручного или механического лота вместо $\Delta\overline{Z}_{э}$ принято обозначение $\Delta\overline{Z}_{л}$).

5.4.2. Поправка за изменение уровня $\Delta\overline{Z}_{ƒ}$ должна учитываться в том случае, если она достигает 0,I м для диапазона глубин 0–50 м и 0,2 м для глубин больших 50 м.

5.4.2.I. Для районов с глубинами более 200 м, в условиях предусмотренных п.I.II.2, поправка за изменение уровня не учитывается. В этих случаях измеренные глубины исправляются поправкой за отличие среднего многолетнего уровня моря в районе работ, значение которого может быть получено по расчетным данным Госкомгидромета, от нуля Балтийской системы высот

5.4.3. Если глубины измерены на акватории, лежащей в зоне действия одного уровенного поста, то поправку ΔZ_f следует рассчитывать по формуле:

$$\Delta Z_f = -(H_0 + f) \qquad (6)$$

где H_0 – отметка нуля рейки в Балтийской системе высот;

f – отсчет по водомерной рейке мгновенного уровня в момент измерения глубины.

5.4.4. Если район измеренных глубин лежит вне зоны действия уровенного поста, расчет поправок ΔZ_f должен производиться с помощью линейной интерполяции между двумя соседними постами по формуле:

$$\Delta Z_f = -(f_1 + (f_2 - f_1)\, i/K + H_{01} + (H_{02} - H_{01})\, i/K) \qquad (7)$$

где H_{01}; H_{02} – отметки нулей реек в пунктах I и 2 в Балтийской системе высот;

f_1; f_2 – отсчеты горизонта воды по водомерным рейкам в пунктах I и 2 в момент измерения глубины;

i – номер зоны, i =0, I, 2, 3 (в нулевой находится пункт I);

K – количество зон.

5.4.5. Количество зон следует устанавливать с расчетом, чтобы их протяженность обеспечивала расхождение высот уровня на краях зоны не более 0,I м для диапазона глубин 0–50 м и более 0,2 м при глубинах больших 50 м.

5.4.5.I. На морях без приливов количество зон рекомендуется рассчитывать по формулам:

для глубин от 0 до 50 м $\qquad K = 20\, \Delta h_{max} \qquad (8)$

для глубин более 50 м $K = 10\,\Delta h_{max}$ (9)

где Δh_{max} - максимальная разность высот мгновенного уровня на данных постах, в метрах.

5.4.5.2. На морях с приливами количество зон рекомендуется рассчитывать по формуле:

$$K = C(t_1 - t_2)\bar{A} \qquad (10)$$

где t_1 и t_2 - время наступления полной или малой воды на уровенных постах I и 2;

$\bar{A}$ - среднее из отстояний наинизшего теоретического уровня (НТУ) от среднего уровня моря на постах I и 2;

C - коэффициент, зависящий от вида прилива и глубин (для полусуточного прилива: при глубинах от 0 до 50 м - C=0,I7; при глубинах более 50 м - C=0,085. Для суточного прилива: при глубинах от 0 до 50 м - C=0,085; при глубинах более 50 м - C=0,042).

5.4.5.3. При смешанном приливе, если между уровенными постами I и 2 в момент измерения глубин наблюдается одна полная и одна малая вода, расчет зон рекомендуется производить по формуле (I0), в других случаях - по формуле (8) и (9).

При расчете количества зон можно использовать и непосредственные наблюдения. Рекомендуется в районах промера, где разность фаз прилива на уровенных постах I и 2 не превышает 70-80°, рассчитывать число зон по формулам (8) и (9), используя непосредственные наблюдения для вычисления величины

5.4.6. Поправки ΔZ_f следует определять через промежутки времени, соответствующие изменению ΔZ_f на 0,I или 0,2 м в зависимости от диапазона измеряемых глубин и записывать на эхограммы, в журналы съемки или таблицу поправок.

5.4.7. Суммарную поправку эхолота при использовании метода тарирования следует определять по формуле:

$$\Delta Z_э = \Delta Z_т + \Delta Z'_п + \Delta Z_0 \qquad (11)$$

где ΔZ_T - суммарная поправка тарирования определяется по формуле (2);

$\Delta Z'_n$ - поправка за отклонение скорости вращения электродвигателя эхолота при измерении глубин на съемочных галсах, от скорости, зафиксированной при тарировании;

ΔZ_0 - поправка за изменение осадки судна при движении на мелководье;

Если в процессе измерения глубин поправка ΔZ_T изменяется в пределах половины точности отсчитывания глубин, то для всего участка съемки вычисляется одно среднее значение поправки ΔZ_T. Осреднение рекомендуется производить графическим способом. Для этого строят графики $\Delta Z_T = F(Z)$. Кривые на этих графиках осредняют по группам или целиком, исходя из условий, чтобы максимальные расхождения между осредненными и фактическими кривыми не превышали половины точности отсчитывания глубин соответствующего диапазона. Масштаб графика выбирают таким образом, чтобы можно было снять с него ΔZ_T с точностью 0,05 м.

5.4.8. Суммарную поправку эхолота $\Delta Z_э$, определяемую методом вычисления частных поправок, следует рассчитывать по формуле:

$$\Delta Z_э = \Delta Z_v + \Delta Z_n + \Delta Z_в + \Delta Z_б + \Delta Z_{мо} + \Delta Z_0 + \Delta Z_г \quad (12)$$

где ΔZ_v - поправка за отклонение фактической вертикальной скорости распространения звука в воде от номинальной для данного эхолота;

ΔZ_n - поправка за отклонение скорости (частоты) вращения электродвигателя эхолота от номинальной;

$\Delta Z_в$ - поправка за углубление вибраторов эхолота;

$\Delta Z_б$ - поправка за базу между вибраторами эхолота;

$\Delta Z_{мо}$ - поправка за место нуля эхолота;

ΔZ_0 - поправка за проседание судна на мелководье во время съемки;

$\Delta Z_г$ - поправка за наклон дна.

Частные поправки вычисляются:

- для глубин 0–10 м с точностью 0,01 м, с последующим округлением суммарной поправки до 0,1;

- для глубин 10–500 м с точностью 0,1 м.

5.4.8.1. Поправка ΔZ_v за отклонение фактической вертикальной скорости распространения звука в воде от номинальной для данного эхолота определяется на основании материалов гидрологической изученности района работ, непосредственных гидрологических наблюдений, либо по результатам прямого измерения скорости звука в воде и рассчитывается по формуле:

$$\Delta Z_v = Z_э (\bar{v}_l - v_0) / v_0 \qquad (13)$$

где $\bar{v}_l$ - значение фактической средней скорости распространения звука в слое воды от поверхности до горизонта измеряемых глубин, м/с;

v_0 - значение скорости звука, принятое при расчете шкалы данного эхолота, м/с;

$Z_э$ - измеренная эхолотом глубина, м.

В случае непосредственного измерения скорости звука вычисление средней скорости звука для слоя воды от поверхности до заданного горизонта $\bar{v}_l$ следует производить по формуле:

$$\bar{v}_l = \left[\sum_{i=1}^{n} (v_i + v_{i-1})(Z_i - Z_{i-1}) \right] / 2(Z_n + Z_1) \qquad (14)$$

где n - количество осредняемых горизонтов;

v_i - скорость звука, измеренная на данном горизонте.

Поправку ΔZ_v следует учитывать, если расхождение фактической вертикальной скорости распространения звука в воде отличается от номинальной для данного эхолота более чем на 7,5 м/с.

5.4.8.2. Поправка ΔZ_n за отклонение скорости (частоты) вращения электродвигателя эхолота от номинальной рассчитывается аналогично как при тарировании эхолота. Она должна обязательно учитываться, если отклонение числа оборотов электродвигателя эхолота при съемке от номинального более 0,5%. Введение поправки ΔZ_n следует интерполировать по времени, что-

бы избежать искусственного перепада исправленных глубин.

5.4.8.3. Поправки $\Delta Z_в$, $\Delta Z_б$, $\Delta Z_{мо}$, ΔZ_0 выбираются из результатов наблюдений и измерений при съемочных работах и учитываются по всему диапазону измеренных глубин.

5.4.9. Обработка эхограмм должна включать следующие основные этапы:

- проверка и разбивка эхограмм;
- снятие глубин.

5.4.9.I. Проверку эхограмм следует производить согласно общих требований к обработке материалов. При этом на эхограммах должны быть отмечены места нечеткой записи, регистрации кратных отражений и других помех, а также где отклонение числа оборотов электродвигателя эхолота и напряжение бортовой сети превосходят установленные допуски.

5.4.9.2. Разбивка эхограмм производится с целью выборки глубин, необходимых для обеспечения правильной рисовки рельефа дна.

При разбивке эхограмм промежутки между линиями двух последовательных оперативных отметок следует делить на равные части с таким расчетом, чтобы на съемочном оригинале отметки дна располагались:

- при нерасчлененном рельефе через I5-20 мм;
- при сложном рельефе на глубинах до I00 м через 5-6 мм;
- при сложном рельефе на глубинах более I00 м через 8-I2 мм.

Указанные расстояния по решению руководителя обработки могут быть изменены с целью более детального показа подводного рельефа без излишнего загромождения съемочного оригинала одинаковыми глубинами.

На эхограмме, через намеченные при разбивке глубин точки, карандашом должны быть проведены прямые параллельные линиям оперативных отметок по ширине рабочей части эхограммы. Более короткими линиями отмечаются на эхограмме характерные глубины, а также самые малые и самые большие, если они не располагаются на ранее проведенных линиях.

5.4.9.3. Выбранные на эхограммах глубины следует отсчиты-

вать от верхнего края нулевой линии до верхнего края линии профиля дна.

При снятии глубин, измеренных при волнении на эхограмме, рекомендуется проводить карандашом тонкую линию осредняющую пики и впадины волнения и глубины снимать до этой линии. При нечеткой записи профиля дна, боковых отражениях, регистрации кратных отражений и других помехах разрешается для показа принятой линии дна проводить карандашом линию, параллельную линии дна и на некотором расстоянии от нее. Глубины снимаются до верхнего края линии дна. Поднимать карандашом линию дна запрещается.

5.4.9.4. Снятие глубин рекомендуется производить специальными палетками, соответствующими марке эхолота и диапазону измерения глубин.

Палетки подлежат систематической проверке с помощью контрольной линейки. Расхождение не должно превышать 0,2 мм.

5.4.9.5. Глубины с эхограммы следует снимать с погрешностью не более 0,5 мм в масштабе регистрации и записывать:

- до десятых долей метра - на глубинах до 200 м;
- до целых метров - на глубинах более 200 м.

Снятые глубины должны быть записаны на эхограмме простым или цветным карандашом (но не красным), по возможности вдоль края ленты. При проверке снятия глубин во вторую руку исправляются ошибки, превышающие 0,5 мм на эхограмме. Исправления делаются красным карандашом.

5.4.10. Рядом со значением измеренных глубин следует выписывать чернилами соответствующие им значения отметок дна (H), которые получаются в результате учета общей поправки ΔZ

$$H = -(Z_з + \Delta Z) \qquad (15)$$

Если отметки дна имеют заведомо отрицательные значения, знак "минус" не подписывается, а соответствующее пояснение дается в начале эхограммы.

Исправление глубин общей поправкой должно быть произведено:

а) на участках с глубинами 0-200 м, если она превышает

0,I м;

б) на участке с глубинами свыше 200 м, если она к какой-либо глубине этого участка превышает 0,5% от измеренной глубины.

Начинать и прекращать введение общей поправки следует таким образом, чтобы в изображении рельефа не образовались "ступеньки", отсутствующие на местности. Целесообразно делать эти операции на крутых склонах или в такие моменты, когда общая поправка равна нулю. Исправленные глубины подлежат проверке.

5.4.II. Если измерение глубин выполнялось наметкой или ручным лотом, необходимо выполнить обработку журналов съемки. Обработка журналов съемки заключается в вычислении отметок дна. Вычисление отметок дна производится от отметок мгновенных (рабочих) уровней, которые выписываются из ведомости уровенного поста или нивелировки мгновенных уровней (при работах в зонах подпора водохранилищ и на реках) на каждую страницу съемочного журнала.

5.5. Обработка материалов съемки грунтов и донной растительности

5.5.I. Обработка материалов съемки грунтов и водной растительности заключается в их описании и нанесении точек отбора проб на съемочный оригинал карты.

5.5.I.I. Описание проб грунта и водной растительности производят в специальном журнале грунтов, где в соответствии с положениями ГКИНП II-I57-82 должно быть отмечено:

- общая длина добытой колонки (мощность слоев);
- тип грунта по механическому составу;
- консистенция (степень густоты), пластичность и вязкость грунта;
- вещественный состав грунта;
- наличие включений более крупных, чем частицы основного грунта;
- цвет грунта, тон и оттенки в момент извлечения влажной пробы до изменения его в воздухе;

- наличие в пробе растительности (ее тип) и донных животных.

5.5.I.2. При лабораторном анализе следует определять гранулометрический состав, естественную влажность, объемную массу и плотность, пористость, число пластичности, коэффициент консистенции грунтов, руководствуясь специальными методическими указаниями по анализу и обработке проб грунтов дна. При этом подготавливаются кальки донных грунтов с их подробными описательными характеристиками. Таблица классификации грунтов приведена в приложении 5.

5.5.2. Результаты определения донного грунта и водной растительности должны быть нанесены на съемочный оригинал карты с подробностью, указанной в разделе 4.4.

5.5.2.I. Места отбора проб рекомендуется наносить теми же способами, какие применяются при прокладке точек съемки рельефа дна.

5.5.2.2. Обозначение грунта и донной растительности на съемочном оригинале должны размещаться на месте, свободном от отметок дна, возможно ближе к точке его определения.

5.5.2.3. В случаях использования при съемке гидролокатора контуры площадного распределения грунтов и растительности переносят на съемочный оригинал с кальки гидролокационного обследования грунтов и водной растительности.

5.6. Обработка материалов гидролокационной съемки

5.6.I. Обработка материалов гидролокационной съемки рельефа дна, распределения донных грунтов, растительности и подводных коммуникаций начинается в ходе производства работ и завершается на базе экспедиции. Она включает:

- дешифрирование гидролокационных изображений;
- определение местоположения отснятых объектов и перенесение их изображений на кальки гидролокационной съемки (и съемочный оригинал карты).

5.6.2. В ходе дешифрирования гидролокационных снимков должны учитываться характерные особенности получаемых изобра-

жений рельефа дна, грунтов, подводных коммуникаций.

5.6.2.I. Гидролокационные снимки фиксируют неоднородности отражения поверхностью дна гидроакустической энергии. Такие неоднородности возникают:

- на ровном дне, вследствие неоднородности отражающей способности донных грунтов и объектов;

- на неровном дне, вследствие различной отражающей способности склонов разной экспозиции, объектов, возвышающихся надо дном, и наличия зон акустической невидимости (акустические тени);

- вследствие сочетания перечисленных основных факторов.

5.6.2.2. Длина акустической тени характеризует высоту объекта над общей поверхностью дна.

Длина акустической тени объектов, лежащих в непосредственной близости от гидрографического галса, относительно уменьшается, в связи с этим возрастают погрешности определения высоты объекта по длине тени. "Бестеневое" отображение рельефа дна и объектов затрудняет дешифрирование эхограмм и может привести к пропуску (необнаружению) объектов, имеющих слабый акустический контраст с поверхностью дна.

5.6.3. Признаками дешифрирования объектов дна (коммуникаций, грунтов) отдельных характерных форм рельефа и др. являются: тон (яркость), рисунок (текстура) изображения и наличие акустической тени.

5.6.3.I. Неровности (формы рельефа) дна, размеры которых соизмеримы с разрешающей способностью гидролокатора (протяженностью до нескольких метров), изображаются на гидролокационных снимках в виде скопления ярких точек или пятен. Размеры пятен определяются размерами самих неровностей и масштабом записи.

5.6.3.2. Неровности дна протяженностью до нескольких десятков метров изображаются на гидролокационных снимках в виде контуров, имеющих характерный тон и рисунок, обусловленный формой элементов рельефа дна средних размеров, ракурсом обзора и отражающими свойствами поверхностного слоя грунта.

5.6.3.3. Неровности дна протяженностью до нескольких сотен метров изображаются на гидролокационных снимках в виде

обширных полей, яркость и текстура которых определяются отражающими свойствами и взаимным расположением составляющих деталей рельефа дна малых и средних размеров, а также ракурсом обзора. Рисунок крупных форм рельефа формируется в виде мозаики из пятен и контуров более мелких неровностей.

5.6.3.4. При дешифрировании гидролокационных снимков признаками подводных коммуникаций являются: характерный рисунок изображения и наличие акустических теней, а признаками грунтов - тон (яркость) изображения и его текстура.

Для опознания изображений, анализа и обработки гидролокационных снимков необходимо использовать альбомы с видами записей изображений характерных форм рельефа дна, грунтов и коммуникаций.

5.6.4. Основным способом дешифрирования изображений гидролокационных снимков является способ визуального анализа, имеющий две разновидности:

- анализ, основанный на отыскании известных признаков наличия искомой формы рельефа, границы грунта или коммуникации на эхограмме;

- анализ, основанный на сравнении изображения обнаруженной формы рельефа дна грунта или искомого подводного объекта с типовыми записями аналогичной формы.

5.6.5. В случае отсутствия уверенности в правильности дешифрирования изображений гидролокационных снимков производится дополнительное обследование участка другими способами.

5.6.6. Наилучшим контролем правильности дешифрирования изображений гидролокационных снимков служит непосредственный визуальный осмотр рельефа дна, грунта или коммуникации водолазом или с помощью подводного аппарата.

5.6.7. Задачей камеральной обработки полевых материалов гидролокационной съемки является окончательное установление того, что заданная акватория обследована без пропусков, а обнаруженные характерные формы рельефа дна, границы площадного распределения грунтов, коммуникации и их местоположение определены правильно с требуемой точностью.

5.6.7.1. Обработку материалов съемки начинают с проверки

правильности заполнения и оформления всех журналов, гидролокационных снимков и лент самописцев РГС (РНС), при этом проверяют также выполнение всех требований, предъявляемых к полевым материалам.

5.6.7.2. Обработка материалов съемки включает:

- систематизацию и проверку всех материалов;
- обработку результатов определения места судна на галсе;
- составление и оформление калек обнаруженных форм рельефа дна, границ распределения грунтов, растительности и подводных коммуникаций;
- прокладку определений места и галсов гидролокационной съемки;
- составление отчета о выполненной съемке.

5.6.7.3. Окончательная обработка гидролокационных снимков включает следующие операции:

- проверку оформления снимков;
- проверку дешифрирования снимков, заключающуюся в повторном тщательном анализе произведенного ранее полевого дешифрирования.

5.6.7.4. В результате обработки материалов гидролокационной съемки надлежит подготовить следующие основные документы:

- кальку галсов и полос обзора каждого покрытия;
- кальку обнаруженных объектов соответствующей съемки;
- технический отчет о выполнении съемочных работ.

5.6.7.5. Полосы обзора на кальках штрихуются наклонными линиями через 3-4 мм. Смежные полосы штрихуются линиями в разные стороны.

5.6.7.6. Заключительным этапом камеральной обработки является систематизация материалов и составление раздела технического отчета о выполнении гидролокационной съемки на заданной акватории. К отчету необходимо приложить гидролокационные снимки, а также журналы, акты водолазного обследования, журналы по сопровождающим съемку работам.

5.7. Оценка качества материалов съемки

5.7.I. Качество материалов съемки характеризуется:

- точностью съемки рельефа дна и подводной ситуации, подтвержденной контрольными измерениями;

- четкостью регистрации профиля рельефа дна на эхограммах;

- надежностью информации на гидролокационных снимках при инструментальной оценке междугалсовых промежутков с перекрытием, обеспечивающим достоверность дешифрирования обнаруженных объектов;

- выполнением требований Инструкции и Руководств по топографо-геодезическим работам и надлежащим качеством оформления отчетных документов.

5.7.2. Точность съемки подводного рельефа оценивается по двум критериям:

- средней квадратической погрешностью отметок дна ($\widetilde{m}_{сл}$);

- остаточной систематической погрешностью измерений глубин по данным сличения отметок дна ($\Delta_{сл}$).

5.7.2.I. Оценка точности должна производиться на основе анализа результатов сличения отметок дна исправленных поправками и нанесенных на съемочный оригинал с эхограмм в точках пересечения основных съемочных и контрольных галсов. С этой целью образуют разности (в метрах)

$$\Delta_{слi} = Z_{сi} - Z_{кi} \qquad (I6)$$

где $\Delta_{слi}$ - расхождение отметок дна в точке i;

$Z_{сi}$ - отметка на съемочном галсе в точке i;

$Z_{кi}$ - отметка на контрольном галсе в той же точке.

Разности $\Delta_{сл}$ группируют по категориям рельефа и диапазонам отметок дна, приведенным в таблице 2.

5.7.2.2. На всей акватории съемочного оригинала необходимо получить около I00 разностей. Однако, если выделяются участки с различными типами рельефа, либо перепад глубин охватывает 2 или более диапазона из указанных в таблице 2, то

несмещенная оценка $\widetilde{m}_{СЛ}$ может быть получена, если на каждом участке имеется не менее 30 разностей $\Delta_{СЛ}$

В случае единой системы съемочных оригиналов, допускается выборка не менее 100 разностей $\Delta_{СЛ}$ для однородных по типам рельефа участков и диапазонов глубин со всей акватории съемки.

5.7.2.3. Фактические значения средних квадратических погрешностей отметок дна для соответствующих диапазонов следует вычислять по формуле:

$$\widetilde{m}_{СЛ} = \sqrt{\frac{[\Delta^2_{СЛ}]}{2n}} \qquad (17)$$

где n – количество разностей, $\Delta_{СЛ}$ полученных по формуле (16) для одной из категории рельефа и в соответствующем диапазоне глубин.

5.7.2.4. Допустимые средние квадратические погрешности значений отметок дна, полученных по измеренным и исправленным общей поправкой глубинам, приведены в таблице 2 для глубин до 500 м и в приложении 3 для глубин до 1000 м.

Перевод относительных значений допустимых погрешностей в метры производят по среднему значению глубин ($\bar{Z}$) для каждого однотипного участка съемочного оригинала по формуле:

$$\widetilde{m}_0 = 0{,}01\widetilde{m}_0(\%)\bar{Z} \qquad (18)$$

5.7.2.5. Оценка точности отметок дна осуществляется по результатам сравнения фактической средней квадратической погрешности $\widetilde{m}_{СЛ}$ с допустимой $\widetilde{m}_0$.

Если условие

$$\widetilde{m}_{СЛ} \leq \widetilde{m}_0 \qquad (19)$$

выполняется, то сходимость хорошая.

Таблица 2

Отметки дна по диапазонам измеренных глубин Σ, м	Допустимые средние квадратические погрешности m_0 (%) отметок дна		
	Категории рельефа шельфа		
	I	II	III
5-20	2,4	2,7	2,8
20-50	I,8	2,0	2,I
50-I00	I,2	I,5	I,7
I00-200	I,0	I,4	I,5
200-500	0,9	I,I	I,4

В противном случае производят тщательный анализ всех измерений с целью выявления причин расхождений и исключения систематических погрешностей.

5.7.2.6. Величина $\tilde{m}_{сл}$ является показателем реальной точности отметок дна, как результат совместного влияния случайных погрешностей измерений и остаточных систематических погрешностей.

Для проверки допустимости остаточной систематической погрешности в разностях $\Delta_{сл}$ вычисляется ее средняя величина по выборке

$$\bar{\Delta}_{сл} = \frac{[\Delta_{сл}]}{n} \qquad (20)$$

На основании соотношений между средней и средней квадратической погрешностями критерием допустимости остаточной систематической погрешности служит неравенство

$$|[\Delta_{сл}]| \leq 0{,}35\,[|\Delta_{сл}|] \qquad (21)$$

5.7.2.7. Если неравенство (21) не выполняется, то необходимо отыскать и устранить источник систематических погрешностей. Произвести оценку точности измерения глубин (приложение 8). Проверить материалы определения плановых координат съемочных галсов и прокладку точек на съемочный оригинал.

Если причины расхождений не выявлены, то отметки дна, полученные на съемочных галсах, которые в пересечении с контрольными не удовлетворяют всем условиям, обобщенным в таблице 2 и в приложении 3 настоящей Инструкции, а также искажают рисунок горизонталей, должны быть сняты и исключены из расчетов.

5.7.3. Оценку погрешностей положения горизонталей относительно пунктов высотной основы (оценку точности значения горизонталей) для решения вопросов, связанных с выбором обоснованной высоты сечения рельефа следует производить в соответствии с рекомендациями приложения 9 настоящей Инструкции.

6. РЕДАКЦИОННЫЕ РАБОТЫ

6.I. Редакционно-подготовительные работы

6.I.I. Редакционно-подготовительные работы по созданию топографических карт шельфа и внутренних водоемов включают:

- сбор картографических и справочных материалов, необходимых для составления карты, определение методики использования этих материалов;
- изучение технического проекта, сбор и анализ дополнительных требований к составляемой карте со стороны ее потенциальных потребителей;
- изучение района картографирования и картографических материалов, выявление характерных особенностей местности, подлежащих обязательному отображению на создаваемой карте;
- разработку редакционных указаний и образцов составления отдельных элементов содержания карты;
- участие в проектировании направления съемочных галсов и установлении необходимой подробности съемки, а также в проектировании вдольбереговых аэрофотосъемочных залетов.

6.I.2. До начала полевых работ и в ходе их редактором (или под его руководством) должны быть выявлены, собраны и использованы необходимые для создания карт высокого качества дополнительные, вспомогательные и справочные материалы.

Дополнительные и вспомогательные картографические материалы предприятия получают как из центральных хранилищ (навигационные карты, лоции и т.п.), так и на местах. К последним относятся разнообразные ведомственные материалы: схемы, картосхемы, карты и планы геологического, геоморфологического, инженерно-геологического, гидрологического, биологического содержания и другие подобные материалы, для получения и правильной интерпретации которых устанавливаются непосредственные контакты с организациями, которые располагают ими по роду своей деятельности.

6.I.3. Сбор дополнительных и вспомогательных картографических материалов для составления следует совмещать с изуче-

нием дополнительных требований к составляемой карте со стороны ее потенциальных потребителей.

Изучение дополнительных требований, предъявляемых основными заказчиками работ и другими заинтересованными организациями, позволяет уточнить, следует ли подготавливать карту со специализированной нагрузкой или приложения к карте, а также определить некоторые особенности картографического изображения и географической справки данной группы листов карты.

6.I.4. Район картографирования изучается с целью получения сведений, необходимых для разработки указаний по составлению элементов содержания карт, выбора картографических материалов и оптимальной технологии работ.

6.I.4.I. Район картографирования изучается по собранным картографическим и литературно-справочным материалам, причем на площади, обязательно большей, чем сам объект съемки (картографирования).

В результате изучения района следует установить:

- административно-территориальную принадлежность;

- основные черты ландшафта суши, берегов и морского дна (особенно, - рельефа суши и морского дна);

- экономическое значение и использование района, наличие сооружений и коммуникаций на акватории и в береговой зоне;

- состояние и характер судоходства в районе картографирования и общепринятые или рекомендованные пути плавания судов.

6.I.5. Изучение основных и дополнительных картографических материалов проводится с целью установления:

- их математической основы (проекция, масштаб, геодезическая основа, система высот (нуль глубин);

- полноты, подробности и достоверности передачи на них основных географических элементов и ориентиров;

- современности материалов;

- наличия специализированной информации, удовлетворяющей дополнительные требования к составляемой карте;

- состояния этих материалов (прочность бумаги, четкость рисунка, степень деформации материала и т.п.);

- возможных способов переноса картографического изображения с дополнительных материалов на оригинал карты.

6.I.6. Заблаговременно, до начала составительских работ на основании изучения технического проекта работ, дополнительных требований потребителей карт, района картографирования, материалов съемок, основных и дополнительных картографических материалов для составления, разрабатываются редакционные указания по составлению и подготовке карты к изданию для группы листов карты, подготавливается текст географических справок.

6.I.6.I. Редакционные указания являются одним из основных руководящих документов для исполнителей. Они конкретизируют положения действующих нормативно-технических актов применительно к особенностям района картографирования, характеру и качеству исходных материалов.

Редакционные указания должны быть краткими и конкретными, могут иллюстрироваться образцами составления отдельных элементов содержания, схемами районирования территории по характеру рельефа, применению шкал сечения рельефа, дополнительных условных знаков. Особое внимание в редакционных указаниях должно быть направлено на обеспечение достоверного отображения рельефа дна на оригиналах карты.

6.2. Редакционные работы при съемке

6.2.I. В состав редакционных работ при создании съемочных оригиналов карт входят:

- подробное изучение съемочных материалов, установление особенностей их дешифрирования и использования при подготовке съемочных оригиналов; внесение в случае необходимости уточнений в редакционные указания;

- инструктирование исполнителей по всем вопросам содержания данных листов (оригиналов) карты, применения условных знаков, дешифрирования материалов съемок , их картографической интерпретации и составлению оригиналов карт;

- участие в руководстве работ по дешифрированию аэроснимков, эхограмм и других съемочных материалов и составлению

оригинала карты;

- контроль за качеством работ по ходу их выполнения;

- редакционный просмотр законченных съемочных оригиналов карт, который осуществляется после корректуры и приемки их бригадами (начальниками партий), установление соответствия полученных оригиналов требованиям настоящей Инструкции, технического проекта и редакционных указаний.

6.2.I.I. При редактировании съемочных оригиналов особое внимание должно быть обращено на дешифрирование по эхограммам и интерпретацию по отметкам форм рельефа дна, распространение и приуроченность микроформ, на правильность картографического отображения рельефа и взаимное согласование изображения рельефа с другими элементами содержания.

6.2.2. Редактирование съемочных оригиналов, построенных с помощью автоматических координатографов, направлено на руководство корректурой и контроль картографического изображения с целью получить географически достоверное отображение рельефа дна и элементов ситуации в традиционном виде.

6.3. Редакционные работы при составлении и подготовке карт к изданию

6.3.1. Редакционные работы в процессе составления карт осуществляются путем постоянного руководства работой исполнителей, редакционной проверки листов карт, находящихся в производстве, а также проверки качества законченных работ и их приемки на всех этапах создания карты.

6.3.I.I. Редакционные работы в процессе составления карты должны обеспечить:

- полное и правильное использование картографических материалов;

- соблюдение требуемой точности при составлении элементов содержания карты;

- географически достоверное отображение внешних черт ландшафта и особенностей хозяйственного освоения акватории, четкое выделение главных объектов и ориентиров;

- правильное применение условных знаков и шрифтов на карте;

- достоверную передачу собственных названий объектов, а также необходимых количественных и качественных характеристик;

- согласованность содержания создаваемой карты с навигационными морскими картами и топографическими картами шельфа и внутренних водоемов смежных масштабов.

6.3.2. Редактирование в процессе составления карты включает:

- проверку выборки отметок дна и проведения горизонталей, выполненных на исходных картографических материалах;

- руководство работой составителя;

- контроль за исполнением требований редакционно-технических указаний, внесение в случае необходимости изменений и дополнений в редакционно-технические указания;

- редакционную проверку и приемку оригинала карты;

- подготовку перечня дополнительных условных знаков, отработку географической справки.

6.3.3. Редактирование законченных составительских (и съемочных) оригиналов должно производиться как по каждой трапеции детально по всем элементам содержания и оформления, так и по блокам трапеций с целью проверки обеспечения единства в показе на всей акватории съемки однотипных объектов и увязки между смежными листами характеристик изображения.

6.3.3.1. В процессе редактирования оригиналов карт проводят окончательную увязку изображения береговых линий и приведение отметок урезов воды на внутренних водоемах к единому избранному уровню на всем блоке листов трапеций. Результаты увязки и уравнивания отображают на самих оригиналах и на специальных редакционных схемах.

6.3.4. Редакционные работы в процессе подготовки к изданию и издания карт направлены на обеспечение точного и высококачественного воспроизведения оригиналов, соответствия красочного оформления утвержденным образцам, достижение единого тона красок при печатании смежных листов карты.

6.3.5. При появлении важных материалов, поступивших в процессе картографических работ, выявляется характер изменений, вносимых этими материалами в содержание создаваемой карты, и устанавливается наиболее целесообразный способ приведения создаваемой карты на уровень современности.

7. СОСТАВЛЕНИЕ КАРТ И ПОДГОТОВКА ИХ К ИЗДАНИЮ

Технология составления карт

7.1. Работы по составлению оригиналов карт непосредственно связаны с производством комплекса съемочных работ, либо производятся по картографическим материалам и в общем случае включают:

- подготовку основных картографических или съемочных материалов;
- подготовку дополнительных картографических материалов;
- составление элементов содержания;
- сводки со смежными листами карты;
- оформление оригинала карты;
- корректуру составления и оформления оригинала карты.

7.2. Способ и технологические приемы составления карты выбираются в зависимости от характера и качества исходных материалов и сложности района картографирования. Избранная технология работ должна обеспечить создание карт в оптимальные сроки и при наименьших финансово-экономических затратах.

При создании первичных карт по съемочным оригиналам соответствующего масштаба отбор отметок дна следует производить на съемочных оригиналах, с дальнейшей подготовкой к изданию.

7.2.1. Съемочный оригинал топографической карты акваторий представляет собой наиболее подробный оригинал первичного картографического отображения информации съемочных работ. Он является результатом необходимого технологического этапа создания карты и подготавливается в графической или цифровой форме. Съемочный оригинал содержит результаты картографической интерпретации съемочных данных и сами исходные данные такой интерпретации.

7.2.2. При подготовке съемочного оригинала во всех возможных случаях должны использоваться гидролокационные снимки, снимки подводного фотографирования и другие кондиционные и достоверные изображения объектов картографирования.

7.2.2.1. Подготовка съемочного оригинала производится

вручную - черчением, или на автоматических координатографах. Не допускается применение каких-либо наклеек на съемочных оригиналах карт.

7.2.2.2. При подготовке оригинала карты на жесткой основе непосредственно по съемочным материалам, в качестве съемочного оригинала может выступать копия с промежуточного (в карандаше), наиболее подробного изображения, на соответствующей стадии составительского оригинала.

7.2.3. Съемочные оригиналы карт на прибрежные мелководные районы рекомендуется подготавливать на фотопланах.

7.3. Подготовка картографической основы выполняется в соответствии с избранным способом составления в двух основных вариантах:

- на прозрачном малодеформирующемся пластике (для черчения, монтажа диапозитивов или гравирования);
- на жесткой основе.

7.4. Составление отдельных элементов содержания карты ведется в определенной последовательности. В общем случае в первую очередь составляются элементы топографии суши, что помогает впоследствии прослеживать связь этих элементов с картографическим изображением рельефа дна и других элементов содержания на акватории.

7.4.1. Рекомендуется следующая последовательность составления оригинала карты по элементам содержания:

- опорные пункты, ориентиры;
- береговая линия, берега, острова и островные группы;
- гидрография суши;
- населенные пункты, промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты на суше;
- дорожная сеть и дорожные сооружения;
- рельеф местности;
- растительный покров и грунты;
- границы и ограждения;
- инженерно-технические сооружения, объекты морского хозяйства;
- фарватеры, каналы и рекомендованные пути;

- рельеф дна;
- донные отложения (грунты), элементы растительности и животного мира;
- элементы гидрологии;
- прочие элементы содержания карт;
- границы и различные районы на воде;
- сводка со смежными листами карты;
- оформление рамок.

Подписи выполняются, как правило, непосредственно после отработки изображения тех элементов, к которым они относятся.

7.4.2. При отображении каждого элемента содержания карты сначала изображаются главные объекты и их характеристики, а затем в порядке их значимости - все прочие объекты и детали, необходимые для отображения характерных особенностей картографируемого района в соответствии с требованиями конкретных редакционных указаний по данному листу (группе листов) карты.

7.5. Использование современных навигационных морских карт и карт внутренних водных путей в качестве дополнительных картографических материалов при составлении оригиналов топографических карт шельфа и внутренних водоемов является обязательным. В частности, с использованием навигационных карт соответствующего масштаба формируется изображение средств навигационного оборудования, навигационных опасностей, рекомендованных фарватеров и путей, особых районов и т.п.

7.5.I. Составляемая карта согласуется по содержанию с современными навигационными морскими картами и картами внутренних водных путей ближайшего масштаба с учетом действительного состояния изображаемой акватории и различий в тематике и масштабах карт.

Обеспечивается тождественность классификаций гидрографических объектов и их наименований (морей, заливов, островов, проливов, мысов и т.п.), согласованность общего характера изображения рельефа дна и наличия аномалий рельефа (в том числе - навигационных опасностей) в их отображении на навигационной и топографической картах, а также сохранение тождественности подписей собственных названий объектов, которые согла-

суются как по транскрипции, так и по оформлению написания (раздельное, дефисное или слитное).

7.6. В процессе составления оригинала карты по выполнению определенного вида работ или после окончания составления каждого элемента содержания (участка листа) исполнитель обязан проверить законченность и качество выполненной работы и только после этого переходить к дальнейшей работе.

По окончанию составления листа, исполнитель должен тщательно откорректировать полученный оригинал, проверив соответствие его содержания и оформления требованиям действующих нормативно-технических актов и редакционных указаний. По завершению авторской корректуры оригинал карт со всеми необходимыми приложениями направляется на проверку и приемку.

7.7. На каждый лист карты ведется формуляр по установленной форме, в котором отражаются все технологические процессы создания карты.

В формуляре помещаются:

- основные выходные данные - указание акватории района работ, номенклатуры трапеции, масштаба, системы координат;

- сведения об использованных картографических материалах с краткой их характеристикой и указанием степени и характера использования;

- сведения о геодезической основе карты;

- сведения о топографо-геодезических съемочных работах на акватории: методы съемки рельефа дна, гидрологические наблюдения, грунтовая съемка, съемка подводных коммуникаций и др. характеристика материалов аэрофотосъемки и гидролокационной съемки и использования этих материалов, данные о контроле и приемке работ;

- характеристика материалов геофизических работ на акватории;

- данные о планово-высотной подготовке аэроснимков и дешифрированию, топографической съемке (обновлении) сухопутной части трапеции, контроле и приемке топографо-геодезических работ;

- сведения о фотограмметрических работах, составлении,

подготовке к изданию и тираже издания карты с указанием избранного способа составления и подготовки оригинала к изданию. Приводится описание особенностей составления отдельных элементов содержания карты с указанием дополнений и изменений, внесенных в содержание карты по дополнительным, вспомогательным и справочным материалам;

- данные о технологии работ по этапам с указанием исполнителя каждого этапа работ и его квалификации; список материалов, подготовленных в процессе морских и камеральных работ;

- записи об изменениях, внесенных в содержание листа карты в процессе подготовки к изданию и издания.

7.7.1. Записи в формуляр вносятся сразу по окончании выполнения соответствующего вида работ и заверяются подписями исполнителя и непосредственного руководителя работ или редактора карты. Записи должны быть четкими и понятными.

Формуляр хранится вместе с издательскими оригиналами листа карты.

Составление элементов содержания карт шельфа

7.8. Математические элементы карт

7.8.1. Математические элементы карт, в целом, показываются в полном соответствии с требованиями, предъявляемыми к этому элементу топографических карт и планов суши соответствующих масштабов.

На внешней рамке карт, покрывающих исключительно акваторию, не наносятся выходы линий прямоугольной сетки смежной зоны.

7.8.2. На съемочных оригиналах карт из математических элементов наносятся только прямоугольная (километровая) сетка и границы трапеции (внутренняя рамка карты).

7.9. Опорные пункты и ориентиры

7.9.1. На картах показываются опорные пункты высотной и

плановой геодезической основы, закрепленные центрами или расположенные на стационарных средствах навигационного оборудования морей, а также постоянные уровенные посты.

Опорные пункты высотной и плановой сети, расположенные на суше и на искусственных надводных сооружениях на акватории, отображаются в соответствии с требованиями, предъявляемыми к топографическим картам суши.

7.9.I.I. Опорные пункты геодезической основы, расположенные на стационарных средствах навигационного оборудования (СНО) морей, показываются на картах обозначениями последних.

7.9.2. На картах показываются штатные зрительные и гидроакустические средства навигационного оборудования морей и навигационные ориентиры. Эти элементы составляются с обязательным привлечением навигационных морских карт и официальных морских навигационных пособий (см. п.7.5).

7.9.2.I. Средства навигационного оборудования, отобранные для отображения на карте, должны наноситься на оригинал с предельной точностью, в основном по их координатам.

Маяки, светящие навигационные знаки и огни, расположенные на берегу, показываются условными знаками для топографических карт, прочие средства навигационного оборудования морей - условными знаками навигационных морских карт. Показ средств навигационного оборудования не сопровождается обозначением и характеристикой световых, звуковых и др. сигналов.

Обозначения средств навигационного оборудования должны наноситься так, чтобы они выделялись среди других элементов содержания и быстро распознавались. Если береговая линия, горизонталь или иное обозначение, подходят вплотную к условным знакам средств навигационного оборудования и делают их трудночитаемыми, то вокруг обозначений СНО оставляется просвет в 0,3 мм.

Собственные названия маяков, навигационных знаков и огней не подписываются, если они совпадают с названием мыса, острова и т.п., на котором расположены.

7.9.3. На планах и карте масштаба I:I0 000 средства навигационного оборудования морей изображаются с определенным

отбором. Допускается исключать отдельные квартовые бочки; вехи между поворотными; портовые огни, зажигаемые по требованию; несветящие знаки, расположенные во внутренних частях акватории порта или гавани.

7.9.3.1. На картах масштаба 1:25 000 и 1:50 000 средства навигационного оборудования и навигационные ориентиры в районах с развитой сетью СНО показываются с исчерпывающей полнотой только на главных фарватерах; на второстепенных фарватерах огни и плавучие средства навигационного оборудования показываются с разрядкой, выделяя наиболее значительные ориентиры.

7.9.3.2. На картах масштаба 1:100 000 подробно показываются стационарные и постоянные плавучие СНО, а также другие хорошо видимые с моря приметные объекты. На картах масштаба 1:200 000 и мельче, показываются только наиболее важные маяки, светящие морские навигационные знаки, постоянные плавучие предостерегательные знаки и т.п.

7.9.4. Кроме СНО и навигационных ориентиров с особой тщательностью и наглядностью надлежит отображать на картах другие постоянные объекты, надежно опознаваемые на акватории и на берегу. Такие ориентиры должны обеспечивать возможность переносить на карту результаты специальных съемок и определять местоположение объектов относительно других элементов изображения, облегчать совместное использование топографических карт шельфа и навигационных морских карт.

К ориентирам на акватории относятся:

- характерные формы подводного рельефа, включая опасные для навигации;

- различные сооружения и их остатки, затонувшие суда и другие препятствия, ограничивающие и определяющие характер хозяйственной деятельности;

- относительно редкие, характеризующие особенности района в соответствии с масштабом карты локальные объекты, хорошо опознаваемые на эхограммах или гидролокационных снимках.

7.9.4.1. Ориентиры наносятся, как правило, в первую очередь, при составлении соответствующей группы объектов содержа-

ния карты.

Ориентиры, являющиеся навигационными опасностями и препятствиями, рекомендуется наносить вслед за отображением берегов.

При отображении природных объектов, являющихся ориентирами, следует стремиться передать их связь с другими элементами природного содержания карт.

7.I0. Берега

7.I0.I. Очертания материков и островов, омываемых морями с величиной прилива менее 0,5 м, изображаются одной береговой линией, соответствующей урезу воды при среднем многолетнем уровне моря, которая наносится на оригинал карты по линии прибоя.

Берега, омываемые морями с величиной прилива 0,5 м и более, изображаются двумя (береговыми) линиями при ширине осушки не менее I,5 мм в масштабе карты. Из них одна соответствует урезу воды при наинизшем теоретическом уровне моря, и наносится на оригинал карты интерполированием по данным съемки и представляет собой границу осушки, а другая, соответствующая наиболее высокому уровню из средних многолетних наблюдений, - собственно береговую линию.

7.I0.I.I. Береговая линия изображается на картах насыщенной линией синего цвета толщиной 0,3 мм на планах и картах масштаба I:I0 000 - I:50 000 и 0,2 - 0,25 мм на картах более мелких масштабов.

Граница осушки показывается синей линией толщиной 0,I5мм.

7.I0.2. Основными требованиями к изображению берегов являются следующие:

- точное и подробное отображение береговой линии, характера берегов, формы островов и структуры островных групп, особенностей устьевых частей рек;

- достоверное отображение элементов береговой зоны, доступности берегов и проходимости побережья для пешеходов и транспортных средств, подробная характеристика рельефа, грун-

тов и растительности приливно-отливной зоны;

- четкое и подробное изображение сооружений в береговой зоне.

7.10.2.1. Береговая линия в манграх, плавнях и маршах показывается условным знаком неопределенной береговой линии.

7.10.3. Острова наносятся с максимальной полнотой, с передачей в масштабе карты их характерных очертаний.

Острова, имеющие площадь в масштабе карты 0,5 мм^2 и более, изображаются по своей действительной форме с просветами внутри контура. Остальные острова показываются условными знаками островов, не выражающихся в масштабе карты. Изолированно расположенные группы островов, не выражающиеся в масштабе карты, показываются соответствующим условным знаком.

Острова наносятся раздельно. Слияние островов допускается лишь при обобщении изображений речных дельт за счет опускания мелких проток.

7.10.4. Рельеф приливно-отливной зоны, выражающейся в масштабе карты, отображается с помощью горизонталей, отметок высот и условными знаками.

Отметки с положительными значениями сопровождаются знаком "плюс".

7.10.4.1. На картах масштаба 1:100 000 и крупнее характер грунтов осушки, как правило, показывается штриховыми обозначениями. Характер скалистых или каменистых осушек, не выражающихся в масштабе карты, передается соответствующими внемасштабными знаками.

7.10.5. На планах и карте масштаба 1:10 000 очертания береговой линии и элементы береговой зоны: обрывы, террасы, уступы, береговые и подводные валы, характер грунтов, пляжи, приливно-отливная зона, прибрежные скалы и камни, отмели и т.п. - показываются с исчерпывающей полнотой.

Граница регулярных ветровых нагонов воды показывается, если ширина полосы побережья, подверженной этому явлению, превосходит 10 мм в масштабе карты (плана).

7.10.5.1. На картах масштаба 1:25 000 - 1:100 000 граница регулярных ветровых нагонов воды показывается, если ширина

полосы побережья, подверженной действию этого явления, превосходит 5 мм в масштабе карты.

7.10.5.2. При отображении береговой зоны на картах масштаба 1:25 000 и мельче необходимо достоверно передавать чередование участков абразии и аккумуляции, как проявления единого берегового процесса. В связи с этим допускается показывать на картах характерные обрывы и уступы на берегу, а также узкие полосы пляжа даже в том случае, если их отображение не предусмотрено цензами, принятыми для топографических карт суши соответствующего масштаба.

7.10.6. На картах и планах шельфа все элементы топографии суши, как правило, показываются в соответствии с требованиями, предъявляемыми к топографическим картам суши данного масштаба.

7.11. Инженерно-технические сооружения

7.11.1. На картах шельфа показываются:

- набережные, волноломы, буны, дамбы, искусственные валы и другие берегоукрепляющие сооружения;
- сваи, паля, ряжевые и свайные преграды, боны и сетевые заграждения;
- эстакады, платформы, основания буровых, объекты добывающей промышленности на сваях, эстакадах и проч., стволы труб, районы добычи песка и гравия, работы драг, земснарядов, дноуглубления и свалки грунта, других работ;
- мосты, паромы, пристани, молы, причалы и другие объекты портового хозяйства, якорные места, швартовые бочки и причальные супербуи для танкеров;
- гидроаэродромы и якорные места для гидросамолетов, посадочные вертолетные площадки;
- трубопроводы на опорах над водой и подводные, с характеристикой транспортируемого продукта;
- воздушные (проводные) линии электропередач, кабельные линии силовые, трансформаторные будки и подстанции на сваях;
- воздушные и кабельные линии связи и средств управле-

ния, сооружения радиорелейной связи, радиостанции, радио- и телевизионные мачты;

- морские плантации, постоянные рыболовные сети и заколы;

- платформы, буи и супербуи специального назначения, метеорологические и океанографические станции.

7.II.2. Сооружения на акватории четко разделяются при показе на картах на надводные и подводные. Объекты подразделяются на действующие, строящиеся и разрушенные (или временно недействующие) с помощью соответствующего обозначения или сокращенной подписью.

Указывается высота или глубина объекта от среднего многолетнего уровня на морях с величиной прилива до 0,5 м. У осыхающих объектов подписывается высота осыхания. На морях с величиной прилива более 0,5 м высоты объектов над поверхностью воды указываются от уровня полной воды, глубины над объектами - от наинизшего теоретического уровня (НТУ).

7.II.3. Скважины и вышки на основаниях, платформах и эстакадах показываются на планах и карте масштаба I:I0 000 с подразделением на действующие и заглушенные, указываются номера скважин, отдельных платформ и оснований. В соответствии с действующими условными знаками топографических планов и карт суши на эстакадах и основаниях показываются важнейшие из расположенных на них объектов, выражающихся в масштабе карты, при условии незагроможденности изображения самих эстакад, платформ и оснований.

7.II.3.I. На картах масштаба I:25 000 и мельче скважины на основаниях и платформах не показываются.

7.II.4. Воздушные линии электропередач и связи на акватории показываются на картах масштаба I:I00 000 и крупнее, как правило, все, за исключением линий, идущих по эстакадам.

Линии электропередач и связи разделяются по материалу изготовления опор и характеризуются по высоте опор над уровнем моря.

7.II.4.I. На планах и карте масштаба I:I0 000 указывается напряжение и число проводов воздушных линий электропередач.

7.11.5. Подводные кабели и трубопроводы на картах масштаба 1:100 000 и крупнее показываются с подразделением на трубопроводы на опорах над водой, на поверхности дна и занесенные или вкопанные, и, в любом случае, с обязательным продолжением на суше.

При наличии обширных площадей брошенных трубопроводов и труб отдельные объекты не показываются, а вся площадь показывается косой частой штриховкой.

7.11.5.1. На планах и карте масштаба 1:10 000 указывается диаметр, рабочее давление и направление перекачки (по дополнительным требованиям) для трубопроводов, напряжение для силовых кабелей.

7.11.6. На картах масштаба 1:200 000 и мельче показываются наиболее значительные или характерные для данного района сооружения и важные в экономическом отношении объекты, магистральные трубопроводы и основные подводные кабели. Подводные кабели и трубопроводы на картах всех масштабов показываются с продолжением на суше.

7.12. Фарватеры, каналы и рекомендованные пути

7.12.1. На топографических картах шельфа показываются морские каналы, створные и рекомендованные фарватеры и пути, системы (схемы) разделения движения судов.

7.12.1.1. На рекомендованных фарватерах прямые и обратные направления не указываются.

Неходовая часть створных фарватеров не показывается. На картах масштаба 1:25 000 и мельче допускается не выделять особо створную часть фарватеров, при этом она (створная часть фарватеров) показывается обозначением рекомендованных фарватеров.

7.12.1.2. Глубоководные пути, не выражающиеся в масштабе карты и курсы, рекомендованные при радиолокационной проводке, показываются общим обозначением рекомендованных фарватеров.

7.12.2. Допускается не наносить фарватеры, каналы и рекомендованные пути на съемочные оригиналы, если в избранной

технологии создания карт предусмотрена подготовка составительского оригинала.

7.13. Рельеф дна

7.13.1. Рельеф дна отображается горизонталями и отметками дна в сочетании с условными знаками бровок и уступов, камней, скал, рифов, мелей, борозд, долин, каньонов и т.д. Изображение рельефа дополняется подписями горизонталей, а также характеристикой размеров, относительных высот или глубин отдельных форм рельефа, указанием наличия динамичных форм.

7.13.2. Изображение рельефа дна должно:

- подробно и наглядно передавать характер рельефа, степень его расчлененности;
- точно передавать местоположение основных структурных элементов и характерных форм рельефа;
- наглядно показывать морфологические особенности различных типов рельефа дна;
- четко отображать направление и крутизну склонов, резкие нарушения поверхности (уступы, обрывы и т.п.).

7.13.3. Составление рельефа дна на первичных картах производится при подготовке съемочного оригинала карты.

Исправленные значения отметок дна наносят на съемочный оригинал со всех выполненных галсов как съемочных, так и контрольных с тем расчетом, чтобы отобрать наиболее информативные значения (относящиеся к экстремальным точкам и к точкам перегиба рельефа) и чтобы они отображали рельеф участка с наибольшей полнотой, подробностью и точностью.

При плавном нерасчлененном рельефе отметки наносят через 15-20 мм независимо от глубины района, а при сложном рельефе через 5-6 мм на глубинах до 100 м и через 8-12 мм в масштабе съемки (съемочного оригинала) на глубинах свыше 100 м.

Работа по нанесению отметок дна на съемочный оригинал завершается проведением горизонталей и нанесением условных знаков выявленных элементов и форм подводного рельефа.

7.13.3.1. Горизонтали проводят двумя способами: выбором и переносом с эхограмм мест значений, соответствующих избран-

ной горизонтали и интерполяцией между нанесенными отметками дна. В обоих случаях необходимо учитывать реальную точность и разрешающую способность измерения глубин эхолотами при съемке рельефа дна, избегая необоснованной извилистости рисунка горизонтали.

7.13.3.2. При интерпретации данных эхограмм во всех возможных случаях должны использоваться данные аэросъемки и подводного фотографирования, гидролокационных и подводных телевизионных съемок.

7.13.3.3. По данным всего массива нанесенных глубин и интерполированных местоположений горизонталей, основываясь на материалах дешифрирования эхограмм, проводятся в карандаше, проверяются "во вторую руку" и закрепляются тушью горизонтали.

При проведении горизонталей обязательно учитывается логичность и закономерность рисуемой формы рельефа дна для конкретного района съемки.

7.13.3.4. Рисунок горизонталей, построенный по данным автоматизированной обработки материалов съемки рельефа дна с помощью автоматического координатографа, в обязательном порядке проверяется и корректируется, т.е. приводится в соответствие с действующими нормами и правилами географически достоверного изображения.

7.13,4. На каждом листе карты должно быть по возможности одно сечение рельефа дна.

Для лучшего отображения форм рельефа и обеспечения последовательного перехода к некратной высоте сечения применяются дополнительные и вспомогательные горизонтали, при необходимости дается их оцифровка.

7.13.4.1. В случае, когда крутизна склона резко меняется, в пределах одного листа карты могут применяться две высоты сечения.

При этом для сохранения выразительности отображения рельефа в связи с увеличением высоты сечения рельефа (h) на участке с большей крутизной склона средняя величина заложения горизонталей не должна превышать 1/2 средней величины

заложения на участке с более пологим рельефом. Для контроля этого положения служит соотношение:

$$ctg\gamma_1 tg\gamma_2 \geq 2h_2/h_1 \qquad (22)$$

где γ_1 и γ_2 - доминирующие углы наклона на смежных участках $\gamma_2 > \gamma_1$

7.I3.4.2. Если в пределах листа крутизна склона резко меняется, но соотношение (22) не выполняется, либо выполняется, а площадь участка с большей расчлененностью охватывает более I/3 общей площади акватории на карте, следует в обоих случаях использовать единую высоту сечения рельефа дна, с использованием дополнительных и вспомогательных горизонталей для отображения рельефа менее расчлененного участка.

7.I3.5. При нерасчлененном и слабонаклонном рельефе горизонтали проводятся по середине зоны равных значений отметок дна, которая в свою очередь отбивается в процессе составления съемочных оригиналов с помощью вспомогательных изолиний, проводимых по границам указанной зоны со стороны больших и меньших глубин.

7.I3.5.I. Для улучшения изображения наметившихся форм рельефа допускается смещать отдельные участки горизонталей в пределах I/2 величины заложения, но так чтобы они не входили в противоречие с отметками дна на съемочном оригинале.

7.I3.5.2. При совпадении на картах планового положения нулевой или иной горизонтали и береговой линии, показывать надлежит береговую линию (синим цветом).

7.I3.6. Исходя из определяющей роли отметок дна для характеристики рельефа, на каждом квадратном дециметре карты должно быть подписано от I0 до 30 отметок.

7.I3.7. В целях обеспечения единого подхода к изображению поверхности суши и дна водоемов рельеф дна показывается на картах горизонталями коричневого цвета, отметки дна - прямым шрифтом черного цвета.

На картах шельфа знак "минус" перед отрицательными отметками дна не ставится, а за восточной рамкой листа дается пояснение в редакции: "Отметки дна и оцифровка горизонталей

(на акватории...) - отрицательные".

7.I3.7.I. Отметки дна на картах и планах сопровождаются указательной точкой. Значения отметок, соответствующие глубинам свыше 200 м, подписываются в целых метрах.

7.I3.8. При составлении сложного, расчлененного рельефа по крупномасштабным картографическим материалам, рекомендуется следующий порядок работ:

- выявление и проведение структурных линий рельефа на основном картографическом материале, а в случае необходимости - и обобщение рисунка горизонталей до приведения в масштаб составляемой карты;

- отбор отметок дна (на исходных картографических материалах);

- составление рельефа.

При этом проведение структурных линий, с одной стороны, определенным образом обогащает подготавливаемое к составлению изображение, а, с другой, - являясь каркасными линиями форм рельефа, эти линии существенно облегчают его генерализацию.

7.I3.8.I. В случае составления оригинала карты по отчетным планшетам гидрографических работ производится пересоставление изображения рельефа, связанное с переходом в Балтийскую систему высот и использованием иных средств отображения рельефа дна. После такого пересоставления, полученное изображение используется аналогично съемочному оригиналу карты.

7.I4. Донные отложения (грунты)

7.I4.I. На картах отображается распространение и указываются названия, состав и свойства донных отложений, а также местоположение выходов коренных пород на дне моря.

7.I4.2. Характеристики грунтов подписываются на картах буквенными сокращениями в соответствии с действующими условными знаками (приложения I, 5).

7.I4.2.I. При наличии материалов дешифрирования аэросъемки мелководий, гидролокационной съемки или материалов подробной грунтовой съемки и достаточном разнообразии грун-

тов дна на картах надлежит давать площадную характеристику донных отложений штриховыми значками в сочетании с подробными характеристиками грунтов пояснительными подписями в действующих сокращениях.

7.14.2.2. Характеристики грунтов подразделяются на простые и сложные.

Простые характеристики состоят из сведений о характере осадка или верхнего слоя дна, сложные состоят из сокращений, обозначающих характер и свойства грунтов.

7.14.2.3. Слоистые грунты характеризуются на картах в полном объеме, при этом первым обозначается верхний слой, за ним - остальные в последовательности их залегания (слева - направо), с указанием толщины слоя в см.

7.14.3. Все характеристики грунтов на съемочных оригиналах и на составляемой карте помещаются в местах определений.

Частота нанесения характеристик грунтов зависит от характера рельефа дна, изученности и изменяемости самих грунтов. При однородном составе донных осадков дается в среднем одна характеристика на $дм^2$, а при резкой смене грунтов - до 3-4 подписей на $дм^2$ площади карты.

7.14.3.1. При составлении карт по материалам подробной грунтовой съемки или по крупномасштабным картам следует отбирать с исходных материалов подписи, характеризующие грунты дна на вершинах, по склонам и у основания выделенных при картографировании форм рельефа.

7.15. Донные растения и животные (бентос)

7.15.1. На картах показывается донная растительность (фитобентос) и растительность береговой зоны - по жизненным формам, а также характерные представители неподвижных и малоподвижных донных животных (зообентос).

7.15.2. Донная растительность показывается условными знаками и подписями в местах значительных скоплений. Выделяются: мангры, травы маршей, заросли камыша и тростника, морские травы, крупные наиболее распространенные водоросли с

развитыми слоевищами и известковые водоросли, образующие корковые поверхности.

7.15.2.1. На картах масштаба 1:100 000 и крупнее контур мангровых зарослей показывается точечным пунктиром, если ширина полосы мангров вдоль берега превосходит 2 мм, а площадь отдельных групп превышает 10 мм^2 в масштабе карты.

Контуры зарастающих (и заболоченных) участков, зарослей камыша и тростника на акватории, с четкими границами, показываются точечным пунктиром, если ширина вдольбереговой полосы такого объекта превосходит 3 мм, а площади отдельных участков - 25 мм^2 в масштабе карты.

Узкие полосы и отдельные участки с размерами меньше установленных, показываются условными знаками без оконтуривания.

7.15.2.2. Водоросли и морские травы показываются условными обозначениями если участки их скопления превышают площадь в 2 см^2 в масштабе плана и 1,5 см^2 в масштабе карты. Границы ареалов водных растений не оконтуриваются. Узкие вдольбереговые полосы водорослей показываются относительно регулярным размещением условных знаков.

По дополнительным требованиям в местах значительных скоплений водорослей, имеющих хозяйственное значение, кроме условных обозначений дается подпись их родового названия (фукусы, алария, ламинария, анфельция и др.).

7.15.3. Характерные представители зообентоса подписываются принятыми на навигационных картах условными сокращениями в местах взятия проб.

7.15.3.1. По дополнительным требованиям при наличии информации подробной бентосной съемки подписываются качественные и количественные характеристики водорослей (трав) и донных животных.

Сокращениями и численными характеристиками показываются: родовое (или родовое и видовое) название, биомасса и численность представителей доминантного вида (на м^2), общая биомасса и численность бентических организмов (на м^2).

7.16. Элементы гидрологии

7.16.1. При наличии гидрологических материалов показываются приливно-отливные и постоянные местные течения, выходы пресноводных ключей, участки с отличительным цветом воды, водовороты, сулои. Скорость течений указывается в метрах в секунду, до десятых долей.

На картах масштаба 1:500 000 и 1:1 000 000 показываются пределы наибольшего и наименьшего распространения дрейфующих льдов.

7.16.2. Допускается не показывать элементы гидрологии на съемочных оригиналах, если избранной технологией создания карты предусмотрена подготовка составительского оригинала.

7.17. Границы и особые районы на воде

7.17.1. На картах показываются границы:
- территориальных вод;
- полярных владений;
- экономических (рыболовных) зон;
- опасных от мин районов;
- режимных районов;
- морских заповедников.

Линии границ наносятся в соответствии с действующими правилами составления топографических карт суши и навигационных морских карт.

7.17.2. Опасные и бывшие опасные от мин, запретные или ограниченные для плавания, протраленные и др. районы на воде показываются по данным навигационных морских карт, приведенных на уровень современности.

Характеристики режимных районов приводятся в предупреждениях за рамкой карты.

7.17.3. Допускается не показывать границы и особые районы на воде на съемочных оригиналах, если избранной технологией создания карты предусмотрена подготовка составительского оригинала.

7.I8. Прочие элементы содержания

7.I8.I. На картах и планах показываются места выхода нефти и газа, остатки затонувших кораблей, разрушенные или неполностью демонтированные сооружения, различные подводные препятствия.

Граница (навигационных) опасностей наносится по материалам современных навигационных карт наиболее крупных масштабов.

7.I8.I.I. На картах масштаба I:500 000 и I:I 000 000 показываются аэронавигационные данные, полярные круги и тропики в соответствии с правилами отображения этих элементов на картах суши.

7.I8.2. По данным дополнительных съемочных работ или ведомственным картографическим материалам, в соответствии с интересами потребителей, на картах может быть показана разнообразная специализированная картографическая информация (геофизическая, структурно-геологическая, инженерно-геологическая, биологическая и т.д.). Эта информация может наноситься на карты и на прозрачные накладки-приложения к картам или к фотокартам.

В любом случае обязательно указывается источник информации, масштаб, дата и исполнитель съемочных работ.

7.I8.3. В качестве приложений к картам могут изготавливаться также фотосхемы или отдельные снимки по данным гидролокационных, аэро- и космических съемок.

7.I9. Географические названия и пояснительные подписи

7.I9.I. На картах применяются:

- подписи географических названий объектов, составляющих содержание карт;
- пояснительные подписи для раскрытия сущности и дополнительной характеристики объектов;
- численные характеристики объектов и элементов местности.

7.I9.2. Собственные названия географических объектов даются в современной русской орфографии и в единой системе транскрипции. Написание географических названий должно соответствовать новейшим официальным документам, издаваемым государственными органами.

Подписи названий объектов даются согласно действующим инструкциям и правилам по транскрипции географических названий, словарям-справочникам географических названий, административно-территориальным справочникам, данным лоций и навигационных морских карт. При значительных расхождениях между источниками, допускается давать два варианта названия, первым - наиболее употребительное.

7.I9.3. При оформлении подписей применяются шрифты, принятые для топографических карт суши.

При составлении (вычерчивании) оригиналов планов и карты масштаба I:I0 000 на автоматических координатографах, допускается уменьшать принятое разнообразие шрифтов.

7.20. Географическая справка (характеристика)

7.20.I. Дополнительные сведения, не получившие графического отображения на листе карты, содержит географическая справка.

Содержание географической справки разрабатывается в зависимости от требований отраслей народного хозяйства, для удовлетворения нужд которых создается данная карта. Примерная программа географической справки приведена в приложении 4.

Для написания справки привлекается информация, полученная при подготовке и проведении съемочных работ. Источники информации должны быть официальными.

Географическая справка подготавливается для каждого листа карты шельфа. Для карт масштаба I:50 000 и крупнее допускается создание единой справки для группы листов на однородный по условиям район акватории.

7.20.2. Географическая справка должна быть написана ясным и четким языком, тщательно отредактирована. Текст разде-

лов справки должен быть сжатым и информативным.

7.20.3. Сведения, приводимые в географической справке, должны быть максимально конкретизированными и соответствовать назначению карты данного масштаба. Текст справки иллюстрируется мелкомасштабными картосхемами, на которых указывается местоположение данного листа карты, и таблицами справочных данных.

7.2I. Оформление рамки карты

7.2I.I. Оформление рамок карт выполняется согласно установленным образцам. Кроме информации, обычной для топографических карт суши, показываются:

- сведения о соотношении Балтийской системы высот со средним многолетним или наинизшим теоретически возможным уровнем моря (для приливных морей приводятся обе величины);
- предупреждения (надпись: "Карта для навигационных целей не предназначена" и характеристики режимных районов на воде);
- географическая справка;
- дополнительные условные знаки, применяемые на данном блоке листов карты;
- схема сечений рельефа, если их два и более на листе;
- *схема основных использованных материалов, если их более двух;*
- пояснительная надпись об отрицательности отметок дна и оцифровки горизонталей на акватории;
- название листа или группы листов карты.

7.2I.2. При оформлении рамок съемочных и составительских оригиналов, в соответствии с избранной технологией создания карты, допускается опускать:

- внешние рамки, линейный масштаб и масштаб заложений;
- географическую справку и все одинаковые для блока листов подписи, тексты и картосхемы, - в том числе и дополнительные условные знаки.

На полях съемочного и составительского оригиналов поме-

щают дополнительные и уточняющие сведения, принятые для обеспечения избранной технологии, а также подписи составителя, руководящих и контролирующих лиц.

Особенности составления элементов содержания карт озер и водохранилищ

7.22. В общих чертах, содержание топографических карт озер и водохранилищ находится в соответствии с содержанием топографических карт шельфа.

Однако, географически и по своему современному хозяйственному использованию, водохранилища, озера и шельфовая зона моря далеко не равнозначны, что находит свое отражение в особенностях содержания и правилах передачи этого содержания на картах внутренних водоемов.

7.22.I. Особенности составления карт озер и водохранилищ сказываются прежде всего при отображении:

- характера берегов и основных внешних генетических признаков водоема;
- колебаний уровня и других гидрологических особенностей;
- гидротехнических сооружений, объектов водопользования, водоохраны, энергетики, транспорта, рыбного хозяйства и промысла;
- рельефа дна, особенностей донных отложений, растительности и животного мира озер и водохранилищ.

7.23. Математические элементы топографических карт и планов внутренних водоемов должны соответствовать таковым на листах смежных топографических карт и планов побережья.

7.24. Береговая линия внутренних водоемов изображается с подразделением на постоянную и непостоянную, определенную и неопределенную. Постоянная определенная или неопределенная береговая линия должна соответствовать в общем случае линии уреза воды в межень. Береговая линия водохранилищ показывается по линии нормального подпорного горизонта.

7.24.I. При показе действующих водохранилищ, уровень воды в которых в течение нескольких лет не достигает проектной

отметки нормального подпорного горизонта, изображается береговая линия, соответствующая фактически достигаемому уровню воды (по указанию гидротехнических служб), а кроме того в действующих условных знаках обязательно показывается граница и площадь затопления при нормальном подпорном горизонте.

Образующуюся на водохранилищах при навигационных или сезонных и гидроэнергетических - до ледостава сработках осыхающую береговую полосу следует ограничивать на картах условным знаком границы осушки, если по ширине она превосходит 5 мм на планах масштаба I:2 000, I:5 000 и 3 мм на картах масштаба I:I0 000 и мельче.

7.24.2. Береговая линия озер, которым свойственны значительные регулярные сезонные колебания уровня должна показываться в соответствии с избранным исходным уровнем данного водоема, который принимается за нуль глубин.

Кроме того условным знаком непостоянной береговой линии изображается след максимального возможного уровня воды и пояснительной подписью указывается период (средний - по многолетним данным, либо зафиксированный в процессе съемки при отсутствии данных систематических наблюдений), которому соответствует максимальный уровень.

7.25. Нуль глубин при картографировании, как правило, должен соответствовать среднему меженному уровню для озер и нормальному подпорному горизонту для водохранилищ. Однако, исходя из конкретной специфики водоема и особенностей его хозяйственной эксплуатации, в качестве нуля глубин могут приниматься иные исходные уровни - по фактическим определениям на дату съемки (с указанием ее в пояснительной подписи), либо получаемые расчетным путем по указанию гидротехнических служб.

7.25.I. При наличии многолетних данных гидрометеорологических наблюдений, показ уреза воды должен основываться на обязательном анализе этих данных в ходе редакционно-подготовительных работ.

Выбор особых исходных уровней следует обосновывать в техническом проекте и пояснять в географической справке. Там

же указывается дата определения уреза, или период, которому соответствует показанный уровень; а также величина и характер его колебаний.

7.25.2. Показ урезов воды должен обеспечиваться взаимной увязкой по всем листам карты данного водоема (системы водоемов).

7.26. На картах и планах по материалам съемки или обновления надлежит подробно показывать прибрежную полосу озер и водохранилищ, которая включает в себя:

- прибрежную водоохранную зону;
- зону переработки берегов на срок практической значимости (для водохранилищ);
- зону временного затопления и подтопления (для водохранилищ).

7.26.I. Ширина прибрежной водоохранной зоны устанавливается согласно рекомендациям Госводинспекции и учитывается при составлении технического проекта.

7.26.2. Зона переработки берегов на срок практической значимости включает в себя все современные морфологические элементы береговой зоны водохранилища, расположенные выше нормального подпорного горизонта: пляжи, клифы, береговые уступы и другие абразионные и аккумулятивные формы, примыкающие к береговой зоне территории, охваченные склоновыми процессами, вызванными созданием водохранилища (оползнями, просадками, обвалами и т.д.), а также территории, на которых береговые и склоновые процессы будут наблюдаться на протяжении срока практической значимости.

При отсутствии в техническом проекте согласованной с потребителями карт информации о ширине такой зоны, она назначается равной не менее 500 м.

7.26.3. Ширина зоны временного затопления, повышение уровня грунтовых вод и подтопления назначается исходя из предельно допустимой глубины залегания уровня грунтовых вод (I м - для сельскохозяйственных угодий, 2 м - для сельских населенных пунктов, 3 м - для городов и поселков городского типа).

При отсутствии в техническом проекте согласованной с

потребителями карт информации о ширине зоны временного затопления и подтопления, она назначается равной не менее 500 м.

7.27. В пределах листа карты подробному показу подлежит прилегающая к водоему сеть мелких речек, ручьев, проток, озер и болот, а также заболачиваемые и зарастающие участки мелководий, сплавины, береговые валы, другие особенности береговой зоны; характеризуются особенности рельефа дна устьевых частей впадающих рек.

7.28. Гидротехнические сооружения показываются в соответствии с требованиями к передаче этих объектов на топографических картах суши соответствующего масштаба.

Особенно подробно отображаются дамбы, плотины, набережные и другие берегоукрепляющие сооружения, а также рыбозаводы и сооружения, используемые в рыбном или промысловом хозяйстве.

Водоочистные сооружения и коммуникации, созданные для забора и сброса вод должны отображаться с исчерпывающей подробностью в соответствии с масштабом карты, а на планах и на карте масштаба I:I0 000 - показываются все.

7.29. Горизонталями, отметками высот дна (абсолютных и относительных) и глубин, а также условными знаками отображаются формы и микроформы рельефа дна, подводные валы, размываемые участки дна, формирующиеся отмели и другие динамичные формы, косы и мели, а также прорези, участки вынутого грунта и затопленные русла (на картах водохранилищ).

7.29.I. При отображении рельефа дна водохранилищ высоты сечения выбираются равными или кратными тем, которые характеризовали рельеф местности на топографических картах, составленных до затопления водохранилища.

По дополнительным требованиям на картах водохранилищ суточного, недельного и сезонного регулирования стока зона мелководий оконтуривается двухметровой изобатой при нормальном подпорном горизонте. Если такая изобата совпадает с горизонталью (основной, дополнительной или вспомогательной), то проводится эта горизонталь.

7.29.2. Рельеф дна озер на участках ниже нуля в Балтийской системе высот следует показывать горизонталями и абсолют-

ными отметками дна, оцифрованными со знаком "минус", если такой участок не занимает полностью листа карты.

Если же на всем листе карты абсолютные отметки дна отрицательные, то знаки "минус" опускаются, а за рамкой карты помещается соответствующее пояснение.

7.29.3. На картах озер и водохранилищ кроме абсолютных отметок дна подписывается от 2 до 5 отметок глубин на $дм^2$ площади карты, таким образом, чтобы общее число отметок соответствовало рекомендации п.7.I3.6 настоящей Инструкции.

Отметки глубин подписываются наклонным шрифтом, синим цветом с таким расчетом, чтобы они характеризовали наибольшие глубины водоема от принятого отсчетного уровня и позволяли быстро оценивать батиметрию водоема.

Отметки глубин указательной точкой не сопровождаются. Значения таких отметок относятся к центрам целой части (не считая десятых) цифр их подписей на карте.

7.30. При отображении грунтов дна необходимо показывать распространение каменистых и песчано-галечниковых высыпок, скоплений топляков и карчей, всплывающих грунтов, а также участки интенсивного заиления и мощность илистых отложений.

Особо выделяются условными знаками и пояснительными подписями участки выходов жильных льдов по берегам и на дне северных водоемов.

7.3I. При показе донной растительности выделяются участки зарастания и заболачивания водоемов (заросли камыша и рогозы, низкотравной влаголюбивой растительности, растений с плавающими листьями и др.) и участки распространения донной растительности (травы, папоротники, мхи и водоросли), погруженной в воду.

Элементы донной растительности озер и водохранилищ наносятся по материалам дешифрирования аэроснимков мелководий и (или) по данным контурной съемки, выполняемой в разгар фенологического лета (как правило, - июль-август) (см. рекомендации приложения I0).

7.3I.I. Донную растительность, выходящую на поверхность воды, но не образующую крупных скоплений с четкими границами,

и растения, погруженные в воду и с плавающими листьями, следует показывать расстановкой соответствующих значков, без оконтуривания точечным пунктиром.

7.3I.2. Донную растительность, выходящую на дневную поверхность и образующую четкие крупные контуры, следует показывать с передачей контура согласно требованиям п.7.I5.2.I настоящей Инструкции.

7.32. На картах водохранилищ подробно показываются затопленные, полузатопленные и осыхающие при сработках сооружения, леса, кустарники, вырубки и другие природные объекты.

Для важных объектов и ориентиров указывается их высота или наименьшая глубина от принятого исходного уровня; для осыхающих объектов - высота осыхания.

7.33. Основные фарватеры (судовые ходы), дополнительные (обходные), местные, весенние фарватеры и фарватеры для движения плотов надлежит показывать по данным лоцманских или навигационных карт единым условным знаком рекомендованных фарватеров (путей).

Километраж по линии основных и дополнительных фарватеров не проставляется, но конечные пункты движения судов и расстояния до них в км подписываются за рамкой карты.

7.33.I. Знаки судоходной обстановки, расположенные на берегу, показываются в условных знаках, принятых для топографических карт и планов суши соответствующего масштаба.

Знаки судоходной обстановки, расположенные на акватории (буи, бакены, вехи и т.п.) показываются общими обозначениями, принятыми для навигационных морских карт (и топографических карт шельфа).

7.34. Если картографируемый участок акватории или водоем в целом не отличается разнообразием условий и видов хозяйственной эксплуатации, подготавливается единая географическая справка для группы листов карты масштаба I:I0 000 и плана водоема.

Такая единая географическая справка на картах масштаба I:I0 000 помещается на каждом листе. На планах допускается помещать единую справку только на одном листе плана объекта.

на прочих листах при этом помещается пояснительная подпись: "Географическая справка озера (водохранилища) дана на листе..." (указывается номенклатура).

Подготовка к изданию

7.35. Подготовка карт к изданию может осуществляться:

- гравированием по специальному гравировальному слою, нанесенному на прозрачный малодеформирующийся пластик;
- вычерчиванием на чертежной бумаге, наклеенной на жесткую основу, или непосредственно на матированном пластике;
- комбинированным способом (элементы, печатаемые черной краской - вычерчиваются, прочие элементы - гравируются);
- монтажем диапозитивов (в сочетании с черчением) на пластике. (Для производных карт.)

8. ОФОРМЛЕНИЕ И КОМПЛЕКТАЦИЯ ДОКУМЕНТОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ ДАЛЬНЕЙШЕМУ ХРАНЕНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

8.I. Технические отчеты по топографической съемке шельфа и внутренних водоемов составляются в 3-х экземплярах и должны рассылаться:

- в Центральный картографо-геодезический фонд (ЦКГФ) - первый экземпляр;
- в территориальную инспекцию Государственного геодезического надзора (ТИ ГГН) - третий экземпляр.

Кроме того, в ЦКГФ и ТИ ГГН должны направляться по 3 экземпляра тиражных оттисков топографических карт шельфа и внутренних водоемов.

8.2. В предприятии хранится второй экземпляр технического отчета по работам и все полевые и камеральные материалы по каждому объекту.

Систематизацию и хранение материалов следует производить согласно требованиям действующих документов ГУГК, а также с учетом требований "Руководства по океанографическому изучению океанов и морей (РОИ-80) часть П - Составление научно-технических и технических отчетов", ГУНиО МО, I980.

8.2.I. Съемочные и камеральные материалы по каждому объекту надлежит хранить до получения на данный район новых или обновленных карт того же или более крупного масштаба.

Съемочные оригиналы карт или их копии хранятся постоянно.

8.2.2. Материалы гидролокационной съемки и аэрофотосъемки мелководий хранятся в предприятии.

По просьбе потребителей карт им могут быть направлены фотокопии гидроакустических снимков и фотосхем.

8.3. Отчеты и каталоги по дополнительным съемкам оформляются и направляются заинтересованным организациям в соответствии со специальным указанием ГУГК.

8.4. Материалы топографо-геодезических работ на суше и гравиметрических работ на суше и на акватории систематизируются, оформляются и хранятся согласно действующему "Перечню топографо-геодезических, аэрофотосъемочных и картографических

материалов с указанием срока их хранения", ГУГК и Главного архивного управления.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

ПЕРЕЧЕНЬ ИНСТРУКЦИЙ, ПРАВИЛ И НАСТАВЛЕНИЙ, КОТОРЫМИ НАДЛЕЖИТ РУКОВОДСТВОВАТЬСЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ ПО ТОПОГРАФИЧЕСКОМУ КАРТОГРАФИРОВАНИЮ ШЕЛЬФА И ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМОВ

I. Общие документы

I. Основные положения, инструкции, условные знаки, наставления и руководства по созданию топографических карт и планов масштаба I:2 000-I:I 000 000, ГУГК и ВТУ, согласно перечню действующих нормативно-технических документов на производство топографо-геодезических и картографических работ по Главному управлению геодезии и картографии при Совете Министров СССР.

2. Отраслевые нормы выработки (времени) на топографо-геодезические работы по съемке шельфа морей и внутренних водоемов. Часть I. Экспедиционные работы. ГУГК, М., I979. Часть П. Камеральные работы. ГУГК, М., I979.

3. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах при съемках шельфа. ГУГК, I976.

4. Руководство по организации и планированию топографо-геодезических работ, при съемке шельфа и внутренних водоемов, ГУГК, ЦНИИГАиК (готовится).

5. Руководство по топографической съемке шельфа и внутренних водоемов (ГКИНП-II-I57-82), ГУГК, ЦНИИГАиК, I982.

6. Руководящий технический материал по организации, оснащению и выполнению ледового промера предприятиями ГУГК (РТМ 003-77), ГУГК, I977.

7. Руководящий технический материал "Топографо-геодезические работы на шельфе и внутренних водоемах. Термины и определения". (ГКИНП-II-I40-8I), ГУГК, I98I.

* * *

8. Условные знаки и сокращения для составления и оформления морских карт и карт внутренних водных путей. ГУНиО МО, 1985.
9. Условные знаки элементов минной нагрузки на морских картах. ГУНиО МО, 1973.

П. Документы, регламентирующие частные и специальные вопросы

10. Временные методические указания по графоаналитической обработке эхограмм обзорно-поискового гидролокатора, ЦНИИГАиК, 1976.
11. Временные технические указания по съемке шельфа с использованием РДС. ЦНИИГАиК, 1976.
12. Инструкция по эксплуатации обзорно-поискового гидролокатора. ЦНИИГАиК, 1976.

* * *

13. Правила гидрографической службы № 35. Приведение глубин к уровню (ПГС № 35). УНГС ВМФ, 1956.
14. Инструкция по использованию базовой радионавигационной системы "Брас". ГУНиО МО, 1973.
15. Инструкция по использованию гидрографического эхографа ГЭБО-100. ГУНиО МО, 1980.
16. Инструкция по использованию приемоиндикатора "Галс" для определения места корабля. ГУНиО МО, 1973.
17. Инструкция по использованию промерного эхолота ПЭЛ-4 при производстве гидрографических работ. ГУНиО МО, 1977.
18. Инструкция по использованию гидрографической радиодальномерной автоматизированной системы (ГРАС). ГУНиО МО, 1976.
19. Краткое описание и инструкция по применению промерного комплекса "Атлас-Электроник". Л., ГП ММФ, 1974.
20. Правила Гидрографической службы № 29. Промерный эхолот ПЭЛ-3 (ПГС № 29). УГС ВМФ, 1964.

21. Правила Гидрографической службы № 41. Использование эхолота ГАЛ-2 при выполнении океанографических и гидрографических исследований (ПГС № 41). УНГС ВМФ, 1959.
22. Таблицы скорости звука в морской воде (Л.С.Барк, П.П.Гансон, Н.А.Мейстер). АН СССР, 1961.

Ш. Рекомендуемые документы

23. Единые технические требования по Мировой гравиметрической съемке. Часть IУ - Инструкция по морской гравиметрической съемке (ИГ-78). ГУНиО МО, 1979.
24. Инструкция по гидрографическим работам для составления морских планов в масштабах 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000 и 1:500 (ИКР-71). ГУ МО, 1971 (кроме вопросов съемки подводного рельефа).
25. Инструкция по гравиметрической съемке со льда. ГУ МО, 1971.
26. Инструкция по производству инженерно-гидрографических изысканий на реках, озерах и водохранилищах для строительства. (ВСН-71) Минречфлота РСФСР, Л., "Транспорт", 1972.
27. Инструкция по промеру на реках (ИПР-77). ГУНиО МО, 1977.
28. Инженерные изыскания на континентальном шельфе. ВСН 51.2-84, Мингазпром, 1984.
29. Нормы на океанографические работы. ГУНиО МО, 1975.
30. Правила гидрографической службы № 4. Съемка рельефа дна, Часть 1. - Основные положения, Часть 2. - Требования и методы (ПГС № 4, ч.1,2), ГУНиО МО, 1984 г.
31. Правила Гидрографической службы № 5. Составление и подготовка к изданию морских карт (ПГС № 5). ГУНиО МО, 1974.
32. Правила Гидрографической службы № 8. Морская грунтовая съемка (ПГС № 8), ГУНиО МО, 1984.
33. Правила сигналопроизводства об ожидаемых штормах и сильных ветрах на морях, озерах и водохранилищах СССР, УНГС ВМФ, 1955.

34. Расписание передач навигационных и гидрометеорологических сообщений для мореплавателей радиостанциями СССР. ГУНиО МО, 1975.
35. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Госкомгидромет, 1983.
36. Руководство по океанографическому изучению океанов и морей (РОИ-80), часть II - Составление научно-технических и технических отчетов. ГУНиО МО, 1980.
37. Техническая инструкция по маркшейдерско-геодезическим работам при поисках, разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений. Миннефтепром, 1972.
38. Указания по инженерным изысканиям для мелиоративного строительства, вып. 2, Топографо-геодезические работы. Минводхоз СССР, 1970.

СРЕДСТВА ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ НА АКВАТОРИЯХ

Зоны съемки по диапазонам глубин (м)	Методы топографической съемки	Технические средства		
		сбора информации о рельефе дна и подводной ситуации	сбора информации о донных грунтах, растительности и бентосе	плановой привязки съемочного судна
I	2	3	4	5
0-50	I) Промер по галсам с инструментальной оценкой рельефа, грунтов и подводных объектов в междугалсовом пространстве	Эхолоты ЭРА-I, ПЭЛ-3, ПЭЛ-4; гидролокаторы бокового обзора (ГБО-ЦНИИГАиК, ГБО-I00)	Грунтовые трубки ТНХ-Л, ТНХ-Г, дночерпатели, драги; гидролокаторы (ГБО)	РГС "Поиск", РНС "Брас", ГРАС, РДГВ, РДС, РДС-2, "Рым", теодолиты, КТД, секстаны
	2) Аэрофотосъемка - от берега до глубин естественной прозрачности воды (6-I2 м)	Аэрофотоаппараты АФА-ТЭА	Контрольные пробы дночерпателями, щупами, трубками	
	3) Водолазное обследование	Фотокамеры, совки и т.п.		

I	2	3	4	5
	4) Подводное фотографирование	Фотокамеры		
	5) Промер со льда	Наметка, ручной лот	Щупы	Зрительные средства
50-200	I) Промер	ЭРА-I, ПЭЛ-3, ПЭЛ-4; гидролокаторы бокового обзора (ГБО-ЦНИИГАиК, ГБО-I00)	Грунтовые трубки, ГОИН, ТНХ; дночерпатели; гидролокаторы (ГБО)	РГС "Поиск", РНС "Брас", ГРАС, РДГВ, РДС, РДС-2, "Рым", теодолиты, КТД, секстаны
	2) Промер с инструментальной оценкой рельефа, грунтов и объектов в междугалсовом пространстве			
	3) Подводное фотографирование	Фотокамеры		
Более 200	Промер	Эхолоты НЭЛ-5, ГЭЛ-3, АТЛАС-I0	Грунтовые трубки ГОИН	Те же

ТАБЛИЦА ОРИЕНТИРОВОЧНЫХ МЕЖДУГАЛСОВЫХ РАССТОЯНИЙ (L км), ДОПУСТИМЫХ РАСХОЖДЕНИЙ ЗНАЧЕНИЙ ОТМЕТОК ДНА (m_p%) И ДОПУСТИМЫХ ПОГРЕШНОСТЕЙ ОТМЕТОК ДНА (m_0%)

Ш е л ь ф									
Характер рельефа	Нерасчлененные и слабо-расчлененные равнины			Равнины, расчлененные долинами и каньонами			Грядовый, холмистый, увалистый рельеф, рифы		
Глубины,м	L ,км	m_p(%)	m_0(%)	L ,км	m_p(%)	m_0(%)	L ,км	m_p(%)	m_0(%)
0–20	0,5–0,75	5,I	2,4	0,I–0,25	5,7	2,7	0,05–0,I	6,0	2,8
20–50	0,75–I,0	3,9	I,8	0,25–0,5	4,2	2,0	0,I–0,I5	4,5	2,I
50–200	I,0–I,5	2,4	I,I	0,5–0,75	3,0	I,4	0,I5–0,25	3,6	I,7
200–500	I,5–2,5	I,8	0,9	0,75–I,25	2,3	I,I	0,25–0,5	3,0	I,4
Материковый склон, островные дуги									
Характер рельефа	Нерасчлененные склоны			Слаборасчлененные долинами и каньонами склоны			Сильнорасчлененные склоны, осложненные хребтами и горами		
Глубины,м	L ,км	m_p(%)	m_0(%)	L ,км	m_p(%)	m_0(%)	L ,км	m_p(%)	m_0(%)
200–500	2,5–3,0	5,3	2,5	I,25–I,5	6,3	3,0	0,5–0,75	7,2	3,4
500–I000	3,0–3,5	3,6	I,7	I,5–2,0	4,5	2,I	0,75–I,5	6,0	2,9

Обозначения: $m_p(\%)$ - допустимые относительные погрешности расхождения отметок дна (глубин) в пересечении контрольных галсов с галсами съемки, установленные для предварительной (в районе работ) оценки точности съемочных работ;

$m_0(\%)$ - допустимые относительные средние квадратические погрешности значений отметок дна на съемочных оригиналах карты.

Примечания: 1. Приведенные в таблице допустимые значения погрешностей согласованы с допусками инструкций по съемке рельефа, регламентирующих получение материалов для составления морских карт.

2. Величины L, указанные в таблице, применяются при гидрографических исследованиях. Подробность съемки рельефа дна для создания топографических карт шельфа должна быть не меньшей.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ПРОГРАММА ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ СПРАВКИ (ХАРАКТЕРИСТИКИ)[1]

I. Расположенные территории, отображаемой на листе карты, относительно известных объектов на акватории или на побережь. Административная принадлежность побережья (для карт шельфа) или водоема в целом.

Схема расположения листов карты относительно известных объектов и навигационных морских (или речных) карт.

I.I. Общая характеристика водоема (площадь, глубины, особенности конфигурации и т.п.)[2].

2. Климат. Краткая характеристика по сезонам с указанием температуры воздуха, количества осадков, относительной влажности воздуха, данных о туманах, ветрах и штормах.

3. Гидрология. Общая характеристика по сезонам с указанием температуры на поверхности моря. Данные о солености (минерализации) и растворенных газах, сезонные колебания этих характеристик. Характер и величина приливов (для карт приливных морей), характер и высота сгонно-нагонных и сезонных (для водоемов) колебаний уровня, величина навигационных и сезонных сработок (для водохранилищ). Течения, их характер и скорость, ледовые явления (продолжительность и характер ледового покрова, толщина льда).

Сезонные гидрометеорологические характеристики могут быть сведены в общую таблицу (по месяцам и сезонам).

Раздел может иллюстрироваться схемой течений, границ распространения ледяного покрова, ледовых дорог и др.

Примечания: 1) В соответствии с географической спецификой района, содержание и программа географической справки могут быть изменены и дополнены. Во всех разделах справки подчеркиваются особенности характеризуемого явления для данного листа (группы листов) карты.

2) Общая характеристика водоема дается только на картах озер и водохранилищ.

4. Особенности рельефа дна и береговой зоны. Разрушение берегов и его интенсивность, наличие динамичных форм рельефа, развитие подводных оползней, грязевых вулканов и т.п.

5. Характеристика плотности и подвижности грунтов дна. Мощность илистых отложений, их характер, интенсивность заиления (для водоемов).

Разделы 4 и 5 могут иллюстрироваться соответствующей общей схемой.

6. Характеристика донной растительности и других биоресурсов. Подверженность водоема или его частей цветению, зарастанию, заболачиванию и т.п.

7. Общая характеристика современного хозяйственного освоения акватории (судоходство, рыболовство, сбор водорослей, разработки полезных ископаемых, свалки грунта и т.п.).

Информация разделов 6 и 7 может иллюстрироваться соответствующей картосхемой (картосхемами).

8. Информация о геофизических, геологических и биологических съемочных работах на акватории (масштаб, год проведения, исполнитель съемок).

Соответствующие схемы:

- изоаномал (с указанием сечения и плотности промежуточного слоя в редукции Буге);
- структурно-геологического строения района;
- распространения, биомассы и продуктивности бентических видов растений и животных и др.

9. Сведения о наличии картографических или иных приложений к данной карте.

10. Дополнительная информация, помещаемая в справку исходя из интересов и по согласованию с заказчиком работ по картографированию.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

КЛАССИФИКАЦИЯ ГРУНТОВ ДНА

Таблица I

Классы, группы и основные типы грунтов		Сокращения на карте
КЛАСС СКАЛЬНЫХ ГРУНТОВ		(Ск, Пл)
КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ:	Базальт	Б
	Габбро	Га
	Гранит	Гт
	Сланцы	С
	Туф	Т
вулканические:	Лава, Пемза	Л, Пм
ОСАДОЧНЫЕ СЦЕМЕНТИРОВАННЫЕ:		
обломочные:	Песчаник	Пк
биохимические:	Диатомит	Дм
	Известняк	Изв
	Мел	М
	Мергель	Мг
	Радиолярит	Рд
	Ракушечник	Рк
химические:	Гипс	Гс
	Мирабилит	Мр
КЛАСС НЕСКАЛЬНЫХ ГРУНТОВ		
ОСАДОЧНЫЕ НЕСЦЕМЕНТИРОВАННЫЕ:		
обломочные древние: Глина		Гл
обломочные современные: крупнообломочные, песчаные, илистые...		(См. табл. 2)
БИОГЕННЫЕ:		
известковые:	Кораллы, коралловые...	Кор, кор
	Литотамний	Лт
	Мшанковые...	мш
	Птероподовые...	пт

Продолжение табл. I

Классы, группы и основные типы грунтов		Сокращения на карте
	Ракушки (устрицы, моллюски), ракушечный...	Р, р
	Фораминиферовые...,	фор,
	глобигериновые...	глоб
кремнистые:	Губковые...	гбк
	Диатомовые...	дм
	Радиоляриевые...	рд
Сапропель (биогенный пресноводный ил)		Сп
детрит:	Древесный, ракушечный,	д Дт, р Дт,
	водорослевый...	вд Дт
КОНКРЕЦИИ:	Железо-марганцевые	мн Кц
	Фосфоритовые	фр Кц
ЗАТОПЛЕННЫЕ:	Торф	Торф
ИСКУССТВЕННЫЕ:	Насыпные (высыпки)	- (передаются условными знаками)
	Намывные (стоки)	Нмв

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ И ИХ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА КАРТАХ:

битый	- б,	мелкий	- м,
вязкий	- в,	мягкий	- мг,
вулканический	- вулк,	плотный	- пл,
жидкий	- ж,	полужидкий	- пж,
известковый	- изв,	средний	- с,
кремнистый	- крм,	слоистый	- сл,
крупный	- к,	твердый, жесткий	- тв

Таблица 2

Гранулометрический состав обломочных грунтов		
Типы грунтов[1]	Признак выделения	Сокращения на карте
КРУПНООБЛОМОЧНЫЕ[2,3]:	Размер частиц (мм):	
Глыбы	свыше I 000	Гб
Валуны (камни)	от I00 до I 000	В (К)
крупные	от 500 до I 000	кВ (кК)
средние	от 200 до 500	сВ (сК)
мелкие	от I00 до 200	мВ (мК)
Галька (щебень)	от I0 до I00	Гк (Щ)
крупная	от 50 до I00	кГк (кЩ)
средняя	от 20 до 50	сГк (сЩ)
мелкая	от I0 до 20	мГк (мЩ)
Гравий (хрящ, дресва)	от 2 до I0	Гр
крупный	от 5 до I0	кГр
мелкий	от 2 до 5	мГр
ПЕСЧАНЫЕ[2,3]:		
Песок	от 0,I до 2	П
грубый и крупный	от 0,5 до 2	кП
средний	от 0,25 до 0,5	сП
мелкий	от 0,I до 0,25	мП
Песок пылеватый	По качественным и количественным признакам визуальных определений по рекомендациям Руководства ГКИНП II-I57-82, и только в случае, если не предусмотрены лабораторные исследования грунта	пвП
ИЛИСТЫЕ (СВЯЗНЫЕ):		
Илистый песок		иП
Песчаный ил		пИ
Ил		И
Глинистый ил		глИ
АЛЕВРИТОВЫЕ[3]:		
Алеврит	Размер частиц от 0,0I до 0,I мм	А
ПЕЛИТОВЫЕ[3]:		
Пелит	Размер частиц - менее 0,0I мм	Пе

Примечания:

I. В графе "типы грунтов" в скобках указаны названия для соответствующих неокатанных отдельностей.

2. Название грубообломочных и песчаных грунтов определяется по фракции, содержание которой составляет более 50% осадка. Если ни одна из фракций (групп фракций: Гб, В, Гк, Гр, П) не содержится в количестве более 50%, а также в случаях, когда осадок имеет полимодальное распределение частиц по крупности, имеет характерные включения крупного материала или значительное присутствие песчаного или илистого заполнителя, - в сокращении названия указываются все значимые фракции (группы фракции) осадка, начиная с наиболее представительной.

3. При наличии данных гранулометрического анализа процентное содержание выявленных фракций подписывается справа внизу от соответствующего сокращения. При этом илистые грунты как самостоятельный тип не характеризуются. На картах данные по фракциям округляются и подписываются в десятках процентов, примеси с содержанием менее I0% указываются в случае их особо важного значения, и при этом не характеризуются численно. Например, мелкий песок (53%) с алевритовыми частицами (38%) и с примесью гальки (до 5-I0%) подписывается: "м$П_5А_4$Гк". На грунтовых кальках и на специализированных приложениях к картам данные округляются и подписываются до I%, там же приводятся численные характеристики влажности, плотности, пористости, пластичности и консистенции соответствующих типов грунтов (отложений). Соответствующие разъяснения в развитие положений технического проекта должны даваться в редакционных указаниях.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

ФОРМУЛЫ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ СРЕДНИХ КВАДРАТИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА (М, метры) СЪЕМОЧНОГО СУДНА

6.I. Радиотехнические способы определения места

6.I.I. По двум расстояниям до береговых станций радиодальномерной системы:

$$M = \sqrt{m_{s_1}^2 + m_{s_2}^2} / \sin\theta \qquad (23)$$

6.I.I.I. Для системы ГРАС:

$$M = 0{,}7 / \sin\theta \qquad (24)$$

6.I.2. По двум разностям расстояний между тремя смежными станциями радиогеодезической системы:

$$M = \sqrt{\left([m_1/\sin(\omega_1/2)]^2 + [m_2/\sin(\omega_2/2)]^2\right)^{0,5}} / 2\sin[(\omega_1+\omega_2)/2 \qquad (25)$$

6.I.2.I. Для системы БРАС:

$$M = \frac{1}{2} m \operatorname{cosec}\frac{\omega_1+\omega_2}{2} \sqrt{\operatorname{cosec}^2\frac{\omega_1}{2} + \operatorname{cosec}^2\frac{\omega_2}{2}}$$

6.2. Визуальные способы определения места

6.2.I. Прямая засечка:

$$M = 0{,}3 m_s \sqrt{S_1^2 + S_2^2} / \sin\theta \qquad (26)$$

6.2.2. Обратная засечка.

6.2.2.I. Обратная засечка по смежным углам:

$$M = 0{,}3 m_s \sqrt{(S_1 S_2 / \beta_{1,2})^2 + (S_2 S_3 / \beta_{2,3})^2} / \sin(A+C) \qquad (27)$$

6.2.2.2. Обратная засечка по несмежным углам (углы, из-

меренные секстаном, не перекрываются):

$$M = 0{,}3 m_\alpha \sqrt{(S_1 S_2 / B_{1,2})^2 + (S_3 S_4 / B_{3,4})^2} / \sin(A + C - B) \quad (28)$$

6.2.3. Комбинированная засечка (по углу, измеренному секстаном и направлению, измеренному теодолитом):

$$M = 0{,}3 \sqrt{(m_\alpha S)^2 + (m_\beta S_0)^2} / \sin\alpha \quad (29)$$

6.3. Визуально-радиотехнические (смешанные) способы определения места

6.3.1. Полярный способ (дальномерно-теодолитная засечка):

$$M = \sqrt{m_s^2 + (0{,}3 m_\beta S)^2} \quad (30)$$

6.4. Обозначения:

θ - угол пересечения линий положения;

m_s; m_{s_1}; m_{s_2} - средние квадратические погрешности измерения расстояний, метры;

S_1; S_2; S_3; S_4 - расстояния от определяемой точки до соответствующих опорных пунктов (теодолитных постов), километры;

S - расстояние между теодолитным постом и определяемой точкой, километры;

S_0 - расстояние между опорным пунктом и теодолитным постом (к формуле (29), километры;

$B_{1,2}$; $B_{2,3}$; $B_{3,4}$ - расстояния между соответствующими опорными пунктами (базы), километры;

ω_1; ω_2 - позиционные углы, под которыми усматриваются базы первой и второй пар береговых станций (к формуле (25);

m_1; m_2 - средние квадратические погрешности измерения разностей расстояний по первой и второй паре береговых станций (к формуле (25), метры;

$m_\alpha; m_\beta$ - средние квадратические погрешности измерений углов (направлений) секстаном и теодолитом (кипрегелем) соответственно, минуты дуги[1];

$A; C$ - углы при крайних опорных пунктах между направлениями на средний опорный пункт и определяемую точку (к формулам (27) и (28);

B - угол при определяемой точке между направлениями на средние пункты (к формуле (28);

α - угол между теодолитным постом и опорным пунктом, измеренный секстаном в определяемой точке;

m - погрешность выхода в заданную точку, $m = \sqrt{m_i^2 + m_\varphi^2} \leq 12$ м;

m_i - остаточная систематическая погрешность, не более 11 м;

m_φ - случайная погрешность радиоизмерений, не более 5 м".

---

[1] Примечание. Для средних условий принимается:
m_β = 1,0 при использовании теодолита;
m_β = 7,0 при использовании кипрегеля;
m_α = 2,0 (при использовании секстана).

Поправки ΔZ_0 и ΔZ_γ рассчитываются по формулам (32) и (33) соответственно.

7.3. Обозначения:

$\Delta Z_э$ - суммарная поправка эхолота;

$\Delta Z_т$ - суммарная поправка тарирования;

$Z_л$ - глубина опускания тарировочного диска (отсчет по лотлиню);

$\Delta Z_л$ - поправка за компарирование лотлиня тарировочного устройства;

$Z_э$ - глубина, измеренная эхолотом;

$\Delta Z'_n$ - поправка за отклонение скорости вращения электродвигателя эхолота при съемке от скорости вращения при тарировании:

ΔZ_n - поправка за отклонение скорости вращения электродвигателя эхолота от номинальной;

$t_c; t_т; t_0$ - время номинального числа вспышек неоновой лампочки при съемке, при тарировании и соответствующее номинальной скорости вращения электродвигателя эхолота соответственно;

ΔZ_0 - поправка за изменение осадки судна при съемке на мелководье;

$Z_x; Z_c$ - глубины, измеренные в одной точке на ходу и на стопе судна соответственно;

ΔZ_γ - поправка за наклон дна;

ψ - угол диаграммы направленности эхолота;

γ - угол наклона дна;

ΔZ_v - поправка за отклонение фактической вертикальной скорости звука в воде от номинальной для данного эхолота;

$\bar{v}_i$ - значение фактической средней скорости распространения звука в слое воды от поверхности до горизонта измеряемых глубин, м/с;

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

ФОРМУЛЫ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПОПРАВОК ЭХОЛОТА

7.1. Формулы для определения поправок методом тарирования

$$\Delta Z_э = \Delta Z_т + \Delta Z'_п + \Delta Z_0 + \Delta Z_\gamma \quad ^{1)} \qquad (11)$$

$$\Delta Z_т = (Z_л + \Delta Z_л) - Z_э \qquad (2)$$

$$\Delta Z'_п = Z_э (t_c - t_т)/t_т \qquad (31)$$

$$\Delta Z_0 = Z_х - Z_с \qquad (32)$$

$$\Delta Z_\gamma \quad ^{1)} = \begin{cases} Z_э(\sec\gamma - 1) & \text{при } \gamma \leq \Psi/2 \\ Z_э[\cos(\gamma - \Psi/2)\sec\gamma - 1] & \text{при } \gamma > \Psi/2 \end{cases} \qquad (33)$$

7.2. Формулы для определения частных поправок (*по гидрологическим данным*)

$$\Delta Z_э = \Delta Z_v + \Delta Z_п + \Delta Z_в + \Delta Z_б + \Delta Z_{мо} + \Delta Z_0 + \Delta Z_\gamma \qquad (12)$$

$$\Delta Z_v = Z_э(\bar{v}_l - v_0)/v_0 \qquad (13)$$

$$\Delta Z_п = Z_э (t_c - t_0)/t_0 \qquad (34)$$

$$\Delta Z_в = d_1 - d_2 - d \qquad (35)$$

$$\Delta Z_б = \sqrt{Z_э^2 - (б/2)^2} - Z_э \qquad (36)$$

$$\Delta Z_{мо} = Z_л - (Z_э + \Delta Z_в + \Delta Z_б) \qquad (37)$$

$^{1)}$Примечание: поправку ΔZ_γ следует определять при $\gamma > 6°$.

v_0 - значение скорости звука, принятое при расчете шкалы данного эхолота, м/с;

$\Delta Z_в$ - поправка за углубление врезных вибраторов эхолота;

d_1 - расстояние по вертикали от киля до палубы (или фальшборта) в районе вибраторов;

d_2 - расстояние от действующей ватерлинии до палубы (или фальшборта);

d - расстояние по вертикали от киля до вибратора;

$\Delta Z_б$ - поправка за базу между вибраторами эхолота;

$Б$ - база между вибраторами эхолота;

$\Delta Z_{мо}$ - поправка за место нуля эхолота.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

ФОРМУЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ГЛУБИН

8.1. Общая формула:

$$m_z^2 = m_{отс}^2 + m_{\Delta z}^2 \qquad (38)$$

Для глубин, измеренных эхолотом:

$$m_{\Delta z}^2 = m_э^2 + m_{\Delta z_э}^2 + m_{\Delta z_f}^2 \qquad (39)$$

Расчет $m_{\Delta z_э}$ в случае определения суммарной поправки эхолота методом тарирования производится по формуле:

$$m_{\Delta z_э}^2 = m_{\Delta z_т}^2 + m_{\Delta z'_п}^2 + m_{\Delta z_0}^2 \qquad (40)$$

Расчет $m_{\Delta z_э}$ в случае определения суммарной поправки эхолота методом вычисления частных поправок (по гидрологическим данным) производится по формуле:

$$m_{\Delta z_э}^2 = m_{\Delta z_v}^2 + m_{\Delta z_п}^2 + m_{\Delta z_в}^2 + m_{\Delta z_б}^2 + m_{\Delta z_{мо}}^2 + m_{\Delta z_0}^2 + m_{\Delta z_г}^2 \qquad (41)$$

8.2. Обозначения средних квадратических погрешностей (с.к.п.):

m_z – с.к.п. измеренной глубины после введения общей поправки Δz ;

$m_{отс}$ – с.к.п. отсчета глубин по индикаторному устройству прибора;

$m_{\Delta z}$ – с.к.п. определения общей поправки к измеренной глубине, включающая с.к.п. определения поправок эхолота (ручного или механического лота) и с.к.п. определения поправки за уровень $m_{\Delta z_f}$;

$m_э$ – инструментальная с.к.п. эхолота, определяется при проверочных испытаниях в соответствии с инструкцией по эксплуатации;

$m_{\Delta z_э}$; $m_{\Delta z_т}$; $m_{\Delta z'_п}$; $m_{\Delta z_0}$; $m_{\Delta z_v}$; $m_{\Delta z_п}$; $m_{\Delta z_в}$; $m_{\Delta z_б}$; $m_{\Delta z_{мо}}$; $m_{\Delta z_г}$ – с.к.п. определения соответствующих поправок эхолота в соответствии с

перечнем приложения 7 настоящей Инструкции.

8.3. Для глубин, измеренных эхолотом $m_{отс}$ принимается равной:

0,I м - при цифровой регистрации на ЦУГ и перфолентах;

0,35 мм в масштабе эхограммы - на лентах самописцев;

Для глубин, измеренных наметкой $m_{отс}$ =0,I м.

Для глубин, измеренных механическим лотом (с проволочными лотлинями) $m_{отс}$ принимается равной:

0,I м - на глубинах от 0 до I0 м;

0,2 м - -"- от I0 до 20 м;

0,5 м - -"- от 20 до 50 м;

I,0 м - -"- от 50 до 200 м.

8.4. Величина $m_{\Delta z_f}$ принимается равной:

0,I м - для береговых уровенных постов в пределах их действия;

от 0,2 до 0,5 м - для уровенных постов открытого моря.

8.5. Величина $m_{\Delta z_T}$ принимается равной:

0,I м - на глубинах до 20 м;

0,2 м - на глубинах от 20 до 50 м.

8.6. Значения $m_{\Delta z'_n}$ и $m_{\Delta z_n}$ не превышают 0,I м каждая, а при электронной развертке времени не учитываются (равны нулю).

Значения $m_{\Delta z_v}$ принимаются равными 0,3-0,5% глубины.

Значения $m_{\Delta z_в}$, $m_{\Delta z_б}$, $m_{\Delta z_{мо}}$ и $m_{\Delta z_o}$ не превышают 0,I м каждая.

Необходимость учета $m_{\Delta z_r}$ возникает при углах наклона дна свыше 6°.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ ПОЛОЖЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЕЙ ПО ВЫСОТЕ (ПОГРЕШНОСТЕЙ ЗНАЧЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЕЙ) V , метры

9.I. Для предварительной ориентировочной оценки средней погрешности значения горизонталей, при точности и подробности съемки близким к нормальным для промера, средние погрешности значения горизонталей, отображающих участки дна единые по глубине и расчлененности, допускается оценивать по формуле:

$$V \approx \begin{cases} V_1 = 0{,}8\sqrt{0{,}75 m_z^2 + (0{,}67M^2 + 0{,}032L^2)tg^2\gamma} & \text{при } V_1 \geqslant V_2 \\ V_2 = 0{,}8\sqrt{m_z^2 + 0{,}5M^2 tg^2\gamma_m} & \text{при } V_2 > V_1 \end{cases} \quad (42)$$

где $tg\gamma_m$ - максимальный доминирующий уклон дна;

m_z - средняя квадратическая погрешность измерения глубины, м;

M - средняя квадратическая погрешность определения места судна, м;

L - среднее междугалсовое расстояние, м.

9.I.I. При съемке мелководий с глубинами до 30 м, для такой оценки следует использовать формулу:

$$V = 0{,}8\sqrt{0{,}09 + (0{,}67M^2 + 0{,}032L^2)tg^2\gamma_m} \quad (43)$$

9.I.2. Для определения величины максимального доминирующего уклона дна следует определить не менее I00 значений максимальных уклонов в точках равномерно распределенных на исследуемом участке, и составить ряд распределения их значений по величине. Максимальному доминирующему уклону соответствует значение в ряду на границе, отсекающей I0% (5% - на участках с нерасчлененной слабонаклонной поверхностью дна) наибольших уклонов.

Предварительные значения доминирующей глубины и максимального доминирующего уклона дна следует определять по навигационным морским картам наиболее крупного масштаба на район съемки.

9.2. Определение обоснованной высоты сечения рельефа (h,м) производится исходя из соотношения:

$$h \geqslant cV \qquad (44)$$

и величин h , приведенных в таблице I настоящей Инструкции.

Величина коэффициента С принимается равной:

от 3 до I,5 при углах наклона дна до 6°;

от 2 до I при углах наклона дна свыше 6°.

При этом крайние малые значения, близкие к I,5 и I соответственно, допустимы только при максимальных значениях глубины и (или) углов наклона, помещенных в таблице I настоящей Инструкции.

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МАТЕРИАЛОВ АЭРО- И КОСМИЧЕСКИХ СЪЕМОК ПРИ КАРТОГРАФИРОВАНИИ МЕЛКОВОДИЙ ШЕЛЬФА И ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМОВ

I. При составлении топографических карт шельфа и внутренних водоемов целесообразно использовать материалы аэро- и космических фотосъемок.

Использование этих материалов наиболее эффективно в случаях, когда они содержат значительный объем дополнительных данных, увеличивающий достоверность, детальность и информативность создаваемых карт.

2. Материалы аэро- и космических фотосъемок используются для решения следующих основных задач:

- изучение района картографирования;
- оценка современности и достоверности картографических источников, привлекаемых к составлению карт;
- предварительное и оперативное планирование рекогносцировочных и съемочных работ (разработка рациональных систем съемочных галсов, выбор точек взятия проб грунта, подводной растительности, мест гидрологических наблюдений и пр.);
- картографирование береговой линии водоемов, определение зон приливно-отливной и ветровой осушки;
- картографирование подводного рельефа;
- картографирование донных отложений, подводной растительности;
- картографирование элементов гидрологии;
- картографирование сухопутной территории, входящей в рамки карты;
- обновление ранее созданных топографических карт шельфа и внутренних водоемов в части отображения береговой зоны;
- изучение и картографирование динамики уровня водоемов, береговой линии, подводного рельефа.

3. К работам по созданию топографических карт морских

мелководий и внутренних водоемов привлекаются аэро- и космические снимки традиционного масштабного ряда. Важным достоинством космических фотоматериалов является их высокая разрешающая способность, обеспечиваемая соответствующими параметрами оптических систем и негативных фотопленок, что дает возможность значительного (до 5^X) увеличения фотоотпечатков без практически ощутимого снижения их качества. В связи с этим существующий масштабный ряд аэрокосмической фотоинформации в состоянии обеспечить решение многих задач, связанных с различными аспектами картографирования мелководий шельфа и внутренних водоемов. При этом картографические работы в масштабах до I:50 000 - I:I00 000 обеспечиваются аэрофотосъемкой, а в масштабах I:200 000, I:500 000, I:I 000 000 - космической фотосъемкой.

3.I. Аэрофотографирование дна мелководий является весьма сложной и ответственной задачей. Дополнительные трудности по сравнению с аэрофотосъемкой суши возникают из-за наличия изображения зоны блика, малой прозрачности воды, недостаточной контрастности и четкости фотографируемых объектов, особенностей освещения объектов на дне. Получение аэрофотоизображения удовлетворительного качества возможно лишь при оптимальном выборе условий съемки, проверенном при экспериментальных съемках.

Для аэросъемки дна с целью получения черно-белых снимков рекомендуется применять высокочувствительные контрастные аэропленки типа АС-I, производить съемку с использованием желтых светофильтров.

3.2. Аэрофотосъемку мелководий для топографических целей рекомендуется производить в масштабах I:3 000 - I:I0 000, при волнении водной поверхности не более 3-х баллов и высота Солнца 20-30° (в крайних пределах - от I0 до 65°).

Аэросъемку дна, как правило, необходимо производить не ранее 2-3 дней после шторма, особенно в районах с песчаными или илистыми грунтами дна. Планируя аэросъемку следует учитывать, что у многих мелководных районов имеются периоды значительного снижения прозрачности воды (например, вследст-

вие "цветения" воды, после дождей и паводков, в штормовые и дождливые сезоны и т.д.).

4. В процессе картографирования мелководий шельфа и внутренних водоемов используется широкий набор аэро- и космических фотоматериалов, включающий:

- черно-белые (интегральные) снимки;
- черно-белые снимки, полученные в разных каналах многозональной съемки;
- цветные спектрозональные снимки;
- цветные "натуральные" снимки;
- синтезированные снимки.

4.1. При использовании аэро- и космических фотоматериалов необходимо учитывать их следующие особенности:

- черно-белые (интегральные) снимки охватывают почти всю зону видимого спектра ($\sim$ 500-700 нм), причем в зависимости от типа применяемой негативной фотопленки максимум ее спектральной чувствительности может находиться в той или иной части спектрального диапазона. На фотоматериалах этого типа находит отражение как область побережий, так и области прибрежных акваторий с изображением подводных отмелей, аккумулятивных форм, подводной растительности, а также выходящих в море струй речных вод и пр.;

- черно-белые снимки, полученные в относительно коротковолновой (сине-зелено-желтой) части видимого спектра ($\sim$ 480-600 нм), обладают наибольшей информативностью для дешифрирования морских мелководий. В этом канале съемки обеспечивается лучшее (по сравнению с другими каналами при одинаковых условиях съемки) качество фотоизображения дна мелководий, подводных прибрежных отмелей, подводных продолжений кос, мысов, подводных возвышенностей, банок и других отдельных элементов рельефа дна, а также потоков взвешенных наносов, выносимых реками, подводной растительности;

- черно-белые снимки, полученные в оранжево-красной зоне видимого спектра ($\sim$ 600-700 нм), дают несколько менее информативное фотоизображение дна мелководий, но обеспечивают большие возможности при дешифрировании фотоизображений суши:

элементов морфологии берегов, прибрежного рельефа, в частности, структуры аккумулятивных образований и эрозионных форм, а также гидрографии, стадий понижения уровня водоемов при их обмелении и пр.;

- черно-белые снимки, полученные в красной и ближней инфракрасной зоне (~ 700-800 нм), обладают наихудшей информативностью для дешифрирования дна прибрежных мелководий. Ценность этого канала заключается в особой четкости передачи границы "вода-суша" и зеркала вод. Это открывает широкие возможности для дешифрирования береговой линии, ее сгонно-нагонных и приливно-отливных перемещений, зон осушки. Данный канал съемки имеет существенное значение при дешифрировании объектов гидрографической сети, наличия воды в водоемах, поливных площадей;

- спектрозональные снимки, полученные в желто-оранжево-красной зоне видимого спектра (~ 570-800 нм), дают неплохое изображение дна мелководий. Характерная для этих снимков искаженная или утрированная цветопередача обладает рядом преимуществ при дешифрировании объектов побережий и дна прибрежных мелководий;

- цветные снимки по спектральной характеристике охватывают почти всю область видимого спектра (~ 450-730 нм). Они, как правило, обеспечивают близкую к естественной цветопередачу и высокую информативность фотоизображения, не уступающую каналу 480-600 нм, причем видимые различия в цвете объектов играют существенную роль в процессе дешифрирования;

- цветные синтезированные снимки получают в результате оптического синтеза отдельных каналов многозональной съемки, взятых в определенных комбинациях. Синтезированные фотоизображения несут дополнительную фотоинформацию по сравнению с каждым из исходных каналов многозональной черно-белой фотосъемки. Кроме того, различные природные образования в результате оптического синтеза приобретают определенную цветовую окраску, что облегчает дешифрирование.

5. Для работ по дешифрированию мелководий шельфа и внутренних водоемов привлекаются аэро- и космические снимки следую-

щих видов:

- оригинальные нетрансформированные снимки;
- трансформированные снимки;
- трансформированные снимки с нанесенной на них картографической сеткой;
- фотопланы.

При использовании оригинальных нетрансформированных снимков следует учитывать, что они обладают значительными искажениями, вызванными сферичностью Земли, наклонами оптических осей фотоаппаратов и другими причинами. Вследствие этого фотоизображения таких снимков, а также результаты дешифрирования оказываются трудно сопоставимыми с картографическими материалами, что значительно затрудняет сопряженный анализ фотоизображения и материалов съемочных работ, выполненных традиционными методами.

Трансформированные снимки с нанесенной на них картографической сеткой в проекции Гаусса-Крюгера обеспечивают возможность сопоставления фотоизображения с существующими картами и с данными традиционных съемок, выраженными в картографической форме. Некоторым недостатком таких снимков при их использовании для дешифрирования является трудность выполнения на фотобумаге ряда графических приемов, необходимых для осуществления сопряженного анализа данных.

Фотопланы, подготовленные по аэро- и космическим снимкам в результате их фотограмметрической и фотографической обработки, служат в качестве картографической основы для приведения всех исходных данных (как материалов дешифрирования снимков, так и данных, получаемых в традиционной форме) к виду, удобному для их сопоставления и последующей картографической интерпретации.

Для удобства выполнения графических работ с оригинальных мозаичных фотопланов изготавливается небольшой тираж синих фотокопий. Синие фотокопии оригинальных фотопланов на жесткой основе используются в дальнейшем в качестве съемочных оригиналов создаваемых карт. Аналогичные фотокопии на мягкой основе могут быть использованы для различных вспомогательных

целей. Плановое фотоизображение ситуации, а также наличие на фотоплане необходимых элементов математической основы делают сравнительно простым перенесение на съемочный оригинал как результатов дешифрирования фотоизображения, так и съемочных материалов, что создает условия для их сопряженной картографической интерпретации.

При практической работе с копиями оригинальных фотопланов следует учитывать, что имеющееся на них фотоизображение ситуации обладает более низким качеством по сравнению с исходными оригинальными снимками. В связи с этим технология процесса дешифрирования аэрокосмических фотоматериалов должна предусматривать параллельную работу с копией фотоплана и с оригинальными снимками. Распознавание контуров дешифрируемых объектов производится на снимках, а графическая фиксация выполняется на фотоплане по аналогичным элементам ситуации.

6. Использование аэрокосмической фотоинформации при картографировании мелководий шельфа и внутренних водоемов предусматривает проведение трех основных циклов работ, содержание которых должно быть тесно увязано с общей технологической схемой создания топографических карт шельфа, предусматриваемой настоящей инструкцией:

- дешифрирование аэрокосмической фотоинформации;
- проведение съемочных работ традиционными методами в обеспечение картографических работ с применением фотоснимков;
- составление карт с использованием аэрокосмической фотоинформации.

6.1. Под дешифрированием понимается процесс распознавания контуров объектов побережья и дна мелководий с одновременной графической фиксацией выявленных контуров на материалах дешифрирования (аэро- и космических снимках, фотопланах и пр.). При дешифрировании используется система дешифровочных признаков, установленная в результате сопоставления действительных, наблюдающихся в природе особенностей объектов и свойств их фотоизображений.

6.2. Процесс дешифрирования слагается из следующих этапов:

- предварительное дешифрирование;
- натурное дешифрирование;
- камеральное дешифрирование.

Предварительное дешифрирование состоит в распознавании и графической фиксации контуров природных образований на основе имеющихся у дешифровщика знаний о предмете дешифрирования, личного опыта и навыков в этой работе, а также с использованием литературных и картографических материалов.

Полевое дешифрирование выполняется с использованием результатов аэровизуальных наблюдений, рекогносцировочных морских работ с катеров и судов на отдельных ключевых участках картографируемого района. Эти работы преследуют основную цель установления правильности предварительного дешифрирования, а также выявления дешифровочных признаков для распознавания контуров природных образований.

В процессе камерального дешифрирования используются результаты всех ранее проведенных работ, выявленные дешифровочные признаки природных объектов, картографические и литературные материалы. Конечной целью камерального дешифрирования является создание предварительных карт и схем дешифрирования, представляющих собой основу для разработки программы систематических исследований района картографирования и редакционных документов будущих карт.

6.3. Выполнение съемочных работ традиционными методами в обеспечение картографических работ с использованием материалов аэрокосмических съемок осуществляется в соответствии с требованиями настоящей инструкции. При этом особое внимание уделяется получению данных, обеспечивающих достоверную интерпретацию фотоизображения. В процессе съемочных работ продолжается совершенствование системы дешифровочных признаков объектов картографирования, выявляются участки, требующие дополнительных исследований, корректируются планы последующих съемок; в случае необходимости вносятся уточнения в редакционные документы создаваемых карт.

6.4. Работы по составлению карт с использованием аэрокосмической фотоинформации проводятся в соответствии с требо-

ваниями данной инструкции на основе детального сопряженного анализа материалов дешифрирования снимков и данных съемочных работ. В процессе составительских работ необходимо обеспечить возможно более полное извлечение из исходных фотоматериалов дополнительной картографической информации с целью совершенствования картографического изображения всех элементов содержания карт.

7. Основной задачей дешифрирования береговой линии является определение по снимку и графическая фиксация ее положения на момент съемки. При решении этой задачи, а также ряда других методических вопросов дешифрирования границы "вода-суша" необходимо учитывать тип берега. Два основных типа берегов - абразионный и аккумулятивный - требуют дифференцированного подхода к их дешифрированию.

7.1. На материалах аэро- и космических фотосъемок, особенно на снимках относительно мелких масштабов, берега абразионного типа дешифрируются достаточно легко по отчетливому контрасту между фототоном, очерчиваемым подножьем клиффа, и фототоном поверхности моря. При этом поверхность моря имеет обычно однородный темный тон, а поверхность суши - более светлый, пестрый, мозаичный. В тех случаях, когда подножье клиффа отходит от уреза воды на значительные расстояния, на снимках становится различимой зона пляжа. Она проявляется в виде светлой полосы между фототонами, отображающими поверхности суши и моря. В этом случае береговая линия фиксируется по внешнему морскому краю полосы пляжа.

7.2. Положение береговых линий аккумулятивного типа определяется по снимкам менее уверенно, чем это имеет место при дешифрировании берегов абразионного типа. В данном случае граница "вода-суша" оказывается на снимках несколько размытой, что связано с постепенным уменьшением прозрачности тонкого слоя воды близ отмелого берега. Для более уверенного дешифрирования береговой линии аккумулятивного типа целесообразно применение материалов фотосъемки, выполненных в инфракрасной зоне спектра. Береговые линии аккумулятивного типа с развитым пляжем определяются при дешифрировании по контрасту светлого

фототона пляжевых отложений (часто имеющих полосчатую структуру вследствие наличия береговых валов) с более темным и однородным фотоизображением поверхности моря.

Зоны ветровой осушки на отмелых аккумулятивных берегах обычно проявляются на черно-белых, спектрозональных и цветных снимках в виде изображения более светлого тона, чем ограничивающие их территории. В ряде случаев в пределах площадей осушки встречаются отдельные темные пятна понижений (бывших лагун), выполненные илистыми осадками.

При дешифрировании верхних границ приливно-отливных или ветровых зон осушки могут быть использованы видимые на снимках морфологические следы действия волн при приливах или нагонах. Они проявляются на снимках в виде ряда прерывистых тонких параллельных берегу светлых и темных линий.

На материалах аэрокосмических съемок находит хорошее отображение сложный характер аккумулятивных берегов дельтового типа: дельтовые протоки, острова, озера, заболоченные участки. Определение береговой линии на черно-белых снимках производится по распространению характерного светлого, пестрого фототона, которым отображаются детали строения дельт. Весьма четко дешифрируются очертания берегов дельтового типа на спектрозональных и цветных снимках. Значительную роль при дешифрировании надводных частей дельт играют косвенные признаки, отражающие связи между отдельными элементами ландшафта. Наибольшей информативностью в этом отношении обладают фотоизображения растительности, конфигурации дельтовых проток, островов, прибрежного рельефа, вытоков из дельтовых русел. Характерным признаком субаэральных частей дельт, помогающим распознавать их очертания, являются объекты хозяйственной деятельности общества: сельскохозяйственные угодья, дорожная сеть, сооружения, каналы и пр. При дешифрировании береговой линии дельтового типа необходимо учитывать интенсивный процесс роста дельт, благодаря которому они выдвигаются в море.

8. При дешифрировании подводного рельефа ставится задача определения по снимкам и графического фиксирования контуров отдельных форм рельефа и их деталей (внешних краев и подножий

возвышенностей, банок, цоколей островов, контуров подводных ложбин и впадин, тальвегов и бровок подводных долин и желобов, осевых линий положительных форм, осей депрессий в отрицательных формах и пр.), положение и конфигурацию которых необходимо учитывать в процессе картографирования. В ряде случаев особенности фотоизображения позволяют наметить по снимку и графически зафиксировать "линии форм" подводного рельефа (как бы изобаты произвольного сечения), что также может быть эффективно использовано при картографировании подводного рельефа.

8.I. Основанием для отображения подводного рельефа является преобразование в картографическую форму следующих основных исходных данных:

- исходные материалы аэрокосмических съемок, в результате дешифрирования которых на съемочные оригиналы наносятся скелетные линии картографического рисунка рельефа (осевые линии, тальвеги, бровки и пр.), а также линии форм;

- материалы морских съемочных работ, по которым на съемочный оригинал наносятся галсы эхолотного промера с отмеченными вдоль них местами изобат и отличительных глубин;

- отдельные отметки глубин, взятые с морских навигационных карт и из других источников.

Сосредоточение на съемочном оригинале перечисленных данных о рельефе дна позволяет провести их сопряженный анализ и в соответствии с принятой шкалой сечения отработать картографическое изображение подводного рельефа.

9. Аэрокосмические фотоматериалы представляют определенный интерес при картографировании донных отложений на мелководьях шельфа. Дешифрирование грунтов дна морских мелководий по их механическому составу производится, исходя из приуроченности определенных типов грунтов к формам прибрежного и донного рельефа. Такой метод дешифрирования имеет приближенный характер и должен быть дополнен данными лабораторного анализа проб грунта. Основные принципы приближенного дешифрирования грунтов дна состоят в следующем:

- песчаные и ракушечные отложения обычно изображаются на снимках в относительно светлых тонах, отличающихся от окружа-

ющего фотоизображения;

- наличие на снимках фотоизображений клиффов дает возможность предполагать расположение у их подножий гальки, валунов, глыб;

- подводные продолжения береговых аккумулятивных форм обычно сложены относительно крупнозернистым материалом и отображаются на снимках в осветленных тонах;

- отмели и банки в связи с их расположением в зоне активной гидродинамики сложены более крупным материалом, чем окружающие пространства, и отображаются на снимках в относительно светлых тонах;

- продольные вдольбереговые валы обычно сложены песчаным материалом; в отложениях межваловых понижений увеличивается количество алеврита, ила. В соответствии с этим валы изображаются на снимках более светлыми тонами, чем межваловые понижения;

- замкнутые понижения донного рельефа вследствие их заиленности изображаются на снимках в относительно темных тонах.

При достаточном обеспечении данными о грунтах, полученными в традиционной форме, материалы аэрокосмических фотосъемок могут существенно уточнить изображение грунтов на топографических картах мелководий шельфа и внутренних водоемов.

10. Ряд прямых и косвенных признаков позволяет дешифрировать по материалам аэрокосмических фотосъемок процесс вдольберегового перемещения наносов и выносов рек.

Прямым признаком вдольберегового перемещения наносов является наличие на снимках относительно светлой полосы, протягивающейся параллельно береговой линии и обладающей характерной полосчатой структурой.

Косвенным признаком перемещения наносов вдоль берега служат изображения на снимках подводных вдольбереговых валов, маркирующих трассы перемещения песчаного материала.

Шлейф выноса реками взвешенного материала отображается на снимках в виде пятен более светлого тона и специфической формы, четко контрастирующих с изображением окружающих незамутненных вод. Наиболее узкий участок шлейфа приурочен к ус-

тью реки. Более замутненным водам соответствуют самые светлые тона изображения шлейфа выноса. При взаимодействии стокового речного и морского течений образуется хорошо выраженный гидрологический фронт, разделяющий замутненные и прозрачные водные массы. Различие скоростей течений по обе стороны фронтального раздела вызывает меандрирование струи замутненных вод и образование круговоротов, что отчетливо фиксируется на снимках.

II. Природные ареалы подводной растительности, имеющие четкие границы, хорошо маркируются на снимках по контрасту сплошного темного фотоизображения растительности и окружающих пространств дна, отображающихся в более светлых тонах. Видовой состав растительности определяется по результатам традиционных съемок.

В тех случаях, когда распространение растительности не имеет четких ареалов, при ее картографировании используются взаимосвязи определенных форм растительности с характером современных донных отложений и подводным рельефом.

Содержание

I. Общие положения 3
2. Подготовка к съемочным работам 16
2.1. Организационно-технические и рабочие документы 16
2.2. Подготовка технических средств 19
2.3. Рекогносцировка района работ 22
3. Плановое и высотное обоснование работ 24
3.1. Обеспечение плановой основой 24
3.2. Обеспечение высотной основой и уровенные наблюдения 25
4. Выполнение съемки 31
4.1. Подробность съемки подводного рельефа 31
4.2. Определение места съемочного судна 33
4.3. Съемка рельефа дна 34
4.4. Съемка донных грунтов и растительности 43
4.5. Гидролокационная съемка рельефа и грунтов дна 45
4.6. Гидролокационный поиск подводных объектов и съемка коммуникаций 50
4.7. Топографическая съемка (обновление) побережья 53
4.8. Предварительная обработка материалов съемки ... 55
4.9. Полевая документация и контроль в районе работ 57
5. Обработка результатов съемки 61
5.1. Содержание камеральной обработки материалов съемки 61
5.2. Обработка материалов определения мест съемочного судна 63
5.3. Обработка материалов высотного обоснования и уровенных наблюдений 65
5.4. Обработка материалов измерения глубин 67
5.5. Обработка материалов съемки грунтов и донной растительности 74
5.6. Обработка материалов гидролокационной съемки .. 75
5.7. Оценка качества материалов съемки 79
6. Редакционные работы 83
6.1. Редакционно-подготовительные работы 83

6.2. Редакционные работы при съемке 85
6.3. Редакционные работы при составлении и подготовке карт к изданию 86
7. Составление карт и подготовка их к изданию 89
Технология составления карт 89
Составление элементов содержания карт шельфа 93
7.8. Математические элементы карт 93
7.9. Опорные пункты и ориентиры 93
7.10. Берега 96
7.11. Инженерно-технические сооружения 98
7.12. Фарватеры, каналы и рекомендованные пути 100
7.13. Рельеф дна 101
7.14. Донные отложения (грунты) 104
7.15. Донные растения и животные (бентос) 105
7.16. Элементы гидрологии 107
7.17. Границы и особые районы на воде 107
7.18. Прочие элементы содержания 108
7.19. Географические названия и пояснительные подписи 108
7.20. Географическая справка (характеристика) 109
7.21. Сформление рамки карты 110
Особенности составления элементов содержания карт озер и водохранилищ 111
Подготовка к изданию 117
8. Оформление и комплектация документов подлежащих дальнейшему хранению и использованию 118

Приложения

1. Перечень инструкций, правил и наставлений, которыми надлежит руководствоваться при выполнении работ по топографическому картографированию шельфа и внутренних водоемов 120
2. Средства топографической съемки на акваториях 124
3. Таблица ориентировочных междугалсовых расстояний, допустимых расхождений значений отметок дна и до-

пустимых погрешностей отметок дна I26
4. Программа географической справки (характеристики) .. I28
5. Классификация грунтов дна I30
6. Формулы для вычисления средних квадратических погрешностей определения места съемочного судна ... I34
7. Формулы для вычисления поправок эхолота I38
8. Формулы для оценки точности измерения глубин I40
9. Рекомендации по оценке погрешностей положения горизонталей по высоте (погрешностей значения горизонталей) I42
I0. Рекомендации по использованию материалов аэро- и космических съемок при картографировании мелководий шельфа и внутренних водоемов I44

Корректор Б.Н.Морозов

Подписано в печать
20.I2.85.
Формат 60x90/I6
Бумага типографская
Офсетная печать
Усл.печ.л. I0,0
..л. 8,9
Тираж 2500
Заказ 70

Изд. № 402

Подготовлено к изданию
в ЦНИИГАиК, I254I3,
Москва, Онежская ул., 26

Отпечатано на фабрике № 3
ГУГК

Бесплатно

gost.e-ecolog.ru