

Г. Г. ЕРМОЛАЕВ

E741

МОРСКАЯ ЛОЦИЯ

ИЗДАНИЕ ТРЕТЬЕ
ПЕРЕРАБОТАННОЕ
И ДОПОЛНЕННОЕ

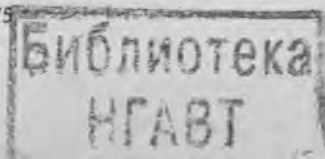
Утверждено Управлением
учебных заведений
Министерства морского флота
в качестве учебника для
судоводительской специальности
высших инженерных морских
учебных заведений

00 312.435



МОСКВА
«ТРАНСПОРТ»

1975



Морская лоция. Ермолаев Г. Г. Изд. 3-е, перераб. и доп. М., «Транспорт», 1975, 320 с. с илл.

В книге изложены вопросы, относящиеся к выбору морского пути и навигационному обеспечению судовождения; дано описание морских опасностей и средств навигационного оборудования морских путей, советских и иностранных пособий для плавания; рассмотрено судовождение во льдах и в морях с приливами. Особое внимание уделено плаванию по наивыгоднейшим путям.

Предназначена в качестве учебника для учащихся судоводительской специальности высших и средних морских училищ. Рис. 52, табл. 72, прилож. 4, список лит. 14 назв.

Е $\frac{31806-252}{049(01)-75}$ 252-75

Настоящая книга представляет собой третье издание учебника «Морская лоция» для судоводительских факультетов высших инженерных морских училищ.

С момента выпуска второго издания в 1969 г. в обеспечении судовождения навигационными пособиями произошли существенные изменения; Главное управление навигации и океанографии Министерства обороны (ГуНиО МО) СССР в целях систематизации всех своих изданий, облегчения переписки по ним, а также для удобства подбора навигационных пособий с 1 января 1968 г. ввело новую систему адмиралтейских номеров для морских карт и других руководств для плавания.

Качественное изменение флота, комплексная автоматизация судов, внедрение прогрессивных методов современного судовождения — все это потребовало пересмотра вопросов его навигационного обеспечения, на что справедливо было указано в замечаниях рецензентов на текст второго издания учебника.

В конце книги помещены приложения, которые иллюстрируют основное содержание учебника.

Автор

§ 1. ПРЕДМЕТ И НАЗНАЧЕНИЕ ЛОЦИИ

Одна из основных задач судоводителя состоит в том, чтобы провести судно из одного пункта в другой наивыгоднейшим путем, т. е. такой переход должен быть завершен в кратчайший срок с обязательным соблюдением условий безопасности для людей, груза и самого судна. Аварии судов нередко происходят из-за ошибок, допущенных судоводителями вследствие незнания навигационной обстановки, неумения ориентироваться и т. п. Поэтому при подготовке и осуществлении перехода судоводителю необходимо иметь отчетливое представление о взаимном расположении пунктов отхода и прихода, о навигационных и гидрографических условиях плавания в районах, через которые проходит трасса выбранного пути, об опасностях, которые могут встретиться на пути судна, и средствах их ограждения. Необходимо знать также гидрометеорологическую обстановку на трассе на тот период времени, в течение которого будет проходить плавание, ознакомиться с господствующими в данном районе ветрами, течениями, приливо-отливными явлениями, с установленными на основании многолетних наблюдений рекомендованными курсами; внимательно изучить и критически оценить характерные особенности всего пути, его отдельных участков, фарватеров, якорных стоянок, возможных пунктов для отстоя судна на время исключительно тяжелых условий плавания и т. д. Таким образом, для правильного выбора пути судна и проводки его по этому пути необходимо знать основные элементы морской обстановки, т. е. навигационно-гидрографические и гидрометеорологические условия, в которых будет проходить плавание судна, а также вероятные изменения таких условий за период плавания.

Изучение судоводителем районов, в которых предполагается плавание его судна, осуществляется с помощью специальных навигационных пособий, издаваемых в виде карт, книг, атласов, таблиц и т. п. Руководства и пособия для плавания, подробно описывая районы Мирового океана, являются важнейшим средством обеспечения безопасности мореплавания. Информация, содержащаяся в них, основывается на обобщенном многовековом опыте судовождения, на результатах многочисленных научных экспедиций, экспериментальных работ и специальных теоретических раз-

работок. Такая информация призвана вооружить судоводителя сведениями о безопасных для плавания морских судов путях, границах районов, безопасных для их маневрирования, о погоде, об особенностях прилегающих к морю территорий с их важнейшими населенными пунктами и т. п.

Предварительный выбор пути с помощью информации, выбираемой из руководств и пособий, имеет значение не только для обеспечения точности и безопасности движения судна. Выбранный заранее путь дает возможность произвести целый ряд предварительных эксплуатационных расчетов, необходимых как для транспортных, так и для промысловых целей.

Методы и приемы получения материалов для составления навигационных пособий разрабатывает *гидрография*.

Для точной и безопасной проводки судна по заранее намеченному пути методика современного судовождения предусматривает, прежде всего, установление трассы предстоящего перехода; затем управление судном по выбранному пути и учет его фактического перемещения и, наконец, контроль правильности и безопасности продвижения судна. Основой такой комплексной науки судовождения является *навигация*.

Другая наука судовождения — *лоция* — открывает эту комплексную науку.

Как уже было отмечено выше, изучение районов предстоящего плавания с целью выбора наивыгоднейшего пути, а также для производства расчетов, связанных с решением различных задач судовождения, как во время подготовки к плаванию, так и в период самого плавания, осуществляется с помощью навигационных пособий и руководств для плавания. Понятно, что для этой цели необходима профессиональная компетентность в вопросах навигации, гидрометеорологии, технических средств судовождения и ряда других смежных дисциплин, методы которых в своем комплексе позволяют осуществить правильный анализ в отношении трассы предстоящего перехода и выбора оптимального пути. В этом плане лоция предстает как дисциплина, подводящая итог судовождению как комплексу дисциплин. Более того, решение практически всех задач навигации также органически связано с навигационной информацией. Руководства и пособия для плавания используют при решении любой задачи судовождения, начиная с выбора пути судна и кончая составлением, обобщением и анализом отчетной документации.

Лоция описывает такие руководства и пособия, дает указания о содержании материала и порядке его расположения в них, рекомендует методику выборки сведений в том или ином конкретном случае, а также освещает отдельные вопросы по созданию этих пособий.

Лоция как научная дисциплина существует сравнительно недавно, если иметь в виду историю мореплавания вообще. При всем этом именно лоция по праву может считаться родоначальницей современного судовождения.

В самом деле, мореплавание с самого зарождения преследовало основную цель — безопасно провести судно из одного пункта в другой. Более того, на первых этапах существования такая задача для мореплавания являлась практически единственной и решалась она лоцманским методом, основанным на личном опыте и искусстве лоцмана. Такой морской проводник — лоцман, не имея каких-либо средств для наблюдений и измерений, кроме шеста или весла в качестве измерителя глубин, использовал для ориентировки приметные береговые объекты и небесные светила, основываясь на личном опыте, полученном в результате многократных плаваний в одном и том же районе, либо на устных рассказах других моряков.

По мере освоения новых районов мореплавание расширяло круг проблем, а их решение усложнялось. По-видимому, второй после безопасности плавания задачей судовождения явилась потребность провести судно из одного пункта в другой наиболее выгодным путем. Это, в свою очередь, сразу же вызвало необходимость предварительного выбора пути судна и, разумеется, обеспечения его продвижения по избранной трассе. Такие повышенные требования не могли обеспечить даже наиболее искусные лоцманы: возникла необходимость создания соответствующих средств судовождения. Первыми такими средствами явились карты и книги лоций, обобщавших и закреплявших мировой опыт мореплавания. Далее появились мореходные инструменты и приборы, позволившие вести счисление пути морского судна и определение его места в открытом море. Судовождение вступило на путь своего научного развития, и его первой научной дисциплиной была лоция. Лоцманское искусство, основанное на личном опыте одного человека, превратилось в науку лоцию, имеющую свой метод и теорию и вооруженную средствами для практического решения стоящих перед ней многочисленных и разнообразных задач.

В заключение можно сказать, что лоция, являясь одной из дисциплин комплексной науки судовождения, учит методам использования карт, руководств и пособий для изучения района плавания, выбора оптимального пути морского судна и навигационного обеспечения методов судовождения в целом. Кроме этого, лоция дает указания о способах поддержания материала таких пособий на современном уровне, содержит рекомендации по методике сбора сведений для их обновления и пополнения.

§ 2. КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Безопасность судовождения в период зарождения мореплавания требовала умения опознавать берега (первые морские пути в основном располагались вдоль берегов), находить безопасные для прохода судов фарватеры по естественным береговым ориентирам. Мореплавателям нередко приходилось прибегать к помощи

местных жителей, умевших ориентироваться по береговым предметам для проводки судов через доступные глубины и знавших входы в заливы и бухты. Таким образом, лоция в своем первоначальном виде зародилась в виде лоцманского искусства. Отсюда произошло и само название дисциплины: Loodsen — в переводе с голландского означает «проводка судна». Предания об удачных морских походах передавались из поколения в поколение, подобно секретам производства булата, чудесных красок, медицинских рецептов и т. д. Так возникали сначала устные, а затем и письменные прообразы современных наставлений для плавания — лоций.

Дальнейшее развитие лоции как искусства, а затем и как науки, неразрывно связано с историей мореплавания, хотя и сама история лоции многогранна. Среди ее основных составных частей можно отметить, например, обобщение результатов географических открытий и различного рода гидрографических экспедиций и исследований, оборудование установившихся морских путей и картирование водных участков земной поверхности, составление и издание руководств и пособий для плавания, разработка методики их использования при выборе оптимального пути судна при различных условиях плавания, а также непосредственно во время плавания в определенной конкретной обстановке.

Появление морских карт и лоций относится к глубокой древности. Первыми известными историей документами были *периплы* (от греческого «периплюс», т. е. «объезд» или «окружное плавание»). Они содержали сведения по географии, данные о расстояниях между приморскими населенными пунктами, прибрежных опасностях, погоде, пунктах укрытия, якорных стоянках и т. п., сопровождалась различного рода зарисовками, схемами путей, маршрутов. Появление первого перипла относят к VI в. до н. э. (описание морского путешествия карфагенянина Ганнона в Западную Африку). Примерно к этому же времени относится создание первого образца лоции в виде практического наставления для подхода к порту Александрия, составленного Геродотом. Ему же принадлежат описания известных в те времена стран и карта.

С развитием науки и с получением представления о формах и размерах Земли появилась возможность изображать участки земной поверхности на плоскости. С этого времени описания стали дополнять чертежами районов плавания — прообразами современных карт.

Так, после изобретения компаса появились более ценные пособия — *портоланы*, представлявшие собой карты-лоции. Они обобщали весь практический опыт, накопленный мореплавателями в течение многих веков.

Точная дата создания первых портоланов (карт) не установлена. Известно, что морские карты являются древнейшими географическими картами в мире. В средние века, когда господствовали монастырские карты, представлявшие собой чудовищные

измышления «отцов церкви», морские карты были единственно верными. Составленные по материалам действительных наблюдений мореплавателей различных национальностей портоланы имели высокую по своему времени точность. Из дошедших до нас наиболее древними являются так называемая «Пизанская карта», изготовление которой можно отнести предположительно к XIII в., и портолан генуэзца Петра Висконти (1311 г.).

Родиной портоланов были берега Черного и Средиземного морей. Их составляли в Венеции, Генуе, Каталонии и на Балеарских островах. Портоланы чертили на пергаменте без картографической сетки, они мало отличались от планов и обычно сохраняли единый масштаб. На них давалось изображение не только земной поверхности, но и другие сведения, необходимые для мореплавания и мореплавателей. Так, например, береговая черта наносилась с большими подробностями, указывалось много географических названий с выделением интересных для моряков деталей. Для изображения протяженных участков моря и побережья на портоланах применялась, как правило, квадратная равнопромежуточная цилиндрическая проекция, часто называемая проекцией Генриха Мореплавателя. По своей точности некоторые из таких карт превосходили карты последующих столетий вплоть до начала XVIII в.

Значительный вклад в создание портоланов внесли славяне. Находки последнего времени, славянские летописи и современные им документы греческих, римских и европейских историков полностью подтверждают самобытность развития и высокий по тому времени уровень мореплавания на Руси.

По дошедшим до нас письменным источникам, древнейшая русская гидрографическая работа была произведена в 1068 г., когда в Керченском проливе князь Глеб Святославович «мерил море по леду от Тмутороканя до Крчева 14 000 сажень».

Северные поморы уже в XVI в. обладали широким географическим кругозором, пользовались рукописными лощиями и морскими картами, переснятыми со старинных подлинников. Благодаря русским чертежам и «сказкам» наших мореходов и землепроходцев западноевропейские ученые получили первые представления об очертаниях Европы, северного и северо-восточного побережий Азии. Однако подведение научной базы следует отнести к значительно более позднему времени — к эпохе Возрождения.

Начиная с половины XI и до XV в., в период наибольшего роста производительных сил феодального общества, значительное расширение производства и обмена приводит к бурному развитию мореплавания. Строятся парусные суда большого водоизмещения, совершенствуются методы и средства судовождения, появляются компас и портоланы. Строительство больших парусных судов позволило совершить многочисленные дальние плавания и даже кругосветные путешествия. Организация таких плаваний привлекала ученых и путешественников, жаждавших открытий и славы.

Успеху предприятий в значительной степени способствовали отличное снабжение экспедиций и экипировка судов, которой занимались купцы: им необходимы были выгодные торговые связи и рынки сбыта.

На протяжении трех-четырех веков были открыты тысячи новых земель. Большинство экспедиций искали кратчайшие пути в Индию, о богатствах которой ходили легенды.

Расширение производства и обмена, вызванное великими географическими открытиями, дало огромный толчок к дальнейшему развитию мореплавания и средств его обеспечения. Дальние плавания и особенно специально снаряженные экспедиции эпохи Великих географических открытий доставили бесценные материалы по океанографическому и гидрологическому описанию новых районов Мирового океана, их побережий, проливов, островов, эстуарий рек и т. д. На основании таких описаний составлялись все уточненные морские навигационные пособия. Постепенно накапливался опыт мореплавания. На его основе лодия постепенно превращалась в науку. Если в старину составление морских карт обычно носило характер прокладки на бумагу простейшими приемами данных произведенной описи, то обработка накопленных различных и многообразных материалов представляла собой уже сложный научно-технический процесс, требующий от составителей разносторонних знаний и умения владеть различными, выработанными практикой и разработанными теоретически приемами, а также специальными инструментами.

Известно, что магнитный компас начали применять в Европе с конца XII в. в виде намагниченной иглы, укрепленной на поплавке из пробки, которая плавала в сосуде с водой. Однако в начале XIV в. на такую магнитную стрелку стали накладывать картушку, а стрелку водружать на шпильку, помещая всю систему в специальный сосуд (*bosclo* — коробка). В XV в. европейцы узнали о существовании магнитного склонения, а в XVI в. картушку компаса стали делить не на 16, а на 32 румба; сам же компас к тому времени уже помещали в специальный ящик с кардановым подвесом и с приспособлением для пеленгования.

В конце XVI в. для измерения скорости судна начали употреблять ручную лаг. К этому времени, благодаря появлению таблиц с эфемеридами Солнца и планет, мореплаватели умели определять широту места судна в море с помощью астрономических наблюдений. Все это привело к тому, что портоланы постепенно вытеснялись картами с сеткой меридианов и параллелей, составлявшихся с учетом шарообразности Земли.

В конце XV в. взамен рукописных начали выпускать печатные карты (1477 г.), на которых применили первые условные гидрографические знаки. В 1483 г. появилось первое серьезное навигационное пособие французского гидрографа Гариа под названием «Большой путеводитель, лопманское искусство и исследование морей». В этой книге были помещены сведения о фарватерах, характере дна, о пользовании компасом, лотом, приведены виды бе-

регов, приметных пунктов и т. д. Наконец, в 1569 г. Герард Меркатор предложил свою знаменитую картографическую проекцию, которая до сегодняшнего дня широко используется для составления подавляющего большинства морских карт.

В 1693 г. во Франции по материалам многочисленных экспедиций было издано навигационное пособие под названием «Французский Нептун». В книге были помещены карты морей, проливов и заливов от Норвегии до Гибралтара, включая Балтийское море.

В XVII в. был изобретен пантограф, который значительно облегчил и ускорил составление морских карт. К тому же времени относится появление на картах изобат, изобретение мензулы, в связи с чем усовершенствовались методы береговой инструментальной съемки, и, наконец, установление своеобразного метода морской съемки, позволившего получать картографический материал без высадки на берег — по измерениям с движущегося вдоль берега судна.

Древнейшие русские карты не дошли до наших дней, но существование их бесспорно. Многие иностранные карты представляли собой копии русских карт, или «чертежей», как их тогда называли. Примером может служить карта Пальмквиста, на которой изображались восточный берег Белого моря, западный берег Новой Земли, прилегающая часть Баренцева моря, и было дано указание, что карта является копией с русской «царской» карты. Существовал в России и лоцманский «вожевой» промысел, заключающийся в проводке судов в сложных для плавания районах опытными моряками (лоцманами), хорошо знакомыми со всеми опасностями и местными условиями плавания. В 1653 г. крестьянину Архангельской губернии Н. Хабарову по царскому указу было выдано официальное разрешение проводить к Архангельску и отводить в Белое море «торговые разных земель корабли». Лоцманский промысел возник и на других морях, омывающих берега России. Петр Первый учредил лоцманскую службу в Финском заливе.

Производство русских морских карт, организованное на государственных основах, также было начато Петром Первым на рубеже XVII—XVIII вв. Карты петровского времени, составленные по материалам гидрографических описей, оказались первыми подлинно географическими картами в России. Они положили конец русскому самобытному картографическому искусству и заложили научные и организационные основы морской и всей отечественной картографии в целом.

В 1714 г. на русском языке был издан атлас морских карт под заголовком «Книга размерная градусных карт Остзее или Варяжского моря», к которому были приложены три частные карты входов в шхеры с моря у Тверминне, Барезунда и Гангута. Этот атлас, обслуживающий русский флот в эпоху Петра Первого, дважды переиздавался (в 1720 и 1723 гг.).

По работам русских гидрографов А. Бекович-Черкасского,

А. Кожина и других в 1715 г. была составлена карта Каспийского моря.

Последующее развитие лоции связано с изданием специальной литературы, описывающей моря или их части и дающей всякого рода путеводные материалы. В первую очередь начали издаваться книги «Лоции», или «Руководства для плавания».

В 1721 г. в Петербурге по распоряжению Петра Первого впервые была напечатана «Книга морская, zelo потребная, явно показующая правдивое мореплавание на Балтийском море и пр.». Это была первая краткая лоция Балтийского моря. Она выдержала три издания. В 1726 г. были изданы одна генеральная и 24 частные карты Финского залива. В 1796 г. известный русский гидрограф вице-адмирал Ф. Соймонов издал «Морской светильник», содержащий карты Восточного, или Варяжского, моря с описаниями, приложенными к каждой карте.

Развитие науки о безопасном плавании судов параллельно с обогащением различного рода навигационными пособиями сопровождалось применением различных средств навигационного обслуживания морских путей.

В России маяки начали строить также при Петре Первом. Первые маяки были установлены в 1702 г. в устье реки Дона. К концу XVIII в. в России было 15 маяков в Балтийском море и один — в Каспийском.

В 1801 г. руководство маячной службой было поручено известному гидрографу Л. Спафарьеву, который находился на этом посту 30 лет. Заслуги Спафарьева в развитии маячного дела были известны не только в России, но и за рубежом.

Во второй половине XVII и первой половине XVIII вв. Россия дала богатейшие материалы по описанию морских путей (походы Семена Дежнева и организованные Петром Первым знаменитые Камчатские экспедиции).

С середины XVIII в. начался период промышленного капитализма. Потребности в расширении мирового рынка сбыта вызвали еще более интенсивное развитие торговли и мореплавания. Использование секстана значительно повысило точность астрономических обсерваций, а изобретение хронометра (Д. Гаррисон, 1761 г.) дало судоводителям замечательный способ определения долготы. Поэтому вторая половина XVIII в. вновь изобилует большим количеством значительных плаваний и экспедиций, из которых особо следует отметить предприятия Л. Я. Бугенвиля, Д. Кука, К. Ф. Лаперуза, Д. Ванкувера, И. Ф. Крузенштерна и Ю. Ф. Лисянского, Ф. Ф. Беллинсгаузена и М. П. Лазарева, Ф. П. Литке, Ф. П. Врангеля, Г. И. Невельского и многих других.

С 1739 г. начались постоянные исследовательские работы на Балтийском море, особенно в Финском заливе и в финляндских шхерах, под руководством гидрографа А. Нагаева (1704—1780 гг.). В 1756 г. было выпущено первое издание атласа А. Нагаева. Ко всем картам ученый составил подробную лоцию в трех

частях. Первоначально она поступала на суда в рукописном виде, а затем в 1789 г. была отпечатана. Атлас А. Нагаева переиздавался трижды. Атлас и лоция, составленные им, прослужили русским мореплавателям более полувека.

Со второй половины XVIII в. для обоснования съемки начал применяться метод триангуляции. В это время крупные исследования Балтийского моря проводились вице-адмиралом Г. А. Сарычевым, который на основании работ, произведенных более совершенными инструментами и методами, исправил атлас А. Нагаева и в 1809 г. издал новый.

Систематическая съемка берегов Балтийского моря на базе триангуляции началась в 1828 г., а была завершена в 1860 г.

С появлением в начале XIX в. паровых судов с металлическими корпусами, увеличением их размеров и скорости образовалась потребность ускорить процесс выполнения гидрографических работ и повысить их точность. Настойчивые поиски в этом направлении давали положительные результаты.

В 1803 г. Г. А. Сарычев ввел в русскую гидрографию задачу Потенота. В сороковых годах XIX в. Моисеев конструктивно усовершенствовал протрактор. В 1835 г. Сиденснер применил способ обследования по квадратам. В 1839 г. Беллинсгаузен предложил определять расстояния по воде по измеренной секстаном угловой высоте рангоута.

До настоящего времени сохранили ценность труды М. Рейнике. В 1826 г. экспедиция под его руководством исследовала Кольский залив и западную часть Мурмана от острова Кильдина до Норвегии. Были составлены карта и лоция этого побережья и прилегающих морей. С 1827 г. по 1832 г. М. Рейнике проводил работы на Белом море; под его руководством были составлены атлас Белого моря и Лапландского побережья и лоция.

В середине XIX в. русский гидрограф Тебеньков подготовил и издал атлас из 39 карт, который охватывал северо-западное побережье Северной Америки, Алеутских островов и некоторые районы северной части Тихого океана. К атласу были приложены «Гидрографические замечания». Пособие Тебенькова служило судоводителям десятки лет.

С 1865 г. по почину адмирала Г. И. Бутакова стали пользоваться гидрографическим тралом. В 1875 г. В. Томсон предложил свой механический лот с гидростатическим глубомером.

В начале XX в. была проведена съемка Мурманского побережья. Во время этих работ под руководством гидрографа-геодезиста Бухтеева впервые были вычислены гармонические постоянные и начато издание Ежегодника приливов.

В результате многолетней работы русских ученых и моряков по обобщению существующих руководств для плавания в 1899 г. вышло в свет «Руководство для плавания из Кронштадта во Владивосток и обратно». Это руководство было одной из самых обширных когда-либо изданных маршрутных лоций. В своем

обращении к русским мореплавателям составители Руководства писали о том, что мореплаватели, пользуясь трудами своих предшественников, обязаны внести и свой вклад в общую сокровищницу науки.

С 1911 г. начали использовать гидроакустический способ измерения расстояний, а в 1913 г. Бэм запатентовал свой эхолот. С двадцатых годов XX в. начали применять методы морской полигонометрии, а с тридцатых — вместо мензуальной съемки береговой полосы — метод аэрофотосъемки.

Изучение мало исследованных берегов со второй половины XX в. до сороковых годов XX в. производилось способом смешанной съемки, т. е. морской съемки со съездами на берег для астрономических определений положений береговых пунктов. С изобретением радиоинтерференционного метода измерения расстояний, основанием для которого послужили исследования советских физиков. Д. Н. Мандельштама и П. Д. Папалекси (1935 г.), промер открытого моря стали производить с использованием фазовых радионавигационных систем.

С сороковых годов XX в., в связи с внедрением радиолокации на море, был разработан способ радиолокационной съемки береговой черты. Чуть позже при гидрографических работах стали применять и гидролокатор.

Обобщение многовековой деятельности мореплавателей в области изучения морей и океанов непосредственно во время плаваний, а также тщательное изучение этого бесценного наследия давали богатейшие результаты: шаг за шагом появлялись все новые и все более совершенные карты, руководства и пособия, облегчавшие участь моряков, делавшие плавание более безопасным.

Развитие науки о безопасном плавании судов, параллельно с обогащением различного рода навигационными пособиями, сопровождалось вводом в строй все более совершенных средств навигационного оборудования морских путей.

После 1917 г. советская гидрография сделала большой шаг вперед. Объем выполненных советскими гидрографами работ по изучению отечественных и зарубежных вод значительно превосходит все сделанное отечественной гидрографией в дореволюционное время.

Для изучения гидрологических и метеорологических режимов всех океанов регулярно организуются экспедиции на специально предназначенных и соответствующим образом оборудованных судах.

Совершенствуя с каждым годом методы изучения морей, применяя новейшие технические средства, расширяя области исследования, советские мореплаватели и ученые добиваются все больших успехов. При этом темпы и качество их работ неуклонно растут. Это происходит прежде всего благодаря исключительному вниманию Коммунистической партии и Советского правительства к вопросам качественного навигационного обеспечения отечест-

венного военного, транспортного и промыслового флотов. Значительна также роль непрерывной работы советских гидрографов по повышению точности результатов исследований по изучению морей, берегов и обработки результатов.

Советская гидрография дала науке много выдающихся имен. Многие из них (А. П. Белобров, Е. Г. Глишков, Г. С. Максимов, Н. Н. Матусевич, Н. Ю. Рыбалтовский, А. П. Ющенко и многие другие) свой талант и знания посвятили делу подготовки высококвалифицированных кадров.

Развитию отечественного мореплавания в немалой степени способствует серьезная постановка морского образования в СССР. На смену примитивным «водоходным школам» и «мореходным классам» пришли морские техникумы и специализированные учебные заведения, подготовившие большую армию кадров для морского флота. С 1944 г. высококвалифицированные кадры плавсостава готовят в высших инженерных морских училищах и в мореходных училищах Министерства морского флота и Министерства рыбной промышленности. Такая подготовка направлена на освоение и грамотную эксплуатацию быстро растущих отечественного транспортного и промыслового флотов.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ЛОЦИИ МОРСКОГО ПУТИ

Глава 1. **МОРСКАЯ НАВИГАЦИОННО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ**

§ 3. МИРОВОЙ ОКЕАН

Океаны и моря. Мировой океан — водная оболочка земного шара, разделяющая сушу на отдельные материки и острова.

Океан — крупнейшая часть Мирового океана, ограниченная с разных сторон не связанными между собой материками.

Море — часть океана, в той или иной степени ограниченная материками, островами или возвышениями дна, режим которой заметно отличается от общего режима океана; по своему расположению моря разделяются на средиземные, окраинные и межостровные.

Средиземное — это море, глубоко вдающееся в сушу и соединенное с океаном одним или несколькими проливами; окраинное расположено по окраинам материков и обычно отделено от океана или от другого моря полуостровами или островами; межостровное окружено более или менее тесным кольцом островов, пороги между которыми препятствуют свободному водообмену с океаном.

Заливы и проливы. Залив — часть океана или моря, вдающаяся в сушу.

Бухта — залив небольшого размера; *вход в залив (бухту)* — внешняя, примыкающая к океану или морю часть залива (бухты); *вершина залива (бухты)* — внутренняя, наиболее вдающаяся в сушу часть залива (бухты). *Губа* — местное название заливов вытянутой формы, образованных обычно, речными устьями. *Лиман* — мелководный, глубоко вдающийся в сушу залив с косами и пересыпями, представляющий собой затопленную морем долину устьевой части реки или затопленную прибрежную низменность. Иногда лиманы принимают форму лагун.

Лагуна — вытянутый вдоль берега, как правило мелководный, залив (бухта) с соленой или солоноватой водой, соединенный с морем посредством небольшого пролива или совершенно отделенный от него косой. Лагуной называется также внутренний водоем атолла (см. ниже).

Фьорд — узкий, глубокий и далеко вдающийся в гористую сушу залив (бухта) с высокими и очень крутыми берегами; фьорд

имеет корытообразное ложе и часто отделяется от моря подводным порогом. Типичен для гористых побережий, обычно имеет пороги и впадины по продольному профилю; встречаются группы. Иногда два фьорда, соединяясь своими вершинами, образуют пролив фьордового типа.

Фиард (фиерд) — узкий, неглубокий, далеко вдающийся в сушу и обычно сильно разветвленный залив (бухта) с невысокими пологими берегами, имеющий озерообразные расширения и внутренние острова.

Пролив — узкое водное пространство между материками, островами или между материками и островами, соединяющее смежные океаны, моря или их части.

Рельеф морского дна. Материковая отмель (шельф) — подводное продолжение поверхности материков до бровки материковой отмели.

Бровка материковой отмели — линия перегиба материковой отмели, за которой начинается значительное понижение дна.

Материковый склон — часть морского дна, круто опускающаяся от бровки материковой отмели к ложу океана или моря.

Ложе океана или моря — центральная, самая обширная и преимущественно равнинная часть морского дна, расположенная на глубинах свыше 2000—4000 м.

Отрицательные формы рельефа — впадины морского дна.

Впадина — любая замкнутая отрицательная форма рельефа дна, если она не имеет определенного термина.

Глубоководная океаническая впадина — наиболее глубокое, узкое, вытянутое и замкнутое понижение ложа океана с крутыми склонами.

Котловина — обширное, замкнутое невытянутое понижение океанического ложа округлой или неправильной формы, с пологими склонами, оконтуриваемое глубинами 5000 м и несколько менее.

Желоб — длинное и узкое, большей частью незамкнутое углубление с относительно крутыми склонами, расположенное в пределах материковой отмели и заходящее часто на материковый склон.

Подводный каньон — глубокая, крутосклонная долина, V-образная в поперечном профиле, пересекающая материковый склон и заходящая своей вершиной в материковую отмель.

Подводная долина — узкое углубление на материковой отмели с отлогими склонами, иногда подводное продолжение русла крупной реки.

Яма — незначительный участок дна с резким увеличением глубины. Этот же термин употребляется также для указания самой глубокой части подводного углубления дна открытых морей.

Положительные формы рельефа — возвышенности морского дна.

Хребет (подводный) — вытянутое в определенном направлении узкое возвышение океанического ложа с расчлененными и относительно крутыми склонами.

Поднятие — обширное вытянутое возвышение океанического ложа, сходное с хребтом, но обладающее менее расчлененным рельефом и более пологими склонами.

Плато — обширное по площади, невытянутое возвышение океанического ложа, характеризующееся относительно ровной поверхностью и сравнительно крутыми склонами.

Порог — подводный перешеек, соединяющий или два участка суши (берега проливов, фьордов, острова), или такие подводные возвышенности, глубины над которыми меньше, чем над самим подводным перешейком.

Подводная гора — отдельное, с крутыми склонами подводное возвышение морского дна глубокой части океанов и морей.

Подводный вулкан — любое место подводного извержения; иногда гора вулканического происхождения.

Возвышенность — общий термин, относящийся к тем положительным формам подводного рельефа, для которых затруднительно установить другой, более определенный термин.

Банка — общий навигационный термин, относящийся ко всем изолированным и ограниченным по площади резким поднятиям морского дна. Банка может располагаться в любой части дна Мирового океана, в отличие от подводной горы, являющейся формой рельефа дна только глубокой части океана или моря. Таким образом, подводная гора — это частный вид банки, хотя последняя преимущественно свойственна материковой отмели.

Глубины над банками могут быть самыми различными, т. е. от близких к 0 м до 200 м и более.

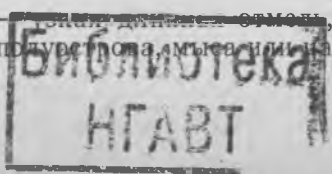
Мель — общий навигационный термин, относящийся ко всем более или менее обширным по площади возвышениям на материковой отмели, глубины над которыми относительно малы.

Мели располагаются только в прибрежной зоне, тогда как банки встречаются на любом удалении от берега, вплоть до открытой части океана. При групповом расположении мелей их площади преобладают над площадями более значительных глубин. Площади расположенных группой банок, напротив, значительно меньше площадей окружающих их больших глубин. И, наконец, мели слагаются из нетвердого грунта (ила, песка, гравия и т. п.); чаще всего они располагаются группами в устьях рек или районах действия приливо-отливных течений, нередко соединяясь друг с другом узкими подводными косами. Банки же могут быть и скалистыми, и коралловыми.

Отмель — мель, простирающаяся от берега, глубины над которой постепенно увеличиваются от берега в море.

Осушка — часть берега или отмели, обнажающаяся в малую воду.

Подводная коса — узкая, длинная отмель, являющаяся подводным продолжением берега или отмели, соединяющая две подводной косы.



Бар — мель или ряд мелей, отгораживающих устье реки от моря.

Риф — опасное для плавания надводное или осыхающее возвышение морского дна со скалистым грунтом или скопление надводных или осыхающих камней.

Коралловый риф — подводное, осыхающее или надводное образование из коралловых полипняков и других организмов, покрывающее или окаймляющее в некоторых районах Мирового океана твердые (скалистые) участки морского дна на глубинах до 70 м.

Буруны — пенящиеся волны, разбивающиеся на некотором удалении от берега, иногда и в открытом море над банками и рифами.

Мелководье — часть моря с малыми или относительно малыми глубинами, независимо от того, обеспечивают или не обеспечивают эти глубины плавание надводных судов.

Отличительная глубина — глубина, резко отличающаяся от окружающих глубин в большую или меньшую сторону.

Пятно (отличительное) — совокупность отличительных глубин.

§ 4. СУША

Острова. Остров — небольшой (сравнительно с материком) участок суши, окруженный со всех сторон водой, имеющий, как правило, почвенный и растительный покров (в отличие от скал и камней).

Атолл — низменный коралловый остров в виде сплошного или разорванного кольца, окружающего мелководную лагуну. Атоллы встречаются среди открытого моря, в противоположность береговым коралловым рифам, окаймляющим берега.

Скала — отдельное, небольшое по площади, выступающее из воды резкое возвышение дна, сложенное из твердых пород (гранита, базальта, известняка). Характеризуется резкими и острыми изломами поверхности, отсутствием почвенного и растительного покрова и крутыми склонами. Скалы, как правило, окружены большими глубинами.

Камень — небольшая гладкая скала или обломок твердых пород, расположенный вблизи берега. Камни бывают надводные, подводные и осыхающие; последние два вида камней обычно покрыты водорослями.

Риф — скопление подводных или осыхающих камней.

Шхеры — скопление множества островов, скал, надводных и подводных камней в прибрежном водном районе.

Опушка шхер — внешняя (мористая) зона шхер, особенно изобилующая навигационными опасностями, островки которой отличаются от островков других районов шхер меньшими размерами и почти полным отсутствием растительности.

Для шхерных районов характерны сложные в навигационном отношении фарватеры.

Архипелаг — группа островов, близко расположенных друг к другу и обычно рассматриваемых как одно целое.

Водные пространства, разделяющие острова внутри этой группы, меньше тех водных пространств, которые отделяют архипелаг от других групп островов.

Земля — часть суши, сохранившая название «земля» от того времени, когда из-за недостатка географических сведений не было известно, что она собой представляет — часть материка или остров. Так, например, Земля Королевы Мод — часть материка; Земля Пири — в действительности полуостров; Земля Франца-Иосифа — архипелаг; Баффинова Земля — остров и т. д.

Берег. Береговая линия (береговая черта) — граница между суши и поверхностью моря. В морях, не имеющих приливов, она определяется по урезу воды при среднем уровне моря; в морях с приливами — это след полной воды.

Прибрежье — полоса моря, прилегающая к суше.

Побережье — полоса суши, прилегающая к морю, в пределах которой распространены морфологически выраженные следы взаимодействия суши и моря, выработанные как при современных уровнях моря, так и при уровнях более высоких, чем современные.

Берег — полоса суши, на которой имеются формы рельефа, созданные морем при его современных уровнях.

В зависимости от топографических особенностей различают прямолинейные, расчлененные (бухтовые) и выровненные берега; по характеру рельефа дна прибрежья — приглубые и отмельные; по характеру надводного поперечного профиля — обрывистые, крутые, отлогие и плоские; по характеру слагающих пород — песчаные, глинисто-песчаные, коренные (сложенные прочными коренными породами), ледяные (сложенные ископаемым льдом), вечной мерзлоты (сложенные песчано-глинистым грунтом, скованным вечной мерзлотой) и ледниковые (образованные окончаниями ледниковых покровов или долинных ледников).

Наконец, по морфологическим признакам выделяют фьордовые, шхерные, риасовые, лиманные, лагунные, лайденные, дюнные и коралловые берега.

Фьордовый берег — высокий, скалистый, расчлененный глубоко вдающимися в сушу узкими и разветвленными заливами-фьордами.

Шхерный берег — невысокий, сложенный твердыми породами, крайне изрезанный заливами типа фиордов и окаймленный шхерами.

Риасовый берег — расчлененный воронкообразными разветвленными заливами и образовавшийся при погружении гористого побережья и затоплении морем нижней части речных долин.

Лиманный берег — расчлененный заливами типа лиманов и ограничивающий собой невысокие равнины, сложенные горизонтальными пластами малоустойчивых пород.

Лагунный берег — низменный, расчлененный вытянутыми вдоль него мелководными заливами типа лагун, которые отделяются от моря береговым баром. У такого берега две береговые линии: внутренняя, обычно очень извилистая, и внешняя, образованная береговым баром и отличающаяся большой прямизной.

Лайденный (ваттовый) берег — низменный, пологий, сложенный рыхлыми осадочными породами, затопленный во время прилива. Приливо-отливная полоса такого берега разделяется на две части: нижнюю, затопляемую каждым приливом и лишенную растительности, и верхнюю — луговую (собственно лайденную), затопляемую в самую полную воду и покрытую растительностью. Лайды болотисты и труднопроходимы. Характерным признаком лайденного берега, имеющим навигационное значение, является наличие развитой сети желобов стока приливных вод. Последние, зарождаясь в виде едва заметных ложбинок в лайденных лугах и постепенно соединяясь в нижней полосе осушки, превращаются в широкие, впадающие в море протоки, по которым иногда осуществляется плавание мелких каботажных судов.

Дюнный берег — песчаный, вдоль которого протягивается гряда песчаных, вытянутых параллельно берегу холмов-дюн.

Коралловый берег — окаймленный надводным или подводным коралловым рифом.

Пляж — скопление наносов (песок, ракушка, галька, валуны) в прибойной зоне.

Полуостров — значительная по площади часть материка или острова, далеко выдающаяся в море.

Мыс — оконечность любой части суши, выступающей в море.

Входной мыс — мыс, за которым берег образует залив, бухту, пролив, фьорд и т. п.

Коса — низкое и узкое наносное (песок, ракушка, гравий, галька) образование, вытянутое от мыса параллельно общему простиранию берега или направленное в глубь заливов.

Береговой бар — узкая, обычно не связанная с берегом наносная полоса суши, образованная из перемещенных в сторону берега со дна моря наносов, вытянутая вдоль берега и отгораживающая лагуну от моря. Бары могут тянуться на большое расстояние или быть разорванными на ряд удлиненных островов.

Стрелка — низкое и узкое наносное образование, выступающее от берега в сторону моря.

Перешеек — суженная часть суши, соединяющая более крупные части последней, вплоть до целых материков.

§ 5. ПОРТ

Типы портов и их части. **Порт** (морской) — прибрежная акватория, естественно или искусственно защищенная от волнения, заносимости и наносного льда, и прилегающая к этой акватории полоса берега (портовая территория), оборудованная при-

чальными сооружениями и устройствами для швартовки судов под грузовые операции.

Различают торговые, военные порты и порты-убежища.

Торговый порт — порт, предназначенный для передачи грузов и пассажиров с суши на воду или обратно.

Военный порт — порт, предназначенный для стоянки, ремонта и снабжения исключительно военных кораблей.

Порт-убежище — бухта или рейд, где под искусственной или естественной защитой могут становиться на якоря или швартовные бочки небольшие суда.

По географическому положению различают береговые, устьевые и островные порты.

По влиянию приливов на устройство морских портов выделяют открытые, закрытые порты и порты смешанного типа.

Открытый порт — порт, расположенный на морях, не имеющих приливов более 5 м и потому не изолированный никакими закрывающими его от моря устройствами (шлюзами, воротами и т. п.).

Закрытый порт — порт, расположенный в морях, характеризующихся большими приливами (более 5 м), и имеющий отдельные бассейны и гавани, которые отделяются от моря дамбами со специальными устройствами (воротами, шлюзами и т. п.) для приема морских судов; внутри таких бассейнов и гаваней уровень воды сохраняется на постоянной высоте.

Порт смешанного типа — порт, в котором, помимо закрытых бассейнов, имеются и открытые районы.

Аванпорт-рейд, находящийся за пределами или внутри акватории порта (но за пределами внутренних гаваней), защищенный молами, волноломами или имеющий естественное укрытие и предназначенный для стоянки судов в ожидании входа в порт или для их частичной разгрузки.

Иногда под аванпортом подразумевают также особый порт, расположенный на подходе к главному порту и связанный с ним в своей работе. Глубины такого аванпорта обычно больше и его замерзаемость менее продолжительная, чем в основном порту.

Гавань — часть акватории порта, вполне защищенная от волнения, окаймленная портовой территорией и предназначенная для стоянки, погрузки и выгрузки судов.

По расположению гавань может быть внешней или внутренней.

Иногда под гаванью подразумевают небольшой порт, обычно расположенный в естественно укрытом от волнения пункте — в заливе, бухте и т. п.

Внешняя гавань — находится в непосредственной близости к открытому морю, защищена естественными выступами берега или искусственными сооружениями, обеспечивающими судам безопасную, но не всегда спокойную стоянку. Такие гавани не имеют существенного отличия от рейда (см. ниже).

Внутренняя гавань — часть внутренней акватории порта,

вполне защищенной от волнения искусственными сооружениями — молами, пирсами, набережными и др.

Осушная гавань — гавань, расположенная в районе действия больших приливов, где небольшие суда в отлив сохнут непосредственно на мягком грунте.

Бассейн — часть акватории порта, образованная причалами, пирсами, молами и предназначенная для стоянки судов и грузовых операций. Если такая акватория изолирована от влияния приливов дамбой со специальными устройствами для ввода судов (шлюз, полушлюз, ворота и др.), то ее называют *приливным бассейном, доком* или *мокрым доком*. Если такая акватория предназначена для разворота судов в случае стесненного входа в узкие портовые бассейны, то ее называют *поворотным* (маневровым) *бассейном*.

Ковш — портовый бассейн, врезанный в берег.

Причальный (береговой) *фронт порта* — совокупность всех береговых причалов порта; иногда такой фронт называют *причальной линией порта*, определяющей его пропускную способность.

Прикордонная полоса, или *оперативная зона* порта, — полоса портовой территории, прилегающая к кордону (см. ниже) и охватывающая площадь, занятую перегрузочными механизмами, железнодорожными путями, автомобильными дорогами и открытыми площадями для складирования грузов.

Сооружения в порту. *Дамба* — гидротехническое сооружение в виде укрепленной насыпи (вала) на берегу или вблизи берега, предназначенное для предохранения берега от затопления и размывания морем, защиты каналов и рейдов от волнения и заносов, регулирования течения рек и соединения различных участков суши между собой.

Внешнее оградительное сооружение — сооружение в виде дамбы или стены, возвышающейся над уровнем воды, для защиты акватории порта от волнения, течений, заносимости и льда. Эти сооружения обычно возводятся из грунта, бетонных массивов, крупных деревянных ряжей (см. ниже) или бетонных ящиков.

Волнолом — не связанное с берегом внешнее оградительное сооружение порта. Кроме такого, обычно *надводного* волнолома, различают также *подводный*, возводимый параллельно берегу, в некотором расстоянии от него, для защиты от волнения и для накопления между волноломами и берегом наносов и образования пляжей; *плавучий* — из ряда понтонов, закрепленных на якорях, гасящий наиболее интенсивные поверхностные волны; *пневматический* — в виде притопленного трубопровода со сжатым воздухом, использующего волногасящий эффект восходящих токов воды, образующихся под влиянием пузырьков воздуха.

Мола — связанное с берегом внешнее оградительное сооружение. Мористая оконечность мола называется *головой*, а береговая в месте сопряжения мола с портовой территорией — *корнем*.

Пирс, или погрузочный (оперативный) мол, — широкая дамба, выступающая от берега во внутренней акватории порта и служащая для швартовки судов (с трех сторон) и погрузочных операций.

Причальное сооружение — обобщающий термин, охватывающий все конструктивные виды набережных и других объектов, служащих для причала судов.

Набережная — в широком смысле слова синоним термина «причальное сооружение».

Набережная стенка, или стенка, — причальное сооружение со сплошной вертикальной передней гранью.

Эстакада — сквозная (на сваях или колоннах) конструкция, вытянутая вдоль берега (продольная эстакада) или расположенная под углом к нему (поперечная эстакада), служащая для швартовки судов и производства перегрузочных работ. Подобное же название имеет сквозная (на сваях или колоннах) конструкция, служащая для проведения на некоторой высоте над земной поверхностью дороги при подходе к мосту, при пересечении ею каналов и железнодорожных путей.

Дебаркадер (пристань) — понтон, расположенный у берега, связанный с ним мостиком на сваях или стойках и служащий для причала судов (обычно небольших) и перегрузочных операций.

Причал береговой — участок берега портовой территории, предназначенный для непосредственной швартовки судов и для производства перегрузочных операций. Причалы устраиваются у береговой линии, по периметру погрузочных молов, пирсов, эстакад.

Причал рейдовый — участок акватории (защищенного рейда) порта, предназначенный для установки судов при производстве перегрузочных операций на плаву с судов на лихтеры и обратно.

Причальное приспособление — всякое приспособление, служащее для швартовки судов и для смягчения удара судов о причал.

Бон — плавучее заграждение в военных портах, представляющее препятствие для прохода подводных и надводных судов, а также преграждающее доступ торпедам. Это также плавучее заграждение в торговых портах, предназначенных для ограждения акватории нефтяных гаваней от разлива нефти по поверхности воды за пределы гавани. Обычно это устройство из бревен, поплавков, проволоочных сетей и грузов.

Укрепление берега — сооружение, имеющее целью предохранить берег от разрушения под действием волнения и льда.

Буна — сооружение в виде короткой дамбы из каменной наброски или сплошной свайной стенки, выдвинутое по откосу берега под прямым или косым углом к берегу до глубины в несколько метров.

Шлюз — сооружение в виде камеры, куда вводится судно для подъема с одного уровня воды на другой, более высокий уровень.

Причальная тумба — изготовленное из металла или железобетона приспособление на любом причале, служащее для крепления судовых швартовов.

Причальный рым — металлическое кольцо или крюк, или сочетание кольца с крюком, вделанные в конструкцию причального сооружения для крепления швартовов небольших судов.

Свая — прямолинейный стержень, деревянный, металлический или железобетонный, погружаемый на определенную глубину в грунт и входящий в состав несущих (поддерживающих) конструкций гидротехнических сооружений.

Пал — конструкция в виде куста из небольших свай, забитых в грунт, или в виде железобетонной полой башни, наполняемой песком, установленная на дне и возвышающаяся над водой настолько, чтобы на ней можно было крепить швартовы при самом высоком уровне воды. Иногда палом называют также конструкцию в виде ряда отдельных свай или кустов свай, забитых в грунт и служащих для ограждения от навала судна на откос берега.

Отбойная рама — деревянная рама из брусьев, прикрепляемая к лицевой поверхности набережной для смягчения удара судна при швартовке.

Ледорез — сооружение, служащее для защиты судов и легких портовых сооружений (эстакад) от нажима льда.

Массивы — искусственные бетонные блоки для кладки волноломов, молов и набережных.

Массивы-гиганты — крупные пустотелые ящики с железобетонными стенками и днищем, строящиеся на берегу и спускаемые в воду как суда; после отбуксировки на место возведения сооружения массивы-гиганты затопляют и затем заполняют песком, камнем или бетоном; входят в состав волнолома, мола или набережной.

Ряж — затопленный сруб из бревен, разделенный промежуточными перегородками на клетки («банки»), загруженные камнем.

Кордон — линия в плане, отделяющая акваторию порта от его территории. Обычно это соответствует верхнему ребру набережной или верхней бровке укрепленного откоса берега.

Парапет — невысокая стенка, возводимая на гребне оградительного сооружения (волнолома, мола) в форме изогнутого козырька, для защиты его от всплесков волн.

§ 6. МОРСКИЕ ПУТИ

Пути плавания судов. **Проход** — стесненный, но доступный для сквозного плавания участок водного пространства между берегами, островами и навигационными опасностями. В отличие от пролива всегда судоходен. В проливе может быть несколько проходов.

Узкость — очень узкий и сложный в навигационном отношении проход.

Морской канал — канал, искусственно прорытый в морском дне для прохода судов через мелководье и обозначенный средствами навигационного оборудования. Различают следующие элементы морского канала: *ось* — средняя (осевая) линия морского канала; *правая и левая стороны*, считая их по ходу судов в порт с моря; *бровки* — верхние ребра его стенок; *колено* — прямолинейный или почти прямолинейный участок морского канала между двумя поворотами.

Фарватер — безопасный путь плавания судов среди различного рода препятствий (между островами, подводными опасностями, в минных полях и т. п.), обозначенный средствами навигационного оборудования.

Проход может иметь несколько фарватеров, которые представляют собой узкие, строго определенные судоходные полосы моря, в то время как проход — более или менее широкий участок водного пространства.

Элементы фарватера: *ось* — его средняя (осевая) линия; *ветвь* — фарватер, отходящий в сторону от главного.

Среди фарватеров различают:

открытые для плавания всех судов;

открытые для плавания только специальных судов;

подходные, обеспечивающие подход к внешней части порта или гавани;

главные, обеспечивающие проходы в порты с моря или плавания между портами в шхерах;

соединительные, соединяющие между собой главные или другие фарватеры;

створные, в отличие от фарватеров, огражденных плавучими средствами навигационного оборудования;

протраленные гидрографическими тралами, обследованные и недостаточно обследованные промером фарватеры;

морские, шхерные и минные, называемые так по своему местоположению;

северные, южные, восточные и западные, по своему расположению относительно стран света.

Галс — линия пути судна от поворота до поворота, производящего траление, промер или пробег по мерной линии.

Рекомендованный курс — указанный в каком-либо навигационном пособии путь судна, проверенный на практике как наиболее безопасный и выгодный для плавания в данном районе.

Рекомендованный путь — указанная в навигационных пособиях система рекомендованных курсов, обеспечивающих проход океаном или морем из одного пункта в другой.

Рекомендованный маршрут — морской путь сообщения в военное время, удовлетворяющий не только требованиям рекомендованного пути, но и требованиям военной безопасности.

Маршрутирование. *Маршрутирование* — комплекс мер, направленных на уменьшение опасности навигационных аварий на морских путях; сюда входят системы разделения движения

судов, рекомендованные пути (маршруты), фарватеры и пути для судов с большой осадкой.

Система (схема) разделения движения — установление морских путей методом разделения движения в районах интенсивного судоходства.

*Рекомендованный путь*¹ — рекомендованное направление общего потока движения судов без определенных границ или с границей только с одной стороны.

*Фарватер*¹ — установленный путь, в границах которого в общем случае возможно двустороннее движение.

Путь для судов с большой осадкой — путь, предназначенный главным образом для использования судами, которые из-за своей осадки не могут безопасно плавать в стороне от такого пути.

Район кругового движения — район схождения нескольких путей, в котором движение осуществляется против часовой стрелки вокруг определенной зоны или точки.

Зона, или линия разделения движения, — полоса или линия, разделяющая движение судов, следующих в противоположных направлениях.

Полоса движения — зона, в границах которой всем судам рекомендуется следовать в одном направлении.

Зона прибрежного плавания — зона между береговой линией и прибрежной границей полосы движения, предназначенная для прибрежного плавания.

Отдельные участки водного пространства. *Рейд* — участок водного пространства у берега или среди островов, расположенный обычно перед портом, гаванью, приморским населенным пунктом или устьем реки, используемый для стоянки, а в некоторых случаях и для перегрузки судов.

Различают рейды: *открытые* — не защищенные или плохо защищенные от ветра и волнения; *закрытые* — защищенные от ветра и волнения естественными или искусственными преградами; *внешние* (при наличии внутреннего) — более мористые и обычно открытые, и *внутренние* (при наличии внешнего) — закрытые, расположенные внутри залива, бухты или порта.

Якорное место — небольшой участок водного пространства у берега (на рейде, в бухте), удобный для постановки судов на якорь.

Плес — сравнительно обширный и безопасный для плавания район, расположенный среди островов, скал, банок и других препятствий и допускающий свободное маневрирование судов. Иногда под этим термином понимают расширенные части водных пространств, нешироких водных проходов, как, например, в шхерах, реках и т. п.

¹ Рекомендованный путь и фарватер, относящиеся к маршрутированию, являются терминами, описывающими понятия, отличные от понятий, описываемых одноименными терминами, приведенными выше. Отсутствие единообразия в общепринятой терминологии является ее недостатком.

Район нечистого грунта — всякий район в море, порту, гавани, в пределах которого по причине неровного (скалистого) дна или из-за наличия на дне кабелей, утерянных якорей и других предметов постановка судов на якорь и лов рыбы тралом не рекомендуются.

Район свалки грунта — определенный район в море, в пределах которого производится свалка грунта, извлеченного при дноуглубительных работах, а также мусора, вывезенного из порта.

Морской полигон — определенный район в море, выделенный для испытания технических и (или) боевых средств для проведения военных учений.

Средства навигационного оборудования. Световой маяк — капитальное сооружение, преимущественно башенного типа, отличительной формы и окраски, оборудованное светооптическим аппаратом с фонарным сооружением, обеспечивающим дальность видимости огня ночью 15 миль и более.

Такой маяк, как правило, совмещается с радиотехническими, звукосигнальными и другими устройствами и образует маячный комплекс, насчитывающий в своем составе несколько различных сооружений и зданий, оборудованных инженерными сетями и наружными устройствами.

Плавучий маяк — судно резко отличительной окраски с характерными надстройками, установленное на якорях в определенном (штатном) месте с точно определенными координатами.

Плавучие маяки также оборудуются светооптическими аппаратами, радиотехническими и звукосигнальными устройствами.

Светящийся навигационный знак — сооружение такого же вида, как и световой маяк, но более легкой конструкции, оборудованное светооптическим аппаратом, обычно действующим автоматически и обеспечивающим дальность видимости огня ночью до 15 миль.

Необслуживаемый светящийся навигационный знак с электрическим светооптическим аппаратом и автоматическим радиомаяком называется *автоматическим электрорадиомаяком* (АЭРМ^к).

Знак навигационный несветящийся — дневной навигационный ориентир, представляющий собой такое же сооружение, как светящийся навигационный знак, но не имеющий светотехнической аппаратуры. Часто такой знак оборудуется радиолокационным и реже — оптическим отражателем.

Огонь (навигационный) — светооптический аппарат, обычно действующий автоматически, обеспечивающий дальность видимости огня ночью до 15 миль и устанавливаемый на здании, пирсе, надводной части затонувшего судна или на другом не специально воздвигнутом сооружении.

Портовой огонь — огонь, установленный в пределах акватории порта.

Плавучий предостерегательный знак (буй, бочка, вежа) — легкая плавучая конструкция, установленная на якорь, обычно на мелководье, служащая для обозначения каналов, фар-

ватеров или границ специальных водных районов, а также для ограждения отдельных опасных для судождения препятствий.

Веха постоянная — закрепленный в грунте (деревянный или металлический) шест с топовыми фигурами, иногда со светотехническим устройством, предназначенный для обозначения каналов, фарватеров или границ специальных водных районов, а также для ограждения отдельных опасных для судождения препятствий.

Радиомаяк — радиостанция кругового или направленного излучения, передающая в определенном порядке по установленному расписанию или по запросу с судна специальные сигналы, с помощью которых более или менее точно устанавливается затем место судна в море.

Различают несколько типов радиомаяков, например радиомаяк морской кругового или направленного излучения, маркерный (радиомаяк-ответчик) и др.

Аэромаяк — навигационный зрительный ориентир для самолетов, оборудованный светотехнической установкой, позволяющей в ряде случаев использовать ее для морских судов.

Береговые пеленгаторные и дальномерные станции — радиотехнические, теплотехнические или гидроакустические устройства, установленные на берегу и предназначенные для уточнения места судна в море.

Глава 2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СУДОВОЖДЕНИЯ

§ 7. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Точное и быстрое решение задач по выбору безопасного и невыгоднейшего пути судна и проводки его по этому пути обеспечивается знанием элементов морской обстановки, т. е. навигационно-гидрографических и гидрометеорологических условий, в которых будет происходить плавание судна, а также вероятных изменений этих условий. Такие необходимые сведения судоводитель получает с помощью морских навигационных пособий — морских карт, руководств для плавания, гидрометеорологических и других справочников.

Приводимые в таких пособиях сведения являются некоторыми средними величинами или соответствуют какому-то оговоренному определенному моменту времени. Это вызвано тем, что большинство элементов морской обстановки не являются стабильными, изменяясь с течением времени. Судоводитель должен быть всегда информирован о всех происходящих и вероятных изменениях навигационно-гидрографических и гидрометеорологических элементов как в качественном, так и в количественном отношении. Часть информации о таких изменениях приводится в тех же навигационных пособиях. Однако в большинстве случаев для

поддержания таких пособий на современном уровне необходимо пользоваться специальными навигационными информациями, а для оповещения о текущей гидрометеорологической обстановке служат специальные гидрометеорологические информации.

Осуществляя проводку судна по избранному пути, судоводитель вынужден время от времени контролировать свое местонахождение с помощью определений места судна различными способами по наземным и небесным ориентирам. Известно, что использование небесных светил не всегда возможно в нужный момент, а визуальная и радиолокационная видимость естественных наземных ориентиров не обеспечивает необходимой для современного судовождения дальности. Более того, такие естественные приметные пункты часто не могут быть использованы для ограждения навигационных опасностей, нередко скрытых под водой. Поэтому создаются специальные искусственные ориентиры, называемые средствами навигационного оборудования морских путей. Такие средства, как правило, дополняют обслуживающие мореплавателей специальные сигнальные станции.

Для решения комплекса задач современного судовождения необходимо также вести наблюдения и измерения навигационных параметров непосредственно на судне для счисления его пути и определений места в море. Последние осуществляются с помощью специальных технических средств судовождения. Руководства для плавания и различные пособия, информации об изменениях навигационно-гидрографических и гидрометеорологических элементов морской обстановки, предупреждения о навигационных опасностях на морских путях, оборудование судов техническими средствами судовождения — все это направлено на создание условий для правильного выбора пути судна и проводки его по этому пути в оптимальный срок, а их совокупность называется обеспечением судовождения.

Ниже приведено общее описание тех элементов обеспечения судовождения, которые решаются в пределах науки лоции.

§ 8. КАРТЫ И РУКОВОДСТВА ДЛЯ ПЛАВАНИЯ

Навигационные пособия предназначены для изучения районов плавания при выборе оптимального пути судна, при решении задач судовождения во время подготовки к рейсу и во время плавания, а также в качестве справочных материалов при строительстве гидротехнических сооружений, в морских промыслах и т. п.

Развернутая схема классификации советских навигационных пособий приведена на рис. 1.

Основными видами навигационных пособий, предназначенных непосредственно для судовождения, являются морские карты, книги и навигационные информации.

Морские карты — специальные географические карты, представляющие собой графические изображения на плоскости водных районов и прилегающих к ним участков суши, выполненные

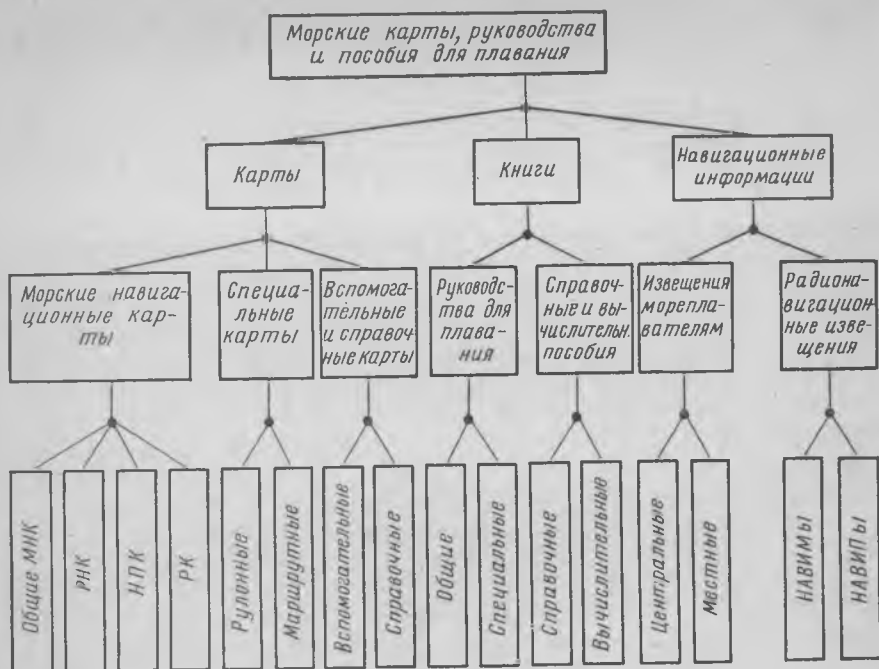


Рис. 1. Классификация советских навигационных пособий

в определенных проекциях и масштабах (подробно см. раздел III).

Книги — руководства для плавания, представляющие собой текстовые описания или приведенные в виде таблиц сведения о характере и величине различных элементов навигационно-гидрографической обстановки, недостаточно подробно графически изображенных или вовсе не нанесенных на морских картах. Такие книжные издания, дополняя морские карты, кроме отмеченных руководств для плавания, вмещают в себя различные справочные и вычислительные пособия (подробно см. раздел IV).

Навигационные информации об изменениях навигационной обстановки предназначены для поддержания навигационных пособий на уровне современности (подробно см. раздел V).

§ 9. НАВИГАЦИОННЫЕ ОПАСНОСТИ

Постоянные навигационные опасности — это всякий надводный, осыхающий или подводный, естественный или искусственный¹ объект, представляющий опасность для мореплавания. По-

¹ Навигационная опасность искусственного происхождения часто называется *подводным препятствием*.

этому под такими опасностями чаще всего подразумевают *опасности рельефа морского дна*, т. е. такие возвышения подводного рельефа, глубины над которыми малы по сравнению с окружающими глубинами и представляют опасность для плавания. К таким опасностям относят также затонувшие суда, утерянные на малых глубинах якоря и другие объекты, а также подводные и осыхающие камни, скалы и рифы.

Постоянно существующие навигационные опасности изображаются на морских навигационных картах с наибольшей полнотой. Понятно, что подробность их показаний зависит от сложности рельефа морского дна, степени его гидрографической изученности и масштаба изображения карты.

В табл. 1 приводится перечень терминов, которыми обозначаются особо важные опасности рельефа морского дна, суши и отдельных районов водного пространства.

Таблица 1

Банка	Bank	Мелководье	Shallow Waters
Мель	Shoal	Отличительная	Patch
Отмель	Shallow	глубина	
Осушка	Foreshore	Пятно	Patch
Подводная коса	Sunken Spit	Яма	Cleft
Бар	Bar	Скала	Rock
Риф	Reef	Камни	Stones
Коралловый риф	Coral Reef	Район нечистого	Foul Ground
Буруны	Breakers	(опасного) грунта	
		Район свалки	Dumping or Spoil
		грунта	Ground

Кроме того, к постоянным навигационным опасностям относят также следующие:

затонувшие суда (Wreck), опасные для плавания всех плавучих средств, и полностью погруженные, с глубиной над ними, большей, чем осадка любого современного судна;

минная опасность (Mine Danger) — сохранившиеся после второй мировой войны опасные из-за мин районы, сведения о которых помещаются в специальных навигационных пособиях.

Временные навигационные опасности создаются главным образом гидрометеорологическими факторами — туманом, ветром, течением, волнением и т. п. К ним можно отнести также сорванные с якорей мины, буи, бочки, остатки понтонов, ряжи, приотпленные деревья, рыболовные сети и другие плавающие предметы, вынуждающие судно при встрече с ними изменять курс. К такого рода навигационным опасностям можно отнести и плавающие льды в средних широтах, в то время как льды полярных районов классифицируются как опасности постоянно действующие.

Гидрометеорологические факторы. Вероятность встречи с опасностями, порождаемыми гидрометеорологическими условиями плавания, такими, как тропические циклоны, штормы, льды, туманы, обложные дожди, густопадающий снег, пурга, течения и т. п., — должна учитываться судоводителем при выборе

пути своего судна. Пути, на которых судно, в соответствии с его скоростью и конструкцией, может в различные сезоны рассчитывать на благоприятные в гидрометеорологическом отношении условия плавания, могут быть установлены при учете средних климатических особенностей. Все необходимые мореплавателю сведения о гидрометеорологических условиях плавания (о климате и погоде для различных сезонов, ветрах и штормах и их повторяемости, туманах и видимости, облачности и осадках, различных метеорологических явлениях, гидрологической характеристике, колебаниях уровня моря, течениях, ледовом режиме, а также всевозможные статистические таблицы повторяемости различных явлений и т. п.) помещают в гидрометеорологических очерках — логиях и в специальных гидрометеорологических обзорах.

Особенно важными климатическими факторами для выбора оптимального пути являются: средняя сила и преобладающее направление ветра и волнения, повторяемость штормов и туманов, направление и сезонность течений и ледовые условия.

До тех пор, пока на трассе судна сохраняются гидрометеорологические условия, близкие к средним (климатическим), рекомендации навигационных пособий, основанные на многолетних среднестатистических данных, в достаточной степени отвечают реальной обстановке. Однако нередко приходится отклоняться от рекомендованного навигационными пособиями пути, обходя неожиданно появляющиеся, а следовательно, и не учтенные, порождаемые различными гидрометеорологическими факторами опасности. Эффективность решения такой задачи зависит от точности знания размеров, интенсивности, местоположения, скорости и направления перемещения гидрометеорологических опасностей. Поэтому на судне должны быть организованы систематические наблюдения за гидрометеорологическими факторами, анализ полученных результатов, уточнение их элементов. Так, например, необходимо помнить, что сведения о течениях, выбираемые из различных навигационных пособий, могут порой существенно расходиться с действительностью. Поэтому характер встречаемого судном течения должен быть проанализирован для данного времени по всем имеющимся материалам, с учетом гидрометеорологических условий в районе предстоящего плавания, прогнозов и метеосводок. Последние имеют, как правило, решающее значение в уточнении элементов любого из гидрометеорологических прогнозов, и поэтому на судне должна иметься возможность своевременного получения соответствующих инструкций от компетентных органов.

Большую роль в обеспечении безопасности мореплавания играет гидрометеорологическая служба, которая располагает береговыми и плавучими гидрометеостанциями, а также радиостанциями для передачи сводок судоводителям непосредственно после наблюдения. В СССР эту службу осуществляет Главное управление гидрометеорологической службы при Совете Министров СССР (см. раздел VIII).

Наибольшую опасность для мореплавателей представляют циклоны, с которыми связаны штормовые ветры и сильное волнение, пониженная видимость, невозможность астрономических определений места и ухудшение работы радионавигационных систем. При плавании в низких широтах особую опасность для судна представляет тропический циклон. Оповещения о координатах и перемещении тропических циклонов, как правило, передают гидрометеорологические станции. На основании переданных такими станциями сводок задача правильного расхождения с тропическим циклоном значительно облегчается.

Плавающие предметы. Специальные станции информируют судоводителей по радио также и о другого рода временных навигационных опасностях — плавающих предметах (сорванные с якорей мины, буи, бочки, остатки понтонов, ряжей, притопленные деревья, рыболовные сети, льды, покинутые суда, т. е. брошенные экипажем, но оставшиеся на плаву, и т. п.).

Таким образом, сведения о всевозможных временных навигационных опасностях доводятся до судоводителей специальными сообщениями и сигналами различных станций, обслуживающих мореплавателей (подробно см. раздел II).

§ 10. НАВИГАЦИОННЫЙ ПЛАН РЕЙСА

Получив рейсовое задание, определяющее условия предстоящего плавания в отношении сроков его осуществления, наименования пунктов назначения и последовательности захода в них, рода и количества груза, характера грузовых операций и т. п., судоводитель немедленно приступает к разработке навигационного плана выполнения полученного задания.

Первым этапом такого плана является установление районов, через которые пролегает трасса предстоящего перехода, и подбор карт, руководств и пособий для плавания, необходимых для изучения такого перехода в навигационном, гидрографическом и гидрометеорологическом отношениях и выбора наивыгоднейшего пути следования во время выполнения рейса (подробно см. раздел V).

Второй этап — это общее знакомство с условиями плавания в намеченных районах и назначение маршрута перехода. В общем случае такой маршрут пролегает через районы с различными условиями плавания: часть плавания будет проходить в океане или открытом море вне видимости, либо в пределах видимости берегов, часть — в прибрежных водах, стесненных навигационными опасностями. Часто маршрут предстоящего плавания пролегает через узкости, где плавание возможно, как правило, только определенным фарватером, порой под обязательной проводкой лоцманов, регламентируемой специальными местными правилами.

Кроме того, следует учитывать, что плавание может протекать в условиях пониженной видимости, во льдах либо в водах,

подверженных приливо-отливным явлениям. Не меньшую опасность представляют участки трассы, пролегающие через районы особо интенсивного судоходства, где плавание осуществляется только по регламентированным разведенным путям.

Заключительный, третий этап представляет собой детальное изучение намеченного маршрута в навигационном, гидрографическом и гидрометеорологическом отношениях, выбор наивыгоднейшего пути судна и его предварительную прокладку (подробно см. раздел VII).

§ 11. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ

Цель мероприятий по обеспечению безопасности мореплавания — охрана человеческой жизни на море, а также сохранение судна и перевозимого им груза. Организованные формы органов и служб, регламентирующих и контролирующих безопасность мореплавания, весьма разнообразны. Так, например, большая роль в обеспечении безопасности мореплавания и культуры судоходства в СССР принадлежит главным морским инспекциям ММФ СССР и других министерств и ведомств; повседневная информация мореплавателей о текущем состоянии гидрометеорологических элементов, их вероятных изменениях и возможных опасных явлениях погоды осуществляется в единой общегосударственной системе гидрометеорологической службы СССР и т. п.

Функции органов, регламентирующих и контролирующих вопросы обеспечения безопасности мореплавания, взаимосвязь таких органов между собой с их подразделениями на местах, разрабатываемые ими руководящие документы, инструкции и т. п. и многое другое, что в комплексе определяет штурманские обязанности судового состава по практическому обеспечению безопасного плавания судов наивыгоднейшими путями, — все это, как логическое завершение предмета лоции, изложено в заключительном разделе VIII настоящего учебника.

В большинстве стран вопросы обеспечения судоходства решаются гидрографической службой, имеющей общегосударственное, а в части обеспечения навигационной безопасности плавания — и международное значение.

В СССР обеспечение безопасности мореплавания в части, касающейся гидрографического изучения морей и океанов, составления и издания навигационных пособий всех видов, строительства и обслуживания средств навигационного оборудования и т. п., возлагается на Главное управление навигации и океанографии Министерства обороны (ГУНиО МО) СССР, а также на специальные органы министерств, ведомств и организаций, ведающих эксплуатацией транспортных, промысловых, научно-исследовательских и других судов.

Основой для составления навигационных пособий являются описные работы специальных гидрографических экспедиций, не-

прерывно работающих на различных участках Мирового океана. Собранные такими экспедициями материалы используются для составления карт, руководств и пособий для плавания. Дополнительными источниками для пополнения и корректуры карт и пособий являются сведения, получаемые от судов, занятых обследованием отдельных небольших участков, а также ограждением морских путей и фарватеров, от капитанов транспортных, промысловых и других судов, посещающих такие районы. Прежде чем эти материалы превратятся в информацию, обеспечивающую безопасность судоходства, они подвергаются систематизации, отбору и специальной камеральной обработке (подробно см. гл. 3 раздела I).

Глава 3. СБОР СВЕДЕНИЙ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ МОРСКИХ КАРТ И РУКОВОДСТВ ДЛЯ ПЛАВАНИЯ

§ 12. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Сбор сведений для составления морских карт и руководств для плавания осуществляется в процессе полного гидрографического изучения данного района Мирового океана. Последнее включает в себя большой перечень работ, основными из которых являются: создание сети опорных пунктов; топографическая съемка побережья; промер и обследование банок; обследование грунтов; гидрографическое траление; изучение колебаний уровня моря; изучение течений; магнитная съемка; сбор материалов по лоции и др.

Разработка методов и приемов получения материалов для создания морских карт и руководств для плавания, применение этих методов на практике, а также обработка полученных результатов осуществляются в рамках науки гидрографии.

Гидрографическое изучение осуществляется по каждому водному бассейну или морскому театру по правилам, инструкциям и наставлениям, установленным для каждого вида гидрографических работ.

Промер — основная составная часть гидрографических исследований морей и океанов по выяснению общего рельефа дна и характера донного грунта; по выявлению и обследованию навигационных опасностей и других характерных форм донного рельефа, а также участков, удобных для подхода к берегу и высадке на него; по детальному обследованию фарватеров, гаваней и якорных мест.

В зависимости от расположения обследуемого района различают промеры: *прибрежный* — от береговой черты до предела геометрической дальности видимости;

морской — от морской границы прибрежного промера до предела действия высокоточных РНС;

океанский — за границей морского промера.

По характеру производства промер может быть *систематическим*, выполняемым путем планомерного покрытия обследуемого района промерными галсами (см. § 13), или *маршрутным* (см. § 15), выполняемым одиночными галсами по пути следования судов.

Кроме этого, в зависимости от используемых для осуществления промера средств его подразделяют на судовой, катерный и шлюпочный; особыми видами промера являются промеры со льда и с вертолета.

Для выявления признаков мелей и других характерных форм рельефа дна результаты промера прокладываются в следующем порядке. Определение мест *производящего* промер судна — в процессе промера на рабочий планшет (см. § 13). Глубины — ежедневно или в ближайшие дни на рабочий планшет

или на кальку глубин (см. § 14). Глубины на галсах при рабочей прокладке несут выборочно с разрядкой так, чтобы можно было изобразить изобатами общий характер и детали рельефа дна, которые необходимы для выявления участков, требующих дополнительного обследования.

Всякий промер должен быть привязан к береговой геодезической сети: главная геодезическая основа промера — государственная геодезическая сеть, а также пункты геодезических сетей местного значения.

Измеренные при промере глубины приводят к определенному отсчетному горизонту воды — *нулю глубин*. Глубины промера приводят к нулю глубин по данным береговых уровенных постов.

Уровенные посты по своему назначению и продолжительности наблюдений подразделяются на постоянные, дополнительные и временные.

Уровенные посты устанавливают в таких местах, где колебания уровня практически свободны от местных искажений и соответствуют колебаниям уровня моря на возможно большей площади промеров.

Уровень моря на всех уровенных постах сравнивают с так называемым нулем поста, представляющим собой неизменный за весь период действия поста горизонт. Нуль поста устанавливают ниже уровня самой малой воды, он может совпадать с нулем устройств поста (например, с нулем рейки) или же являться условным горизонтом. Высотное положение нуля поста должно быть надежно привязано нивелировкой к реперам поста.

На морях с приливами наблюдения на всех постах ведут с помощью самописцев или фиксируют ежедневно. На морях без приливов такие наблюдения производят в основные сроки наблюдений: 1, 7, 13 и 19 ч поясного времени. Наблюдения на уровенных постах ведут в течение всего периода времени, которое необходимо для выхода нуля глубин на дополнительных постах, для передачи установленного нуля глубин с постоянных (дополнительных) постов на временные, а также для глубин, измеренных в зоне действия данного поста.

При производстве прибрежного и морского промера планшеты, как правило, разбивают в равноугольной поперечной цилиндрической проекции Гаусса, при выполнении океанского промера, связанного с ведением навигационной прокладки — в меркаторской проекции.

Все наблюдения и измерения при промере производят и фиксируют в журналах установленной формы и на лентах самописцев, служащих впоследствии официальными документами при обработке результатов промерных работ и корректуре карт и книг.

§ 13. ПРОМЕРНЫЕ ГАЛСЫ

Промерным галсом называется линия, по которой перемещается ведущее судно. Общая система покрытия обследуемого района промерными галсами характеризуется направлениями галсов и их частотой — расстояниями между галсами.

При обследовании приглубых районов с ясно выраженным уклоном дна у прямых, отмелых и открытых с моря берегов, а также на участках с прилегающими к суше аккумулятивными формами рельефа промерные галсы располагают нормально к общему направлению изобат; у ровных берегов, где аккумулятивные формы чередуются с абразионными, у зубчатых берегов, при обследовании глубоководных впадин, а также в районах, где вероятно встреча с подводными валами или грядовым рельефом (загребы, желоба и др.) — под углом (примерно 45°) к общему направлению изобат или береговой черты; при равнинном или холмистом рельефе дна со слабо выраженным его уклоном — произвольно.

По отношению друг к другу промерные галсы могут располагаться *параллельно*, когда требуется равномерное покрытие промером всей площади с одинаковой подробностью; *взаимно перпендикулярно* — при обследовании банок и районов отличительных глубин; *зигзагом* (под некоторым углом) — при выявлении перегибов или изломов основных форм подводного рельефа на площади, вытянутой в каком-либо направлении; *всегор* (радиальными галсами) — при промере у мысов, вокруг небольших островов при рельефе, выраженном круго изогнутыми изобатами. Радиальное расположение галсов применяется также в слу-

чаях, когда увеличение междугалсовых интервалов (расстояний между галсами) по мере удаления от объекта обследования согласуется с увеличением глубин и соответственно с уменьшением *подробности промера*.

Подробность промера считается достаточной, если на площади его выполнения выясняют не только положения имеющихся подводных возвышенностей, но и признаки опасных для плавания надводных судов, банок, мелей и других повышений дна, над которыми глубина не превышает 20 м.

Междугалсовые расстояния (расстояния между промерными галсами) при промере устанавливают исходя из геоморфологических особенностей обследуемого района с таким расчетом, чтобы принятая частота галсов позволила выявить признаки мелей и других характерных форм рельефа дна.

По мере выявления действительного характера рельефа дна и в случае необходимости междугалсовые расстояния общей системы покрытия уменьшают, сгущая промер и изменяя направления галсов с целью более подробного обследования отдельных опасных или особо важных участков, признаки существования которых выявлены основной системой галсов: резкие перегибы морского дна, признаки существования банки, отличительные глубины, окрестности осей навигационных створов, фарватеров и др. В качестве примера можно указать также на проложение дополнительных поперечных галсов при обследовании вновь выявленных, вытянутых в каком-то направлении участков малых глубин (рис. 2, а), либо при выяснении оконечности подводной косы у мыса, обследованного основными радиально проложенными галсами (рис. 2, б).

Мелководья и банки подвергают специальному обследованию с установлением границ, определением наименьшей глубины, а также характера рельефа и грунта. Способ такого обследования зависит от размеров опасности и ее удаленности от берега.

Проложение промерных галсов по выбранным направлениям осуществляют по компасу, изофазометру и индикатору пути, по створам, направлениям, указываемым с берега.

Вопрос определения места судна при промере — первостепенный по важности. В зависимости от вида производимого промера (прибрежный, морской, океанский) используют различные способы определения места.

При прибрежном промере используют визуальные и радиотехнические методы.

Визуальные методы включают обратную прямую и комбинированные засечки по береговым опорным пунктам.

Обратная засечка — основной из визуальных способов определения при прибрежном промере. Определение места производится с помощью одновременного измерения с борта производящего промер судна двух горизонтальных углов секстантами между опорными пунктами: по смежным (рис. 3, а) и по несмежным углам (рис. 3, б).

Прямая засечка применяется в основном в случаях подробного промера особо ответственных районов (бухт, рейдов, фарватеров), когда другие способы не могут быть применены из-за недостаточной точности определений. Место судна определяют с помощью одновременной засечки производящего промер и

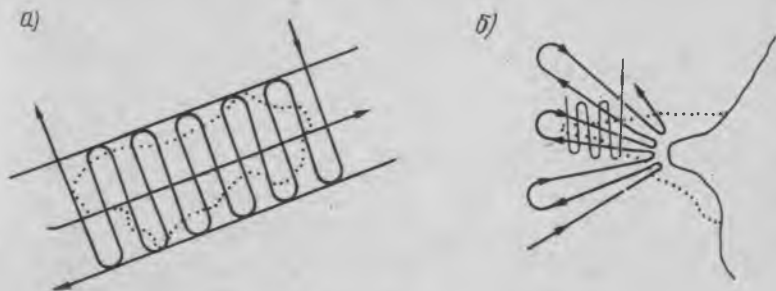


Рис. 2. Сгущение промера

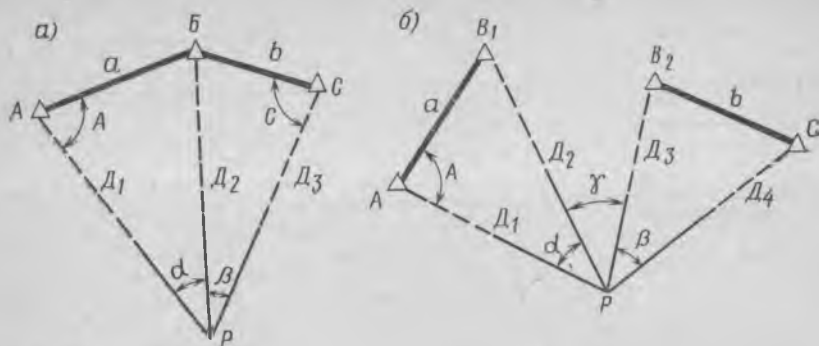


Рис. 3. Обратная засечка

следующего по галсу судна теодолитами с двух береговых постов, места которых определены как пункты аналитических сетей рабочего обоснования.

Комбинированная засечка состоит в одновременном измерении двух углов (рис. 4) теодолитом на берегу, угла β между береговым ориентиром C и производящим промер судном P ; секстаном на борту судна угла α между теодолитным постом A и опорным пунктом B .

Радиотехнические методы значительно повышают производительность труда. При прибрежном и морском промере такие способы предполагают нахождение исследуемого района в зоне действия стационарных наземных станций высокоточных РНС ближней и средней дальности действия, либо возможности обслуживания промерных работ транспортабельными передвижными установками подобного рода.

Измерение с помощью фазового зонда позволяет одновременно определять место любому числу судов, так как измерения двух разностей расстояний при трех наземных станциях ведутся в режиме радиоприема.

Определения двух расстояний до двух наземных станций с помощью радиолуга или импульсных стадиометрических РНС позволяют одновременно определять место только одному судну (имеющему на борту ведущую станцию), но с повышенной точностью.

При океанском промере радиотехнические определения места на галсах производят с помощью РНС среднего и дальнего действия.

Импульсные и импульсно-фазовые гиперболические и азимутальные РНС (РНС дальнего действия) позволяют определять место судна на расстояниях 2000 и более миль от наземных станций.

Гиперболические РНС обладают большей точностью, которая сравнима с точностью хороших астрономических

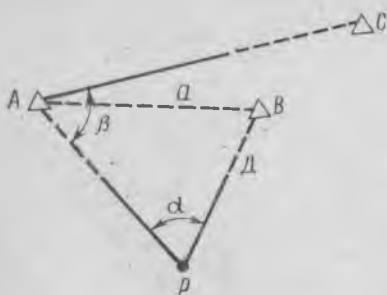


Рис. 4. Комбинированная засечка

наблюдений. Азимутальные РНС дают меньшую точность и могут быть использованы лишь при маршрутном промере, когда точными способами определения места не располагают.

Астрономические способы определения места применяют на галсах океанского промера. Прокладку галсов океанского промера между определениями осуществляют с помощью графического счисления. Аналитическое счисление применяют только для расчета счислимых координат при определении места судна по разновременным линиям положения (например, по Солнцу).

§ 14. ГЛУБИНЫ И ГРУНТЫ ПРИ ПРОМЕРЕ

Для измерения глубин при промере используют наметку, ручной лот, проволочный лот и эхолот.

Поверхность дна морей и океанов отличается не меньшим разнообразием форм, чем рельеф суши. В связи с этим для получения полноценных результатов промера следует учитывать геоморфологические особенности района работ.

Вне зависимости от применяемого при промере прибора для измерения глубин точность отсчета выдерживается в следующих пределах: от 0 до 5 м глубины отсчитываются с точностью до 0,1 м; от 5 до 20 м — до 0,2 м; от 20 до 50 м — до 0,5 м; от 50 до 100 м — до 1,0 м; от 100 м и более — с ошибкой, присущей используемому прибору для измерения глубин.

Знание донных грунтов исключительно важно для мореплавания. По их расположению можно судить о направлении течений; донные грунты служат одним из основных критериев при выборе якорной стоянки и т. д.; определение донного грунта при промере позволяет получить сведения о распределении поверхностных грунтов дна, необходимых для нанесения на морские навигационные карты.

Донный грунт определяют взятием проб грунтодобывающими приборами на грунтовых станциях.

Грунтодобывающие приборы по условиям их применения делят на две группы: позволяющие брать пробы грунта на ходу судна и требующие для их использования его остановки. На глубинах до 5 м пробы поверхностных грунтов можно брать щупом или металлическим стаканом, укрепленным на конце наметки.

Подробность обследования грунтов дна назначают в зависимости от сложности рельефа дна, важности обследуемого района, наличия специфических особенностей дна, например водорослей, и т. д. При оценке качества грунта определяют его цвет, консистенцию, пластичность, вязкость, вещественный состав.

Цвет грунта необходимо определять немедленно по получении пробы, так как окисление воздухом быстро изменяет первоначальный оттенок. В названии цвета грунта дополнительный тон или оттенок ставят впереди преобладающего тона окраски, например, желто-серый.

Степень густоты донного грунта — его консистенцию определяют с помощью аппаратуры или специальной шкалы: жидкая консистенция — грунт растекается; полужидкая — грунт слегка расплывается; мягкая — палец легко вдавливается в пробу; плотная — палец вдавливается в пробу с трудом; очень плотная — грунт с трудом разрезается ножом.

Пластичность и вязкость грунта определяют так: вязкий — сильно налипает на нож, липнет к пальцам; пластичный — легко принимает и сохраняет придаваемую ему форму; рассыпающийся — при надавливании пальцем рассыпается на отдельные комочки.

Вещественный состав грунта (известковые, кремниевые и др.) в судовых условиях определяют визуально.

Характеристика донных грунтов и их классификация приведены в приложении 4.

§ 15. ПОИСК СОМНИТЕЛЬНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ ОПАСНОСТЕЙ

К сомнительным навигационным опасностям относятся банки, мели, отличительные глубины, подводные камни и скалы, утерянные якоря, корпуса затонувших судов и понтонов, подводные руины транспортных и гидротехнических сооружений, положение (ПС) или существование (СС) которых сомнительно.

При назначении площади обследования для поиска объектов ПС и СС в каждом конкретном случае изучают историю их появления на карте, анализируют все картографические и описательные материалы по району предполагаемого местонахождения объекта ПС или СС. В общем случае площадь поиска

назначается в виде квадрата, описанного около круга с радиусом, равным полуторной предельной ошибке.

В зависимости от величины назначенной площади обследования, геоморфологии дна, глубины моря в данном районе, удаленности участка от берега и технических возможностей поисковые работы могут выполняться в виде промера, гидрографического траления, аэрофотосъемки или гидролокации.

Гидролокатор с успехом применяется при поиске подводных препятствий в виде затонувших судов, банок, камней и т. п. Кроме того, гидролокатор используется в гидрографии для обеспечения безопасного плавания судна в слабоизученном районе со сложным рельефом дна.

Величину междугалсового расстояния x рассчитывают по формуле

$$x = D - P - M, \quad (1)$$

где D — максимальная дальность действия гидролокатора;

P — требуемое перекрытие обследуемых площадей;

M — величина мертвой зоны.

Цель гидролокационного поиска — определить приближенное положение подводного препятствия, поэтому к точности показаний гидролокатора особых требований не предъявляют, а все уточнения производят путем выполнения подробного промера, методами обследования банок.

Возможности использования гидролокации ограничены гидрометеорологическими условиями, которые зависят от времени года и района работ.

При обнаружении объекта поиска гидролокатором окончательное обследование производят промером. Если объект поиска гидролокатором не обнаружен, а район покрыт подробным промером, то сомнительный объект может быть снят с карты; при отсутствии покрытия района подробным промером в этом случае необходимо такой промер осуществить.

Материалы аэрофотосъемки оказывают большую пользу при промере. Их применяют для выявления характера рельефа дна в прибрежной зоне на мелководьях. Аэрофотоснимки мелкого масштаба используют для общего изучения прибрежной полосы, а крупного — для детального просмотра прибрежной части моря на наиболее ответственных или более сложных участках.

При всем этом аэрофотоснимки позволяют уточнить подробность промера и выбрать наиболее рациональную систему галсов покрытия во избежание пропуска отдельных опасностей при промере или для более детального их обследования, пользуясь тем, что на аэроснимках прибрежной полссы или мелководий хорошо просматривается рельеф дна. Кроме того, аэрофотоснимки дают возможность опознать фарватеры, проходы между россыпями камней и отмелями, прибрежные валы (загребы) и подводные косы, буруны, скопления водорослей и т. п. в мелководных районах моря и выбрать способы обследования таких участков.

Если искомый объект обнаружен, то окончательное обследование производят промером и тралением.

При поиске объектов, имеющих малые размеры (скала, затонувшее судно и др.), на ограниченной площади в пределах действия средств надежного определения места тралящего судна применяют траление гидрографическими тралями.

Гидрографическое траление осуществляют механическими или гидроакустическими тралями (эхотралями). Если объект поиска тралением не обнаружен, то при условии достаточной площади обследования сомнительный объект снимается с карты.

Все измерения или наблюдения при промере регистрируют и записывают немедленно на месте их выполнения. Полевыми документами при промере являются: журналы установленной формы для прибрежного, морского или океанского промера, для астрономических определений, для записей по сопровождающим промер работам (уровенных наблюдений, нивелировки, засечек, грунтов и др.); ленты самописцев эхолотов, РНС, курсографов, мареографов; рабочие планшеты, кальки глубин к ним и рабочие карты или общие схемы выполнения работ; тетради по сбору сведений для лодий; рабочие дневники установленной формы.

Записи на лентах самописцев ведут так, чтобы при окончательной обработке промера с них можно было выбрать все сведения, необходимые для исправления и разноски глубин на планшетах.

Рабочие планшеты предназначаются для осуществления прокладки промера в процессе производства работ. На них ведут прокладку определений, носят галсы промера, производят прокладку глубин и проводят изобаты для выявления мест, где необходимо сгущение галсов и дополнительное обследование. Основной целью обработки материалов является составление отчетных планшетов по данным непосредственных измерений. В заключение производят окончательное вычерчивание, оформление и корректуру отчетных планшетов и калек сличения к ним для сопоставления промера с действующими морскими картами последнего издания и их корректуры.

Результаты обработки сведений, собранных для лоции, также систематизируют, анализируют и принимают в учет при корректуре лоций и других пособий для плавания.

Маршрутный промер — это промер, выполняемый отдельными галсами по пути следования судна. Он производится в районах, которые вообще не обследованы или изучены недостаточно, и ведется в целях дополнения и исправления действующих МНК на открытую часть океана. Маршрутный промер может выполняться как со специальных (научно-исследовательских, экспедиционных и др.) судов, ведущих работы по изучению Мирового океана, так и с обычных транспортных и промысловых судов по пути их следования.

Маршрутный промер состоит из непрерывной регистрации глубин и определений места судна возможно более точными методами по всему пути следования судна в малозученных районах и из обследования отличительных глубин. Точность маршрутного промера¹ не должна быть меньшей, чем точность систематического.

При организации гидрографического изучения требуется, чтобы после окончания планомерного и детального обследования район поступал под особое наблюдение. Это обуславливается тем, что морские карты и руководства для плавания, выдаваемые на суда, должны всегда соответствовать местности, чем обеспечивается безопасность судовождения. Этот особый вид наблюдения необходим для поддержания карт и руководств для плавания на современном уровне, для так называемой корректуры (см. раздел V).

¹ См. также гл. 24 настоящего учебника.

НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МОРСКИХ ПУТЕЙ

Глава 4. СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ОБОРУДОВАНИЯ МОРСКИХ ПУТЕЙ

§ 16. КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ НАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Общие сведения. Быстрый рост количества тоннажа и скоростей судов морского флота и связанное с этим повышение интенсивности мирового судоходства требуют усиленного внимания к обеспечению навигационной безопасности их плавания во всех районах Мирового океана. Важнейшей частью обеспечения такой безопасности является навигационное оборудование морских путей с целью создания на морях и океанах благоприятной в навигационном отношении обстановки, обеспечивающей безопасность плавания всех видов и классов судов. Под навигационным оборудованием моря подразумевают совокупность рационально спроектированных и размещенных на берегу и в прибрежных водах различных технических средств, предназначенных для решения следующих основных задач:

- обеспечение опознания различных районов побережья и навигационных определений места судна;

- обеспечение следования судна по рекомендованным фарватерам или курсам, каналам, в узкостях и на акваториях портов;

- указание положения навигационных опасностей, отдельных точек и районов на воде.

Решение этих задач осуществляется с помощью определенных средств и методов навигационного оборудования.

Средства навигационного оборудования (СНО) являются средствами внешней коррекции, действующими вне судна; вместе с автономными средствами, находящимися на самом судне, СНО образуют единый комплекс средств, обеспечивающих современное судовождение. СНО можно классифицировать по различным признакам. Так, например, по месту и способу установки различают береговые и плавучие СНО.

Береговые СНО представляют собой сооружения, конструкции или устройства, установленные на суше или на гидротехнических основаниях в море. Они являются стационарными (неподвижными), точно определенными пунктами, вооруженными, как правило, мощным и эффективным оборудованием, обуславливающим значительную дальность действия и надежность навигационного обеспечения,

Плавучие СНО — это сооружения, способные держаться на плаву. Являясь предостерегательными знаками, такие СНО располагают на поверхности воды и устанавливают на якорях в пунктах с точно определенными координатами. Плавучие СНО непосредственно ограждают ту или иную опасность, а по устройству проще и дешевле береговых СНО. В силу специфики установки плавучие СНО не могут, однако, использоваться для надежного определения места судна, так как практически никогда нет уверенности в том, что плавучее СНО находится точно в предназначенном для его установки (штатном) месте.

Полное навигационное оборудование данного моря обязательно базируется на совместном применении береговых и плавучих СНО, пропорция между которыми определяется в каждом отдельном случае исходя из гидрографических и топографических особенностей данного района.

В зависимости от вида используемой техники современные СНО разделяются на следующие виды.

Зрительные СНО — специальные стационарные сооружения или плавучие конструкции характерной формы и окраски, предназначенные для визуального определения направлений и расстояний в пределах географической дальности видимости. Для использования в темное время суток такие СНО оборудуются различного вида светооптическими установками.

Светотехнические устройства — специальные источники света, оборудованные оптическими системами, обеспечивающие соответствующую назначению оптическую дальность видимости огня в пределах дальности видимого горизонта и создающие необходимую направленность световых лучей.

Огни СНО могут быть разных цветов (преимущественно белого, красного и зеленого) и иметь различный характер (постоянный, проблесковый, затмевающийся и др.), светить по всему горизонту (круговое освещение) или освещать только его часть (секторное освещение).

Условные обозначения огней СНО на МНК описаны ниже (см. § 41). Здесь приводится лишь характеристика огней СНО (табл. 2), причем для упрощения в колонке «Графическое изображение» дан вариант только белого огня; опущена также графическая иллюстрация усложненных характеристик так называемых переменных и некоторых других огней, цветность которых периодически чередуется.

К светотехническим устройствам относятся также световые отражатели и отражающие покрытия, имеющие небольшие дальности действия и обычно применяемые на буях и вехах или устанавливаемые на пирсах и стенках гаваней для обозначения их положения.

Зрительные СНО относительно просты по устройству и в эксплуатации, что в сочетании с надежностью обеспечения безопасности плавания в прибрежной зоне в пределах дальности

Название огня неизменного цвета	Графическое изображение	Характер огня (пояснение)
П—постоянный [F—Fixed]		Непрерывающийся ровный свет
Пр—проблесковый [Fl—Flashing]		Одинарные проблески чередующиеся промежутки времени, продолжительность света продолжительности темноты
Гр Пр (2)—группопроблесковый [Gr Fl (2)—Group Flashing]		Периодически повторяющиеся группы проблесков
Гр Пр (2+1) группопроблесковый Gr Fl (2+1)—Group Flashing		
ЧПр—частопроблесковый [Qk Fl—Quick Flashing]		Одинарные проблески, чередующиеся 60 и более раз в секунду (период огня менее одной секунды)
Прер ЧПр—прерывный частопроблесковый [Int Qk Fl—Interrupted quick Flashing]		Периодически повторяющиеся группы частопроблескового огня
ППр—постоянный с проблесками [FFl—Fixed and Flashing]		Ровный свет, периодически повторяющийся группой проблесков

ПГрПр (3)—постоянный с группой проблесков
[FGrFl (3)—Fixed and Group Flashing]

Зтм—затмеваяющийся
[Occ—Occulting]

ГрЗтм * (2)—группозатмеваяющийся
[Gr Occ—Group Occulting]



Ровный свет, периодически повторяющийся группой проблесков

Периодически повторяющиеся группы затмения ровного света, продолжительность света больше продолжительности темноты или равна ей

видимости делает их наиболее распространенным видом навигационного оборудования.

Радиотехнические СНО (РТСНО) представляют собой средства, которые, используя свойства радиоволн, позволяют определять навигационные параметры (пеленги, дистанции, разность расстояний и т. п.) или непосредственно координаты места судна. РТСНО, в отличие от зрительных СНО, могут быть эффективно использованы практически в любое время суток вне зависимости от условий видимости.

Звукосигнальные СНО — это излучатели воздушных акустических сигналов, имеющих определенный характер; они предназначаются для предупреждения мореплавателей о навигационных опасностях в условиях плохой видимости, обладают дальностью действия от нескольких кабельтовых до нескольких миль. Их устанавливают, как правило, на действующих маяках или буйях.

Гидроакустические, электромагнитные и космические СНО применяются в основном для специального навигационно-гидрографического обеспечения и рассматриваются в специальных руководствах.

Дополнительным средством, обеспечивающим безопасность судовождения, являются различные станции, обслуживающие мореплавателей, — сигнальные, лоцманские, спасательные, водомерные и др. Услуги таких станций и выдаваемые ими сведения дополняют необходимую мореплавателю информацию (подробно см. гл. 6).

Совокупность СНО, объединенных общим принципом действия применяемых для их использования технических средств либо связанных местоположением и режимом действия с условиями плавания и способами судовождения, принято называть сетями (сеть зрительных СНО, сеть радиотехнических СНО и т. п.).

На каждом море, как правило, требуется обеспечение одновременного решения всех основных задач навигационного оборудования, отмеченных выше. Поэтому СНО применяются в совокупности, они дополняют друг друга и таким образом обеспечивают безопасность судовождения в данном районе при любых погодных условиях.

Методы навигационного оборудования морей и океанов определяются поставленными перед ними задачами, зависят от гидрографической изученности и знания гидрологического режима данного района, а также от технических средств, которыми располагают гидрографические органы тех стран, под юрисдикцией которых данный район находится.

Таким образом, методы навигационного оборудования можно классифицировать по принципу решения основных задач навигационного оборудования, отмеченных в начале настоящего параграфа.

Так, для решения задачи по обеспечению опознания различных районов побережья и навигационных определений места судна в практике применяют сети радиотехнических, зрительных и звуко-

сигнальных СНО, при обеспечении заданных точностей определения места рабочими зонами этих средств покрывают наибольшие площади.

Вторая задача (обеспечение следования судна по рекомендованным фарватерам или курсам, каналам, в узкостях и на акваториях портов) решается с помощью ряда методов; основными из них являются:

створное оборудование и установка секторных освещений на маяках и светящих знаках;

строительство маяков и знаков на побережье вдоль фарватеров и рекомендованных курсов, а также указание рекомендованных курсов, границ фарватеров (бровок канала) и зон разделения движения с помощью плавучих предостерегательных знаков (буйев и вех);

установка створных и других РТСНО среднего и ближнего действия.

Наконец, при решении задачи по указанию положения навигационных опасностей, отдельных точек и районов на воде применяются главным образом постановка плавучих предостерегательных знаков (ППЗ), строительство автоматических электрорадиомаяков (на отдельно лежащих в море опасностях), развешивание радионавигационных систем ближнего действия, а также методы установки секторных освещений на маяках и светящих знаках и створное оборудование.

В незамерзающих районах морей все виды СНО действуют круглый год, в замерзающих — только в период навигации (плавучие выставляют в начале навигации, их снимают с первыми признаками появления льда). Сроки постановки и снятия плавучих СНО, а также возобновления и прекращения действия береговых согласуют с ММФ, МРФ и с другими заинтересованными организациями, после чего делают объявление в специальных руководствах «Огни и знаки».

Для повышения эффективности навигационного обеспечения СНО, расположенные в одном районе или пункте, объединяются: РНС — в цепи;

несколько маяков, огней ППЗ — в группу СНО;

световой маяк и радиомаяк — в маяк с двумя средствами;

световой маяк, радиомаяк и наутофон — в маяк с тремя средствами и т. д.

Навигационное оборудование морей и океанов должно удовлетворять следующим требованиям:

обеспечивать необходимую точность обсерваций;

действовать бесперебойно, постоянно или в соответствии с установленным и объявленным расписанием;

иметь установленную дальность действия и надежность;

быть удобным для использования мореплавателями;

обеспечивать навигационную безопасность плавания в любое время суток независимо от метеорологических условий.

Общая характеристика. В практике мореплавания при обычных погодных условиях, преобладающих в подавляющем большинстве районов Мирового океана, светотехнические устройства обеспечивают дневное и ночное плавание при относительно небольших затратах. При этом следует учитывать также, что сеть светящих СНО (маяков, огней светящих навигационных и плавучих предостерегательных знаков и др.) может действовать автоматически, без повседневного обслуживания. Все это обусловило исключительно широкое распространение светотехнических СНО во всех морских бассейнах.

Сеть береговых маяков, огней и знаков для обеспечения судовождения создается (развивается) с учетом навигационных, гидрографических, гидрометеорологических и топографических особенностей оборудуемого района. Расстановка маяков и знаков осуществляется исходя из обеспечения следования судов наиболее рациональными курсами, с учетом данных о глубинах, течениях, ледовой обстановке, господствующих ветрах, условиях видимости и других факторов, влияющих на безопасность мореплавания. При всех условиях взаимное расположение маяков и знаков обеспечивает оптимальное пересечение их пеленгов при наблюдении с судна и наилучшим образом подсказывает мореплавателю конфигурацию береговой черты.

Исходя из положения мореплавателя, подходящего с моря, принцип развития сети береговых маяков и знаков можно пояснить следующим образом.

Для приема судна с моря строят сеть береговых СНО с наиболее мощными светооптическими системами. Эти маяки позволяют мореплавателю получить первые навигационные определения места судна еще в значительном удалении от берега и, таким образом, своевременно осуществить первую корректуру своего счисления, предупреждая от грубых ошибок в направлении подхода к месту назначения.

В общем случае в подобной ситуации мореплаватель может быть удовлетворен определением своего места способом крьюспеленга по единственному маяку. В этой связи, а также учитывая экономические соображения, сеть таких мощных маяков, как правило, густой не бывает. Напротив, расстояния между такими маяками могут быть довольно значительными (40—50 миль); они зависят от конфигурации береговой черты и характера рельефа берега.

По мере приближения к берегу развивается сеть СНО, обеспечивающая более точные навигационные определения места судна по двум, трем и более объектам и дающая мореплавателю более конкретное представление о конфигурации береговой черты. Такие маяки устанавливают более часто (25—30 миль) с расчетом перекрытия дальностей их действия.

Дальнейшие навигационные определения на ближайших к бе-

регу дистанциях обеспечивают сеть СНО, расположенных достаточно близко друг к другу с целью безопасного судовождения в прибрежных водах.

Такая расстановка маяков, огней и знаков является условной; она меняется в зависимости от навигационно-гидрографических и прочих особенностей данного моря. Так, на низких берегах и в районах моря со сравнительно низким коэффициентом прозрачности атмосферы применяют более частую расстановку маяков и знаков.

Большое значение имеют придаваемые огням береговых СНО характеристики. Последние назначают с учетом не только возможности опознания принадлежности того или другого огня определенному маяку или знаку, но также исходя из удобства и надежности пеленгования этого огня с борта судна. Так, характеристики огней на каналах обычно имеют увеличенную продолжительность проблеска либо укороченный общий период.

Секторы (углы) освещения огней служат для указания в ночное время фарватеров и опасных в навигационном отношении районов. Для устройства секторов применяют специальные щиты и светофильтры. Секторы подразделяются на ведущие, освещающие безопасные для плавания участки, предупредительные и опасные. Обычно опасные участки располагаются в секторах красных огней. Рекомендуются обязательно проверить место своего судна в заданном секторе по пеленгу огня, что особенно важно вблизи границ секторов.

Границы секторов недостаточно четко различимы на местности. Это необходимо учитывать при плавании по секторным огням.

Маячные сооружения должны обладать прочной и устойчивой конструкцией, противодействующей ветровой нагрузке и разрушительной силе волн. Маячные башни имеют различную геометрическую форму — цилиндрическую, коническую, призматическую, пирамидальную и т. п.; они бывают со сплошными стенками, ажурные, смешанной конструкции.

Высота сооружения и его габариты должны удовлетворять заданной дальности видимости (дневной и ночной); форма и окраска должны быть заданы исходя из навигационных соображений, лучшего различия средства ограждения друг от друга; сооружение должно обеспечивать наилучшее размещение всего необходимого технического оборудования, включая общий комплекс всех служебных и бытовых построек; с архитектурной точки зрения маячное здание должно отличаться симметрией, красотой форм и пропорциональностью основных частей (фундамент, несущая конструкция, фонарное сооружение с балконом). На рис. 5 показан один из первых в мире маяков — Александрийский на острове Фарос (Египет), построенный за 290 лет до н. э., простоявший 1500 с лишним лет и до настоящего времени непревзойденный по своим архитектурным достоинствам.

В ранний период развития мореплавания считалось, что чем выше установлен маяк, тем дальше он виден. В ясную погоду



Рис. 5. Александрийский маяк

огонь таких маяков действительно может быть виден на больших расстояниях, но при большой влажности воздуха свет его огня, проходя через толстый слой атмосферы, виден плохо, а иногда вообще не виден, между тем как свет невысоко расположенных маяков виден хорошо. Кроме того, в районах, где часто образуются туманы, огонь таких маяков не будет виден из-за облаков. В настоящее время маяки располагают на высоте не более 100 м над уровнем моря.

К современным маякам мореплаватели предъявляют следующие основные требования:

видимость должна быть хорошей как днем, так и ночью, что достигается высотой, габаритами, формой и окраской башни, а также соответствующим оптическим аппаратом (силой света);

устройство маячного аппарата должно быть таким, чтобы невозможно было принять огонь маяка за случайный береговой, а период освещения¹ маячного огня можно было проверить при помощи секундомера;

¹ Периодом освещения называется промежуток времени, в течение которого заканчивается весь цикл изменений, присущих данному огню, или промежуток времени, по истечении которого характер огня повторяется в той же последовательности.

Например открыт огонь группо-проблесковый с такой характеристикой:

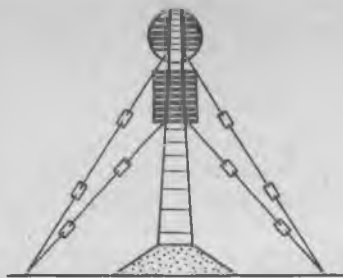


Рис. 6. Навигационные знаки

каждый маяк должен отличаться от другого характером огня, формой и окраской башни; практически установлено, что для открытых морей два маяка, имеющие один и тот же характер огня, нельзя ставить на расстоянии менее 80 миль один от другого; маяк должен быть (при необходимости) оборудован надежными средствами туманной сигнализации.

Навигационные знаки представляют собой сооружения того же вида, что и маяк, но более легкой конструкции; так же, как и маячные башни, знаки бывают различной формы (рис. 6). В зависимости от места установки их сооружают из камня, кирпича, бетона, железобетона, металла и дерева. Большое значение имеет окраска знаков¹.

Выбор цвета окраски зависит от фона, на который проектируются знаки. Так, например, на фоне зелени лучшей окраской является белый цвет с черной вертикальной полосой посередине; на фоне неба — красный или черный цвет щита с белой вертикальной полосой посередине. Отчетливая видимость знаков одной и той же окраски в значительной степени зависит от освещенности солнцем и метеорологических условий; некоторый уклон щитов знаков назад, как правило, увеличивает отчетливость их видимости.

В некоторых случаях на скалистых берегах вместо знаков или дополнительно к ним окрашивают *отличительные пятна* краской такого цвета, который хорошо приметен с моря на подходе к данному месту. Такие пятна в сочетании с другими знаками нередко служат в качестве створных знаков, обеспечивающих плавание по фарватерам, в узкостях, шхерах и т. п.

проблеск — 0,3 с, затмение — 0,6 с, проблеск — 0,3 с, затмение — 3,8 с, проблеск — 0,3 с, затмение — 0,6 с, проблеск — 0,3 с, затмение — 3,8 с, и т. д. Период этого огня 5,0 с, так как через каждые 5 с характеристика огня повторяется в той же последовательности.

Проблеск — это короткий промежуток света, затмение — полная темнота.
¹ В последнее время все более широкое применение находят специальные («светящиеся») краски, повышающие дальность видимости дневных предостерегательных знаков в 3—4 раза.

Когда два каких-нибудь объекта, отстоящих друг от друга на определенных горизонтальном и вертикальном расстояниях, располагаются относительно наблюдателя так, что их оси симметрии (или центры установленных на объектах огней) лежат в одной плоскости, то говорят, что наблюдатель в данном случае находится на створе этих объектов (или их огней). Другими словами, под *створом* двух предметов (огней) понимается след сечения земной поверхности вертикальной плоскостью, проходящей через оси симметрии двух предметов (или центры установленных на них огней); сами такие предметы (огни) в этом случае называются *створными знаками* (рис. 7).

Горизонтальная прямая на местности, из любой точки которой середины створных знаков (а ночью их огни, если знаки эти светящиеся) усматриваются на одной вертикали, называется осью створа, или створной линией.

Часть створной линии, по которой плавание судов оказывается безопасным, называется ходовой частью створа, остальная — неходовой.

При уклонении от оси створа в какую-либо сторону середины знаков (а ночью их огни) будут усматриваться на разных вертикалях, расположенных в некотором удалении друг от друга, или, как говорят, будут находиться в расстворе. При этом, чем дальше будет находиться наблюдатель в стороне от оси створа, тем больше (шире) будет расствор знаков (или их огней).

Теория створов, анализ их чувствительности и надежности подробно описываются в курсе навигации. Здесь же отметим только, что достоинства любого створа определяются в основном следующими тремя признаками:

чувствительностью (чувствительность створа тем выше, чем больше расстояние между его знаками);

отчетливой видимостью створных знаков (и их огней) из самой дальней точки ходовой части створа;

постоянством вертикального схождения, т. е. чтобы при дви-

жении судна на протяжении всей ходовой части створа передний створный знак (ближайший к мореплавателю) всегда усматривался на заднем створном знаке и при этом так, чтобы верхняя кромка заднего створного знака всегда была выше верхней кромки переднего.

Как видно из рис. 7, створы обеспечивают обозначение сравнительно узкой зоны (полосы или сектора), безопасной для плавания, фиксируя границы

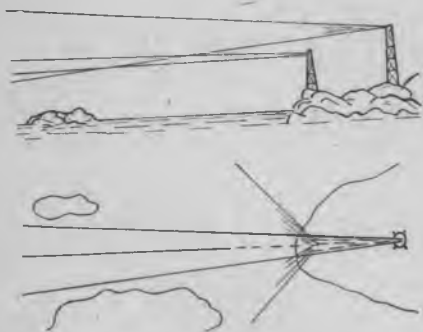


Рис. 7. Створные знаки

районов на местности и следование судна по заданному направлению. По своему назначению створы подразделяются на ведущие, секущие, девиационные, временные и др.

Ведущие створы (рис. 8) по конструкции подразделяются на линейные, прицельные, щелевые, перспективные и радиолокационные.

Линейный одинарный створ (рис. 8, а) — система двух или трех знаков (огней), ось симметрии которых расположена на одной линии; направление этой линии совпадает с заданным направлением (осью фарватера). Задача судоводителя заключается в том, чтобы удерживать судно около вертикальной плоскости, проходящей через створные знаки.

Прицельный и щелевой створы (рис. 8, б) — система из трех знаков (огней), расположенных в вершинах равнобедренного треугольника так, что высота треугольника совмещается с заданным направлением (осью фарватера). Прицельный створ обеспечивает плавание по заданному направлению в пределах узкой полосы, а щелевой — в пределах узкого сектора, симметричных относительно оси фарватера. Для следования по оси фарватера достаточно удерживать задний знак посередине между передними.

Перспективный створ (рис. 8, в) — система нескольких пар знаков (огней), расположенных через равные промежутки таким образом, что ось симметрии совпадает с заданным направлением (осью фарватера).

Перспективные створы используются для обеспечения плавания на внутренних водных путях. Для следования по фарватеру необходимо держать судно так, чтобы знаки правой и левой сторон наблюдались симметрично.

Радиолокационные створы позволяют удерживать судно в узком (прямолинейном) фарватере с помощью радиолокационных наблюдений специально сконструированных и размещенных пар буев.

Пусть KK^1 (рис. 9) есть продольная ось некоторого сложного в навигационном отношении узкого прохода (затемненного на рис. 9), который снабжен буями B_1 и B_2 с радиолокационными отражателями; буй размещены так, что их расстояния $B_1O = D_{B_1}$ и $B_2O = D_{B_2}$ от оси канала равны, т. е.

$$D_{B_1} = D_{B_2}.$$



Рис. 8. Ведущие створы

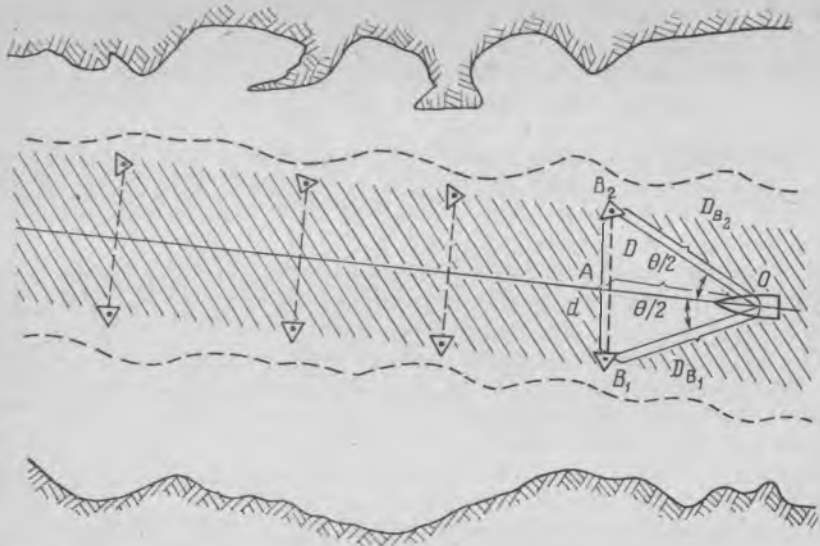


Рис. 9. Радиолокационные створы

Уравнение (3) представляет собой гиперболу, превратившуюся в прямую линию, проходящую через срединную точку O базовой линии B_1B_2 , перпендикулярно линии базы.

Войдя в канал, обеспеченный этими буйми, судоводитель в состоянии заключить, находится ли его судно на оси канала, который надо проходить, или оно смещено к одной из бровок этого канала; все это он делает с помощью сравнения между собой дистанций D_{B_1} и D_{B_2} . На самом деле, если такие дистанции, измеренные с помощью судового радиолокатора, равны друг другу, тогда судно находится на оси канала (рис. 10, а); если, например, $D_{B_1} > D_{B_2}$, тогда судно смещено вправо (рис. 10, б); если, далее, $D_{B_1} < D_{B_2}$, тогда судно смещено влево относительно оси канала (рис. 10, в).

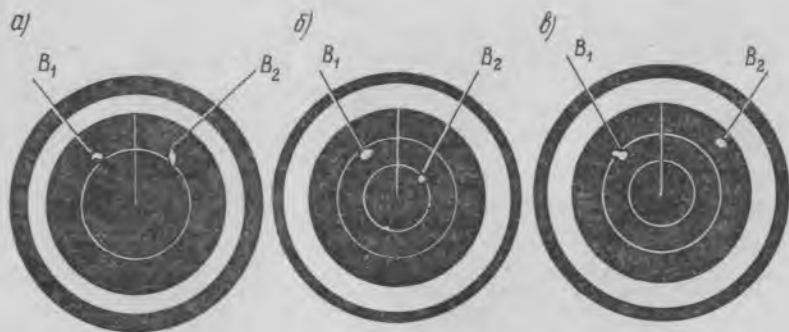


Рис. 10. Радиолокационные створы

Секущие створы служат для обозначения мест изменения курса на фарватере, а также для указания границ участков прямых линий, например, при отбивке заданных участков мерной линии для измерения скорости судна. Кроме этого, два таких створа могут указать по-



Рис. 11. Следуй за передним знаком
курс должен быть изменен влево

ложение отдельно лежащей опасности или особо важной в навигационном отношении точки на воде. Такой метод, в частности, широко применяется на практике при использовании в качестве створных знаков естественных предметов на местности.

Девационные створы используют при уничтожении девиации и для определения остаточной девиации магнитного компаса или радиодевиации.

Оптическое устройство створных огней позволяет посылать световой поток в узком секторе в направлении оси створа. Конструкции самих знаков таковы, что позволяют определять положение, когда они будут видны от наблюдателя в одной вертикальной плоскости.

Прямоугольная форма знаков (дающая максимальную площадь) наиболее выгодна для створов большой дальности (более 3 миль). Для уточнения положения осей симметрии знаков такой формы на близких расстояниях по середине щитов прямоугольной формы обычно окрашивают вертикальные полосы. Знаки треугольной формы для створов большой дальности (более 3 миль) непригодны, но на створах небольшой дальности они дают высокую точность для плавания по створу. Знаки трапецевидной формы являются близкими к прямоугольным, и ими можно пользоваться при дальности действия створа до 3 миль.

Вожжение судна (особенно крупнотоннажного) по створу требует от судоводителя большого опыта и тренировки. При частых плаваниях по створам без помощи лоцмана судоводитель должен выработать у себя чувство немедленной реакции в отношении стороны и величины перекладки руля вслед за тем, как только створные знаки растворились. Обычным правилом в таком случае является «Следовать за передним знаком». Так, например, на рис. 11 курс судна должен быть изменен *влево*, чтобы вновь вывести створные знаки на одну линию. Кроме того, когда объекты находятся в створе, рекомендуется взять пеленг на них и сравнить его со значением, приведенным на используемой МНК.

Техника вождения судна по радиолокационному створу заключается в следующем.

Непосредственно на рис. 10, *а, б, в* видно, что подвижный круг судовой РЛС очень удобен для установления разности между D_2 и D_3 . Судоводитель должен приучить себя к быстрой и правильной перекладке руля в зависимости от расположения эхо-сигнала одного из бுவ наблюдаемой пары вне или внутри кольца

Гонг, как и колокол, обыкновенно ручной, применяется также только в портах на молах и волноломах, когда нет необходимости в дальнейшем распространении звука. Как сигнал гонг слабее колокола.

Свисток употребляется очень редко ввиду плохой слышимости в тумане. Звук производится паром или сжатым воздухом направляемым через кольцевую щель в цилиндрическую звуковую камеру.

Горн применяется главным образом на плавучих маяках в качестве запасного сигнального средства. Представляет собой длинную коническую трубу, у которой в узком конце находится металлическая эластичная пластинка — вибратор, получающая колебание от сильной струи воздуха, пропускаемого через трубу посредством ручного насоса. Труба горна часто имеет приспособление для вращения в горизонтальной плоскости.

Ревун применяется преимущественно на буях; по принципу устройства напоминает горн, автоматически приводимый в действие колебаниями волн.

*Пушка** — довольно распространенный сигнал на морских станциях. Звуки выстрелов слышны относительно хорошо, но продолжительность звука слишком короткая. Автоматически действующая ацетиленовая пушка позволяет производить выстрелы через интервалы в 30 с. Она состоит из взрывной камеры в виде кольцевого пространства, поступающий в эту камеру ацетилен взрывается электрической искрой; удобна для маяков с ацетиленовым освещением.

Сирена излучает мощный звук одного (или разного) тона. Звукотransмиссионное устройство современных сирен, как правило, пневматического типа, состоит из статора — неподвижного цилиндра с частыми вертикальными прорезями в стенках и ротора — тоже цилиндра с прорезями, но быстро вращающегося внутри статора. Внутрь ротора подается сжатый воздух (или пар) и, когда прорези двух цилиндров совпадают, то сильные струи воздуха, прорываясь в прорези, образуют ряд последовательных сжатий и разрежений в ближайших слоях воздуха, порождающих звук воющего характера. Описанный принцип устройства сирены обуславливает быстроту ее ввода в действие. Дополнительно придаваемые аппарату вращающиеся рупоры позволяют слышать непрерывные сигналы сирены на значительных расстояниях (свыше 5 миль).

Сирены используются на береговых и плавучих маяках в качестве основного звукопроизводящего устройства; иногда на маяках устанавливают несколько остронаправленных с помощью рупоров сирен, обслуживающих определенные секторы.

Диафон по устройству сходен с сиреной. У сирены звук достигается вращением ротора, а у диафона — прямолинейным движением поршня с отверстиями. Сильный прерывистый звук возникает в то время, когда отверстия поршня совпадают с отверстиями камеры. Продолжительность звука колеблется от 2 до 25 с. Диафон, отличается большой звуковой мощностью и характерным рычащим звучанием, что позволяет выделять его среди ряда других звуковых сигналов.

Тифон (тайфон) представляет собой чугунный корпус с зажатой в нем наборной мембраной, обращенной выпуклостью к впускной трубе подачи сжатого воздуха. Последний заставляет мембрану колебаться; колебания мембраны через резонансную камеру поступают в направляющий рупор.

Из всех воздушных туманных сигналов тифон является наиболее мощным и обладающим значительно большим коэффициентом полезного действия. Недостатком тифона является то, что его легко спутать с судовым туманным сигналом.

*Вибрирующий якорь** также относится к средствам, действующим от сжатого воздуха. Звук здесь производится с помощью якоря, вибрирующего под действием сжатого воздуха.

Кроме пневматических установок, для подачи звуковых туманных сигналов используют также электромеханические средства с электромагнитным или электродинамическим принципом создания колебаний мембраны. Более широко распространены электромагнитные мембранные отправители, представителем которых является наутофон.

Наутофон — наиболее широко применяемое в настоящее время звукопроизводящее средство — по внешнему виду напоминает телефонный наушник, но только большого размера. Источником звука в нем являются колебания стальной мембраны, которая получает импульсы от электромагнита с частотой порядка 525 периодов в 1 мин. Наутофон имеет ряд преимуществ перед другими звукоизлучателями: он не боится ни дождя, ни снега; не требует регулировки и смазки и т. д. Кроме этого, принцип действия наутофона позволяет получать самые разнообразные звуковые характеристики с малыми паузами и большой продолжительностью звука. Он применяется повсеместно, так как его звукоизлучатели могут быть отнесены от основной установки и смонтированы в любом месте, например у самой береговой черты.

Для достижения большей дальности действия и распространения звука по всему горизонту применяется установка в одном и том же месте одновременно трех наутофонов, располагающихся вертикально в одной горизонтальной плоскости с сектором действия для каждого излучателя звука на 120° . Такая комбинация сигналов носит название тройной установки для подачи туманных сигналов.

Время запуска наутофона в работу — до 5 мин; дальность слышимости около 5 миль.

Основные характеристики воздушных туманных звуковых сигналов приведены в табл. 3.

Подводные или гидроакустические сигналы. Водная среда более благоприятна для распространения звуковых волн, чем воздух. Вода отличается большим постоянством в распределении элементов, влияющих на дальность распространения звука и траекторию звукового луча. Средняя скорость распространения звука в воде равна 1500 м/с (почти в 4 раза быстрее, чем в воздухе) и зависит от температуры, солености, гидростатического давления (глубины погружения излучателя) и др. Звук в воде распространяется во всех направлениях, но ощутимо отклоняется сушей, мелями, брекватерами и, возможно, сильными приливами; волнение и течения существенного влияния на распространение звука в воде не оказывают. Дальность распространения подводных звуковых сигналов также значительно больше, чем надводных. Так, зарегистрированы случаи стабильной слышимости подводных колоколов на расстояниях до 15 миль, а специальных подводных излучателей — осцилляторов на расстояниях свыше 50 миль.

Колокол для подачи подводных сигналов отличается от обыкновенного тем, что масса его сосредоточена по краям в целях уменьшения затухания колебаний. Подводные колокола устанавливают на буях, плавучих маяках и у берегов.

Колокола на буях действуют различно: одни автоматически от колебания буйа на волнении, а другие — посредством особого пневматического механизма. Благодаря особой конструкции ударного механизма колокол звонит не только в бурную погоду, но и при относительно спокойном состоянии моря, с той только разницей, что на сильном волнении звонит чаще; хотя частота ударов и зависит от степени волнения, но их сила все время остается одинаковой.

На плавучих маяках колокола обычно действуют сжатым воздухом; поэтому их часто называют пневматическими подводными колоколами. Находят применение и электрические приводы, используемые преимущественно при установках вблизи береговой черты.

Каждой из установок придается обычно свой характерный отличительный сигнал.

Туманный сигнал	Приводится в действие	Излучаемый тон
Воздушные, или аэроакустич		
Колокол (Bell) или Гонг (Gong)	Механически, электрически сжатым газом или колебаниями на волне	В соответствии с весом колокола
Свисток (Whistle)	Сжатым воздухом или паром	Звук низкого тона и малой мощности
Горн (Reedgorn)	Сжатым воздухом	Однотонный
Ревун (Bulhorn)	Колебанием волн	Напоминающий стон низкого хриплого тона
Пушка (Gun)	Электрическим разрядом	Отрывистый тон (пушечного выстрела)
Сирена (Siren)	Сжатым воздухом, паром или электричеством	Высокий или низкий тон средней мощности или их комбинация
Диафон (Diaphon)	Сжатым воздухом	Мощный низкий тон
Тифон (Tiphon)	Сжатым воздухом	Мощный звук среднего тона

Вибрирующий якорь (Reed)	Сжатым воздухом	Высокий тон низкой мощности
Наутофон (Nautophone)	Электричеством	Высокий ровный тон, напоминает звук горна
Электрогорн (Electrogorn)		Мощный среднего тона звук

Подводный осциллятор может быть двух видов: электродинамический и электромагнитный. Главная их часть — стальная мембрана или две мембраны (двухмембранные), приводящаяся в колебание под действием электрического устройства с частотой 1050 кол/с. Колебания мембраны передаются упругой среде — воде, порождая звуковые колебания. Применяют одиночные излучатели и группу, состоящую обычно из двух излучателей. Преимущество осцилляторов как мембранных передатчиков состоит в том, что с их помощью можно передавать сигналы по азбуке Морзе. Слышимость осцилляторов приблизительно в два раза лучше, чем подводного колокола.

Подводный колокол и осциллятор могут также устанавливаться при береговых маяках на специальной донной треноге. Глубина моря над донной треногой должна быть не менее 15—20 м, грунт твердый. Точное место треноги указывают на карте.

Основные характеристики подводных туманных звуковых сигналов приведены в табл. 3.

Звукосигнальные установки для подачи туманных сигналов, как правило, устанавливаются при береговых или на плавучих маяках. Однако имеются и специальные станции по подаче таких сигналов.

Характеристики воздушных и подводных звуковых сигналов во всех деталях описываются в пособиях «Огни и знаки» («Огни»), а последние — еще и в пособиях по РТСНО.

Как и в отношении огней, судоводитель должен тщательно изучить характеристики всех туманных звуковых сигналов, с которыми он может встретиться в районе предстоящего плавания, и когда один из них слышим, его период должен быть проверен по секундомеру и сравнен с сигналом, данным в соответствующем описании, или в лоции, или на используемой карте, чтобы убедиться в его опознании.

В заключение следует отметить, что подводные звуковые сигналы могут быть использованы не всегда, например при малых глубинах или, наоборот, в случае очень больших глубин, при тяжелой ледовой обстановке и др. В таких случаях судоводителям приходится довольствоваться предупредительной информацией воздушных звуковых сигналов.

При развитии сети акустических средств, помимо навигационно-гидрографических соображений, руководствуются также метеорологическими данными района, в особенности географическим распределением туманов и их повторяемостью.

Приемные установки. Для приема подводных сигналов на судне могут устанавливаться специальные звукоприемные аппараты — *гидрофоны*, принцип устройства и работы которых заключается в следующем.

В скуловую часть судна врезаны две приемные камеры (по одной с каждого борта), наружные части которых представляют собой мембраны. К мембране с внутренней стороны прикреплен микрофон, отмечающий колебания мембраны и передающий их в телефоны, расположенные на мостике судна.

Звуковая волна, вызванная колебаниями подводного звукоотправителя, дойдя до борта судна, приводит в колебание мембрану микрофона в приемнике того борта, который обращен к звукоотправительной станции.

Попеременно выслушивая приемник то правого, то левого борта, устанавливают, с какого борта сигналы слышны громче. Затем меняют курс в сторону наилучшей слышимости сигнала. По мере изменения курса звук в телефоне начинает ослабевать, потом прекратится и вскоре будет слышен в телефоне другого борта.

Замечают компасный курс, на котором звук пропал в телефоне одного борта, и компасный курс, на котором он появился в телефоне противоположного борта. Средний из курсов и будет компасным пеленгом на звукоотправительную станцию.

Если при таком способе так называемой «звуковой тени» звук совсем не исчезнет, то пеленгом нужно считать курс, на котором сила звука в телефонах обоих бортов одинакова.

В любом из случаев для проверки пеленга описывают циркуляцию в обратном направлении и вторично определяют пеленг. Опыт показывает, что при расстояниях до звукоотправительной станции 10—15 миль можно рассчитывать на точность пеленгования методом «звуковой тени» порядка 1° *

Подводные звуковые сигналы слышны тем лучше, чем глубже сидит судно, чем оно медленнее продвигается в воде и чем спокойнее море. Лучше всего слышен звук, когда звукоотправительная станция находится на траверзе судна или на два румба впереди траверза. Звук почти вовсе не улавливается, если доходит до судна под углом около 4° от диаметральной плоскости с носа и около 6 румбов позади траверза; указанные величины существенно меняются в зависимости от типа судна и места установки приемных устройств гидрофона.

§ 20. РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА НАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Общие сведения, классификация. На первом этапе использования РТС для определения места судна в море считалось, что наиболее эффективным является развитие сети береговых радиопеленгаторных станций. Однако в последующем было признано более целесообразным пеленговать береговые радиоустановки с помощью судовых пеленгаторов. Так, получила свое развитие обширная сеть радиомаяков кругового излучения. Затем начали использовать РТС для вождения судов по заданным фарватерам,

* При отсутствии гидрофонной установки на судне ориентировочные данные о направлении на источник подводного звукового сигнала могут быть получены обычными приборами прослушивания такого сигнала в скуловой части судна.



Рис. 12. Классификация РТСНО

что привело к созданию специальных створных радиомаяков направленного действия. Позднее эта группа РТС расширила сферы обеспечения судовождения, охватив более широкий круг вопросов.

Несколько позднее получили развитие специальные радионавигационные системы¹ — фазовые, импульсные и импульсно-фазовые, предназначенные в основном для целей дальней навигации. В настоящее время такие РНС приобрели исключительно важное значение в вопросах обеспечения судовождения при самых различных условиях плавания.

Широкое внедрение в практику судовождения радиолокации с применением судовых и береговых РЛС вызвало появление таких новых типов РТСНО, как радиолокационные отражатели — пассивные и активные (радиолокационные маяки-ответчики).

Принципиальная схема классификации РТСНО приведена на рис. 12, где в качестве примера указаны наиболее распространенные системы в каждом из классов РТСНО.

РТСНО имеет три радиуса действия:

дальний — свыше 500 миль (РНС дальнего действия типа «Лоран», «Омега», секторные радиомаяки и др.);

средний — от 100 до 500 миль (РНС типа Декка, круговые радиомаяки дальнего действия и др.);

ближний — до 100 миль.

¹ Под радионавигационной системой (РНС) подразумевают совокупность радиотехнических и других устройств на берегу и на судне, предназначенную для решения специальной задачи судовождения; отдельные элементы РНС, самостоятельные по характеру использования и конструктивного оформления, называется радионавигационными устройствами (судовыми и береговыми).

Береговые радиопеленгаторные станции по запросу судна пеленгуют его и передают значение радиопеленга по радио. Обычно такие станции, работая в группе, передают на судно его географические координаты на определенный момент времени. Следует заметить, что береговые РПС не несут ответственности за правильность сообщенных судну координат. Особо широкого развития РПС не получили.

Сведения о береговых РПС помещаются в разделе VI руководств «Радиотехнические средства навигационного оборудования» издания ГУНиО МО СССР (см. § 52), а также в разделе IV т. II английского описания радиосигналов (см. § 58).

Радиомаяки. Все обслуживающие мореплавателей радиомаяки подразделяются на две основные группы (см. рис. 11) — кругового и направленного излучения. Особое место занимают так называемые комбинированные радиомаяки.

Круговые радиомаяки — наиболее распространенная группа. Они излучают энергию по всему горизонту и предназначены для измерения направления (пеленга) на них с помощью судовых радиопеленгаторов.

Радиомаяки кругового излучения разделяют на РМК *дальнего действия* (свыше 100 миль), ближнего действия (менее 100 миль) и на маломощные автоматические РМК, называемые *маркерными*.

Круговые РМК обычно объединяют по два-шесть в навигационные группы и устанавливают вблизи или вместе со световыми маяками. Радиомаяки одной навигационной группы работают на одной частоте по расписанию.

Сведения о круговых РМК помещаются в отделе III руководств «Радиотехнические средства навигационного оборудования» ГУНиО МО (см. § 52), а также в разделе V т. II английского описания радиосигналов (см. § 58). Здесь же даются сведения об аэрорадиомаяках, пригодных для использования морскими судами, и радиостанциях, работающих по запросу мореплавателей.

Радиоакустические СНО. Вследствие быстрого развития сети РТСНО и ее эффективности описанная в § 19 подводная маячная аппаратура в чистом виде широкого распространения не получает. Однако как в советских описаниях «Огни и знаки» («Огни»), так и в соответствующих иностранных руководствах можно встретить информацию о так называемых *комбинированных радиомаяках*, применяющих радиоакустический метод, основанный на совместном действии радиомаяка с воздушной или подводной акустической установкой.

Действительно, в практике ограждения радиомаяк может действовать совместно с сиреной, тифоном, диафоном, наутофоном и одним из излучателей подводных звуковых сигналов. Наконец, можно указать на практику применения тройной радиомаячной установки — радиомаяк, наутофон и осциллятор. В последнем случае для определения расстояния служит разница во времени

прохождения одного и того же расстояния одновременно излучаемых из одной и той же точки радио- и звукового сигналов.

Подробное описание всех нужных мореплавателю деталей того или иного комбинированного радиомаяка можно найти в отделе III «Радиотехнических средств навигационного оборудования» либо в разделе V «Радиомаяки» т. II английских описаний радиосигналов.

Радиомаяки направленного излучения разделяют по виду характеристики на створные, с вращающейся характеристикой направленности и с веером вращающихся равносигнальных зон (секторные).

Створные радиомаяки работают на основе равносигнального способа определения направления и применяются для проводки судов по прямолинейным фарватерам.

Сведения о створных маяках в советских описаниях РТСНО приведены в отделе III вместе со сведениями о круговых радиомаяках. В английских описаниях радиосигналов информация о створных маяках приведена в разделе V т. II (также вместе с круговыми радиомаяками).

Радиомаяки с вращающейся характеристикой направленности позволяют определять направление с опорной станции на судно с помощью обычного широкоэвещательного радиоприемника.

Сведения о таких радиомаяках приведены в том же отделе III любого советского описания РТСНО.

Радиомаяки с веером равносигнальных зон, или секторные радиомаяки, также позволяют определить место судна с помощью обыкновенного широкоэвещательного радиоприемника. При этом пеленги, полученные по всенаправленному радиомаяку, будут более точными, а допустимая дальность пеленгования — значительно большей, чем при работе с радиомаяком с вращающейся характеристикой направленности.

Пеленги прокладывают с помощью специальных карт или таблиц; если их нет, то пеленги вычисляют с помощью формул, приводимых в курсе «Навигация».

Описанию секторных маяков в советских руководствах по РТСНО отведен специальный отдел II. В английских описаниях такие сведения можно найти в т. V, раздел V, ч. 2.

Радионавигационные системы. Подавляющее число действующих в настоящее время радионавигационных систем (РНС) можно подразделить на две основные группы: фазовые, импульсные и импульсно-фазовые.

Сведения о всех РНС приведены в отделе I каждой книги по РТСНО. Исключения составляют радиолокационные маяки-ответчики (см. ниже). В английских описаниях радиосигналов РНС описываются в разделе V т. V, за исключением береговых радиолокационных станций, размещенных в разделе V т. II.

Фазовые РНС основаны на сравнении фаз электромагнитных колебаний, прошедших измеряемые расстояния. В зави-

симости от вида получаемого навигационного параметра выделяют дальномерные, азимутальные и гиперболические системы.

Дальномерные фазовые РНС (радиолаг, радиоинтерференционный дальномер и др.) позволяют получать навигационный параметр в виде расстояния.

Азимутальные фазовые РНС (система РОРІ, фазовый радиопеленгатор и др.) в качестве навигационного параметра выдают направления.

Гиперболические фазовые РНС, позволяющие получать разность расстояний до опорных станций, получили наиболее широкое развитие. Их начало было положено разработкой фазового зонда, трансформировавшегося в настоящее время в одну из самых совершенных РНС, носящую название «Декка». Кроме этого, введена в действие модификация системы «Декка» под названием «Дектра», предназначенная для обеспечения плавания судов (и полетов самолетов) по определенным маршрутам.

Гиперболические фазовые РНС являются и наиболее перспективными. Так, например, фазовые РНС на сверхдлинных волнах предназначаются для определения места судна на расстояниях до 6000 миль. Исследования такой РНС под названием «Омега» дали весьма обнадеживающие результаты.

Импульсные и импульсно-фазовые РНС являются одним из наиболее распространенных средств определения места судна на больших расстояниях от берегов. В зависимости от вида получаемого навигационного параметра они подразделяются на три подгруппы: дальномерные, разностно-дальномерные и угломерно-дальномерные.

Дальномерные импульсные РНС («Шоран») — наиболее точные радионавигационные средства. Вследствие ряда значительных технических трудностей такие системы широкого распространения пока не получили.

Разностно-дальномерные РНС («Лоран-А», «Лоран-С») — самые распространенные системы для определения места судна на больших расстояниях.

Угломерно-дальномерные РНС — это радиолокаторы всех марок, систем и видов установки. К этой подгруппе относят также пассивные и активные радиолокационные отражатели, или так называемые радиолокационные маяки-ответчики, описанию которых в советских руководствах по РТСНО выделен особый отдел VII.

§ 21. ПЛАВУЧИЕ ПРЕДОСТЕРЕГАТЕЛЬНЫЕ ЗНАКИ

Плавучий маяк — судно (рис. 13) резко отличительной окраски с характерными надстройками, установленное на якорях в определенном штатном месте с точно определенными координатами.



Рис. 13. Плавучий маяк

Принимая во внимание назначение плавучих маяков и условия их службы, к ним предъявляют ряд особых требований:

судно, предназначенное для плавучего маяка, должно обладать такими мореходными качествами, которые обеспечили бы ему легкое и свободное всплытие на волну, чтобы оно не брало на себя воды ни носом, ни бортами и чтобы качка его была плавной.

якорное устройство должно предохранять плавмаяк от дрейфа или срыва с места при всяких обстоятельствах погоды и состояния моря, а расположение клюзов должно способствовать удержанию носа судна против ветра;

светотехническое устройство должно обеспечивать яркий и требуемого характера огонь, свет которого, независимо от качки судна, должен быть всегда направлен к горизонту; последнее достигается монтированием оптического аппарата плавмаяка на специальных подвесах;

на плавмаяке должны быть все средства туманной сигнализации (радиомаяк, аэро-, гидроакустическая сигнализация), а также все средства для переговорной сигнализации и связи;

судно должно иметь отличительную окраску корпуса, вдоль его бортов с обеих сторон должна быть нанесена белая полоса, на которой крупными буквами темного цвета нанесено название маяка;

помещения для топлива, пресной воды, продовольствия и прочего снабжения должны вмещать такое количество перечисленного, чтобы плавмаяк мог действовать без возобновления запасов установленное продолжительное время;

жилые помещения должны удовлетворять всем современным требованиям и обладать необходимыми удобствами и достаточной площадью; последнее особенно важно, когда плавмаяк совмещает выполнение функций лоцманской (и других) станции; присутствие лоцманов на маяке показывается особым условным сигналом, описание которого можно найти в соответствующем руководстве «Огни и знаки» («Огни») или в лоции того же района.

Современные плавучие маяки характеризуются следующими размерами: длина около 55 м, ширина 8 м, осадка 4 м, водоизмещение до 750 т. Для большей устойчивости на волне боковые кили увеличены.

На мачтах плавучего маяка устанавливают отличительные топовые фигуры (чаще в виде решетчатых шаров). Днем на плавучих маяках поднимают установленные для них флаги. Если плавучий маяк находится не на своем штатном месте (сорван с якоря или следует по назначению), то он не несет установленный для него маячный огонь и не подает туманных сигналов.

В качестве дополнительной меры предосторожности плавучий маяк подает следующие сигналы: днем — ПЦ(РС) — «я не нахожусь на своем штатном месте»; ночью — сжигают одновременно красный и белый фальшфейеры не реже чем через каждые четверть часа. Плавучий маяк, сорванный с якоря, поднимает следующие сигналы: днем — два черных шара большого размера, один в носовой, другой в кормовой части судна; ночью — два красных огня на тех же местах. Если дневные сигналы являются отличительными для данного маяка, то вместо черных шаров поднимают красные флаги. Если фальшфейеры не могут быть применены, то их заменяют одновременным открытием красного и белого огней.

Иногда плавучие маяки заменяют временными (запасными), на которых огонь меньшей силы, иной туманный сигнал и т. п. О каждой такой замене объявляют в «Извещениях мореплавателям».

Некоторые маяки могут выполнять функции спасательных станций, если близости от них какие-либо суда терпят аварию.

Разновидностью плавучих маяков являются особого рода малые суда или маячные боты, которые применяют там, где нет надобности устанавливать дорогостоящие плавучие маяки¹.

Маячные суда (боты) можно встретить на мелководьях. Они служат для ограждения малых глубин, обозначения входов в каналы, на фарватеры и т. п. Днем маячные боты поднимают на ноках реев шары, а ночью зажигают присвоенные им огни. На бортах таких судов делают надписи, как и на плавучих маяках, или ставят номера.

Встречается еще одна разновидность маячных судов — «освещаемый поплавок». Он имеет вид плота с надстройкой и снабжен колоколом, действующим на волне.

Виды и описания плавающих маяков приведены в советских изданиях — руководствах «Огни и знаки», лотциях и картах. В английских пособиях для плавания «The Admiralty List of Lights, Fog

¹ В последнее время в английских водах плавучие маяки стали заменять крупными буйами — стальная круглая бочка большого диаметра с укрепленной в ее центре колонной, с автоматической маячной установкой.

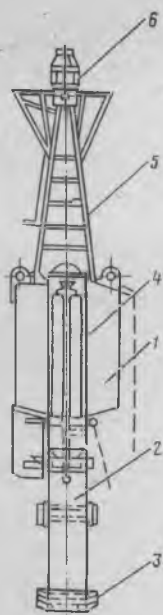


Рис. 14. Морской буй

Signals and Visual Time Signals» даны только описания, а виды помещены в лощих.

Буи, применяемые в качестве плавучих предостерегательных знаков, в зависимости от непосредственного предназначения, места и времени постановки и ряда других факторов могут иметь различную форму, размеры, конструкцию топовой фигуры, окраску, высоту огня над уровнем моря, оптическую дальность их видимости и т. д. В водах СССР применяют буи морские, лиманные, канальные и зимние.

Морские буи (рис. 14) применяют для предостережения мореплавателей от опасности на относительно больших расстояниях в дневное и ночное время при любом состоянии моря, а при наличии ревуна они служат ориентиром и при плохой видимости (туман, пурга и т. д.).

Морской буй состоит из стального (сварного) корпуса 1, служащего поплавком, сквозь который проходит центральная труба 2, над верхней частью корпуса она возвышается очень немного и закрывается водонепроницаемой крышкой, а под днищем корпуса продолжается вниз на различную длину, определяемую назначением буя.

Труба 2 поддерживает груз-противовес 3, помещаемый на конце трубы и состоящий из нескольких чугунных колец; внутри центральной трубы обычно размещают запас метиленового газа в баллонах 4.

На верху корпуса прочно устанавливают надстройку 5, несущее светооптическое устройство 6.

Глубокоосидающие буи, а также буи, подверженные действию переменного течения, снабжают неподвижными рулями, которые крепят к трубе под днищем балки, они удерживают буй от вращения под действием ветра и течения.

По габаритам и весу морские буи подразделяются на большие, средние и малые.

Большие морские буи ставят в открытом море на больших глубинах; ближе к берегу используют средние буи (более часто, чем первые) и, наконец, в закрытых районах и бухтах применяют малые буи.

Лиманный буй применяется для ограждения районов, защищенных от сильного волнения, и, как правило, мелководных. В отличие от конструкции морских буйев центральная труба здесь короче или ее нет, а груз для увеличения остойчивости помещен на дне корпуса, внутри него.

По принятой терминологии плавучие предостерегательные знаки, корпусу которых придана объемная приметная форма, выставленные в море, носят название буйев. В некоторых руководствах буи, выставленные в лиманах, устьях рек и в самих реках,

называют баками (это менее правильный термин), речной термин — бакен.

Канальный буй предназначен для обозначения бровок или осей каналов; обычно имеет коническую форму (рис. 15), где корпус и надстройка представляют собой единую конструкцию.

Зимний буй состоит из стального сварного корпуса обтекаемой (сигарообразной) формы (рис. 16), устанавливается в осенне-зимний период. Бывает двух типов: БЗ-2300 и БЗ-720, весом без якоря соответственно 2,3 и 0,7 т, с общей длиной 9 и 4,6 м.

Можно указать также на светящийся буй круглогодичной навигации БМБЛ-68 (буй большой ледовый). Буи ставят на чугунные или бетонные якоря. Вес якоря зависит от размера буя и колеблется от 500 до 3000 кг, без учета веса цепи, длина которой зависит от глубины постановки и колеблется от 1,5 до 2,5 глубины места постановки.

Огни буев действуют автоматически. Кроме осветительных аппаратов, на буях часто устанавливают техническое приспособление для подачи звуковых сигналов (колокол, ревун). Большинство буев снабжают пассивными радиолокационными отражателями, которые улучшают их видимость на экране судовой РЛС (рис. 17).

Иногда на буях устанавливают световые отражатели.

Буи несветящиеся по своему устройству, как правило, примитивны и часто представляют собой конструкцию, составленную из двух конусов основаниями вместе, с шестом, на вершине которого прикреплена элементарная топовая фигура (голик, шар и т. п.).

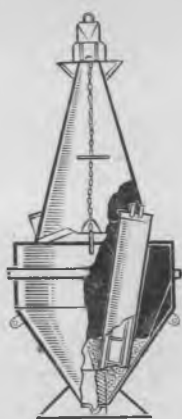


Рис. 15. Канальный буй



Рис. 16. Зимний буй

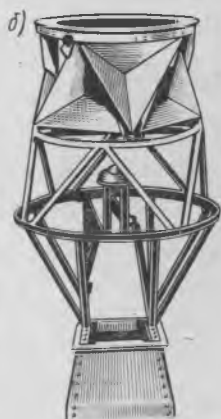
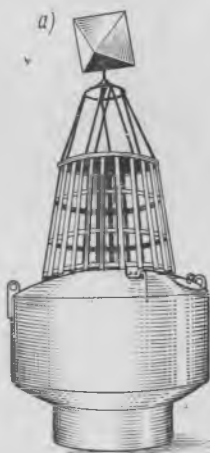


Рис. 17. Пассивные радиолокационные отражатели на буях

Тип буя	Глубина постановки, м	Осадка, м	Высота огня над уровнем моря, м	Оптическая дальность видимости огня, миль
Морской:				
большой	17—40	5,7	4,3	8,5
средний	12—25	3,7	3,3	7,0
малый	5—15	2,6	2,4	3,5
Лиманный:				
большой	6—25	1,7	3,3	7,0
малый	2—10	1,0	1,6	3,5
Канальный конический	12—40	2,8	2,0	3,5

Ориентировочные тактико-технические данные буюв различных типов даны в табл. 4.

Топовые фигуры буюв, их окраску делают в соответствии с принятой системой ограждения опасностей (см. § 22). Следует заметить, что в морских условиях на поверхности буюа откладываются слои соли, остаются следы пребывания птиц, а поэтому его окраска часто становится трудно различимой.

Описание буюв дано в лощиях соответствующих районов.

Вехи — наиболее распространенный вид плавучего ограждения, особенно на морях СССР, за исключением трассы Северного морского пути, где ледовая обстановка сильно ограничивает возможности их использования.

Преимущество этого рода ограждения — его простота и дешевизна. Кроме того, процесс постановки и съемки вех значительно проще постановки и съемки буюв. Этим также объясняется их большое распространение на морях СССР, имеющих определенный зимний период, требующий сезонной смены плавучего ограждения.

По установившейся терминологии вехи подразделяются на морские, рейдовые, бухтовые и зимние¹.

Конструкция любой из вех (рис. 18) состоит из поплавка, шеста, топовой фигуры и якорного устройства. Поплавков (бакан, шпирт-бакан) вехи делают из двух половин, для чего отрезок дерева требуемой толщины и длины распиливают вдоль. Затем в каждой половине по ее оси выбирают желоб шириной, равной диаметру шеста. В желобы вставляют шест, а сами половины скрепляют бугелями или болтами. На малых глубинах вместо поплавка применяют деревянные крестовины.

Поплавок поддерживает шест вехи в вертикальном положении.

Шест делают из ели или сосны; при больших размерах вехи он может состоять из двух половин, сочлененных с помощью поплавка так, как это указано на рис. 18. Шест вехи соединен с ее

¹ Для обеспечения ледокольных кампаний могут применяться специальные зимние вехи без шпирт-баканов, называемые рейс-вехами.

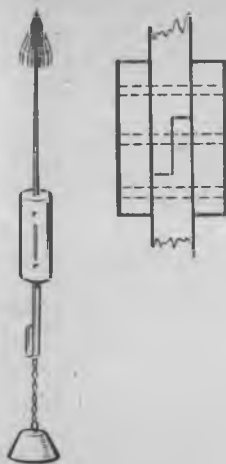


Рис. 18. Веха морская



Рис. 19. Веха со спиральным радиолокационным отражателем

якорем с помощью растительного или стального троса, реже — мелкой цепью. Якорь вехи представляет собой груз для удержания его на месте. Его масса зависит от размеров вехи и места ее установки — от 80 до 300 кг.

Топовая фигура служит для опознания назначения вехи и представляет собой изготовленный из камыша, ивы, черемухи, бамбука и другого легкого эластичного материала конус (голик) или шар, или их комбинацию.

В настоящее время широко применяются металлические вехи, состоящие из поплавка, изготовленного из листовой стали, металлической трубы и деревянного шеста с топовой фигурой, имеющие большую дальность видимости по сравнению с деревянными.

В последние годы на вехах устанавливают пассивные радиолокационные отражатели, причем исследования показали, что для вех лучше всего применять спиральные отражатели (рис. 19).

Тактико-технические данные вех приведены в табл 5.

Топовые фигуры вех, их окраску и раскраску шестов делают в соответствии с принятой системой ограждения опасностей (см. § 22). Описания вех в руководствах «Огни и знаки» («Огни») не даются; их следует искать в соответствующих логиях.

Расстановка плавучих предостерегательных знаков. Постановка и съемка плавучего ограждения, а также систематический контроль и поддержание их на месте в должном состоянии возложены на подразделения ГУНиО МО, Гидрографическое предприятие и Управление морских путей ММФ, а также на их местные органы. Ограждение бывает штатным и нештатным.

Штатное — это ограждение, нанесенное на карты. Для штатного ограждения составляют постановочные ведомости штатных плавучих предостерегательных знаков. В них указывают место

Тип вехи	Глубина постановки, м	Вес якоря, кг	Высота топовой фигуры над уровнем моря, м	Оптическая дальность видимости, мили	Дневная дальность видимости, мили
Морская	более 12	200—300	8,0—10,0	3—7	1,5—2,0
Рейдовая	» 4	100—150	6,5—7,5	3—7	1,0—1,5
Бухтовая	» 3	80—100	4,0	3—7	0,5—1,0
Зимняя	» 4	—	1,0—2,0	3—7	1,0—1,5

постановки и перечисляют мели, рифы и другие опасности с указанием видов и типов предостерегательных знаков, необходимых для ограждения (вид буя, вехи, форма, окраска, характер огня). Описание мест установки дается в географической последовательности с указанием координат места, углов между приметными береговыми ориентирами, направлений, расстояний, глубин постановки и т. п. Опасности, которые нужно ограждать в первую очередь, отмечают особо.

Расстановку морских предостерегательных знаков производят в зависимости от размеров и местоположения опасности.

Отдельно лежащие опасности диаметром не свыше 1 кб ограждают крестовыми предостерегательными знаками (буй светящийся и несветящийся или веха); более 1 кб — двумя или четырьмя предостерегательными знаками с севера, юга, востока и запада в зависимости от конфигурации опасности и расположения рекомендованных курсов; опасности, отстоящие от берега не далее 10 кб, ограждают одним знаком, свыше 10 кб — ограждают ее границы с трех сторон: справа, слева и с моря. Опасность идущую от берега, ограждают у ее оконечности буюм и вехой.

В опасных от мин районах интервалы постановки плавучих предостерегательных знаков сокращаются до 50%.

Затонувшие суда ограждают одним предостерегательным знаком со стороны наиболее вероятного движения судов; о стороне постановки объявляют в «Извещениях мореплавателям», где сообщают также о постановке нештатного ограждения.

Зимнее ограждение выставляют во льду после ледостава. Ограждаются главным образом небольшие районы на некоторых прибрежных участках и рейдах, на входах в порты и выходах из них для безопасного движения ледоколов с проводимыми ими судами, а также для обеспечения самостоятельного прохода судов, имеющих ледовый пояс.

На точность положения морских плавучих предостерегательных знаков целиком полагаться нельзя, так как под влиянием различных причин буи и вехи могут быть снесены со своего штатного места. Кроме того, колебания уровня моря также влияют на точность их положения. По этой причине на морях без приливов вехи ставят без слабины на панер. На морях с ярко

выраженными приливо-отливными явлениями и большими скоростями течений применяют вежу с противовесом, соединенную с якорем через два плавающих буйка (рис. 20).

Вследствие большой слабости станкового троса 1, промежуточного троса 2 и шкентелей 3 (верхнего короткого) и 4 (нижнего длинного) вежа будет несколько отходить от ограждаемой ею опасности. Однако этот недостаток имеет значение только на очень узких фарватерах.

В открытом море, где суда обходят опасности на значительных расстояниях, указанный недостаток при постановке ограждения во внимание не принимается.

Мореплавателям следует всегда помнить о таких деталях постановки плавучего ограждения, при всякой возможности проверять их положение и о всех расхождениях с картой сообщать начальникам пароходств, портов и органам ГУНиО МО.

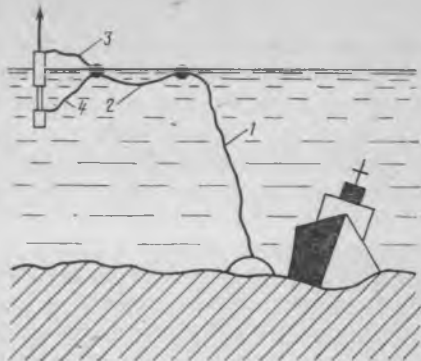


Рис. 20. Вежа с противовесом

§ 22. СИСТЕМЫ ОГРАЖДЕНИЯ ОПАСНОСТЕЙ ПЛАВУЧИМИ ПРЕДОСТЕРЕГАТЕЛЬНЫМИ ЗНАКАМИ

Общие сведения. В СССР приняты следующие системы ограждения навигационных опасностей плавучими предостерегательными знаками:

- относительно стран света (по компасу);
- сторон каналов и фарватеров;
- обозначение осей фарватеров и рекомендованных курсов;
- рыболовных снастей;
- отдельных мест.

Для обозначения основных систем навигационного оборудования морей соблюдается единообразие наименований, окраски, характера огня и вида топовых фигур плавучих предостерегательных знаков (вежи, светящие и несветящие буи).

Формы и конструкции светящих и несветящих буюв, а также веж не унифицированы и могут иметь различный вид, описание которого в каждом отдельном случае помещают в соответствующих руководствах и в «Извещениях мореплавателям».

Кардинальная система навигационного ограждения (приложение 2, лист 1) предусматривает ограждение навигационных опасностей плавучими предостерегательными знаками относительно стран света (по компасу).

Ограждение опасностей, лежащих в открытом море (банок, мелей, гряд, камней и т. п.) и вблизи береговой черты (рифов,

отмелей, кос и т. п.), а также районов минных опасностей, свалок грунта; запретных для плавания зон и полигонов производится по системе, указывающей взаимное положение опасности и ограждающего предостерегательного знака относительно четырех главных направлений по компасу: севера, юга, востока и запада.

Северные предостерегательные знаки выставляют к югу от опасности, и судно должно оставлять их к северу.

Южные предостерегательные знаки выставляют к северу от опасности; оставляются к югу.

Восточные предостерегательные знаки выставляют к западу от опасности; оставляются к востоку.

Западные предостерегательные знаки выставляют к востоку от опасности; оставляются к западу.

Крестовые предостерегательные знаки выставляют в центре опасности небольших размеров, и судно может обойти их со всех сторон.

Для удобства опознавания буев, светящих и несветящих, устанавливаемых по системе ограждения опасностей относительно стран света (по компасу), разрешается наносить на них хорошо видимые номера, о чем в каждом отдельном случае объявляется в «Извещениях мореплавателям».

Крестовые вехи, светящие и несветящие буи являются общими для всех систем ограждения.

Ограждение рыболовных снастей (приложение 2, лист 2) производится по системе ограждения опасностей относительно стран света (по компасу) нестандартными вехами силами рыболовецких организаций по согласованию с органами гидрографической службы.

Северная рыбацкая веха выставляется на южной границе рыболовных снастей; оставляется к северу.

Южная рыбацкая веха выставляется на северной границе рыболовных снастей; оставляется к югу.

Восточная рыбацкая веха выставляется у западной границы рыболовных снастей; оставляется к востоку.

Западная рыбацкая веха выставляется на восточной границе рыболовных снастей; оставляется к западу.

На вехах устанавливают постоянные огни: на северной — красный огонь; на западной — двойной красный огонь; на южной — белый огонь и на восточной — двойной белый огонь. Двойные огни устанавливают по вертикали на расстоянии не менее 0,5 м.

Латеральная¹ система навигационного ограждения — судоходная часть фарватера ограждается по принципу правой и левой сторон.

Ограждение сторон, каналов и фарватеров (приложение 2, лист 3) производится по системе, указывающей положение их сторон относительно пути следования судна, идущего по каналу или фарватеру.

¹ Латеральная — двусторонняя, прибрежная.

Вехам, светящим и несветящим буям, применяемым при ограждении каналов и фарватеров, присвоены названия: веха левой стороны, буй правой стороны и т. п.

Наименование сторон (правая, левая) определяется в зависимости от положения при движении с моря, а в сложных случаях — оговаривается особо (в «Извещениях мореплавателям», в лоциях и других руководствах для плавания). Для рек правую и левую стороны принимают, считая сверху вниз по течению.

Правой стороне присвоен черный цвет знака, белый огонь и нечетные номера буюв; левой стороне — красный цвет знака, красный огонь и четные номера буюв. Номера служат не только для показа стороны, но и для облегчения нахождения положения буюв на картах.

Места поворота, а также соединений и разделений каналов и фарватеров обозначают вехами, светящими и несветящими буями, отличающимися по окраске и характеру огня от окраски и характера огня знаков левой и правой сторон. Отдельно лежащие на фарватере или канале опасности ограждают крестовыми вехами, светящими и несветящими буями, принятыми в системе ограждения опасностей относительно стран света (по компасу).

Знаки сторон канала и фарватера (приложение 2, лист 4). Знаки левой стороны выставляют по левой стороне канала или фарватера, и судно должно оставлять их слева. Знаки правой стороны ставят по правой стороне канала или фарватера, оставляются справа.

Знаки сторон канала или фарватера, как правило, ставят парно, но в зависимости от местных условий могут ставить по одному в шахматном или ином порядке.

Поворотные знаки канала и фарватера (см. приложение 2, лист 4). Знаки поворотные *левые* выставляются по левой стороне канала или фарватера (движение с моря) в местах поворота с одного колена канала или фарватера на другое (разделения и соединения).

Знаки поворотные *правые* выставляются в местах поворота с одного колена канала или фарватера на другое, а также в местах разделения и соединения каналов и фарватеров по правой стороне.

Поворотные знаки выставляют по обеим сторонам канала или фарватера, за исключением случаев, когда одна из бровок при наличии значительных глубин пропадает (см. приложение 2, лист 4) или когда одна из точек поворота является одновременно местом разделения или соединения.

Знаки разделения и соединения каналов и фарватеров (см. приложение 2, лист 4) выставляют в местах разделения и соединения каналов и фарватеров.

При изучении системы ограждения каналов и фарватеров судоводитель обязан ознакомиться с порядком нумерации буюв.

Система обозначения осей фарватеров и рекомендованных курсов применяется:

там, где район плавания на широком пространстве не имеет навигационных опасностей, располагающихся по курсу следования, а рекомендованный курс или фарватер сокращает путь судна;

на мерных линиях при использовании предостерегательных знаков взамен ведущего створа;

когда требуется указать наиболее глубокую часть фарватера; в некоторых случаях, например при обеспечении плавания по протраленным от мин фарватерам.

Осевые знаки (приложение 2, лист 5) выставляют по оси фарватера вдоль рекомендованного курса; эти знаки обозначают: «Следуй со знака на знак». Осевой буй может выставляться в подходной точке канала и фарватера как приемный.

Поворотные осевые знаки (см. приложение 2, лист 5) выставляют на поворотах фарватеров и рекомендованных курсов; эти знаки означают, что у данного знака следует сделать поворот на следующий осевой или поворотный осевой знак.

«Локальная система» ограждения отдельных мест (приложение 2, лист 6). *Ограждение затонувших судов* производится вежами, несветящими и светящими буями зеленого цвета, которые выставляют вблизи судов или над ними. Эти знаки — общие для всех систем ограждения. Положение вежи или буя относительно затонувшего судна каждый раз оговаривается особо в «Извещениях мореплавателям».

Кабельные буи и вежи выставляют в местах прокладки подводных кабелей для ограждения районов, запретных для поставок судов на якорь.

Якорные буи, вежи и швартовные бочки выставляют в местах, предназначенных для якорных стоянок судов. Все они имеют желто-красный цвет.

Швартовная бочка — красная с желтой поперечной полосой посередине. Бочки, устанавливаемые вертикально, имеют окраску буя. Если на рейде несколько бочек, то на каждой из них может быть нанесен порядковый номер черного цвета.

Места карантинных стоянок обозначают специальными вежами, несветящими, светящими буями и швартовными бочками. Все они имеют желтый цвет.

Системы ограждения в иностранных водах аналогичны тем, что применяются в водах СССР. В большинстве стран приняты уже описанные кардинальная и латеральная системы расстановки плавучих предостерегательных знаков, порой с незначительными изменениями¹.

Так, например, в водах Великобритании используют три вида систем — кардинальную, латеральную и ограждения специальных целей.

Кардинальная система (Cardinal System of buoyage) в английских

¹ Следует помнить, однако, что характеристики огней, раскраска и места выставления плавучих предостерегательных знаков могут отличаться от знаков в водах СССР.

всех используется для ограждения навигационных опасностей и затонувших судов в прибрежных районах и в открытом море, причем затонувшие суда ограждаются только с восточной и западной сторон (приложение 2, лист 7).

Латеральная система (Lateral System of Buoyage) в английских водах применяется не только для ограждения сторон (бровок), фарватеров и каналов, но также их осей, при этом для ограждения используются не только буи, но и вежи (приложение 2, лист 8).

Система ограждения для специальных целей (Special Buoyage) включает знаки, указывающие места якорных и карантинных стоянок, начальные точки фарватеров, рекомендованные курсы, районы свалки грунта, лова рыбы, военных и девиационных полигонов, подводных кабелей и т. п. (приложение 2, лист 9).

В качестве плавучих предостерегательных знаков применяют буи любой формы и различной окраски. Светящиеся буи не имеют строго установленного цвета и характера огня.

Подводные кабели ограждают буями черного цвета с надписью «Telegraph».

Однако мореплаватели предупреждаются, что в иностранных водах периодически могут вводиться новые системы навигационного оборудования плавучими предостерегательными знаками, такие, как, например, смешанная кардинально-латеральная система.

Смешанная кардинально-латеральная система — Mixed System of Buoyage (приложение 2, лист 10) построена по принципу ограждения сторон фарватеров (каналов) и лежащих на них навигационных опасностей и затонувших судов относительно основных направлений фарватеров (канала) N—S (или S—N) и Ost—W (или W—Ost).

Стороны и оси фарватеров (каналов) ограждаются буями и вежами. Кроме того, применяют вежи (шесты), устанавливаемые на грунте.

На северной и западной сторонах фарватеров (каналов) выставляют буи и вежи, окрашенные в красный цвет. Топовые фигуры — один или два красных треугольника вершинами вниз.

На южной и восточной сторонах фарватеров (каналов) выставляют буи черного цвета и вежи, окрашенные: верхняя половина — в черный цвет, нижняя — в белый. Топовые фигуры — один или два черных треугольника вершинами вверх.

Оси фарватеров (каналов) и опасности, лежащие на фарватерах (каналах), которые можно обходить с обеих сторон, ограждают буями, окрашенными красными и черными горизонтальными или вертикальными полосами, и вежами, окрашенными красными и черными горизонтальными полосами. Топовые фигуры — один или два шара, окрашенные: верхняя половина — в красный цвет, нижняя — в черный.

Ограждение затонувших судов на фарватерах и вблизи них производится со стороны фарватера буями и вежами зеленого цвета, имеющими один зеленый флаг в случае установки на северной или восточной стороне фарватеров (каналов), или два зеленых флага — при установке на южной и западной стороне. Огонь буя в первом случае Зл. Пр., во втором — Зл. Гр. Пр.

Глава 5. СИГНАЛЫ И СИГНАЛЬНЫЕ СТАНЦИИ

§ 23. СТАНЦИИ, ОБСЛУЖИВАЮЩИЕ МОРЕПЛАВАТЕЛЕЙ

Кроме описанных в гл. 4 береговых и плавучих средств обслуживания морских путей, безопасность судовождения обеспечивается также дополнительной информацией, выдаваемой на суда рядом станций, обслуживающих мореплавателей. Такая информация передается на суда средствами зрительной и радиосвязи. Современные морские суда, снабженные мощными радиостанциями и радиотелефонами, в состоянии не только вести уверен-

ный и стабильный прием различного рода радиоизвещений, но успешно осуществляют необходимый им двусторонний обмен практически из любой точки Мирового океана с различного рода радиостанциями.

Радиостанции, обслуживающие мореплавателей, передают навигационные и гидрометеорологические сообщения для мореплавателей, а также факсимильные гидрометеорологические радиопередачи (см. § 52); эпидемиологические бюллетени и карантинные донесения судов с моря, медицинские советы по запросу с судов и радиосигналы времени (см. § 58); кроме перечисленных, работают радиопеленгаторные станции, радиостанции по запросу для радиопеленгования, радиолокационные станции (см. § 53) и др.

Следует отметить также важность радиостанций парокходств, ММФ и других ведомств в обеспечении непрерывной радиосвязи с судами в море по оперативным вопросам их эксплуатации.

Судовождение обеспечивают и такие станции, как телефонные, сигнальные, лоцманские, спасательные, водомерные, ледовые и др. Ниже дается краткая характеристика некоторых из них, представляющих наиболее ценную и широко используемую помощь мореплавателям.

Сигнальные станции и сигнальные мачты специально созданы для переговоров с судами, передачи на них сведений о погоде, уровне воды, приливо-отливных течениях, ледовых сообщений, предупреждений о других опасностях средствами зрительной связи. Иногда такие станции находятся при маяках или в сочетании со станциями другого специального назначения.

Сигнальные мачты, на которых поднимают различные сигналы, отвечающие местным правилам плавания и регулирующие движение судов (об открытом или закрытом выходе, о глубине на фарватере и т. п.), устанавливают также во многих портах, при входе в гавани, в каналы, на барах рек и т. д.

Сведения о сигнальных станциях и сигналах, передающих информацию на суда, приводятся в руководствах «Огни и знаки» («Огни»), «Радиотехнические средства навигационного оборудования, в лоциях, в «Извещениях мореплавателям» вып. № 1 каждого года и др.

*Семафор*¹ устанавливают на некоторых сигнальных станциях, постах и лоцманских вахтах (лоцвахтах) для ведения переговоров. Сведения об устройстве механических семафоров и значения передаваемых при их помощи сигналов помещены в Международном своде сигналов и лоциях.

Семафор используют также для передачи с плавучих маяков проходящим судам предостережений о временно запрещенных для плавания районах, о курсах, ведущих к опасности, о находящихся поблизости подводных лодках, обнаруженных минах и т. д.

¹ В советских водах не используется.

В переговорной сигнализации, кроме Международного свода сигналов и лоций, следует также руководствоваться «Извещениями мореплавателям», в которых объявляют разные специальные сигналы, вводимые вновь или заменяющие собой прежние сигналы.

Лоцманские станции или лоцманские вахты находятся в портах, на плавучих маяках, а также на специальных лоцманских судах, крейсирующих в определенных районах. Лоцманские станции дают лоцманов для проводки по вызову с судов.

Лоцмана вызывают сигналами по Международному своду сигналов, во время тумана или пасмурной погоды — звуковыми короткими и продолжительными сигналами, в некоторых районах — по радио или радиотелефону.

Все сведения о лоцманской службе, о порядке вызова лоцмана на судно, выдержки из служебной инструкции лоцманов, постановления об оплате за оказание лоцманских услуг и другие сообщения помещены в лоциях. Всевозможные изменения и дополнения публикуются в «Извещениях мореплавателям».

Спасательные станции или спасательные посты размещают для оказания помощи судам, терпящим бедствие, и для спасения людей, потерпевших кораблекрушение, в различных местах побережья, иногда при береговых и плавучих маяках и в портах. В некоторых районах спасательная служба по характеру спасательных работ подразделяется на спасение:

судов, терпящих или потерпевших аварию (посадка на мель); людей, потерпевших кораблекрушение.

Спасание судов производят различные общества, акционерные предприятия, имеющие мощные спасательные суда, плавучие краны и мореходные лихтеры. Для поисков терпящего бедствие судна и наведения спасательных судов на место аварии используют также авиацию. Спасательные средства таких обществ и предприятий находятся в крупных портах.

В СССР спасение терпящих бедствие судов возложено на аварийно-спасательную службу ММФ «Совсудоподъем». Местными органами такой службы являются отделы аварийно-спасательных и подъемных технических работ (АСПТР) пароходств, которые имеют в постоянной готовности все средства, необходимые для выполнения любого вида спасательных и подъемных работ: современные спасательные суда с мощным водоотливным оборудованием, водолазное снаряжение, судоподъемные средства, вертолеты, телевизионную аппаратуру и т. п.

Спасение людей, потерпевших кораблекрушение, и снятие их с бедствующих судов возлагают обычно на близлежащие береговые спасательные станции, которые имеют в своем распоряжении спасательные суда и другую необходимую технику, а также надежные средства связи и сигнализации.

Необходимые сведения о всех других станциях можно найти в руководствах для плавания и на морских навигационных картах соответствующих районов.

Сигнал тревоги, передаваемый по радиотелеграфу, состоит из 12 тире и означает, что немедленно за ним судно начнет передавать по радио сигнал бедствия.

Серия из 12 тире, посылаемых в течение 1 мин (с продолжительностью тире 4 с и интервалами между последовательными тире 1 с) автоматически включает сигналы тревоги на других судах, вооруженных специальными автоматическими приемниками — автоалармами.

Радиотелефонный сигнал тревоги состоит из звуков двух тонов, передаваемых поочередно через промежутки от 30 с до 1 мин.

Сигнал срочности, передаваемый по радиотелеграфу в виде трехкратного повторения сочетания из трех латинских букв В (ВВВ — ВВВ — ВВВ) или по радиотелефону в виде трехкратного повторения слова ПАН (ПАН — ПАН — ПАН), означает: судно, не находящееся в серьезной и неминуемой опасности, требует помощи либо это судно желает послать радиограмму, касающуюся его безопасности или безопасности лица, находящегося на борту этого судна.

Сигнал бедствия подают морские суда или гидросамолеты, терпящие бедствие на море и нуждающиеся в безотлагательной помощи других судов или берега. Этот сигнал можно передавать также с маяка или судна, заметившего, что другое судно находится в серьезной опасности, нуждается в немедленной помощи, но по каким-либо причинам сигналы бедствия подавать не может.

Описания сигналов бедствия и порядок их подачи приводятся в вып. № 1 «Извещений мореплавателям», а также в приложениях к ММС и МППСС.

Суда, принявшие по радио сигнал бедствия, должны немедленно прекратить обычные переговоры.

Капитан всякого судна, принявший с другого судна по радиотелеграфу или иным образом сигнал о бедствии, обязан со всей возможной скоростью идти на помощь людям, терпящим бедствие. Капитан судна может быть освобожден от этого лишь при наличии серьезной опасности для его судна, экипажа и пассажиров, а также если явно не сможет прибыть вовремя.

Применение сигнала бедствия разрешается исключительно в случае, когда подающее этот сигнал судно находится в серьезной или неминуемой опасности и ему необходима немедленная помощь или когда судно заметило другое судно в серьезной и неминуемой опасности, не могущее передавать сигнал бедствия и нуждающееся в помощи, по мнению капитана, дающего сигнал. Во всех других случаях применение сигнала бедствия запрещается. Равным образом воспрещается применение всякого сигнала, который можно принять за сигналы бедствия.

Об установленных случаях злоупотреблений радиосигналами бедствия капитаны судов должны докладывать начальнику пароходства по принадлежности или в службу мореплавания.

В тех случаях, когда судно, подавшему сигнал бедствия, необходимость в помощи отпадает, оно обязано послать о том соответствующую радиограмму в порядке, предусмотренном действующей Международной радиотелеграфной конвенцией.

В соответствии с правилами Международной конвенции по охране человеческой жизни на море спасательные станции должны принимать особые сигналы, описание которых можно найти в соответствующих лоциях.

Сигнал, предостерегающий об опасности, подают судам, курс которых идет к опасности; днем поднимают однофлажный сигнал «У» («U»), либо двухфлажный сигнал «АГ» («HF») по Международному своду сигналов, означающие «Вы идете к опасности», и одновременно через каждую минуту выпускают сигнальные ракеты (с двумя взрывами и светящимися звездами) до тех пор, пока судно не заметит сигналы.

Ночью сигналы подают только ракетами. Сигналы можно подавать с любых судов, лоцманских станций, маяков, сигнальных постов, заметивших судно, курс которого ведет к опасности.

Сигнал безопасности означает, что вслед за ним будет передаваться сообщение, имеющее важное значение для безопасности мореплавания, например, о надвигающемся шторме, об изменениях в навигационной обстановке и т. п. Этот сигнал трехкратно передается по радиотелеграфу в виде группы «ТТТ» с достаточными промежутками между буквами и группами. Радиотелефонный сигнал безопасности состоит из трех повторений слова «сэюдите».

Капитан всякого судна, встретившего льды, брошенные суда, ураган (тайфун) и т. п. или другие непосредственные опасности для мореплавания, обязан известить об этом все суда с помощью так называемых *навигационных радиограмм*, передаваемых судовой радиостанцией.

Капитан судна, нарушивший какое-либо из этих требований, несет ответственность на основании соответствующих законов.

Предостерегательный сигнал для обозначения присутствия подводных лодок. Корабли военно-морских сил в водах СССР, Англии и других стран, сопровождая подводные лодки, поднимают один из двух флажных сигналов по Международному своду: «ХП» («HP») или «ОИЫ» («OIY»), что означает: «подводные лодки проводят учения поблизости; следуйте с большой осторожностью», а также передают по радио на волне 600 м сигналы «АЛЗИЖ» — «ИСЦЩУ» («ALZIV» — «ISCQU»):

«Обращаем Ваше внимание на подводные лодки» или открытым текстом.

Ночью специально назначенные военные корабли предупреждают проходящие суда о присутствии подводных лодок всеми находящимися в их распоряжении средствами связи.

Подводная лодка, погрузившаяся ниже переменной глубины, может указывать свое место с помощью буксируемых ею красно-

белых или красно-желтых буйков или поплавков, а также с помощью дымовых шашек.

Если подводная лодка находится в аварийном состоянии и не может всплыть на поверхность, то она выпускает:

- аварийно-сигнальный буй;
- жидкое топливо и смазочное масло;
- воздушные пузыри.

Подводные лодки Военно-Морского Флота имеют носовой и кормовой аварийно-сигнальные буи, имеющие форму усеченного конуса с плоским дном и сферической верхней частью.

Диаметр буга 0,9—1,25 м, высота 0,45—0,7 м, высота над водой 0,4—0,6 м.

Буй окрашен в красный цвет, в верхней части накрашены три красных и три белых сектора. На одном из белых секторов нанесены черным цветом буквы «К» или «Н» (кормовой, носовой). Дальность видимости огня буга 1,5—2,0 мили. Огонь буга — белый, частопроблесковый (70 проблесков в 1 мин).

На большинстве сигнальных бугей установлены автоматические радиопередатчики; они могут быть снабжены световыми отражателями.

Проходящие суда должны располагать свои курсы с таким расчетом, чтобы не мешать движению кораблей, передающих сигнал о присутствии подводных лодок, и обеспечить им свободу маневрирования.

Если проходящее судно по условиям плавания не может избежать подхода к месту нахождения подводных лодок, необходимо, уменьшив ход до самого малого и установив тщательное наблюдение за поверхностью моря, следовать этим ходом до тех пор, пока будут передаваться сигналы об опасном районе или до получения соответствующих указаний о безопасном курсе.

Подводные лодки могут быть обнаружены по выдвижным устройствам: перископу, радиолокационной антенне, радиопеленгаторной рамке, буксируемому красно-белому поплавку или бугу.

При обнаружении выдвижных устройств подводной лодки, буксируемого буга, поплавок или всплывающих воздушных пузырей судно должно немедленно уклониться, приведя их на кормовые курсовые углы, или застопорить машины, дать задний ход, чтобы уйти от подводной лодки на безопасное расстояние.

Учения подводных лодок не всегда сопровождаются надводными кораблями, поэтому капитаны судов, приближаясь к таким районам, обязаны соблюдать осторожность и вести непрерывное и тщательное наблюдение за морем.

Судоводитель, обнаруживший на поверхности воды признаки, обозначающие аварийное состояние подводной лодки, обязан точно определить предполагаемое место ее нахождения и немедленно донести ближайшим советским портовым властям.

Подробные сведения о предостерегательных сигналах, принятых в СССР и других странах, помещены в соответствующих лодках и «Извещении мореплавателям», вып. № 1 каждого года.

Районы с ограничением пути следования. Иногда вход в некоторые прибрежные районы запрещается или свободный выбор пути в них ограничивается. В таких случаях в «Извещениях мореплавателям» объявляют специальные ограничительные правила.

Если мореплаватели не могут быть заблаговременно об этом оповещены, то в таких районах устанавливают службу предупреждения, которую возлагают на специальные корабли, брандвахты или береговые посты. Эта служба может быть также установлена в районах, оповещение о которых было дано заблаговременно.

Корабли, брандвахты и береговые посты, на которые возложена служба предупреждения, несут следующие отличительные знаки:

днем — треугольный синий флаг;

ночью — три синих, вертикально расположенных огня, поднятых на геле.

Если вход в данный район или плавание в нем закрыты, то служба предупреждения дополнительно к отличительному знаку поднимает следующие сигналы:

днем — три вертикально расположенных красных шара;

ночью — три вертикально расположенных красных огня.

Если вход в данный район или плавание в нем не закрыты, и служба предупреждения не подняла соответствующего сигнала, судно может следовать к месту назначения, выполняя правила, описанные в соответствующих лоциях и «Извещениях мореплавателям».

В районах нахождения службы предупреждения капитаны судов обязаны внимательно наблюдать за всеми сигналами и строго выполнять все объявленные правила и дополнительные указания.

Сигналы о входе в порт и выходе из порти, относящиеся также к фарватерам, используемым для входа в порт и выхода из него, поднимаются на имеющихся в портах сигнальных мачтах, где по местным условиям введение этих сигналов является необходимым для обеспечения безопасности мореплавания. Вид таких сигналов и их характеристика приведены в табл. 6.

Лоцманские сигналы поднимают суда, нуждающиеся в лоцмане. Лоцманскими считаются нижеприведенные сигналы, производимые одновременно или порознь:

Днем

1. Сигнал «Г» по МСС, обозначающий «нужен лоцман».

2. Сигнал «РФ» по МСС, обозначающий «нужен лоцман».

Ночью

1. Вспышка голубого цвета (голубой фальшфейер) каждые 15 мин.

2. Яркий белый огонь, вспыхивающий или показываемый через краткие промежутки времени над самым фальшбортом, в течение 1 мин, каждый раз.

3. Сигнал ПТ по МСС, показываемый светосигнальным фонарем знаками Морзе.

Номер сигнала	Вид сигнала		Значение сигнала
	днем	ночью	
1	Три черных шара один над другим 	Три красных огня один над другим 	Абсолютное воспреещение входа в случае серьезных событий (например, загромождение фарватера судном, севшим на мель, и т. п.)
2	Черный конус вершиной вверх между двумя черными шарами по вертикали 	Белый огонь между красными огнями по вертикали 	Воспреещение входа при нормальных обстоятельствах эксплуатации порта (например, когда на фарватер допускаются только суда, выходящие из порта)
3	Черный конус вершиной вниз, под ним черный конус вершиной вверх, под этим конусом — черный шар 	По вертикали сверху вниз: зеленый огонь, белый, красный 	Воспреещение входа и выхода при нормальных обстоятельствах эксплуатации порта (например, в случае прохода землечерпательного каравана, работы кабельного судна и т. п.)
4	Черный конус вершиной вверх между черными конусами вершинами вниз по вертикали 	По вертикали сверху вниз: зеленый огонь, белый, зеленый 	Воспреещение выхода при нормальных обстоятельствах эксплуатации порта (например, когда на фарватер допускаются только суда, входящие в порт)
5	Два цилиндра и черный шар между ними, поднятые по вертикали 	Два белых огня и красный огонь между ними 	Движение по гаваням и рейдам маломореходным кораблям, катерам и шлюпкам запрещено

Подробности о лоцманских сигналах публикуют в разделах «Правила плавания» соответствующих лоций.

Отдаленным сигналом для вызова лоцмана обычно служит сочетание из двух шаров (или предметов, их заменяющих) и конуса под ними.

Иногда на станции может не оказаться лоцмана. В таких случаях лоцвахта поднимает на мачте условный сигнал: днем — шар; ночью — красный огонь.

Сигналы о проходе мостов. В ряде районов Дании, ГДР, ФРГ и других государств существуют специальные правила прохода мостов. Суда, желающие пройти мост, при подходе к нему должны подать предупредительный сигнал и получить ответ.

Если мост разводной, с него подают сигналы: «Мост разведен, проход свободен», «Мост наведен, проход закрыт» и др.

Днем такие сигналы подают семафором или сочетанием различных фигур, ночью — огнями.

Суда подают сигналы по Международному своду сигналов. Сведения об этих сигналах помещают в лоциях.

Карантинный сигнал поднимается судном к моменту его прихода в порт и держится поднятым до тех пор, пока судну не будет предоставлено санитарными властями право свободной практики. Этот сигнал имеет следующий вид:

Днем

Ночью

Сигнал «Щ» по ММС, обозначающий: «Мое судно незараженное, прошу предоставить мне свободную практику».

Поднятые вертикально красный огонь над белым (сигнал выставляется только в границах порта).

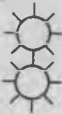
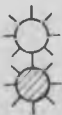
§ 25. ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ

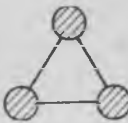
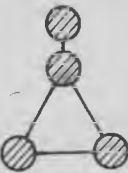
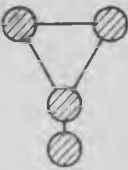
Штормовые сигналы (табл. 7). Сигналы о штормах и сильных ветрах поднимают или заменяют по штормовым предупреждениям, получаемым организациями морского, рыбного или речного порта от органов гидрометеослужбы (бюро погоды, гидрометеобюро).

Штормовые предупреждения могут быть переданы по радио (подробно о радиоизвещениях см. § 54); если организации морского или рыбного порта расположены в удалении от органов гидрометеослужбы — в виде текста.

Спуск сигналов производится по специальным оповещениям оперативных органов гидрометеослужбы о прекращении шторма или ослаблении ветра.

Сведения о сигнальных станциях, передающих штормовые предостережения, помещают в лоциях. Значение штормовых сигналов приведено в выдержках из правил сигналопроизводства

Номер сигнала	Вид сигнала		Значение сигнала
	днем	ночью	
1	Черный конус вершиной вверх 	Два красных огня один над другим 	Ожидается шторм от северо-запада
2	Черный конус вершиной вниз 	Два белых огня один над другим 	Ожидается шторм от юго-запада
3	Два черных конуса один над другим вершинами вверх 	Красный огонь над белым 	Ожидается шторм от северо-востока
4	Два черных конуса один над другим вершинами вниз 	Белый огонь над красным 	Ожидается шторм от юго-востока
5	Черный шар 	Красный огонь 	Ожидается ветер силой 6—7 баллов
6	Два черных шара один над другим 	Два красных огня, расположенных горизонтально 	Ожидается сильный шквал
7	Черный крест 	Четыре красных огня в вершинах ромба 	Ожидается ураган

Номер сигнала	Вид сигнала		Значение сигнала
	днем	ночью	
8	Две черные разомкнутые Т-образные фигуры одна над другой, нижняя в опрокинутом положении 	Зеленый огонь 	Ожидается ветер силой 5 баллов на морях или 4—5 баллов на озерах и водохранилищах
9	Черная Т-образная фигура в опрокинутом положении 	Треугольник из красных огней вершиной вверх 	Ожидается ветер от северо-запада
10	Черная Т-образная фигура в прямом положении 	Треугольник из красных огней вершиной вниз 	Ожидается ветер от юго-запада
11	Две черные Т-образные фигуры одна над другой в опрокинутом положении 	Красный огонь над треугольником из красных огней вершиной вверх 	Ожидается ветер от северо-востока
12	Две черные Т-образные фигуры одна над другой в прямом положении 	Красный огонь под треугольником из красных огней вершиной вниз 	Ожидается ветер от юго-востока
13	Черный флаг или черный цилиндр 		Ожидается поворот ветра вправо (по часовой стрелке)

Номер сигнала	Вид сигнала		Значение сигнала
	днем	ночью	
14	Два черных флага или два черных цилиндра один над другим 	—	Ожидается поворот ветра влево (против часовой стрелки)
15	Две черные горизонтальные полосы одна над другой 	—	Ожидаемая погода наступит завтра
16	Одна черная горизонтальная полоса 	—	Ожидаемая погода наступит сегодня

об ожидаемых штормах и сильных ветрах на морях, озерах и водохранилищах СССР, объявляемых в «Извещениях мореплавателям», вып. № 1 каждого года.

Всего установлено 16 номеров сигналов. Сигналы времени № 15, 16 поднимают одновременно с одним из сигналов № 1—7 или № 8—12. Отсутствие сигналов времени при одном из поднятых сигналов № 1—7, 8—12 указывает, что ожидаемая погода наступит в течение ближайших 12 ч. Сигналы № 13, 14 поднимаются при поднятых сигналах № 1—4 и, в случае необходимости, с одним из сигналов № 9—12. Сигнал № 8 поднимается только в районах интенсивного плавания малотоннажных судов, для которых ветер силой 5 баллов на морях и 4—5 баллов на озерах и водохранилищах является опасным.

Ночью сигнализация времени не ведется.

Контроль за правильностью сигнализации осуществляет морская гидрометеорологическая станция, находящаяся в данном порту. На маяках за штормовыми сигналами наблюдает персонал, ведущий гидрометеорологические наблюдения.

Сведения о штормовых сигналах в иностранных водах можно получить в соответствующих советских и английских лоциях. Начиная с 1931 г. в разных государствах введена единообразная система штормовых сигналов.

В некоторых портах и на побережьях на штормосигнальных мачтах поднимают сигналы, показывающие направление движения тайфуна или циклона, его состояние, местоположение центра, силу, угрожаемый район и время подъема сигнала.

Номер сигнала	Вид сигнала		Значение сигнала
	днем	ночью	
1	Черный конус вершиной вниз 	Белый огонь над зеленым 	Отлив
2	Черный конус вершиной вверх 	Зеленый огонь над белым 	Прилив
3	Черный конус вершиной вниз 	Зеленый огонь 	Высота воды, равная одной единице (20 см)
4	Черный цилиндр 	Красный огонь 	Высота воды, равная пяти единицам (1 м)
5	Черный шар 	Белый огонь 	Высота воды, равная двадцати пяти единицам (5 м)
6	Белый цилиндр 	Красный огонь 	Высота воды, равная полуединице (10 см)

Подробные сведения о местных штормовых сигналах даются в соответствующих главах лоций.

Гидрометеорологические и навигационные радиоизвещения. Наиболее важные и срочные сведения о гидрометеорологических условиях плавания и об изменениях в навигационной обстановке специальные радиостанции срочно передают по радио.

Сведения о таких радиостанциях можно получить в специальном руководстве «Расписание радиопередач гидрометеорологических сведений» и навигационных извещений мореплавателям, а также в «The Admiralty of Radio Signals».

Сигналы о колебании уровня моря (табл 8). Направление изменения уровня прилива и отлива указывается сигналами № 1—2, поднимаемыми на мачтах штормовой сигнализации.

Указания о подъеме этих сигналов даются местными гидрометеорологическими станциями.

Сигналы о высоте воды (№ 3—6) поднимаются на особых сигнальных мачтах администрацией портов по указаниям тех же местных органов гидрометеорологической службы.

Высота воды в портах и на подходах к ним измеряется от нуля карты в единицах, равных 20 см. Сигналы о течениях не получили большого распространения. В советских водах они показываются как сигналы приливных течений, т. е. прилив и отлив (сигналы № 1, 2).

В иностранных водах сигналы о течениях производятся сочетанием фигур и флагов, постоянно или по запросу судов. Сигналы о течениях приводятся в лоциях.

КАРТЫ

Глава 6.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОРСКИХ КАРТ

§ 26. НАЗНАЧЕНИЕ МОРСКИХ КАРТ

Географическая карта — это уменьшенное обобщенное изображение земной поверхности на плоскости, полученное по определенному математическому закону и передающее размещение, состояние и взаимосвязь различных явлений природы и общества.

Морские карты — частный случай географической, они предназначены для графического решения задач судоководства, изучения района плавания, получения наглядного представления о местности, а также для решения различных задач, связанных с использованием вод Мирового океана.

Морские карты — незаменимое руководство для мореплавания. С их помощью судоводитель еще до выхода в море изучает районы, через которые придется идти, намечает наиболее короткий по времени и наиболее безопасный маршрут. В самом плавании ведется прокладка пути по счислению, исправляемому наблюдениями — карты позволяют непрерывно следить за безопасностью плавания судна.

Очень часто морские карты служат основой для составления многих отраслевых и общегеографических карт, в той или иной степени изображающих побережья морей и океанов.

Кроме того, морская карта может быть основным юридическим документом при судебном разбирательстве причин аварии или столкновения судна.

С ее помощью и с помощью судового журнала выясняют обстоятельства плавания и устанавливают характер действия лиц, ответственных за управление судном. Ни один международный договор либо соглашение по вопросам судоходства, рыболовства, установления морских государственных границ (и пр.) также не могут быть разработаны без привлечения морских карт.

Широкое распространение и использование морских карт в практических и научных целях порождает ряд требований к ним.

Важнейшим из таких требований является *достоверность* морской карты в передаче изображаемой местности и точность построения самого изображения, превышающая точность счисления

пути судна и определения его места в море самыми совершенными навигационными методами и средствами, т. е. морская карта должна обладать геометрической точностью, соответствующей назначению карты.

С точки зрения судовождения на морской карте необходимо иметь: детальное, но хорошо читаемое изображение рельефа морского дна со всеми опасностями для плавания; точно обозначенную линию берега; подробно показанные средства навигационного оборудования и элементы навигационной обстановки; фарватеры, рекомендованные пути; формы рельефа суши и береговые объекты, приметные с моря, и т. п. Как видно, морские карты должны иметь полное, достоверное и удобочитаемое изображение нанесенных на них элементов ландшафта и объектов, имеющих навигационное значение. К числу специальных требований в отношении морских карт относятся следующие.

Картографическая проекция карты (см. § 29) должна обеспечивать простоту и удобство графических и других необходимых расчетов на судне, таких, например, как дополнительное нанесение на них специальных объектов, сеток и других элементов, необходимых для производства навигационных и других расчетов. Наиболее простыми для построения из всех видов линий являются прямая и окружность. Поэтому из всех проекций предпочитают такие, на которых основные элементы решения навигационных задач могут быть выполнены с помощью элементарных прокладочных инструментов — линейки и циркуля. Так, например, линия постоянного курса судна (локсодромия) выглядит прямой линией на карте в меркаторской проекции, что определило преимущественное построение морских карт в этой проекции; круг равных высот при астрономических определениях места судна (позиционный круг) выглядит окружностью на сетках стереографической проекции и т. д. Морская карта должна отражать элементы водного пространства и прилегающей к нему суши с подробностью, отвечающей ее назначению. Карта должна печататься на бумаге, которая имеет незначительную деформацию в условиях хранения на судне, допускает многократное применение карандашной резинки и имеет формат, удобный для использования в условиях штурманской рубки.

Графическое оформление морской карты должно быть таким, которое способствует более отчетливому и яркому проявлению ее содержания.

§ 27. СОДЕРЖАНИЕ МОРСКИХ КАРТ

Совокупность всех наносимых на карту элементов называется содержанием карты, которое включает в себя: математическую основу (подробно см. гл 8); общегеографическую и специальную нагрузку; элементы оформления.

Математическую основу карт составляют: картографическая проекция, масштаб, принятая система координат опорных пунктов (геодезическая основа), принятые нули высот и глубины (высотная основа) и компоновка карты, включая ее нарезку и формат.

Картографическая проекция определяет способ построения картографической сетки карты, т. е. сети географических меридианов и параллелей (или других координатных линий).

Общегеографическая и специальная нагрузка. Математическая основа создает «скелет» карты — картографическую сетку в избранном масштабе и нарезку (см. § 31). Далее сетка карты заполняется элементами содержания общегеографического и специального назначения.

Из общегеографических элементов на морские карты помещают: береговую линию, берег, рельеф суши, гидрографию суши (реки, озера), а также, по мере необходимости, населенные пункты, пути сообщения и средства связи, государственные границы и т. д. Учитывая специальное назначение морских карт, ее общегеографические элементы дополняют элементами специальной морской обстановки, например характером береговой линии, рельефом дна, подводными опасностями, грунтами, средствами навигационного оборудования и навигационными ориентирами, данными о нуле глубин, течениях, приливах, элементами земного магнетизма, сведениями о станциях, обслуживающих мореплавание, границами водных районов и многими другими элементами, имеющими навигационное значение.

Все объекты и явления изображаются символически, условно. Однако, как бы ни были совершенны условные знаки, на карте невозможно передать все подробности ситуации. Главным фактором, ограничивающим подробность карты, является ее масштаб.

Поэтому количество и характер элементов общегеографической и специальной нагрузки морской карты определяются в зависимости от ее масштаба и назначения (подробно см. гл. 9—11).

Элементы оформления карты представляют собой внешнюю рамку карты и различного рода рисунки и надписи на ней. Наиболее важные из них: заголовок, зарамочные и пояснительные надписи, замечания, примечания, предупреждения и рисунки.

Заголовок, или титул, карты содержит: название района карты, с указанием бассейна, к которому он относится; сведения о масштабе карты, о мерах, в которых выражены глубины и высоты; информацию о магнитном склонении и ряд других сведений, имеющих отношение ко всей карте.

К зарамочным надписям относятся: адмиралтейский номер карты; надписи, информирующие о составлении, издании и корректуре карты и ее размерах по внутренним рамкам.

Пояснительные слова на морских картах указывают детали объектов, поясняют некоторые мелкие условные знаки, обознача-

ают отдельные явления, не поддающиеся изображению условными знаками, отдельные указанные на карте районы. Некоторые сокращенные пояснительные слова выполняют роль условных знаков.

Примечания — самые многосложные надписи, это текстовые дополнения к картографическому содержанию.

§ 28. КЛАССИФИКАЦИЯ МОРСКИХ КАРТ

Выше было отмечено, что на морских картах, так же как и на всякой географической карте, все объекты и явления изображаются символически, условно. Употребляемые в настоящее время на морских картах условные знаки делятся на масштабные и немасштабные. *Масштабные условные знаки* символически передают в плане размеры и форму изображаемых объектов в масштабе данной карты. *Немасштабные условные знаки* представляют собой графические символы стандартных размеров и форм, ими обозначают объекты, плановое изображение которых не выражается в масштабе данной карты.

При составлении карт на мелкомасштабную карту наносят не все элементы содержания, имеющиеся на картографическом материале более крупного масштаба; из них отбирают лишь основные, передаваемые к тому же в обобщенном виде. Процесс отбора и обобщения элементов содержания карты называется *картографической генерализацией*, цель которой — получение удобочитаемого картографического изображения, наилучшим образом удовлетворяющего назначению карты и с наибольшей подробностью передающего типичные черты ландшафта картографируемой местности в данном масштабе.

При составлении морских карт всегда уделяется внимание специализации их содержания: преимущественному отбору элементов навигационного значения, особенно таких, которые в большей степени опасны для судовождения (банки, рифы и т. п.), и схематичности в изображении элементов нагрузки, имеющих второстепенное значение для мореплавания (гидрография суши, дорожная сеть и пр.). Вполне понятно, что генерализация влечет за собой определенные нарушения геометрической точности карты.

Как видно, разнообразие и многочисленность сведений, необходимых для решения задач современного судовождения при различных условиях плавания, не позволяют с нужной подробностью и точностью разместить намеченное содержание на морской карте одного типа. Поэтому в практике судовождения выработались три основных типа морских карт (см. рис. 1), определяемых их назначением (подробно см. гл. 9, 10).

Навигационные карты предназначены для счисления пути и определения места судна в море, ориентировки в обстановке и графического решения ряда других общенавигационных задач во

время плавания. Эти карты являются основным и наиболее распространенным типом морских карт.

Специальные карты — к ним относятся обзорные, рулонные, маршрутные карты и др.

Справочные и вспомогательные карты очень разнообразны по содержанию. Первые предназначены для изучения физико-географических и других элементов, которые не могут быть показаны на общенавигационных картах или являются обобщениями для больших морских районов, вторые — для различных построений и специальных расчетов и, как правило, представляют собой картографическую основу без изображения ситуации местности либо весьма обобщенное ее изображение.

Глава 7. **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОСНОВА МОРСКИХ КАРТ**

§ 29. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Картографическая проекция. Почти все элементы математической основы карты, кроме высотной, определяются картографической сеткой. Поэтому основное внимание в настоящей главе уделено описанию картографических проекций.

Морская карта, являясь частным случаем географической, представляет собой графическое изображение на плоскости сферической поверхности. Из геометрии известно, что любую сферическую поверхность развернуть на плоскость без искажений либо разрывов невозможно. В этой связи возникает необходимость выбора рационального из неизбежных искажений, вносимых в изображение сферической поверхности на плоскости. Кроме того, при составлении карт нередко сознательно вносят дополнительные искажения, облегчающие решение тех или иных задач.

Для избежания разрывов и складок изображение Земли на картах по определенным направлениям искусственно, но закономерно растягивается или сжимается, в результате чего карта не дает полного подобия местности.

При использовании карт все имеющиеся на них искажения приходится учитывать, поэтому изображения значительных участков земной поверхности на плоскости делают всегда по определенным законам.

Графическое изображение земной поверхности на плоскости, а также использование его в практических целях входят в круг задач особой науки — картографии.

Картография — наука о составлении, производстве и использовании карт и планов — изучает и разрабатывает математические основы построений, с помощью которых поверхность Земли изображается на плоскости.

Всякий математически выраженный способ изображения поверхности Земли на плоскости называется *картографической проекцией*.

На картографической проекции положение любой ее точки, как положение точки на плоскости, вполне определяется двумя картографическими координатами: плоскими прямоугольными x и y или плоскими полярными ρ и δ .

Картографические координаты любой точки, изображенной в данной проекции, связа-

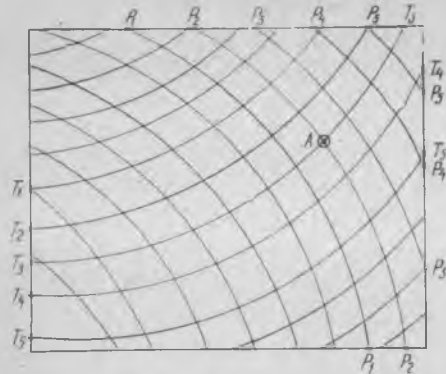


Рис. 21. Картографическая сетка

ны с географическими координатами той же точки на земной поверхности определенным видом функциональной зависимости, например

$$x = f_1(\varphi; \lambda) \quad \text{и} \quad y = f_2(\varphi; \lambda). \quad (3)$$

Явный вид этих функций и определяет способ изображения земной поверхности на плоскости.

Совокупность линий, изображающих географические меридианы и параллели на карте, называется *картографической сеткой*. Графически это выглядит примерно так.

Представим себе две системы P и T плоских кривых (рис. 21), которые условно изображают земные меридианы и параллели. Теперь возьмем какую-нибудь точку a ($\varphi; \lambda$) на поверхности Земли. Если допустить, что кривая T_3 условно изображает земную параллель φ , а кривая P_2 — меридиан λ , то в пересечении этих кривых — в точке A получим изображение точки a земной поверхности на карте при сделанных допущениях.

Кривые P и T могут быть какого угодно вида, так как видов функциональной зависимости (3) между картографическими и географическими координатами существует бесконечно большое количество. Нужно только, чтобы в каждой из этих двух систем переход от одной кривой к другой совершался по ясно выраженному закону и непрерывно. Другими словами, функции вида f_1 и f_2 в выражениях (3) должны быть непрерывными и однозначными. Только в этом случае каждой точке a на земной поверхности будет соответствовать одна, и только одна, вполне определенная точка A на картографической проекции, т. е. непрерывной линии перемещения некоторой точки a на сфере будет соответствовать непрерывная линия перемещения ее изображения (точки A) на плоскости карты. Таким образом, непрерывность и однозначность — условия, которым должны удовлетворять картографические сетки при всем их разнообразии.

Итак, существует бесконечно большое многообразие видов картографических проекций. Сущность же всякой картографической проекции определяется видом функциональной зависимости (3) между картографическими и географическими координатами одной и той же точки.

Из всех картографических сеток, построенных в данной проекции, *нормальной* называется та сетка, которая проще всего изображает меридианы и параллели на картографической проекции. Это, как правило, происходит тогда, когда в качестве полюса сферических координат избирается земной полюс. В этом случае говорят, что проекция взята в нормальном положении. Нормальную сетку часто называют прямой.

Если тождественная сетка получается для координатных линий сферических координат, полюс которых смещен на 90° от полюса нормальной системы, то говорят, что проекция взята в поперечном отношении. Наконец, если полюс системы смещен на произвольный угол, не равный 0 или 90° , то говорят о проекции в косом положении.

Масштабы. Вне зависимости от вида картографической проекции при составлении карты участки земной поверхности всегда изображают уменьшенными, т. е. построение карт выполняется с определенной степенью уменьшения, в определенном масштабе.

Так как земная поверхность не идеально гладкая, то ее предварительно проектируют на горизонтальную, точнее, уровенную¹ поверхность. После этого полученную проекцию уменьшают в желаемое число раз и получают таким образом модель земной поверхности в уменьшенном виде — глобус. Чтобы такое уменьшенное изображение Земли действительно представляло ее модель, т. е. соответствовало бы действительному виду фигуру Земли, последнюю надо уменьшить по всем направлениям одинаково.

Пусть получена такая модель Земли, уменьшенная в C_0 раз относительно размеров действительной фигуры Земли. Возьмем на таком глобусе некоторую длину Δs_0 какой-нибудь линии и сравним ее с длиной ΔS соответствующей линии на земной поверхности. Понятно, что

$$\begin{aligned} \text{или} \quad \Delta s_0 &= \frac{\Delta S}{C_0} \\ \frac{\Delta s_0}{\Delta S} &= \frac{1}{C_0} = \mu_0. \end{aligned} \quad (4)$$

Отношение (4) любой длины Δs_0 на модели земной поверхности (на глобусе) к соответствующей длине ΔS на горизонтальной (уровенной) поверхности в натуре является величиной постоянной во всех его частях и по всем направлениям и называется *численным масштабом* μ_0 этой модели (глобуса).

¹ Уровенной называется поверхность, в каждой точке которой потенциал силы тяжести имеет одинаковую величину.

Для построения карты земной поверхности в том же масштабе μ_0 потребовалось бы развернуть глобус на плоскость. Однако можно допустить непосредственное развертывание в плоскость лишь незначительных участков поверхности глобуса в тех пределах, пока искажения от развертывания не будут превосходить ошибок графических построений или специально оговоренной величины.

При составлении карт небольших участков местности — *планов* считают, что рисунок снимаемых объектов делается с полным сохранением подобия в натуре, но с определенным уменьшением их размеров. Поэтому численным масштабом плана также называют отношение любой длины на плане к соответствующей длине на уровенной поверхности в натуре. Это отношение сохраняется постоянным для всех точек плана. На самом деле, когда все линии изображаемого участка измеряют непосредственно на местности, тогда длины всех линий уменьшают в одно и то же число раз и наносят без каких-либо поправок на топографический планшет или бумагу. Такой чертеж, на котором искажения углов и длин отсутствуют, а степень уменьшения изображения (масштаба) одинакова во всех его точках и по всем направлениям, и называется планом.

В отношении карт подобное определение масштаба будет неверным. По сравнению с планом карта представляет собой изображение более обширных участков земной поверхности на плоскости, при котором возникающие искажения могут превышать точность графических построений. Поэтому, если развернуть значительный участок глобуса в карту (в плоскость), то масштаб карты будет меняться при переходе от точки к точке и может быть переменным даже в одной и той же точке при переходе от направления к направлению. Поэтому строго можно говорить лишь о масштабе карты в данной точке по данному направлению.

По отношению к карте понятие о численном масштабе можно представить лишь в виде предела отношения бесконечно малых элементов линии на проекции Δs и на местности ΔS , т. е. масштаб карты

$$\mu = \lim_{\Delta S \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta S} = \frac{ds}{dS} \quad (5)$$

Масштабом карты в данной точке по данному направлению называют отношение бесконечно малого элемента линии на карте к соответствующему бесконечно малому элементу на местности. Этот масштаб карты называют частным.

Таким образом, каждая точка карты, строго говоря, имеет свой, присущий ей, частный численный масштаб. Так, например, в разобранном случае одна из точек карты будет иметь частный численный масштаб μ_0 . Поэтому перенос или проектирование земной поверхности на плоскость карты производится с уче-

том переменного масштаба в разных ее частях, обусловленного математическим законом данной проекции.

Для того чтобы можно было сравнивать частные численные масштабы между собой, их относят к одному какому-нибудь выбранному частному численному масштабу, например к μ_0 , который после этого называют главным численным масштабом карты, или просто главным масштабом карты.

Отношение частного масштаба к главному масштабу карты называют *увеличением*, или *модулем масштаба*:

$$g = \frac{\mu}{\mu_0} \quad (6)$$

Очевидно, что чем ближе увеличение масштаба к единице на всем протяжении карты, тем совершеннее выбранная проекция.

Уклонение увеличения масштаба от единицы называют *относительным искажением длин*, или *искажением длин*:

$$v = g - 1.$$

Возможно построение таких проекций, при которых значение главного масштаба сохраняется вдоль какой-нибудь определенной линии, например вдоль экватора или параллели. Направление (линия) или точка, в которых масштаб изображения равен главному, называется *центральной точкой* или *центральной линией* проекции. Например, если поверхность Земли на условном глобусе разрезать на небольшие меридиональные доли и затем перенести их на плоскость, то получатся разрывы изображения, увеличивающиеся по мере удаления от экватора, т. е. с увеличением широты (рис. 22). «Растянув» такие доли по параллелям, получают карту Земли в квадратной проекции, где меридианы сохраняют свою длину соответственно главному масштабу, а параллели «растянуты» до длины окружности экватора условного глобуса. Таким образом, в этой проекции искажений по направлению меридианов не будет, а искажения по направлениям параллелей будут увеличиваться от экватора к полюсам пропорционально косинусу широты.

При других видах проекций характер искажений будет иным, но наличие их неизбежно. Искажения будут равны нулю около центральных точек или линий проекций, возникая и увеличиваясь по мере удаления от них.

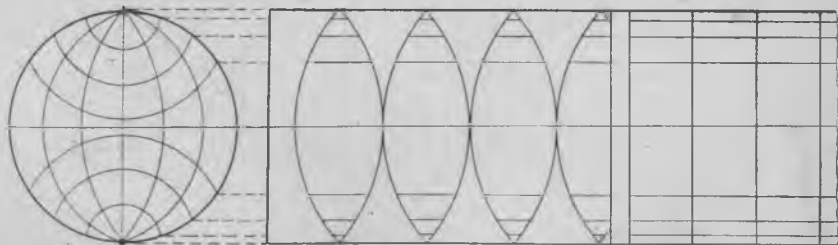


Рис. 22. Квадратная проекция

Итак, главный масштаб равен частному масштабу только в одной, иногда в нескольких точках карты и поэтому только приближенно характеризует действительное уменьшение размеров на карте по отношению к натуре.

Величину главного масштаба обычно указывают в заголовке карты в виде дроби, числитель которой — единица, а знаменатель — число, показывающее, скольким единицам длины в натуре равна одна такая же единица длины на карте. Например, если в заголовке карты приведен главный численный масштаб

$$\mu_0 = \frac{1}{C_0} = \frac{1}{100\,000} (1 : 100\,000 \text{ или } 0,00001),$$

это означает, что на данной карте одна единица длины соответствует 100 000 таких же единиц длины на местности (1 см на карте соответствует 100 000 см на местности, 1 дюйм — 100 000 дюймов на местности и т. д.). Такой масштаб обычно и называют *численным*, или *числовым*.

Численный масштаб с меньшим знаменателем называют более крупным, а тот, у которого знаменатель больше, — более мелким.

Никогда нельзя забывать, что главный масштаб лишь приближенно характеризует действительное уменьшение размеров на карте. Полную характеристику он дает только в тех местах карты, где увеличение масштаба равно единице.

Морские карты, как правило, охватывают незначительные участки земной поверхности. Поэтому в пределах морской карты главный масштаб в достаточной степени ориентирует судоводителей при выборе карт того или иного масштаба.

Так как расстояния, подобные 100 000, 300 000, 1 000 000 и т. п., для большей наглядности приходится выражать более крупными единицами, то часто применяют другой масштаб — *линейный*, который показывает, сколько единиц длины высшего наименования натуры содержится в одной единице длины низшего наименования карты. Например, говорят: карта составлена в масштабе 5 миль в 1 см. Это означает, что 1 см на карте соответствует 5 милям натуры.

Для перехода от численного масштаба к линейному достаточно знаменатель численного масштаба разделить на длину 1 м. мили, выраженную в тех же единицах, в которых желательно выразить линейный масштаб. Например, численный масштаб

$$\mu = \frac{1}{C} = \frac{1}{300\,000}$$

желательно перевести в линейный, определив, сколько миль будет содержаться в 1 см. Тогда

$$\frac{300\,000}{1852 \times 100} = 1,62.$$

Таким образом, линейный масштаб этой карты будет 1,62 м. мили в 1 см.

Для перехода от линейного масштаба к численному достаточно более мелкую единицу принять за числитель, а более крупную привести к размерности более мелкой и после такого приведения принять ее за знаменатель численного масштаба.

Считается, что предельная длина, которую можно рассмотреть невооруженным глазом, равна 0,1 мм. Линейное расстояние на местности, соответствующее 0,1 мм на карте, называют *предельной точностью* масштаба. Практическая точность графических построений на карте редко превышает 0,2 мм. Этой мере линейной точности соответствует, например, диаметр следа от укола циркуля-измерителя или диаметр точки, поставленной на карте остро заточенным карандашом. Поэтому практически предельной точностью масштаба считают линейное расстояние на местности, соответствующее 0,2 мм на карте.

В зависимости от масштаба карты предельная точность масштаба различна. Если, например, численный масштаб карты равен 1:100 000, то соответствующая такому масштабу предельная точность может быть рассчитана следующим образом. Длине 0,2 мм на карте в масштабе 1:100 000 соответствует длина на местности, равная $(0,2 \times 100\,000)$ мм, т. е. предельная точность масштаба такой карты будет равна 20 000 мм, или 20 м. Аналогичный расчет позволяет установить для карты с численным масштабом 1:1 000 000 предельную точность масштаба, равную 200 м.

Таким образом, масштаб и предельная точность масштаба определяют количество деталей, наносимых на карту, и ту точность, с которой на карте могут выполняться необходимые для целей мореплавания графические построения.

Предельная точность масштаба каждой морской карты примерно согласуется с точностью решения на ней навигационных задач.

Классификация картографических проекций. Картографические проекции можно классифицировать по различным признакам. Имеющие практическое значение системы классификации картографических проекций были указаны В. В. Каврайским¹. Чаще всего проекции подразделяют по характеру искажений и их распределению, обуславливающих возможности практического использования карт, а также по виду меридианов и параллелей нормальной сетки².

По характеру искажений все картографические проекции можно разделить на три класса: равноугольные, равноплощадные и произвольные.

Равноугольными, или *конформными*, называются проекции, не искажающие углов. Определенное названием проекции равенство углов между какими-нибудь направлениями на карте углам на местности между теми же направлениями обуславливает

¹ В. В. Каврайский. Избр. труды, т. II, вып. 1—3 ГС. ВМФ, 1958 — 1960.

² В. В. Каврайский. Математическая картография. М.—Л., 1934.

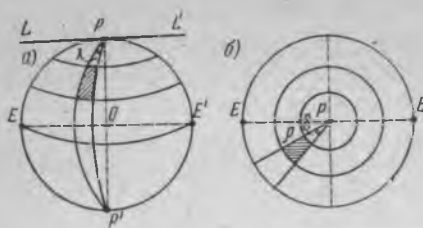


Рис. 23. Азимутальная проекция

можно измерять на карте непосредственно с помощью транспортира или протрактора. Это одна из причин, по которым равноугольные проекции нашли широкое применение при составлении морских навигационных карт.

Равноплощадными, равновеликими, или эквивалентными, называют проекции, не искажающие площадей. Определённая названием сущность таких проекций заключается в строгой пропорциональности соответствующих площадей на карте и на местности вне зависимости от размера поверхностей таких площадей. Поэтому, например, если площадь какого-нибудь участка на земле в два раза больше площади другого участка, то на эквивалентной проекции площадь изображения первого участка также будет в два раза больше площади изображения второго.

Произвольными называют проекции, которые по свойствам даваемых ими искажений нельзя отнести ни к одному из рассмотренных выше классов. Произвольные проекции задаются несколькими условиями: они не сохраняют ни равенства углов, ни пропорциональности площадей. Такие проекции обладают специальными свойствами, обуславливающими, например, простоту построения, удобство решения каких-либо частных задач и др.

По способу построения картографической сетки можно выделить азимутальные, перспективные, конические, цилиндрические, многогранные и условные. Подобная терминология вызвана тем, что географические меридианы и параллели Земли можно перенести на карту, проектируя поверхность Земли непосредственно на плоскость (азимутальная, перспективная) либо предварительно спроектировав ее на такую поверхность (цилиндр, конус), дальнейшее разворачивание которой на плоскость производится без дополнительных искажений.

Азимутальную проекцию можно получить, проектируя сетку географических меридианов и параллелей на плоскость, касательную к поверхности Земли в какой-нибудь точке. Если, например, за такую точку принять географический полюс P (рис. 23), то получим нормальную сетку географических меридианов (в виде радиальных линий, исходящих из точки схождения меридианов) и географических параллелей (в виде концентрических окружностей). Углы δ пересечения изображений меридианов нормальной сетки в азимутальной проекции (рис. 23, б) равны соответствующим

подобие соответствующих бесконечно малых фигур на карте и на местности. В таких проекциях масштаб в любой точке не зависит от направления, т. е. частный масштаб одинаков по всем направлениям в любой точке. Это обуславливает исключительно ценное свойство проекции — ее равноугольность, сохранение размеров углов, которые

щим разностям долгот λ в натуре; радиусы ρ параллелей зависят от их широты. Поэтому общие уравнения азимутальных проекций имеют вид

$$\delta = \lambda \quad \text{и} \quad \rho = f(\varphi), \quad (7)$$

где δ — угол между меридианами нормальной сетки;

λ — угол между меридианами на глобусе;

ρ — радиус параллели нормальной сетки.

Употребляя различные виды функциональной зависимости радиусов параллелей ρ от их широты φ , можно добиться того, чтобы азимутальная проекция удовлетворяла условиям равноугольности, равновеликости либо каким-нибудь другим специальным условиям.

Перспективную проекцию можно получить, проектируя земную поверхность на плоскость, которая будет касаться поверхности Земли, либо находиться на некотором расстоянии от нее, либо пересекать эту поверхность. При этом, однако, необходимо соблюдать условие, чтобы лучи зрения исходили из одной постоянной точки зрения, например из точки F (рис. 24).

Плоскость, на которую производится перспективное проектирование, называют картинной плоскостью. На рис. 24 показано несколько таких плоскостей.

Лучи зрения, соединяющие точку зрения F с точками земной поверхности, проходя через картинную плоскость, оставляют на ней «следы». Совокупность таких «следов» на картинной плоскости и определяет перспективное изображение земной поверхности. Вид такого изображения будет зависеть только от угла Θ , составляемого картинной плоскостью с главным лучом зрения FF' — прямой, соединяющей точку зрения с центром Земли. Удаление картинной плоскости от центра Земли не изменит вида изображения, а изменит только его абсолютную величину.

Зная положение точки зрения F и картинной плоскости относительно центра O воображаемого земного шара, уменьшенного в заданном главном масштабе, легко получить перспективное изображение поверхности Земли построением или вычислением.

Как видно, перспективные проекции являются частным случаем азимутальных. Отличие состоит лишь в том, что параллели (или альмукатараты) строятся по законам перспективы, т. е. прямыми лучами, исходящими из некоторой точки, называемой точкой зрения. Поэтому общие уравнения перспективной проекции имеют вид, аналогичный виду общих уравнений азимутальных проекций (7).

В дальнейшем будут рассмотрены лишь такие простейшие случаи перспективной проекции, когда картинная плоскость касается поверхности Земли и перпендикулярна главному лучу зрения ($\Theta = 90^\circ$), так как именно такие проекции находят широкое применение в судовождении.

Выведем уравнения, определяющие нормальную сетку перспективной проекции.

т. е.

$$\frac{\rho}{R \sin z} = \frac{R + D}{R \cos z + D}$$

или

$$\rho = (R + D) \frac{R \sin z}{R \cos z + D} \quad (8)$$

Угол на проекции δ на основании выражения (7) равен углу на сфере A (азимуту), т. е.

$$\delta = A. \quad (9)$$

В такой перспективной проекции масштаб будет изменяться от точки к точке по всем направлениям. Чтобы убедиться в этом, определим выражения для частных масштабов в точке M_1 перспективной проекции по двум взаимно перпендикулярным направлениям, например вдоль радиуса-вектора ρ и перпендикулярно ему. Для этого представим себе незначительное перемещение точки M на поверхности Земли вдоль линии азимута CL , равное Rdz . Тогда на проекции точка M_1 также переместится в направлении ρ на величину $d\rho$. Вследствие этого частный масштаб в точке M_1 в направлении радиуса-вектора

$$m = \frac{d\rho}{Rdz} \quad (10)$$

Теперь представим бесконечно малое перемещение точки M на поверхности Земли в направлении, перпендикулярном линии азимута CL . Такое перемещение можно записать в виде выражения

$$BMdA = R \sin z dA.$$

Это перемещение точки на поверхности Земли отметится перемещением точки M_1 на проекции в направлении, перпендикулярном радиусу-вектору ρ на соответствующую величину ρdA . Вследствие этого частный масштаб в точке M_1 в направлении, перпендикулярном радиусу-вектору ρ ,

$$n = \frac{\rho dA}{R \sin z dA},$$

или

$$n = \frac{1}{R \sin z} \quad (11)$$

Окончательно, подставляя в выражение (10) и (11) значение радиуса-вектора ρ из выражения (8), получим следующие уравнения для частных масштабов в точке M_1 на рассматриваемой перспективной проекции:

$$m = (D + R) \frac{R + D \cos z}{(D + R \cos z)^2}; \quad (12)$$

$$n = \frac{D + R}{D + R \cos z} \quad (13)$$

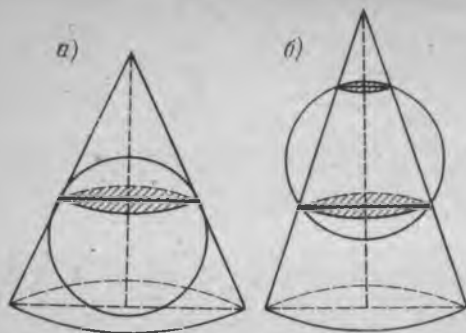


Рис. 26. Коническая проекция

Как видно, масштаб в перспективной проекции изменяется от точки к точке и по всем направлениям. Кроме того, из приведенных выше формул видно, что вид перспективной проекции определяется расстоянием D точки зрения от центра Земли. Поэтому, в зависимости от положения точки зрения на отвесной линии относительно центра Земли, различают следующие виды перспективных проекций: центральную (или гномоническую),

когда $D=O$ (точка зрения помещена в центре глобуса); стереографическую, когда $D=R$ (точка зрения помещена в антиподе полюса нормальной системы координат); внешнюю, когда $R < D < \infty$; ортографическую, когда $D = \infty$.

Центральная и стереографическая проекции находят широкое применение при составлении морских карт. Внешняя перспективная проекция в судовождении практически не используется.

Коническую проекцию можно получить, проектируя сетку меридианов и параллелей на поверхность конуса, касающегося поверхности Земли (рис. 26, а) или секущего ее (рис. 26, б) с последующим разворачиванием поверхности конуса в плоскость.

Общие уравнения конической проекции, выражающие связь картографических (δ, ρ) и географических (φ, λ) координат, получают следующий вид:

$$\delta = \alpha \lambda \quad \text{и} \quad \rho = f(\varphi), \quad (14)$$

где α — коэффициент пропорциональности, всегда меньший единицы (показатель конической проекции).

Из уравнения (14) видно, что азимутальная проекция (7) является частным случаем конической (14), когда $\alpha=1$.

Необходимо подчеркнуть, что название «конические» для проекций, определяемых уравнением (14), является условным. На самом деле для построения картографической сетки в конической проекции нет необходимости представлять себе конус и проектировать координатные линии на его поверхность. Перспектива шара на конус является лишь одним из частных случаев этой проекции. В общем же случае для построения вполне достаточно указать величину коэффициента α и определить вид функции $\rho=f(\varphi)$.

Итак, коническими называют проекции, в которых географические параллели нормальной сетки изображаются концентрическими окружностями, имеющими общий центр в точке пересечения меридианов, а географические меридианы такой сетки — прямыми, являющимися радиусами окружностей параллелей и сходя-

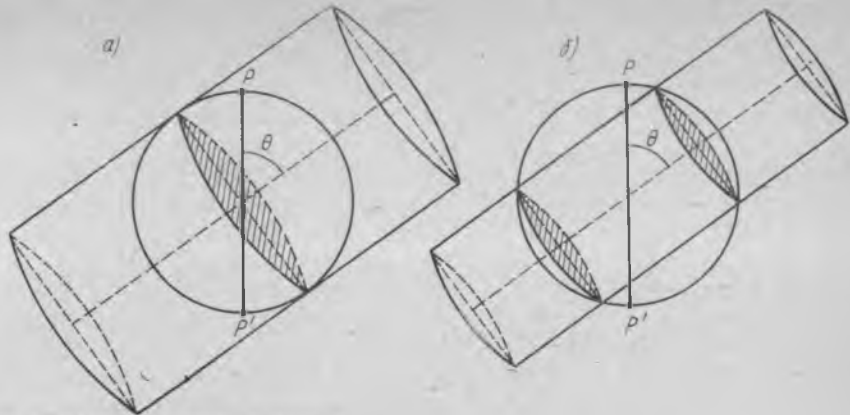


Рис. 27. Цилиндрическая проекция

щимися в общей точке под углами, пропорциональными разности долгот.

Углы между меридианами на конической проекции пропорциональны соответствующим разностям долгот на местности.

Коническая проекция может обладать свойством равноугольности, равновеликости либо быть равнопромежуточной в соответствии с видом функциональной зависимости между географической широтой и радиусом изображения параллели на карте, т. е. в зависимости от вида выражения $\rho = f(\varphi)$ в уравнениях (14).

Цилиндрическую проекцию можно получить, проектируя сетку географических меридианов и параллелей на поверхность цилиндра, опоясывающего Землю по большому кругу (рис. 27, а) или секущего ее по двум малым кругам (рис. 27, б), с последующим развертыванием поверхности цилиндра в плоскость.

В зависимости от величины угла θ между осью цилиндра и осью Земли различают следующие виды цилиндрических проекций: нормальную, когда ось цилиндра совпадает с осью Земли; поперечную — ось цилиндра лежит в плоскости экватора; косую — ось цилиндра занимает промежуточное положение.

Наиболее распространенным видом цилиндрических проекций является нормальная.

Пусть цилиндр, ось которого совпадает с осью Земли, пересекает земной сфероид по параллелям, широты которых равны $45^\circ N$ и $45^\circ S$. Такие параллели сечения называют главными.

Если географические меридианы и параллели изобразить на поверхности цилиндра таким образом, как это сделано на рис. 28 (перспективное проектирование), а затем цилиндр разрезать по одной из образующих и развернуть в плоскость, то получим так называемую перспективу шара на цилиндр.

На рис. 28: y — расстояние на проекции параллели с широтой φ от экватора по меридиану; λ — долгота меридиана, например точки F на глобусе; x — долгота проекции точки F на карте (точка f).

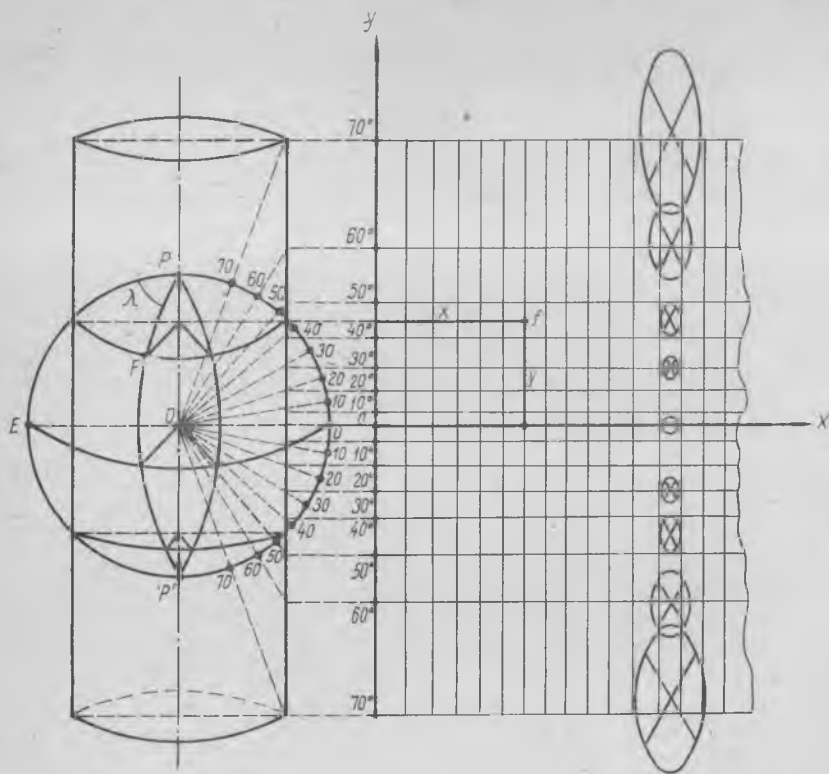


Рис 28. Картографическая сетка цилиндрической проекции

Общие уравнения такой цилиндрической проекции, выражающие связь картографических и географических координат, получают следующий вид:

$$x = c\lambda \text{ и } y = f(\varphi), \quad (15)$$

где c — коэффициент пропорциональности, от которого зависят расстояния между изображениями меридианов.

Название «цилиндрические» для проекций, определенных уравнениями (15), так же как и в случае конических проекций, — условно. Перспектива шара на цилиндр также лишь один из частных случаев цилиндрической проекции. Нормальная цилиндрическая проекция — это проекция, в которой географические параллели изображаются прямыми линиями, параллельными экватору, а географические меридианы — прямыми линиями, перпендикулярными параллелям. При этом меридианы удалены от начального меридиана на расстояния, пропорциональные долгам.

При проектировании на касательный по экватору цилиндр масштаб вдоль экватора сохраняет равенство главному масштабу, т. е. экватор глобуса изображается на проекции без искаже-

ний. При проектировании на секущий цилиндр линиями нулевых искажений будут являться параллели сечения, т. е. *главные параллели*.

Полученная таким образом цилиндрическая проекция может обладать свойствами равноугольности, равновеликости либо быть равнопромежуточной в соответствии с видом функциональной зависимости между географической широтой и расстоянием изображения параллели на проекции от экватора по меридиану, т. е. в зависимости от вида выражения $y=f(\varphi)$ в уравнениях (15).

К условным проекциям относят все другие картографические проекции, удовлетворяющие различным условиям в зависимости от тех целей, для которых строится данная карта.

Основные требования, предъявляемые к картографическим проекциям для морских карт. Картографическую проекцию для построения морской карты выбирают в зависимости от назначения карты.

Понятно, что путь судна легче и проще вычерчивать в виде прямой либо ломаной линии, чем в виде даже самых простых кривых. Поэтому морские карты желательно составлять в проекции, на которой линия пути судна (локсодромия) — прямая линия.

Далее, при следовании в море судно стремится как можно ближе держаться к выбранному пути. Однако гидрометеорологические и прочие условия плавания систематически отклоняют его. Такие отклонения необходимо своевременно обнаруживать и устранять. Для этого надо возможно чаще определять место судна различными методами и способами. Большинство методов основано на измерении углов на местности между какими-нибудь направлениями с последующим перенесением этих углов на карту.

Наносить на карту измеренные на местности углы несравненно проще в том случае, когда карта выполнена в равноугольной (конформной) проекции. Кроме того, равноугольность проекции в значительной степени способствует опознанию (отождествлению) местности по ее изображению на карте, и наоборот.

Совершенно необходимым требованием к картографической проекции для морской карты является выполнение условия, при котором искажения длин на карте не превышали бы ошибок при графических построениях на ней.

Лучше всего таким требованиям удовлетворяет равноугольная нормальная цилиндрическая проекция Меркатора.

§ 30. КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ, ИСПОЛЗУЕМЫЕ В СУДОВОЖДЕНИИ

Меркаторская проекция представляет собой равноугольную нормальную цилиндрическую проекцию. Она была впервые предложена в 1569 г. голландским ученым Герардом Кремером (псевдоним — Меркатор), отсюда ее широко известное название —

меркаторская. В этой проекции географические меридианы изображаются прямыми, параллельными друг другу, линиями, перпендикулярными другой системе параллельных между собой прямых линий, изображающих географические параллели. Без дополнительных математических выкладок понятно, что на такой картографической сетке линия постоянного курса (локсодромия) может быть только прямой.

Для того чтобы нормальная цилиндрическая проекция была равноугольной, необходимо и достаточно изображать параллели на ней проводить на расстоянии от экватора по меридиану, равном величине D так называемой меридиональной части данной параллели, вычисляемой по формуле

$$D = a \ln \operatorname{tg} \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) \left(\frac{1 - e \sin \varphi}{1 + e \sin \varphi} \right)^{\frac{e}{2}}. \quad (16)$$

Как видно из формулы (16), размерность меридиональной части всегда совпадает с размерностью радиуса экватора (либо параллели), поэтому чаще всего меридиональные части выражают в минутах дуги экватора (либо параллели).

Таким образом, меридиональной частью ($M\varphi$; D) называется расстояние на меркаторской проекции по меридиану от экватора до параллели заданной широты, выраженное в экваториальных милях.

По формуле 16 составлена табл. 26 в Мореходных таблицах (МТ—63), в которой приведены значения меридиональных частей для широт от 0 до $89^\circ 59'$ через интервал в $1'$ широты, с точностью до $0,1'$ дуги экватора (либо параллели). Пользуясь этой таблицей, можно легко и быстро найти значения меридиональных частей для параллелей, лежащих в любой широте.

Расстояние по меридиану на меркаторской проекции между двумя параллелями, выраженное в экваториальных минутах, называют *разностью меридиональных частей* ($P\varphi$; ΔD).

Между разностью меридиональных частей и разностью широт двух параллелей имеется существенное различие. Чтобы яснее показать это, приведем пример, воспользовавшись данными табл. 26 МТ—63.

Так, для параллели в широте $\varphi_1 = 60^\circ 00'$ из табл. 26 находим значение меридиональной части $D_1 = 4507,4'$; для другой параллели в широте $\varphi_2 = 60^\circ 01'$ находим $D_2 = 4509,4'$. Таким образом, разность меридиональных частей двух параллелей, лежащих в различных широтах, в приведенном примере равна $\Delta D = D_2 - D_1 = 4509,4' - 4507,4' = 2,0'$ дуги экватора. В то же время разность широт этих же двух параллелей равна $\Delta \varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = 60^\circ 01' - 60^\circ 00' = 1,0'$ дуги меридиана.

Теперь возьмем другой пример: для параллели в широте $\varphi_1 = 30^\circ 00'$, $D_1 = 1876,9'$; для параллели в широте $\varphi_2 = 30^\circ 01'$, $D_2 = 1878,0'$. Разность меридиональных частей двух этих параллелей равна $\Delta D = 1878,0' - 1876,9' = 1,1'$ дуги экватора. В то же

время разность широт этих же параллелей равна $\Delta\varphi = 30^{\circ}01' - 30^{\circ}00' = 1,0'$ дуги меридиана.

Таким образом, $1'$ дуги меридиана, приравниваемая на поверхности земного шара 1 м. миле, на меркаторской проекции изображается различными по длине отрезками меридиана. Так, в широте 60° эта дуга изображается отрезком меридиана, вмещающим 2 экв. мили; в широте 30° та же дуга изображается отрезком меридиана, вмещающим только $1,1$ экв. мили.

Итак, на поверхности земного шара (не сфероида) $1'$ дуги меридиана (1 м. миля) является величиной постоянной. На меркаторской проекции 1 м. миля изображается различными по длине отрезками меридиана в зависимости от широты, т. е. является величиной переменной. Длина отрезка меридиана на меркаторской проекции, соответствующая 1 м. миле в натуре, называется *меркаторской милей*.

Вследствие того что с увеличением широты линейные искажения на проекции Меркатора быстро растут, морские карты, как правило, составляют не на касательном цилиндре, а на секущем. В этом случае главные масштабы карт относятся не к экватору, а к параллелям сечения. Параллель карты, на которой масштаб соответствует главному масштабу (указанному в заголовке), называют *главной параллелью*.

При составлении меркаторской карты за главную (параллель сечения) можно принимать среднюю параллель участка земной поверхности, охватываемого данной картой. В таком случае частные масштабы других параллелей будут наиболее близкими к заданному масштабу, совпадающему с частным масштабом параллели сечения (например, карты Английского Адмиралтейства). Так же строят советские карты масштаба крупнее $1:50\,000$. При составлении советских морских карт масштаба $1:50\,000$ и мельче их главные масштабы относят не к средней параллели карты, а к стандартной главной параллели данного моря, залива или широтного пояса. Это позволяет, в случае необходимости, склеивать карты одинакового масштаба данного моря в одно целое и таким образом решать ряд специальных задач, связанных с районом всего бассейна. Однако при этом может случиться, что самой главной параллели на карте того или иного участка моря не окажется.

Стереографическая проекция. Карты в меркаторской проекции изготавливают только до параллели 85° , так как околополярные районы на такой проекции получают очень большое искажение площадей, а полюсы совсем не могут быть изображены. Поэтому околополярные районы Земли изображают на картах в других проекциях, одной из которых является стереографическая.

В § 29 было установлено, что стереографическая проекция принадлежит к одному из видов азимутальных (перспективных) проекций, когда расстояние между точкой зрения и центром Земли равно радиусу R . Для такого случая выражения (11),

(12), (13) для радиуса-вектора и масштабов вдоль него и перпендикулярно его направлению в азимутальных проекциях приобретают вид:

$$\rho = 2R \operatorname{tg} \frac{z}{2}; \quad (17)$$

$$m = \frac{2}{1 + \cos z}; \quad (18)$$

$$n = \frac{2}{1 + \cos z}. \quad (19)$$

Таким образом, на стереографической проекции

$$m = n = \sec^2 \frac{z}{2}. \quad (20)$$

Следовательно, масштаб в любой точке стереографической проекции одинаков по всем направлениям и, таким образом, она равноугольна. Однако при переходе от одной точки проекции к другой масштаб не остается постоянным. Так, вблизи центральной точки, где $z=0^\circ$ и $m=n=1$, карта в стереографической проекции дает изображение земной поверхности практически без искажений. С удалением же от центральной точки эта проекция, сохраняя конформность, дает искажения площадей, особенно вблизи края карты, где $z=90^\circ$ и $m=n=2$.

Исключительно важным свойством проекции является то, что карта не слишком большого района имеет очень незначительные искажения, которые не только покрываются ошибками графических построений на карте и деформацией бумаги, но даже не выходят за пределы точности построения самой карты. Таким образом, если пользоваться путевой картой в стереографической проекции с центральной точкой в середине карты, то она уже в масштабе 1:200 000 в размере целого листа по существу обращается в план. На таких картах-планах дуги большого круга — меридианы, пеленги, ортодромические курсы и т. д. — прямые линии.

Кроме того, карты в стереографической проекции обладают еще рядом важных преимуществ. Так, все окружности, лежащие на поверхности Земли, изображаются также окружностями. Это свойство особенно ценно для судовождения: карты с сеткой, образованной изображениями сферических окружностей, позволяют легко и быстро определять место судна по радиодальномерным измерениям, графически решать задачи по определению места судна по высотным линиям положения и т. п. Эти карты удобны для плавания по дуге большого круга, для определения места судна по радиопеленгам и по высотным линиям положения, для построения на них стадиометрических и гиперболических сеток, а также для решения ряда других навигационных задач.

Недостаток стереографической проекции заключается в том, что линия постоянного курса — локсодромия на этой карте пред-

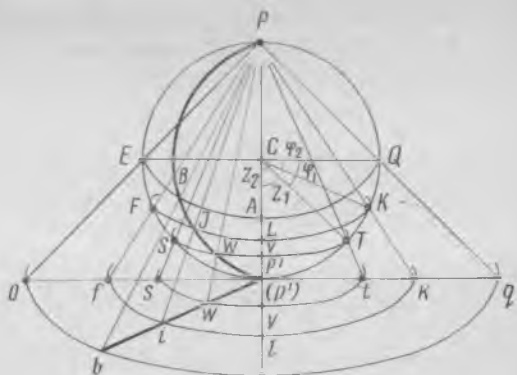


Рис. 29. Стереографическая проекция

ставляет собой кривую линию. Однако это кривая малой кривизны и ее можно считать совпадающей с дугой окружности, составляющей со своей хордой (изображением ортодромии) небольшой угол, равный половине величины схождения меридианов,

$$\delta = \frac{1}{2} \gamma = \frac{1}{2} \Delta \lambda \sin \varphi_m. \quad (21)$$

Различают нормальную, поперечную и косую стереографические проекции. Наиболее часто применяются нормальные стереографические проекции, у которых центральная точка совпадает с географическим полюсом, т. е.

$$z = 90^\circ - \varphi \quad \text{и} \quad m = n = \sec^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right).$$

На рис. 29 показана южная полярная стереографическая проекция. Вид сетки меридианов и параллелей при изображении северного полушария в нормальной стереографической проекции приведен на рис. 30. На таких картах масштаб зависит только от широты, поэтому имеющиеся на них меридианные масштабы позволяют измерять расстояние с учетом искажений.

Центральная (гномоническая) проекция — древнейшая из всех известных — была впервые использована для изображения поверхности Земли древнегреческим ученым Фалесом, жившим в начале VI в. до н. э.

В § 29 было установлено, что центральная (гномоническая) проекция принадлежит к одному из видов азимутальной (перспек-

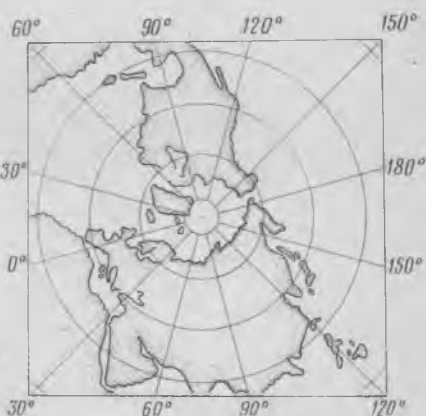


Рис. 30. Картографическая сетка стереографической проекции

тивной) проекции, когда расстояние между точкой зрения и центром Земли равно нулю. В этом случае выражения (9), (12) и (13) для радиуса-вектора и масштабов вдоль него и перпендикулярно его направлению получают следующий вид:

$$\rho = R \operatorname{tg} z; \quad (22)$$

$$m = \sec^2 z; \quad (23)$$

$$n = \sec z. \quad (24)$$

Как видно из выражений (23) и (24), во-первых, $m \neq n$, т. е. проекция не равноугольна; во-вторых, $mn \neq 1$, т. е. проекция, неэквивалентна.

Далее, так как $m = n \sec z$, то фигуры будут вытягиваться пропорционально $\sec z$ по направлениям радиусов-векторов, т. е. по направлениям от центральной точки. На гномонической проекции с удалением от центральной точки искажения возрастают гораздо быстрее, чем на стереографической. Интересно отметить, что при $z = 90^\circ$, величины $m = n = \infty$, таким образом, изобразить целое полушарие в гномонической проекции невозможно. Однако карты в гномонической проекции имеют неоспоримо важные для целей судоходства преимущества, так как на них дуга большого круга всегда изображается в виде прямой линии. Познакомимся с особенностями этих карт несколько подробнее.

В зависимости от расстояния центральной точки проекции от географического полюса различают нормальную (полярную), поперечную (экваториальную) и косую гномонические проекции.

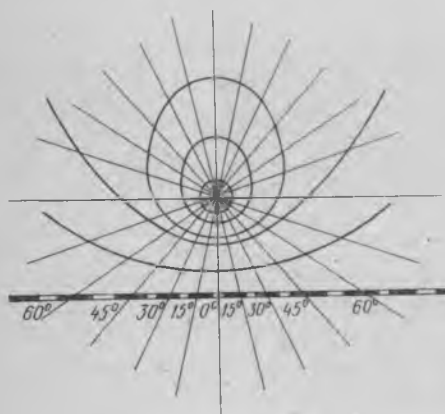


Рис. 31. Сетка косой центральной проекции

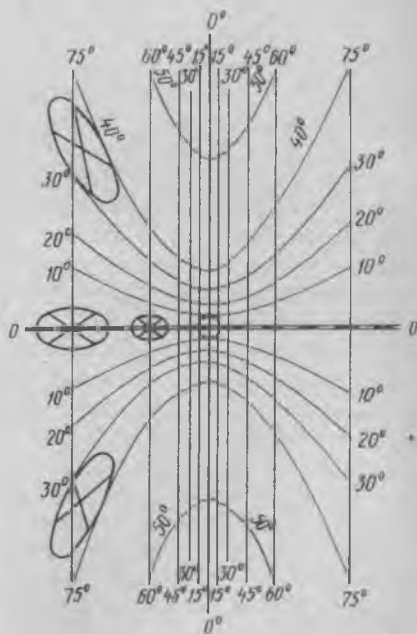


Рис. 32. Сетка поперечной центральной проекции

Вид сетки в косой центральной проекции показан на рис. 31. Как видно из рисунка, на такой проекции все меридианы изображаются в виде прямых линий, радиально расходящихся из точки, изображающей географический полюс на проекции. Экватор и параллель, соответствующая широте центральной точки φ_c , также изображаются в виде прямых линий. Остальные параллели изображаются в виде эллипсов, когда их широта больше $(90^\circ - \varphi_c)$, либо в виде ветвей гиперболы, когда их широта меньше $(90^\circ - \varphi_c)$.

В частном случае, когда широта параллели равна $(90^\circ - \varphi_c)$, такая параллель центральной проекции будет иметь вид параболы.

На поперечной сетке в центральной проекции меридианы представляют собой прямые, параллельные между собой линии, каждая из которых удалена от центральной точки проекции на расстояние, пропорциональное $\operatorname{tg} \lambda$ — тангенсу долготы этого меридиана (рис. 32).

Таким образом, расстояния между меридианами, взятыми на сфере через одинаковое число градусов, на поперечной центральной проекции будут постепенно увеличиваться по мере удаления от центрального меридиана, проходящего через центральную точку проекции. Параллели на поперечной центральной проекции представляют собой ветви гипербол, действительной осью которых является меридиан, проходящий через центральную точку проекции, а мнимой осью — изображение экватора на этой проекции.

На нормальной сетке центральной (гномонической) проекции меридианы изображаются прямыми линиями, радиально расходящимися из центральной точки проекции, изображающей географический полюс $z = (90^\circ - \varphi)$. Параллели на такой проекции представляют собой концентрические окружности с центром в центральной точке проекции и с радиусами $\rho = R \operatorname{ctg} \varphi$. Вид сетки карты в такой проекции показан на рис. 33.

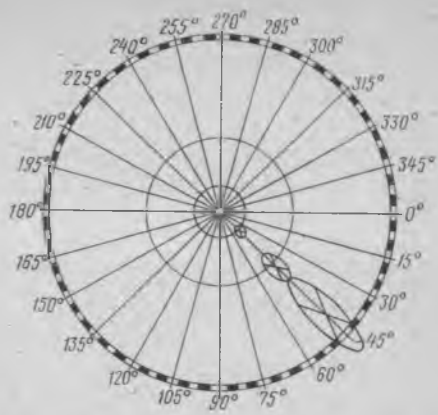


Рис. 33. Сетка нормальной центральной проекции

§ 31. ФОРМАТ, НАРЕЗКА И НУМЕРАЦИЯ КАРТ

Формат. Морские карты составляются, вычерчиваются и издаются отдельными листами, формат которых определяется следующими размерами обрезных тиражных оттисков:

75×100 см — для карт на целом листе;

75×50 для карт на половине листа;
38×50 » » » четверти листа.

В случаях, когда район необходимо поместить на одной карте, но для размещения в заданном масштабе недостаточно одного полного листа, карту делают на двух листах, из которых целый лист стандартного размера — основной, а другой, неполный, — клапан. Тиражный оттиск клапана подклеивают к оттиску основного листа карты.

Клапан разрешается также размещать на свободном месте основного листа карты. Такой внутренний клапан составляют с некоторым находом на карту.

В пределах указанных выше размеров оттисков размещают: рамки карт, заключенное в них изображение и зарамочные поля.

Для морских карт приняты два рода рамок: внутренняя и внешняя.

Внутренняя (градусная) рамка, ограничивая картографическое изображение, является одним из элементов математической основы.

На картах в меркаторской проекции, например, такая рамка представляет собой прямоугольник, сторонами которого являются изображения меридианов и параллелей, служащие основанием для построения всей картографической сетки и для нанесения опорных пунктов.

Предельные размеры внутренних рамок для советских морских карт установлены следующие: 68×93 см — для карт на целом листе; 68×43 см — для карт на половине листа; 31×43 см — для карт на четверти листа.

Все стороны внутренней рамки (северная, южная, западная и восточная) разделяют на градусы, минуты и доли минут, причем на вертикальных рамках обозначают деления широт, а на горизонтальных — долгот, отсчитываемых от Гринвича.

В целях технического удобства внутреннюю рамку вычерчивают обычно в виде трех прямоугольников, вставленных один в другой; при этом собственно внутренней рамкой карты является самый внутренний из трех прямоугольников. Таким образом, внешний вид внутренней рамки карты представляет собой три параллельные друг другу линии, свободное пространство между внутренней и средней из которых разбито на градусы, минуты и их доли так, как это показано на рис. 34.

Внешнюю рамку вычерчивают на некотором расстоянии от внутренней и параллельно ей, образуя внешнюю границу карты. Эта рамка является лишь элементом оформления карты.

Зарамочные поля представляют собой ту часть карты, которая остается за пределами внешней рамки.

Нарезка морской карты — это ее границы, очерченные внутренней рамкой. Нарезку (границы) серии морских карт проектируют на мелкомасштабной карте, исходя из стандартных размеров отдельной карты в масштабе данной мелкомасштабной. Исходя из

целевого назначения каждого типа морских карт ими покрывают побережья морей либо сплошь, либо отдельные небольшие участки. В целях сохранения непрерывности навигационной прокладки во время плавания и удобства перехода с карты на карту соседние одномасштабные карты имеют взаимные перекрытия, называемые *находами*, размеры которых обычно не менее 10 см по ширине и не более $\frac{1}{4}$ листа карты по площади.

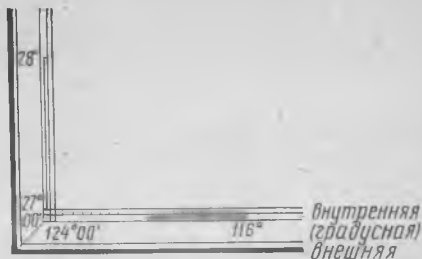


Рис. 34. Внутренняя и внешняя рамки МНК

Нумерация карт. Каждая отдельная карта охватывает определенный географический район и, несмотря на связь с соседними картами, является самостоятельным и законченным картографическим произведением. Начиная с середины прошлого столетия, каждой морской карте присваивается свой собственный гидрографический номер, называемый *адмиралтейским*. Номера советских морских карт — пятизначные.

Адмиралтейский номер любой навигационной карты расшифровывается следующим образом.

Первая цифра — океан или его часть: «1» — Северный Ледовитый океан со всеми морями и арктическими реками; «2» — северная часть, «3» — южная часть Атлантического океана; «4» — Индийский океан; «5» — южная часть, «6» — северная часть Тихого океана.

Вторая цифра — масштаб (тип) карты: «0» — масштаб 1:1 000 000 и мельче; «1» — масштаб 1:500 000; «2» — масштаб 1:200 000—1:300 000; «3» и «4» — масштаб 1:100 000 — 1:150 000; «5» и «6» — масштаб 1:25 000 — 1:75 000; «7» — резерв; «8» и «9» — масштаб 1:25 000 и крупнее — планы.

Третья цифра — для карт масштаба 1:300 000, крупнее и планов — район океана (моря), в пределах которого находится данная карта.

Четвертая и пятая цифры — для карт масштаба 1:300 000, крупнее и планов — порядковый номер карты в данном районе океана (моря).

Третья, четвертая и пятая цифры — для карт 1:500 000 и мельче обозначают порядковые номера карт в данном океане или его части. Так, адмиралтейский номер 51012 означает, что данная карта относится к южной части Тихого океана, имеет масштаб 1:500 000, а ее порядковый номер — 012; номер 22217 означает, что это северная часть Атлантического океана; масштаб 1:200 000—1:300 000 — Северное море; порядковый номер — 17.

Если это радионавигационная, навигационно-промысловая или другая карта специального назначения, то ее номер составляют

так же, как и для общенавигационных карт, с добавлением к нему буквенных обозначений, принятых для этих карт.

Адмиралтейский номер любой справочной или вспомогательной карты начинается с цифры «9», а четыре последующих расшифровываются так:

вторая цифра — океан или его часть в соответствии с делением, принятым для навигационных карт;

третья цифра — масштаб; «0» — масштаб 1:2 000 000 и мельче; «1» — масштаб 1:1 000 000; «2» и «3» — масштаб 1:500 000; «4» и «5» — масштаб 1:400 000 и крупнее; «6, 7, 8 и 9» — резерв;

четвертая и пятая цифры — порядковые номера в данном океане или его части.

Так, адмиралтейский номер 92007 означает, что данная карта относится к группе справочных и вспомогательных, охватывает северную часть Атлантического океана; ее масштаб 1:2 000 000 и порядковый номер — 07.

Глава 8. НАВИГАЦИОННЫЕ КАРТЫ

§ 32. КЛАССИФИКАЦИЯ. МОРСКИЕ НАВИГАЦИОННЫЕ КАРТЫ

По назначению навигационные карты подразделяются на четыре подгруппы (см. рис. 1): морские навигационные, радионавигационные, навигационно-промысловые и речные.

Морские навигационные (или общенавигационные) карты (МНК) являются основной подгруппой морских карт, непосредственно обеспечивающих безопасность мореплавания. На районы, расположенные в пределах широт 0—85°, общенавигационные карты составляют в нормальной проекции Меркатора, а на приполярные районы — в поперечной. На общенавигационных картах наиболее полно отображаются рельеф дна, характер берегов и вся навигационная обстановка района, описываемого данной картой.

Особенно важно для МНК — соблюдение геометрического подобия и масштабной точности, так как первое определяет наглядное соответствие карты местности, а от второй зависит точность графических расчетов, выполняемых на карте.

Выбор масштаба обусловлен удалением от берега пути следования судна. Обычно по мере приближения к берегу условия плавания усложняются, возможность выбора курсов ограничивается, количество навигационных опасностей увеличивается. Поэтому для обеспечения плавания вблизи берегов необходимо иметь на картах большую подробность в элементах содержания. Это, а также повышение требований к точности графической работы на картах, отражающих районы вблизи берегов, обуславливает выбор более крупных масштабов таких карт по сравнению с картами отдаленных от берегов районов моря.

Вид карт	Назначение карт	Масштабы
Генеральные (общие)	1) Для общего изучения условий плавания	1:5 000 000 1:3 500 000
	2) Для общих навигационных расчетов	1:3 000 000 1:2 500 000
	3) Для предварительной прокладки	1:2 000 000 1:1 500 000
	4) Для прокладки пути судна при плавании отдельным морем в большом удалении от берегов	1:1 000 000 1:750 000 1:500 000
Путевые	1) Для обеспечения плаваний вдоль побережий в значительном удалении от берегов и вне его видимости	1:500 000 1:300 000 1:250 000 1:200 000 1:150 000 1:100 000
	2) Для обеспечения подхода к берегу с моря	1:75 000 1:50 000
Частные	Для обеспечения плавания в непосредственной близости от берега или в стесненных условиях (в узкостях, шхерах и т. д.)	1:40 000 1:30 000 1:25 000
Планы	1) Для руководства при входе в порты, гавани, бухты, на рейды, якорные места и т. д.	1:25 000 1:20 000 1:15 000 1:12 000 1:10 000
	2) При перемещении, швартовке и постановке на якорь внутри акваторий, указанных в п. 1	1:7 500 1:7 000 1:6 000 1:5 000 1:4 000
	3) Для обеспечения производства гидротехнических и дноуглубительных работ	1:3 000 1:2 500 1:2 000 1:1 500 1:1 000

Примечание. По внешнему виду план отличается от карты тем, что его рамка не разбита на градусы и минуты, а промежуточные меридианы и параллели не проведены. Но на каждом плане имеется масштаб: по широте (в морских милях и их долях)—для снятия широты и измерения расстояний; по долготе (в экваториальных милях)—для снятия долготы точки. Иногда на плане имеется масштаб только по широте; в этом случае масштаб по долготе должен быть построен самостоятельно приемом, известным из навигации.

Таким образом, МНК должны отражать особенности плавания в различных условиях и в зависимости от них их составляют в различных масштабах и насыщают соответствующим содержанием. Поэтому по назначению МНК делят на четыре вида — генеральные, путевые, частные и планы. Основные назначения таких карт и их масштабы указаны в табл. 9.

§ 33. НАГРУЗКА МОРСКИХ НАВИГАЦИОННЫХ КАРТ

Рельеф морского дна — основная характеристика морской обстановки и важнейший элемент содержания МНК. Правильное изображение рельефа морского дна имеет первостепенное значение для безопасности судоходства и выбора по карте наивыгоднейшего курса для плавания. Именно детальность изображения рельефа морского дна прежде всего и отличает МНК от карт суши.

По сравнению с наземным рельефом подводный рельеф изучен несравненно слабее. В то же время установлено, что рельеф морского дна по сложности не уступает рельефу суши, характеризуясь обилием самых разнообразных форм.

Главными элементами изображения на МНК являются рельеф дна, глубины, характер грунта. В сочетании с отметками отдельных глубин цифрами и характера грунтов условными сокращениями основным способом описания морского дна являются линии равных глубин — изобаты.

Помимо отметок изобат, глубин и грунтов, существенными элементами изображения в пределах водной поверхности являются также камни (надводные, осушные, подводные), скалы и всякого рода другие навигационные опасности (см. § 9). Для каждого подобного элемента нагрузки предусмотрен свой условный знак.

Достоверные изобаты показывают на МНК сплошными линиями, недостоверные — пунктиром.

Необходимо учитывать, однако, что принятое деление изобат на достоверные и недостоверные весьма условно и при составлении карты оно часто ставится в зависимость не только от подробности промера, но и от характера рельефа морского дна. Поэтому судоводитель должен критически относиться к точности не только пунктирных, но и сплошных изобат.

При нанесении отметок глубин на МНК особое внимание уделяется правильной передаче общей картины рельефа морского дна. Так, например, при изображении рельефа, характеризующегося плавным и постепенным изменением глубин, изобаты в общем случае имеют плавные, мягкие и очень простые очертания. При изображении сильно расчлененного подводного рельефа, отличающегося резкими колебаниями глубин, наличием банок, скал, камней и т. п., изобаты описывают сложные кривые и приобретают характерно выраженный, иногда угловатый рисунок. При таком

подводном рельефе, характеризующемся очень резким колебанием глубин и обилием навигационных опасностей, изобаты не проводятся. Вместо этого на МНК показывают так называемые *линии опасности*, или *предостерегательные изобаты*, ограничивающие навигационные опасности. Частота изобат на МНК устанавливается в зависимости от крутизны дна, масштаба и типа карты. Для облегчения чтения на карте изображения рельефа морского дна на характерных поворотах изобат ставят указатели склонов — *берг-штрихи* и отдельные изобаты утолщают.

Для обеспечения безопасности судовождения глубина, показанная на карте, не должна превышать фактической глубины на местности. Отметки глубин на советских МНК приведены к единому нулю глубин (см. § 3), выражены в метрах.

Точное положение глубины на карте соответствует пересечению диагоналей воображаемого прямоугольника, в который можно заключить цифры целого числа метров глубин (без дециметров).

Среди форм рельефа морского дна особое значение имеют те, которые представляют собой навигационные опасности. Поэтому основу генерализации изображения подводного рельефа составляет такой отбор глубин, при котором все опасные для плавания формы рельефа морского дна обозначаются (вырисовываются) на МНК. Однако всех глубин, характеризующих определенную навигационную опасность в масштабе карты, показать невозможно; из них отбирают лишь наименьшие из известных, измеренных при наблюдениях. Поэтому судоводитель всегда должен иметь в виду, что даже самым тщательным образом составленная МНК отражает лишь те опасности, которые были обнаружены при производстве промера.

Иногда сведения о навигационной опасности поступают непосредственно от мореплавателей. Если ее положение установлено приближенно, то рядом с обозначением на МНК наносят дополнительный знак «ПС» — положение сомнительное. Если имеется сомнение в самом существовании опасности, то дополнительная надпись «СС» означает: существование сомнительное (см. § 15).

В районах фарватеров и рекомендованных курсов показу подводного рельефа на МНК уделяется особое внимание. Фарватер всегда тщательно отмечают глубинами и обозначают изобатами.

Все детали рельефа морского дна и грунта отображают на МНК в действующих условных знаках, соответствующих руководству «Условные знаки морских карт и карт внутренних водных путей». Редко употребляемые условные знаки, сокращения и характеристики грунтов пишут на МНК полностью непосредственно в месте их расположения либо в заголовке карты.

Грунт морского дна — это его верхний слой, состоящий из отложений моря или выхода коренных пород. Природа коренных пород связана с геологическим строением берегов, а возникновение наносов и выносов происходит под действием ветров и течений, отражая степень гидродинамической активности моря. По распределению наносных грунтов можно судить о течениях, а по

наносам и выносам — о характере открытых побережий, заливов, проливов, входов в гавани и т. п.

Достоверные и частые отметки грунтов на МНК значительно повышают их ценность. Грунтовые характеристики в первую очередь дают на якорных местах, банках, мелях, отмелях и других навигационно-опасных формах рельефа. Их размещают также на вершинах и склонах подводных возвышенностей, на склонах и тальвегах подводных долин и каньонов, на склонах и дне впадин.

Грунты делят на песчаные, глинистые, скалистые, неорганического и органического происхождения. На советских МНК в основном можно встретить до 45 названий грунтов, навигационная классификация которых приведена в приложении IV.

Характеристики наносимых на МНК грунтов подразделяются на простые и сложные. Первые содержат сведения о характере осадка или верхнего слоя; вторые отмечают цвет, характер и слоистость осадков. В характеристиках слоистых грунтов первым пишется верхний слой, за ним — остальные в последовательности наслоения.

Дополнительные сведения о характере грунтов в изучаемом районе можно получить из описывающей этот район «Лоции» (см. раздел IV).

Оценка рельефа дна. Для оценки рельефа морского дна по МНК, что часто имеет решающее значение для обеспечения безопасности плавания, прежде всего необходимо расшифровать всю информацию относительно глубин, навигационных опасностей и грунтов, приведенную на изучаемой карте в виде условных знаков и сокращений. Чем подробнее такая информация, тем легче составить представление о рельефе дна изучаемой акватории. Подборность показа соответствующих элементов на МНК зависит от сложности подводного рельефа, степени его гидрографической изученности и масштаба самой карты. Понятно, что наибольшую подробность в показе таких элементов имеют планы и частные карты, наименьшую — генеральные карты.

Судоводитель при возможности должен пользоваться картой самого крупного масштаба, дополняя ее информацию сведениями из лоции.

Привести полную исчерпывающую инструкцию по оценке рельефа морского дна практически невозможно ввиду чрезвычайно разнообразных условий, с которыми судно может встретиться во время плавания. Однако дополнительно к тому, что было сказано в предыдущих параграфах, приведем ряд замечаний, методических советов и рекомендаций для молодого судоводителя.

Уже отмечалось, что рельеф дна бывает плавным или сложным. Плавный рельеф, характеризуясь равномерным изменением глубин, отсутствием банок и островов, благоприятен для судовождения. Сложный, со скачками глубины, наличием банок, скал, камней и т. п., опасен для плавания и требует необходимых мер предосторожности, так как здесь можно встретить сколь угодно малые глубины и камни, не обнаруженные при промере. Поэтому,

изучая рельеф дна, прежде всего необходимо установить его характер.

Характер рельефа дна для надводных судов имеет важное значение при сравнительно небольших глубинах. Увязав последние с осадкой своего судна, рекомендуется провести на изучаемой карте соответствующую предостерегательную изобату (или несколько) в районе предполагаемого района плавания и без особой необходимости за нее не заходить. В противном случае необходимо принимать рекомендуемые морской практикой предосторожности: уменьшать ход, чаще измерять глубины, пользоваться только проложенными и огражденными фарватерами.

При сложном рельефе дна, а также в местах небольших глубин, близких к осадке судна, единственной гарантией безопасности плавания является траление жестким тралом (см. раздел VIII). При менее сложном рельефе и при больших глубинах можно ограничиться тралением гибким тралом. Протраленные фарватеры с указанием глубины траления обозначаются на МНК условными знаками.

При прохождении фарватеров с указанной глубиной, необходимо учитывать увеличение осадки кормы от хода судна, состояние моря и его уровень.

При следовании вне фарватеров особое внимание обращают на районы так называемых *белых пятен*. Изучая карту, нетрудно установить характер произведенного в данном районе промера. При подробном промере глубины нанесены на карте часто и равномерно, а изобаты обычно тянутся непрерывно. Однако даже на МНК с подробным промером можно найти районы, в которых равномерность расположения глубин нарушена. Водные районы, мало посещаемые или изображенные по старым гидрографическим материалам, могут иметь разреженный промер по всей площади карты. Изобаты при таком промере часто прерываются. Наконец, в результате рекогносцировочного промера на любом участке карты нанесены один-два промерных галса, вне которых глубин нет вообще (белые пятна), а изобаты отмечены лишь на небольших протяжениях либо совсем отсутствуют. Следует напомнить, что в районе белых пятен промер вообще никогда не производился и поэтому здесь можно встретить опасно малые глубины, о вероятности чего можно судить по установленному характеру рельефа дна.

Как уже отмечалось, немалое значение для правильной оценки опасностей рельефа морского дна имеют грунты.

Опасный в навигационном отношении сложный рельеф дна образуется каменистым грунтом (за исключением плиты). На МНК, однако, даже при резких изменениях глубин нередко показаны такие мягкие грунты, как ил, песок и т. п. Столкнувшись с этим, следует вспомнить, что на МНК показаны только поверхностные грунты, которые могут покрывать каменистую основу тонким слоем. Поэтому в таких случаях считают, что данный район имеет каменистое дно. Так, например, резкие и многократные

изменения глубин (с амплитудой до 10 м) могут свидетельствовать о наличии валунной россыпи на грунте песчаного характера.

Мягкий песчаный грунт также представляет опасность, так как он имеет свойство легко перемещаться под влиянием различного рода течений. На картах районов, где это имеет место, приводятся соответствующие предостережения, а об изменениях мест плавучих предостерегательных знаков вследствие перемещения фарватеров мореплавателей своевременно предупреждают (см. гл. 16).

Советские МНК — лучшие в мире по своей наглядности. Наглядность карты позволяет судоводителю быстрее и рациональнее изучить ее. Для большей наглядности МНК должна быть «поднята», т. е. отдельные места изображаемого района (мели, огни, вершины гор и т. п.) должны быть раскрашены, важные предостережения и некоторые пояснительные надписи должны быть красного цвета.

По мере дальнейшего изучения рельефа морского дна с помощью современных эхолотов МНК будут пополняться точными достоверными изобатами. Такие изобаты, основанные на сплошной сети промеров, и выверенный судовой эхолот позволяет судоводителю в случае необходимости уточнять место своего судна по элементам подводного рельефа.

Береговая зона и элементы суши. Для оценки характера прибрежных участков морского дна важное значение имеет тип берега — узкой полосы суши, на которой имеются формы рельефа, созданные морем при его современных уровнях. Под влиянием процессов, по-разному протекающих в различных физико-географических условиях, берега приобретают своеобразный вид и соответственно изображаются на МНК с характеристикой по выоте, строению и слагающим породам.

Граница между сушей и поверхностью моря называется *береговой линией* (чертой). Пространство по ту и другую сторону от береговой черты составляет *береговую зону*, в пределах которой условно можно выделить побережье, берег, береговой уступ, пляж, прибрежную отмель, побережье и взморье (рис. 35), а в морях с приливами — еще и осушку.

Важнейшим элементом береговой зоны, получающим детальное отображение на МНК, является береговая линия (черта), имеющая существенное навигационное значение.

Очертания материков и островов, омываемых морями с величиной приливов до 0,5 м, изображают одной береговой линией; с величиной приливов 0,5 м и более — двумя: одна, соответствующая урезу воды при самом низком уровне моря и получаемая путем вычислений по данным промера, представляет собой линию осушки, а другая, соответствующая уровню полной воды — собственно береговую линию.

Береговая линия в зависимости от назначения и масштаба данной карты изображается с различной подробностью. Так, на планах и частных картах генерализация береговой линии незна-

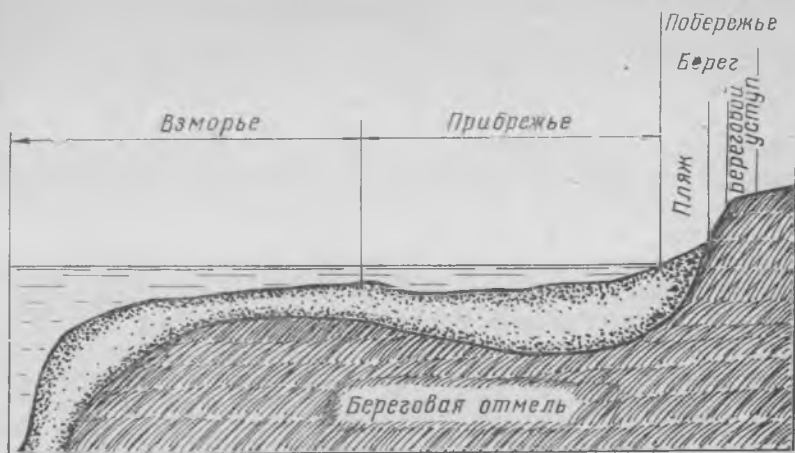


Рис. 35. Береговая зона

чительна, так как их масштабы близки к масштабам съемочных планшетов. С уменьшением масштабности МНК генерализация начинает проявляться, однако только за счет мелких топографических деталей, без нарушения правильности очертания наиболее характерных и крупных береговых извилин, так как основная цель картографического обобщения береговой линии — передача морфологических признаков, присущих тому или иному типу берега.

Выступающие в море участки берегов (полуострова, мысы, косы, стрелки, выступы, впадины и т. п.) судоводители используют как навигационные ориентиры для определения места судна. Поэтому береговую линию на карты всех масштабов наносят с графической точностью.

Все острова наносят с максимальной полнотой и, как правило, отдельно, с передачей их характерных очертаний и внутренней ситуации в масштабе карты.

Помимо береговых линий, на крупно- и среднемасштабных МНК показывают характер берегов, что имеет важное навигационное значение, способствуя раскрытию морфологических особенностей берега, давая возможность судить об условиях высадки на него и т. п.

Из элементов суши показывают ее рельеф, гидрографическую сеть (реки, озера, водоемы, потоки), населенные пункты, дорожную сеть, средства связи, почвенно-растительный покров, каждый со степенью обобщения, определяемой назначением и масштабом карты.

Характеристика береговой зоны и элементы суши, не выражающиеся в масштабе МНК, показывают с помощью условных знаков, основные из которых приведены в приложении I.

Средства навигационного оборудования. На морские навигационные карты наносят световые маяки, светящие и несветящие знаки, знаки створов различного назначения, радиомаяки, радиопеленгаторные, радиолокационные, радиодальномерные, воздушные и подводные акустические станции, ведущие кабели и т. п., плавучие маяки, плавучие предостерегательные знаки (буи и вехи светящиеся и несветящиеся, со световыми и радиолокационными отражателями), лоцманские, сигнальные, спасательные и другие станции, обслуживающие мореплавателей.

Несмотря на современное развитие СНО, до сих пор на МНК наносят многие приметные с моря объекты (вершины гор, окрестности островов и мысов, характерные скалы и т. п.).

Береговые СНО, плавучие маяки¹ и навигационные ориентиры являются основными и самыми надежными объектами для определения по ним места судна в море. Поэтому их наносят с точностью, отвечающей предельной точности масштаба данной карты, т. е. так же, как и геодезические пункты.

Плавучие предостерегательные знаки не служат опорными пунктами для определения по ним места судна, и их наносят с меньшей, чем береговые СНО, точностью.

Все СНО и навигационные ориентиры показывают на МНК внесмаштабными условными знаками; наиболее приметные естественные объекты местности и разного рода сооружения обозначают красными кружками или надписью около них о приметности.

Чем сложнее в навигационном отношении район, тем сложнее и сеть его навигационного оборудования. Поэтому, с одной стороны, необходимо возможно полнее осветить на данной МНК навигационную обстановку района, а с другой — сделать это так, чтобы карта легко читалась во всех подробностях. Разгрузка карты достигается за счет обобщения подробностей береговой ситуации или исключения объектов местности, имеющих второстепенное для судоходства значение. При этом все СНО не только полностью сохраняют на карте, но условными обозначениями отчетливо выделяют среди других элементов карты и потому они быстро распознаются. Если береговая линия, обозначения характера берега и т. п. подходят вплотную к условному знаку СНО и делают его трудночитаемыми, то между таким условным знаком и изображениями береговой линии, характера берега и т. п. оставляют достаточный (до 0,3 мм) просвет, чтобы выделить условный знак СНО.

Собственные имена плавмаяков, навигационных знаков и огней всегда надписывают на МНК, кроме случаев, когда они совпадают с названиями мысов, островов и других объектов, на которых расположены и по которым их легко найти на карте.

¹ Плавучие маяки оборудуются по типу береговых маяков и в смысле картографического изображения отличаются от них только рисунком условного знака.

Помимо условных изображений маяка или огня — звездочки, на карте изображают цвет (цвета) его светового сигнала дуговой полоской (полосками) определенного цвета (приложение 1, лист 3, 4). Маячные огни, видимые по всему горизонту, изображают круговыми дугами; огни, видимые с моря, показывают только в морской части горизонта (от берега до берега). Мелкие портовые огни изображают цветными рожками.

При условных знаках светящих СНО надписывают их характеристики. Полная (развернутая) характеристика содержит сведения о характере огня, количестве проблесков или затмений, периоде (в секундах) и дальности видимости (в морских милях), о наличии секторов освещения, радиотехнических, акустических, сигнальных и других станций при СНО, о характере его обслуживания (автоматический или вахтой), туманных сигналах и т. д. Все эти сведения дают условными сокращениями, например:

Гр Пр (3) (6^c,5) 20 М (U) (скт) Т (с) РМ^к смф. шт. с. ст., что с помощью книги «Условные знаки морских карт и карт внутренних водных путей» расшифровывается следующим образом: группопроблесковый огонь, три проблеска, период 6,5 с, дальность видимости 20 м. миль, необслуживаемый автоматический (unwatched), секторный, туманный сигнал — сирена, радиомаяк, семафорная, штормовая и спасательные станции.

Иногда характеристика может быть еще более сложной, например, при многоцветности секторных, смешанных и других огней, имеющих к тому же еще дублирующие резервные или дополнительные¹ огни и различную дальность их видимости. Поэтому в зависимости от масштаба карты, из-за невозможности написать полную развернутую характеристику:

сокращают сведения о станциях (кроме туманных);

дают условное сокращение секторного огня;

исключают число проблесков или затмений в группе и периоде;

не показывают знак U и дальность видимости огня;

исключают туманный сигнал.

Так, например, развернутая характеристика вышеприведенного СНО в сокращенном виде может выглядеть так:

Гр Пр (3) (6^c,5) 20 М (U) (скт) Т (с) РМ^к;

Гр Пр (3) (6^c,5) 20 М (U) Т (с) РМ^к;

Гр Пр 20 М (U) Т (с) РМ^к;

Гр Пр Т (с) РМ^к;

Гр Пр РМ^к.

¹ Дублирующий огонь действует только при неисправности основного маячного огня и имеет одинаковую с ним характеристику. Если дублирующий огонь установлен в значительном удалении от маяка, то его место отмечают на карте особо с подписью «дублиер». Резервный огонь так же, как и дублирующий, действует при неисправности основного, но в отличие от дублиера, характеристика его отлична от основного. Дополнительный огонь всегда устанавливается на маячном сооружении и действует одновременно с основным, отличаясь от последнего характеристикой.

При наличии у маяка двух туманных сигналов первым в характеристике указывают основной, а вторым — резервный сигнал.

Указываемая в морских милях дальность видимости огня может быть либо *географической* (для высоты глаза наблюдателя, равной 5 м), либо *оптической*, полученной расчетным путем и проверенной наблюдениями в ясную погоду. Во всех случаях на МНК указывается наименьшая дальность видимости.

Аэромаяки, установленные на морских берегах и используемые в качестве СНО, обозначают так же, как обычные маяки, только цвет их огней изображают цветными дугами меньшего диаметра (приложение 1, лист 6).

Если огонь имеет секторное освещение, то на карте тонкими пунктирными линиями показывают границы таких секторов. Длина линий, ограничивающих секторы освещения, определяется в зависимости от назначения огня в данном секторе. Если сектор служит предостережением об опасности, находящейся в его пределах, то границы сектора обязательно доводят до изображения самой опасности, если длина их при этом не превышает дальности видимости огня. Однако ни в коем случае не следует устанавливать действительную дальность маячного огня по длине линий, определяющих секторы его освещения.

Знаки навигационные несветящиеся на МНК показывают условным символом (приложение 1), рядом с которым пишут условное сокращение «Зн» и указывают его высоту в виде дроби: в числителе — от уровня моря до вершины знака, а в знаменателе — от основания знака до его вершины. Если такой знак оборудован отражателем, то у его условного обозначения приписывают «РЛ» (радиолокационный), либо другой соответствующий типу отражателя значок (приложение 1).

Плавающие предостерегательные знаки — буй, вежи, бочки — на МНК изображают специальными условными знаками (приложение 1, лист 5). У буйев указывают окраску, звуковые сигналы, данные об отражателях и радиомаяках, номера или литеры, собственные названия, а у светящих буйев, кроме того, характер огня. Условные знаки вех соответствуют их действительному виду. При изображении вех на МНК особенно тщательно следят за тем, чтобы условный знак каждой вехи отвечал ее назначению.

Створные линии проводят через центры изображения створных знаков. Такие линии являются сплошными в ходовых и точечно-пунктирными в неходовых частях; по своей длине они не превышают дальности видимости объектов, составляющих створ. Вдоль линии створа с точностью до $0,1^\circ$ указывают два истинных направления створа — прямое и обратное. Прямое направление указывают первым и считают с берега в море.

В тех случаях, когда по карте трудно установить род объектов, образующих створ, над линиями створов, помимо направлений, указывают объекты, образующие створ, например: «Створ башни X с вершиной горы Y».

У створных знаков, оборудованных маячными огнями, указывают их характеристику, а если масштаб карты не позволяет этого сделать, то дают общую сокращенную надпись, например: «2 ств. П и Пр».

В отдельных случаях на МНК показывают не створы, а *расстворы* объектов, ограждающие от каких-либо опасностей, например: «Мыс X в расстворе с горой Y ограждает банку Z 103—283°».

Естественные расстворы, а также используемые как рекомендованные курсы пеленги на приметные объекты в своих ходовых частях обозначают рекомендованными курсами, а в неходовых частях — точечным пунктиром. Вдоль линии каждого расствора помещают надпись с составляющих его объектах с указанием прямого и обратного направлений расствора; вдоль линий пеленга надписывают его объект и указывают направление на этот объект с моря.

Линии секущих, ограничительных и поворотных расстворов и пеленгов так же, как линии пеленгов опасности, обозначают точечным пунктиром.

Средства туманной сигнализации (сирена, тайфон, диафон, наутофон и др.—см. гл. 19) устанавливают как на береговых и плавучих маяках, так и самостоятельно. Для тех случаев, когда установки туманной сигнализации расположены совместно с маяками, сведения о них на МНК дают в характеристике маяков, как было указано ранее. Если же такие средства установлены самостоятельно, то положение их на МНК обозначают специальным внесмаштабным знаком, рядом с которым помещается соответствующая сокращенная условная надпись. Таким же образом на МНК дают сведения и о различного рода станциях (лоцманских, сигнальных, спасательных и др.).

Радиотехнические СНО — радиомаяки, аэрорадиомаяки, береговые радиопеленгаторные станции и основные радиостанции, передающие навигационные извещения, — находящиеся в здании маяков или в непосредственной близости к ним, указывают в характеристике основных маяков. Если они существуют самостоятельно, то их положение на карте, независимо от рода РТС, указывают единым условным знаком (приложение 1, лист 6). Все радиостанции, расположенные отдельно от береговых СНО и не предназначенные для обеспечения определения места судна в море, показывают особым условным знаком (см. приложение 1, лист 6). Этим же знаком на МНК указывают место передатчика РПС, установленного отдельно от приемника; место приемника в таком случае обозначают кружком с точкой в центре. Сведения, касающиеся режима работы таких СНО, на МНК не помещают, и они могут быть получены только в специальных описаниях (см. раздел IV).

На разных категориях МНК СНО показывают с различной подробностью в соответствии с навигационной характеристикой района, назначением карты и ее масштабом.

На многих картах часть суши заполняют рисунками маяков, навигационных знаков и других СНО, которые дополняют их характеристику. Однако при всей полноте изображений СНО и сведений, помещаемых о них МНК, ими не исчерпываются все данные, необходимые судоводителям. Поэтому для получения остальных сведений, например об окраске маячной башни, о характере и режиме работы радиотехнических СНО (и др.), следует обращаться к специально составленным для каждого моря описаниям (см. раздел IV).

Прочие элементы нагрузки и надписи. Навигационные карты должны показывать судоводителю многие другие подробности, имеющие навигационное значение, например: государственные границы и демаркационные линии; сведения о земном магнетизме; препятствия для плавания и навигационные ориентиры; элементы прилива; сведения о течениях; границы отдельных водных районов; сведения о путях и системах разделения движения судов; подводные кабели; фарватеры и каналы; рисунки СНО, береговых предметов, виды берегов; зарамочное оформление и надписи на МНК.

✓ *Государственные границы и демаркационные линии* показывают с возможной графической точностью соответствующими условными знаками. Государственные границы СССР и иностранных государств наносят на сухопутной и морской частях МНК. Для выявления государственной принадлежности островов, отдельно расположенных в открытой части моря, к их наименованиям добавляют сокращенные надписи, поясняющие их государственную принадлежность, например: СССР, Норв. и т. д.

Для границ полярных владений СССР источником служит Атлас мира изд. ГУГК МГ и ОН СССР.

✓ *Элементы земного магнетизма* представлены данными о магнитном склонении и магнитных аномалиях.

Величина и наименование склонения показываются в различных точках МНК сокращенными надписями («Магн. скл. $5^{\circ}20'O^{st}$ », «Магн. скл. $3^{\circ}6'W$ »), иногда помещаемыми в центре картушек, которыми можно пользоваться вместо транспортира. Если склонение в пределах данной карты различно, то точки с его величинами размещаются так, чтобы путем интерполяции можно было выбрать магнитное склонение с практически достаточной для судовождения точностью.

Величину магнитного склонения указывают с точностью до $0,2^{\circ}$ вместе с его наименованием; она действительна для того года, к которому приведена. Год приведения (эпоха) и величину годового изменения склонения с точностью до $0,02^{\circ}$ указывают в заголовках МНК, например: «Магнитное склонение приведено к 1960 г. Годовое уменьшение $0,06^{\circ}$ ». Если годовое изменение склонения в различных точках МНК различно, то его величины указывают под каждой сокращенной надписью о склонении.

Данными магнитного склонения и его годового изменения, при-

веденными на МНК, рекомендуется пользоваться в течение 5 лет, после чего их надо пересчитать.

Морские участки известных магнитных аномалий оконтуривают, а величину склонения в оконтуренных районах указывают с точностью до 1°. Если изображаемый на данной МНК район полностью находится в зоне действия аномалии, то магнитное склонение на карту не наносят, а в ее заголовке указывают: «Магнитная аномалия. Магнитное склонение от ... О° до W°». Иногда магнитную аномалию показывают на МНК в виде специального условного знака — точки магнитной аномалии с указанием наблюдаемой в ней величины магнитного склонения, например: «*скл. к. 1,1°. О°».

Для получения общей картины состояния магнитного поля в том или другом море следует обращаться к специальным магнитным картам (см. гл. 7).

Сведения о *навигационных опасностях*, представляющих собой различные возвышения морского дна, уже были приведены ранее (см. § 9). Поэтому здесь будет дана лишь характеристика обозначений на МНК судов, затонувших на малых глубинах.

На МНК условно обозначаются пять категорий затонувших судов (приложение 1, лист 1, 2): с частями корпуса над водой: с мачтами над водой; с глубинами над ними 18 м и менее; с глубинами над ними более 18 м; осыхающие. На планах затонувшие суда, размеры которых выражаются в масштабе, показывают контуром: сплошным — для изображения надводных частей судов и пунктирным — для подводных. При наличии сведений условное обозначение затонувших судов на планах ориентируется по действительному положению их на грунте. Рядом с условным знаком затонувших судов, если есть сведения, указывают год их гибели, глубины над ними, а иногда и названия.

Навигационные ориентиры (вершины гор, отдельно стоящие здания, памятники, курганы, тригонометрические пункты, радиомачты и др.) наносят с доступной точностью. Те из них, которые не могут быть показаны условными знаками (купол, отличительное пятно на скале, беседка и т. п.), наносят на карты кружком с точкой в его центре, рядом с которым помещают поясняющую надпись. У важных в навигационном отношении ориентиров, имеющих собственные названия, на МНК дают соответствующие надписи.

Приливы и течения описывают только на МНК, охватывающих иностранные воды. Элементы прилива дают в виде таблиц, содержащих данные о нуле глубин, высоте прилива при различных уровнях воды в основном порту.

Сведения о течениях приводят как в виде таблиц, так и в виде обозначений. Скорости течений, указываемые стрелками, дают с точностью до 0,25 уз, а в таблицах течений — с точностью до 0,1 уз. Данные о приливо-отливных течениях, приводимые в таблицах, содержат сведения о его элементах, отнесенных к полной воде основного порта (см. гл. 21).

Границы водных районов, имеющих навигационное значение (запретных, опасных или ограниченных для плавания, опасных от мин, протраленных и углубленных якорных стоянок, разделения движения судов, свалки грунта и др.), наносят пунктирными линиями на морскую часть МНК. В необходимых случаях режим плавания в указанных районах или вблизи них оговаривают в предупреждениях, помещаемых на МНК.

Опасные от мин районы (как в настоящем, так и в прошлом), фарватеры и рекомендованные курсы в них, а также их ограждения показывают на всех МНК масштабов от 1:25 000 до 1:500 000 (и более мелких, если на данный район нет карт более крупного масштаба), покрывающих отечественные и иностранные воды. Вся минная обстановка и относящиеся к ней надписи изображают специальными условными знаками, объяснения которых дают на самих картах; всю информацию о минной обстановке печатают красным цветом, за исключением огней СНО, которые показывают своим цветом.

Дополнительные сведения о минной обстановке публикуют в специальных пособиях (см. раздел V).

В протраленных районах указывают глубину, а если есть данные, то способ и год траления. Если внутри протраленных районов имеются площади, на которых траление не производилось, такие районы оконтуривают сплошной линией зеленого цвета.

В углубленных районах указывают величину траления с точностью до 0,1 м и год производства дноуглубительных работ.

В районах, где производится засыпка дна, глубины, изобаты и грунты не указывают.

Районы якорных стоянок, выражающиеся в масштабе данной МНК, обозначают пунктирными линиями, а внутри районов помещают разъясняющие надписи, например: «Район якорной стоянки для судов с большой осадкой». Якорные места, не имеющие определенных границ или не выражающиеся в масштабе карты, показывают соответствующими внемасштабными условными знаками.

В районах свалки грунта отметки глубин, изобаты и грунты обязательно показывают на МНК. Запретные для лова рыбы районы оконтуривают пунктиром, а внутри помещают разъясняющую надпись.

Места прокладки подводных кабелей на всех МНК указывают обязательно и, как правило, без обобщения и отбора, особенно в районах якорных стоянок. Кроме того, на крупномасштабных МНК, описывающих узкости, приводят сведения о высоте проводов и клиренсе мостов и трубопроводов от уровня полной воды при перекидке их с берега на берег.

Фарватеры, морские каналы, мерные линии, отличительный цвет воды, свлой, воловопоты и другие элементы морской нагрузки показывают на морской части каждой МНК.

Наиболее надежными являются фарватеры, протраленные жестким тралом, затем фарватеры, протраленные гибким тралом.

Указанные на таких фарватерах цифры означают глубины, в пределах которых гарантируется отсутствие на фарватерах каких бы то ни было подводных опасностей.

Рекомендованные курсы, показанные на МНК особым условным знаком, представляют собой истинные пути судов, проверенные на практике как наиболее безопасные и выгодные для плавания в данном районе.

Морские каналы, как искусственно углубленные проходы для судов через мелководье, на МНК также показывают своими условными знаками.

Рисунки СНО, приметных с моря сооружений и виды берегов помещают на МНК для облегчения опознавания мореплавателями берегов и отдельных береговых объектов. Для размещения рисунков на карте используют морские участки без отметок глубин или суши, свободные от изображения навигационных объектов. Под рисунками помещают поясняющие надписи (название, высота от уровня моря или от основания, пеленг, расстояние и др.).

Зарамочное оформление МНК состоит из схемы находов соседних одномасштабных карт (см. § 31) и зарамочных надписей. Последние обычно помещают под нижней рамкой карты: в левом углу (правее адмиралтейского номера карты) — данные о дате, на которую составлена карта; в правом углу (левее номера карты) — данные о материалах, по которым составлена карта; посередине нижнего зарамочного поля карты — сведения об организации, издавшей карту, и о первом ее издании.

Надписи, разъясняя картографическое изображение карты, являются необходимым элементом содержания каждой МНК. Их делают различными шрифтами, они представляют собой собственные географические названия, пояснительные слова, числовые данные, различного рода примечания и предупреждения и надписи оформления.

Надписи обычно располагают справа от изображенного объекта и против его середины, причем надписи, относящиеся к морским элементам карты, размещают на ее морской части, а к элементам суши — на сухопутной.

§ 34. ЧТЕНИЕ, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА КАРТ

Перед тем как воспользоваться МНК, судоводитель обязан подвергнуть всестороннему внимательному изучению все элементы ее содержания и, как следствие такого анализа, дать оценку карте с точки зрения пригодности для решения конкретной навигационной задачи.

Задача судоводителя состоит в том, чтобы, изучив карту и выявив ее достоинства и недостатки, затем действовать так, чтобы достоинства способствовали лучшему решению практических задач, а недостатки или совершенно не оказывали влияния на

решение этих задач, или оказывали в наименьшей степени, или, наконец, могли быть приняты во внимание и соответствующим образом учтены.

Морская карта, более чем какая-либо другая географическая карта, требует критического подхода. Слепое доверие к ней и, как следствие, необоснованная переоценка со стороны судоводителя могут привести к неверным выводам и даже к навигационной ошибке, нередко ведущей к тяжелой аварии и даже гибели судна.

Предшествующий объективной оценке МНК анализ заключается во внимательном прочтении карты и расшифровке всех элементов ее содержания, представленных на карте специальными условными знаками, сокращениями и надписями.

Под чтением карты подразумевается ее изучение с целью получения объективного представления об изображенной на ней местности¹. Чтение карты невозможно без знания условных знаков. Судоводитель должен на память знать основные условные знаки и сокращения.

Так, наизусть следует знать, например: знаки, ограждающие опасности; береговые ориентиры, предназначенные для определения места судна; сокращенные надписи характеристик маяков, огней и знаков; подводные опасности и препятствия; глубины, створы, фарватеры и рекомендованные курсы; районы, запретные для плавания и постановки на якорь; данные, относящиеся к магнитному склонению и течениям. При изучении карты следует пользоваться книгой «Условные знаки для морских карт и карт внутренних водных путей». При этом необходимо точно знать на карте место того или иного объекта, изображенного условным знаком. Следует помнить, что за место объекта на МНК принимается у знаков:

- с двумя и более осями симметрии — центральная точка фигуры (плавающий маяк, док и т. п.);

- несимметричных или с одной осью симметрии — середина основания знака (вежа, буй, башня и т. п.);

- включающих в качестве основы симметричную фигуру — центральная точка этой фигуры (завод с трубой, таможня и т. п.);

- с одной осью симметрии, но не имеющих основания, — точка пересечения характерных элементов рисунка (подводный камень, шахты и т. п.);

- с подсечкой — конец подсечки, примыкающий к рисунку знака (отдельно стоящее дерево, крест и т. п.).

Заголовок карты начинается с названия МНК, которое обычно составлено из наименования водного района и названия конкретного участка акватории, для которого сделана карта. Название карты позволяет получить общее представление о районе, изображенном на ней, уяснить его географическую принадлежность.

¹ Подробные методические указания по чтению и анализу карты см.: К. А. Богданов. Морские навигационные карты. Л., «Морской транспорт», 1960.

Под названием приводят данные о масштабе карты, принятом нуле глубин и высот и магнитном склонении.

Масштаб карты и рассчитанная по нему предельная точность масштаба позволяют сделать прикидку предельной точности измерения длин на карте, которая априорно может быть принята несколько меньшей, чем предельная точность масштаба карты.

Отсутствие данных о нуле глубин на частной или путевой карте¹ может означать либо то, что в разных местах карты глубины приведены к различным, не согласованным между собой уровням, либо то, что принятые на использованных исходных материалах нули глубин составителям карты были неизвестны. Оба случая вынуждают судоводителя критически относиться к достоверности малых глубин данной МНК, проявляя особую осторожность при плавании в районе таких глубин, особенно в малую воду.

Иногда в заголовке карты приводят объяснения условных обозначений, используемых на данной карте, но отсутствующих в вышеупомянутой книге. Такие дополнительные условные знаки могут расшифровываться и в других надписях на МНК, например в примечаниях и предупреждениях, с которыми следует ознакомиться немедленно после прочтения заголовка карты.

Предупреждения и примечания представляют собой текстовые дополнения к карте, содержащие исключительно важные сведения об обстановке в районе, описываемом данной картой: о режиме плавания, обнаружении новых навигационных опасностей, действии течений, дополнительных условных знаках, данные о точности и достоверности картографического изображения, погрешности положения на данной карте отдельных объектов и т. п. Информацию предупреждений и примечаний о достоверности данной МНК дополняют сведениями, которые судоводитель может и должен получить из зарамочных надписей.

Зарамочные надписи описаны выше. Из содержащихся в них сведений особенно важную информацию дают так называемые выходные данные об использованных при составлении данной МНК картографических материалах, о ее геодезической основе, о датах издания и корректуры карты.

Сведения о положенных в основу МНК картографических материалах позволяют одновременно судить о ее точности, достоверности и современности. Однако такие сведения, к сожалению, часто не включаются в зарамочные надписи. Некоторое представление о геометрической точности МНК можно получить по ее геодезической основе. Так, например, если указано, что «Основа карты — геодезические координаты в системе 1942 г.», то точность карты следует считать вполне достаточной для всех навигационных задач. Если же указано, например, что «Основа карты — геодезические координаты в местных системах», то, вследствие весь-

¹ На МНК масштаба мельче 1:500 000 сведения о нуле глубин не дают вообще.

ма вероятной несогласованности геодезической основы карты, следует ожидать неувязок при определении места судна¹.

Уровень современности карты определяется не только качеством положенного в основу МНК картографического материала, но и датами ее первого и нового издания, большой и малой корректуры (подробно см. раздел V). Совершенно очевидно, что судить о степени современности карты надо по последней дате ее издания или корректуры.

Закончив предварительное изучение карты по данным ее заголовка, предупреждений, примечаний и зарамочных надписей, следует прочесть и проанализировать элементы ее содержания.

Элементы содержания карты даже при рассмотрении только самых основных из них (берега, рельеф морского дна, навигационные ориентиры, порты, гавани, якорные места и др.) дают достаточный материал для оценки точности, достоверности и наглядности изображения на данной МНК.

Анализируя СНО, стараются установить частоту их расположения на побережье, дальность видимости, вид обслуживания, наличие дублирующих и резервных огней и др. в сочетании с наличием выявленных ранее навигационных опасностей и попыткой увязать возможности СНО по обеспечению безопасного плавания в районах расположения таких опасностей.

В завершение изучения основных элементов содержания снимают с МНК всю возможную информацию относительно портов, гаваней, якорных мест, подходов к ним, местных правил и т. п.

Затем приступают к просмотру ее *элементов дополнительной характеристики*, весьма разнообразной по своему составу. Поэтому для оценки каждого из таких элементов требуется свой подход, свои критерии. Так, например, удачно вставленная врезка на карте порой успешно заменяет собой план или другую специальную карту; рисунок ориентира, данный совместно с окружающей местностью в том виде, как он усматривается с моря, значительно облегчает опознавание берега при подходе к нему с моря и т. п.

Итак, большим доверием пользуется МНК более крупного масштаба, составленная по материалам отечественных гидрографических экспедиций; основанная на более поздних источниках, т. е. на более совершенных методах и более точными инструментами; более позднего года издания, откорректированная по более современным данным об изменениях и содержащая склонения магнитного компаса более поздней эпохи.

Морские навигационные карты, являясь исключительно ценными и наполненными всевозможной информацией, пособиями для плавания, имеют все же ограниченные возможности в передаче действительности. Так, даже самые современные условные знаки не в состоянии дать полного представления, например, о климати-

¹ Следует отметить, однако, что на советских МНК общего пользования сведения о геодезической основе, как правило, не помещаются.

ческих особенностях района, о влиянии гидрометеорологических факторов. Невозможно на МНК передать сведения о режимах работы РТС навигационного оборудования, правилах плавания, о стоянке судов в портах, порядке производства ремонта, возможностях пополнения запасов и т. п.

Часть такой информации воспроизводится на специальных, справочных и вспомогательных картах, но все сведения, отсутствующие на морских картах, можно найти лишь в книгах (см. раздел IV).

§ 35. РАДИОНАВИГАЦИОННЫЕ, НАВИГАЦИОННО-ПРОМЫСЛОВЫЕ И РЕЧНЫЕ КАРТЫ

Радионавигационные карты (РНК). Морские навигационные карты с дополнительной нагрузкой в виде сеток изолиний, а также различных поправочных величин и пояснений, необходимых при определении места с помощью новейших радионавигационных систем, называют радионавигационными картами (см. рис. 1).

В качестве географической основы РНК используют генеральные, путевые, бланковые (реже частные) карты в меркаторской проекции, с нанесенными линиями положений, относящимися к опорным точкам (станциям) соответствующей системы.

Масштаб РНК подбирают стандартный, но с таким расчетом, чтобы его предельная точность соответствовала точности определения места по данной РНС. Крайне мелкое значение масштаба при условии, что линия положения сместится на карте не более чем на 0,3 мм, определяется по формулам:

$$C_0 = \frac{\delta_n}{3} 10^4, \quad (25)$$

или

$$C_0 = 107\,744 D \Delta A^\circ, \quad (26)$$

где C_0 — знаменатель численного масштаба карты;

δ_n — точность определения линии положения (линейное смещение отрезка изолинии по нормали), м;

D — наименьшее расстояние от участка карты, на который наносятся радиопеленги, до соответствующей станции РНС, мили;

ΔA° — точность радиопеленгов, обеспечиваемая данной РНС, град.

В зависимости от вида навигационной системы нанесенные на карту линии положения образуют сетку гиперболических, стадиометрических или азимутальных изолиний. Средняя квадратическая ошибка положения точек изолинии относительно ближайших координатных линий картографической сетки на тиражном оттиске карты составляет около $\pm 0,5$ мм. Такие сетки дополняют относящимися к ним надписями и легендами. В зависимости от

разновидностей изолиний, нанесенных на РНК, последние подразделяют на радионавигационные стадиометрические (РС), гиперболические (РГ) и азимутальные (РА).

Нанесенные на основу сетки изолинии оцифровывают, при этом каждый род сетки имеет свой характер оцифровки. Оцифровку дают в километрах. Для более быстрого определения, к какой РИС относятся изолинии, последние при издании карт печатают отличным цветом.

Выделение изолиний красками различных цветов характерно и для всех других подгрупп РНК. Кроме того, к оцифровкам некоторых изолиний добавляют первую букву названия станции РНС, например; Х—52 означает, что данная изолиния представляет собой геометрическое место точек на РС, расположенных на расстоянии 52 км от станции Х.

Оцифровку изолиний РГ, предназначенных для использования импульсных РНС, дают в микросекундах (иногда в километрах), а для использования фазовых РНС—в фазовых циклах (иногда в километрах). Так же, как и на РС, к оцифровкам некоторых изолиний на РГ добавляют первую букву названия группы станций, например Y_2 —56 означает, что данная изолиния представляет собой геометрическое место точек на карте, разность расстояний от которых до группы станций Y_2 равна 52 км.

Оцифровка изолиний РА имеет такой вид: Б—3, что означает Бушмилс, третий сектор. На самих изолиниях цифрами проставляют количество точек или тире от 0 до 60. Адмиралтейские номера РНК дополняют соответствующим индексом—РС, РГ или РА.

Навигационно-промысловые карты (НПК) начали составлять и издавать сравнительно недавно. Потребность в таких пособиях возникла в начале текущего столетия, когда в ряде стран морской промысел рыбы и зверя вырос в крупную самостоятельную отрасль промышленности.

Издаваемая в настоящее время номенклатура навигационно-промысловых пособий в СССР и других странах с развитым морским промыслом обширна. К ним относятся карты, наставления, инструкции, описания районов и объектов промысла и др. Наиболее ценными из них являются навигационно-промысловые карты (см. рис. 1). НПК—это МНК, на которые дополнительно нанесены участки морского дна, непригодные для лова вследствие сложности рельефа, сетки квадратов, сведения из промысловых характеристик районов, сетки изолиний для определения места с помощью РНС и другие специальные сведения. По назначению и содержанию различают обзорные, собственно НПК и справочные НПК.

Обзорные НПК служат для общего изучения условий промысла, предварительной прокладки поиска промысловых концентраций объектов добычи, планирования расстановки орудий лова, подбора наивыгоднейших путей транспортировки добычи и решения ряда других, связанных с предстоящим промыслом задач.

Как видно, по своему назначению обзорные НПК подобны генеральным МНК, но, в отличие от них, не обеспечивают плавания в открытом море: счисление на обзорных НПК вести нельзя.

Собственно НПК обеспечивают эффективность и безопасность промыслового плавания судов в открытом море и вблизи берегов. Они служат для выбора мест тралений и других видов лова. На них ведется счисление пути судна, ведущего промысел, а также определенные его места в любой интересующей судоводителя момент. Такие карты, в зависимости от их масштаба, можно сравнить с путевыми и частными МНК, они отличаются от последних лишь наличием элементов специального содержания.

Справочные НПК представляют собой вспомогательные карты границ районов и квадратов, карты гидробиологических элементов, характеризующие размещение того или иного объекта добычи в описываемых ими водоемах, и др.

Следует заметить, что НПК находятся еще в стадии разработки, их твердая классификация не завершена и потому нередко однотипные по содержанию НПК имеют различные наименования.

Озерные и речные карты (ОРК) предназначены для обеспечения безопасного плавания на судоходных для морских судов озерах и реках. По общей классификации они также (см. рис. 1) относятся к морским навигационным картам (четвертая группа).

Озерные карты по математической основе, элементам содержания и условным обозначениям не имеют отличий от МНК. Составляются в масштабах от 1 : 100 000 до 1 : 250 000.

Речные карты представляют собой изображения рек с их берегами и береговой топографией, рельефом дна, выраженным отметками глубин и изобатами, судовым ходом (с указанием километров) и некоторыми другими элементами. Составляются в масштабе от 1:10 000 до 1:100 000.

Специальные карты по общей классификации (см. рис. 1) составляют особый тип карт. Они так же, как и МНК, предназначены для графического решения задач судовождения при использовании особых технических средств или при плавании в особых условиях (например, в шхерах и узкостях на быстроходных судах и т. п.). В зависимости от специального назначения содержание СК в той или иной мере отличается от стандартного, принятого для МНК, и всегда регламентируется для каждого вида карты. Так, например, содержание маршрутных карт для малых быстроходных судов отличается от содержания обычных МНК значительной разрядкой и специфической генерализацией, выделением отдельных ориентиров в прибрежной зоне и т. п. Такие карты издаются только на отдельные прибрежные районы, где их использование целесообразно, по отдельным заданиям и техническим условиям, которыми определяются масштаб, нарезка, элементы нагрузки и оформление карты. СК составляют преимущественно в масштабах генеральных и путевых, реже — частных карт. Они сравнительно недолговечны и часто претерпевают те или иные изменения (в зависимости от конкретных потребностей).

§ 36. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Вспомогательные и справочные карты объединяют картографические издания ГУНиО МО СССР самого различного назначения. Отношение многих из этих карт к той или иной классификационной подгруппе и даже типу в известной мере условно.

Так, например, карты радиомаяков и радиостанций предназначены для справок. Однако нередко их используют и для прокладки радиопеленгов, так как их составляют обычно в удобной для решения такой задачи гномонической проекции, на которой дуга большого круга изображается в виде прямой линии (см. § 30). Поэтому состав и номенклатура группы вспомогательных и справочных карт не остаются постоянными и время от времени меняются.

Вспомогательные карты — картографический материал, используемый при решении некоторых навигационных и других задач. Такие карты обычно издают в нормальной либо поперечной проекции Меркатора или в центральной (гномонической) проекции, в масштабах от 1:100 000 и мельче. Справочные карты издают в еще более мелких масштабах, они содержат информацию физико-географического и технического характера. Вспомогательные и справочные карты отличаются от МНК более простой математической основой и оформлением.

Для получения достаточного представления о справочных и вспомогательных картах ограничимся рассмотрением тех из них, которые представляют наибольший интерес для судоводителя.

§ 37. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ КАРТЫ

Карты-сетки предназначены для счисления пути судна и определений его места при плавании в открытом море. Такие карты-сетки не содержат никаких элементов картографического изображения, кроме сетки меридианов и параллелей в нормальной или поперечной проекции Меркатора или в центральной (гномонической) проекции, оцифрованных только по широте.

В нормальной проекции Меркатора карты-сетки изготовляют отдельными широтными поясами и в целом охватывают район от экватора до параллели 82°. Их составляют в масштабах 1:150 000 — по главной параллели данного моря; 1:250 000 и 1:500 000 — по главной параллели, равной средней параллели данного широтного пояса; 1:750 000 — по двум главным параллелям; 20° — для зоны 0—40° и 60° — для зоны 40—82°. Для северного полушария параллели оцифровывают по западной рамке в прямом изображении, а по восточной — в обратном. Такая оцифровка позволяет использовать одну и ту же карту-сетку в любых долготах данного широтного пояса к северу и к югу от экватора.

В поперечной проекции Меркатора карты-сетки изготавливают в масштабе 1:500 000. На них, кроме линий истинных меридианов и параллелей, наносят вспомогательную прямоугольную сетку квазимеридианов и квазипараллелей.

В центральной (гномонической) проекции карты-сетки составляют на район Арктики к северу от параллели $81^{\circ}30'$, в масштабе 1:500 000, отнесенном к центральной точке каждой карты-сетки. Если широта центральной точки равна 90° , то избирают полярную гномоническую проекцию; если широта такой точки менее 90° , то применяют косую гномоническую проекцию. Параллели таких карт-сеток оцифровывают по рамкам карты и центральному меридиану.

Бланковые карты служат облегченной и мелкомасштабной географической основой для составления различных картосхем и сборных листов. Их составляют в нормальной проекции Меркатора, в центральной (гномонической) проекции, в стереографической и конической равнопромежуточной проекциях в масштабах от 1:150 000 до 1:500 000 000.

В зависимости от полноты и подробности элементов содержания бланковые карты составляют в двух вариантах — основном и с дополнительной нагрузкой. На картах основного варианта показывают общее очертание береговой линии, острова, крупные судоходные реки, каналы, водохранилища и озера, магистральные железные дороги, крупные населенные пункты, порты и т. д. Рельеф морского дна и суши не показывают вообще, количество надписей весьма ограничено; изобату 50 м наносят на бланковые карты масштаба мельче 1:5 000 000.

На бланковых картах с дополнительной нагрузкой указывают: глубины; рельеф морского дна изобатами 100, 300 и 1000 м; ледники; границы распространения льдов; все пути сообщения.

Параллели и меридианы оцифровывают с такой частотой, чтобы было удобно и легко производить отсчеты. В отличие от МНК в заголовке каждой бланковой карты, кроме названия района, указывают только масштаб и главную параллель.

Кодировочные карты, или карты указаний места, печатают на обычных МНК, иногда на бланковых картах в виде розового цвета сетки квадратов или прямоугольников для условного разграничения некоторых районов. Пример такой карты — рыбопромысловые сетки на МНК масштабов от 1:100 000 до 1:2 000 000. Они представляют собой перекрывающиеся Мировой океан большие квадраты, образованные меридианами и параллелями от 82° сев. ш. до побережья Антарктиды. На картах масштаба 1:500 000 и крупнее каждый большой квадрат делят на ряд мелких. Квадраты нумеруют или литеруют при печати карты либо сами потребители.

Карты для прокладки дуги большого круга в центральной (гномонической) проекции составляют в мелких масштабах порядка 1:10 000 000, тем самым судоводитель освобождается от вычислений локсодромических курсов и расстояний при больших переходах океаном по дуге большого круга.

Обзорные карты предназначены для изображения океанов, морей и суши; они дают общее представление о физико-географических, навигационно-гидрографических и экономико-географических особенностях картографируемых районов. Обзорные карты составляют в прямой проекции Меркатора, а на полярные области — в стереографической или гномонической проекции. Все обзорные карты мелкомасштабны: карты отдельных морей — в масштабах от 1:500 000 до 1:3 000 000; карты океанов и их частей — от 1:5 000 000 до 1:20 000 000.

Обзорные карты могут состоять из одного, двух или четырех листов, могущих быть склеенными либо использованными отдельно. Вдоль вертикальных рамок многолистных карт наносят переменный километровый масштаб.

Кроме сетки меридианов и параллелей, математическая основа обзорных карт содержит указания о ее масштабе.

Из общегеографических и специальных элементов на морской части обзорных карт в обобщенном виде показывают: береговую линию, рельеф морского дна и суши, подводные опасности, грунты, изобаты 50, 100, 300, 500, 1000, 2000 м и т. д.; кабели международной связи; главные океанские пути с указанием расстояний (по ортодромии и локсодромии) между основными портами, крайние границы распространения льдов, магнитное склонение и его изменение. Из береговых СНО показывают только маяки и внешние огни с дальностью видимости не менее 15 миль, служащие для обеспечения подхода к берегу, а также радиомаяки, аэромаяки и различного рода радиостанции. Характеристики указанных СНО на отдельных картах не показывают.

Оформляют обзорные карты обычно так же, как и МНК.

Карты радиомаяков и радиостанций предназначены для указания точного местоположения радиомаяков и радиостанций, обслуживающих мореплавание. Их составляют в центральной (гномонической), стереографической, реже в равнопромежуточной азимутальной проекциях в масштабах 1:1 000 000 — 1:1 500 000, реже до 1:7 000 000.

Такие карты не следует смешивать с радионавигационными картами (РНК — см. § 40) с сетками изолиний.

Проекция для карты радиомаяков и радиостанций выбирают исходя из величины погрешности от замены криволинейной дуги большого круга в стереографической проекции на прямую линию, рассчитываемой по формуле

$$\delta' = -\lambda \sin^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi_m}{2} \right), \quad (27)$$

где λ — разность долгот;

φ_m — средняя широта конечных точек дуги большого круга.

Практически λ должна представлять собой дальность надежно-го радиопеленгования, выраженную в морских милях и умножен-

ную на $\sec \varphi_m$, а φ_m — округленное значение широты средней параллели карты. Если δ' не выходит за пределы точности радиопеленгования, то карты составляют в стереографической проекции, в противном случае — в гномонической.

Масштаб карты устанавливают исходя из соответствия точности определения места судна по радиопеленгам при наиболее благоприятных обстоятельствах (минимальные расстояния, благоприятные условия распространения радиоволн и т. п.).

Элементы географической основы на морской части карт радиомаяков и радиостанций соответствуют тем же элементам на генеральных МНК того же масштаба; сухопутная часть этих карт по своей нагрузке соответствует содержанию бланковых карт основного варианта.

Кроме того, на картах радиомаяков и радиостанций показывают все морские радиомаяки, аэрорадиомаяки и радиопеленгаторные станции, расположенные в районе, описываемом данной картой.

Карты элементов земного магнетизма содержат данные об отдельных элементах земного магнитного поля (склонении, наклонении и напряжении), необходимые для решения навигационных и других специальных задач. Эти карты составляют обычно в меркаторской проекции и на одной картографической основе для всех элементов. Эти карты имеют и элементы общегеографического содержания: контуры континентов, островов, океанов, морей, места расположения магнитных обсерваторий.

Склонение, наклонение и напряжение на этих картах показывают изогонами, изоклинами и изодинамами с соответствующей оцифровкой.

Карты часовых поясов представляют собой мелкомасштабные бланковые карты мира или отдельных государств с указанием границ и номеров часовых поясов вместе с текстом (легендой), поясняющим пользование картами. Часовые пояса представляют собой зоны, в которых время отличается на 1 ч; соседние зоны раскрашены красками разного цвета. Территории, где время отличается от поясного, раскрашивают в цвет, отличный от цветов часовых поясов.

Сборные листы — это мелкомасштабные (1 : 1 000 000 — 1 : 20 000 000) бланковые карты океанов и морей с обозначенными границами нарезки различных морских карт более крупного масштаба, изданных на данный океан (море). Они служат для подбора необходимых карт, нахождения из адмиралтейских номеров и подбора других пособий для плавания.

Карты гидрометеорологических элементов представляют собой бланковые карты с сеткой меридианов и параллелей и контуром береговой линии, на которых условными знаками показаны сезонные или месячные данные о различных гидрометеорологических элементах, таких, например, как течения, приливы, льды, ветры и пр. Их издают в проекции Меркатора, в мелких масштабах от 1 : 10 000 000 до 1 : 80 000 000 и брошюруют.

Карты рекомендованных путей — мелкомасштабные карты с нанесенными на них портами и связывающими их океанскими и морскими путями.

Карты звездного неба служат необходимым пособием для ориентировки при рассмотрении небесного свода и определении на нем названий созвездий и отдельных звезд.

Карты грунтов дают представление о распространении поверхностных грунтов дна моря, выраженных ареалами или отдельными отметками.

Батиметрические карты дают наглядное представление о рельефе морского дна, выраженном изобатами совместно с отдельными характерными отметками глубин, а иногда и прослойной раскраской.

Карты телеграфно-телефонных и силовых кабелей — мелкомасштабные бланковые карты с нанесенными на них условными обозначениями различных кабелей, проложенных между берегами или портами.

Шлюпочные карты — мелкомасштабные карты в проекции Меркатора, отпечатанные на специальной водостойкой бумаге; карты нагружены информацией, полезной для судовождения в спасательных ботах. К комплекту шлюпочных карт прилагают палетку, заменяющую при прокладке транспортир, параллельную линейку и циркуль (измеритель); описание пользования такой палеткой; карандаш; резинку.

§ 39. АТЛАСЫ

Морские атласы предназначены для общего изучения океанов, морей и их отдельных районов либо для детального изучения какого-либо определенного элемента. Атласы дополняют морские карты и другие пособия для плавания, поэтому представляют собой сборник единообразно оформленных морских карт, объединенных общностью назначения и содержания. Нередко такие сборники выпускают в нескольких томах.

С навигационной точки зрения все атласы можно разделить на две большие подгруппы — общую и специального назначения.

Из наиболее ценных атласов первой подгруппы следует отметить Большой советский атлас мира и советский Морской атлас, охватывающие Мировой океан в целом.

По своему содержанию советский Морской атлас — не только фундаментальное картографическое руководство для научных учреждений, но и ценный справочник — пособие для штурманов, курсантов морских учебных заведений и организаций, связанных с эксплуатацией и обслуживанием морских судов.

Первый том Морского атласа — навигационно-географический, второй — физико-географический. Каждый том — самостоятельное пособие.

Из зарубежных общегеографических атласов подобного рода можно назвать атласы Филиппа, газеты «Таймс», итальянского Туристского клуба, а также атласы Штиллера, Бартоломью и др.

Из второй подгруппы особого внимания заслуживают издаваемые по океанам, их частям или по отдельным морям гидрометеорологические атласы — комплексных физико-географических данных и атласы отдельных гидрометеорологических элементов: течений, волнений, ветров, туманов, льдов, плотности воды и т. д. Такие атласы, как правило, открываются одной или несколькими обзорными картами, охватывающими район, описываемый данным атласом; основным содержанием такого атласа являются карты специального характера, на которых полностью или частично представлены свойственные описываемому данным атласом району гидрометеорологические элементы. Из географических элементов на таких атласах показывают лишь контурные изображения береговой черты. Номенклатура подобных изданий в настоящее время исключительно обширна (см. раздел IV).

Как пример атласа отдельных гидрометеорологических элементов можно отметить Атлас поверхностных течений северной части Атлантического океана. Этот атлас содержит 12 карт для каждого месяца года (масштаб карт — 1:1 150 000).

На картах показаны: результирующие течения в каждом одноградусном квадрате океана (направление, скорость, число наблюдений); преобладающие течения — розами (направление и скорость) в каждом пятиградусном квадрате океана, длина стрелки от кружка до основания острия — повторяемость в процентах; скорость течения — толщиной стрелки согласно шкале условных обозначений.

Глава 10. АНГЛИЙСКИЕ МОРСКИЕ КАРТЫ

§ 40. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Советская гидрография, одна из ведущих в мире, обеспечивает плавание отечественных судов практически во всех бассейнах Мирового океана. Наряду с этим в удаленных от побережья СССР районах может оказаться полезной дополнительная информация, полученная с иностранных карт. С этой целью на советских судах чаще всего используют английские Адмиралтейские карты (Admiralty Charts), официально издаваемые Гидрографическим управлением Британского Адмиралтейства¹. Это управление производит свыше 6000 различных морских карт и диаграмм, покрывающих почти все моря и океаны.

¹ В Англии морские карты издает также и частное предприятие «Имрей». Пользоваться такими картами не рекомендуется, так как официальными изданиями они не являются.

Специальное и общегеографическое содержание большинства английских карт приведено на уровень современности. Но математическая основа многих из них по-прежнему базируется на материалах прошлого столетия, построена на элементах разных эллипсоидов, в том числе на эллипсоидах Эри (1858 г.), Кларка (1866 г.), Бесселя (1841 г.) и др., и не приведена к единой геодезической основе. В связи с этим вполне возможны расхождения в координатах одних и тех же объектов на разных английских картах, описывающих один и тот же либо смежные районы.

На многих адмиралтейских картах можно встретить пояснения такого характера: «Согласно последним определениям координаты мест, полученные с этой карты, отличаются от действительных по широте и долготе».

По той же причине, указывая координаты какой-либо точки, необходимо обязательно давать ссылку на номер карты, с которой они получены; перенос точки с одной карты на другую следует делать не по ее координатам, а по пеленгу и расстоянию до общего для двух карт объекта. Как видно, английские морские карты требуют тщательного анализа их точности и достоверности и должны использоваться с осторожностью.

Часть адмиралтейских карт печатают с гравюр, что создает очень хорошее внешнее впечатление. Однако по точности, да и современности содержания они уступают картам советского, американского, немецкого (и др.) производства. На это, в частности, обращается внимание в английских наставлениях для плавания в виде указания на то, что на путевые карты не следует смотреть как на безукоризненные и у скалистых берегов рекомендуется заходить за изобату 10 саж., только приняв все меры предосторожности для избежания возможной посадки на камни или банки.

Известно, что достоверность любой морской карты, даже составленной на современной описи, зависит в значительной степени от масштаба, в котором велась такая опись. Английские карты издают обычно в том же масштабе, в котором велась съемка. В этом отношении они проигрывают в сравнении с советскими картами, которые составляют по описи более крупного масштаба, чем сама карта. В этой связи английские наставления для плавания не рекомендуют судам проходить над показанными на карте неровностями дна даже в гаванях, снятых в очень крупном масштабе (порядка 1:4 000), указывая на возможность существования возле этих неровностей не обнаруженных промером острых конечных камней и скал.

В связи с отмеченным выше, судоводителям, пользующимся английскими картами, следует считать изобату 10 саж., предостерегательной и без крайней необходимости за нее не заходить.

Официальные руководства Адмиралтейства группируют свои карты в следующие категории:

1) навигационные карты (Navigational Charts), предназначенные, как и советские МНК, для прокладки пути судна;

2) ненавигационные карты (Non — navigational Charts), несущие примерно ту же информацию, что и советские справочные и вспомогательные карты;

3) диаграммы (Diagrams), дополняющие первые две категории карт и служащие также для облегчения различного рода навигационных расчетов и графического решения задач судовождения. Сюда же следует отнести так называемые неклассифицированные карты, примером которых может служить лист условных знаков для чтения карт — № 5011 (Explanations of Signs and Abbreviations);

4) прокладочные планшеты (Plotting Sheets), представляющие собой крупномасштабные карты-сетки. Одним из видов таких планшетов являются специальные планшеты для постановки на якорь.

Однако преимущественное значение имеют все же две первые категории английских морских карт, рассмотрению которых посвящены два следующих параграфа настоящей главы.

§ 41. АНГЛИЙСКИЕ НАВИГАЦИОННЫЕ КАРТЫ

По назначению и масштабу навигационные карты Британского Адмиралтейства подразделяются на четыре вида: океанские, генеральные, прибрежные и крупномасштабные.

Океанские карты (Ocean Charts) в масштабах от 1:1 800 000 и мельче предназначены для общегеографического изучения вод Мирового океана и районов плавания при больших океанских переходах. Такие карты показывают целые океаны или их части, большие океанические моря, крупные проливы и т. п. Из СНО на них показаны только системы дальней навигации и маяки с дальностью видимости более 15 миль, при этом указывается лишь характер и цвет огня. Эти карты часто имеют крупномасштабные врезки отдельных участков, представляющих навигационный интерес. По своему содержанию английские океанские карты напоминают близкие по масштабу советские МНК.

Генеральные карты (General Charts) в масштабах от 1:365 000 до 1:3 500 000 предназначены для обеспечения плавания вне видимости берегов или в значительном удалении от них. По содержанию они соответствуют советским генеральным МНК идентичной масштабности.

Прибрежные карты (Coastal Charts) в масштабах от 1:50 000 до 1:750 000 предназначены для плавания в непосредственной близости к берегам. По содержанию они соответствуют советским путевым и частным картам.

Крупномасштабные карты, или планы (Large — scale Charts or Plan Charts) в масштабах от 1:1 000 до 1:25 000 предназначены для обеспечения прохода узкостей, фарватеров, входа в заливы, бухты, гавани и порты. На такие карты вся обстановка наносится полностью, однако береговая ситуация, как

правило, показана очень ограниченно и только вблизи береговой линии.

Все английские навигационные карты стандартны по формату листа, но их внутренние рамки могут изменяться в довольно широких пределах.

Большинство английских навигационных карт составлено в нормальной проекции Меркатора с масштабом, отнесенным к средней параллели карты, карты полярных районов и отдельные крупномасштабные карты — в центральной (гномонической) проекции, несколько бланковых карт и диаграмм — в стереографической.

Направления на английских картах дают истинные по часовой стрелке от 0 до 360°, направления, относящиеся к маякам и створам, — с моря.

Общее специальное содержание английских Адмиралтейских навигационных карт аналогично содержанию у советских МНК идентичной масштабности. Имеются и отличия. В этой связи ниже приведены лишь указания на такие отличия и некоторые рекомендации по использованию английских навигационных карт.

Заголовок английской навигационной карты содержит ряд сведений, отличных от заголовка советской МНК.

Иногда морской район изображается на нескольких смежных листах. Такие карты имеют общий заголовок и поясняющие указания, например: «Красное море (на пяти листах), лист 2».

Сразу под названием карты приводят сведения об источниках, по которым составлена карта (обычно в виде даты съемки описываемого картой района). Иногда в заголовке карты можно встретить такую запись: «Предварительная карта». Это означает, что у составителей нет уверенности в точности некоторых элементов, не влияющих на безопасность мореплавания.

В заголовке обязательно приводится указание о принятой для построения карты проекции, например проекция Меркатора (Projection Mercator).

В заголовке ссылаются и на то, что сокращения приведены в соответствии с Адмиралтейской картой № 5011, выдержки из которой даны в книге К. А. Иванова «Чтение английских морских карт» (М., «Транспорт», 1971, с. 68). Единицы, в которых указывают глубины, приводят под заголовком карты. На современных английских навигационных картах глубины менее 11 саж. даны в сажнях и футах.

Глубины отнесены к нулю глубин карты, который обычно близок к среднему уровню малых сизигийных вод. Это предполагает, что в районе, описываемом данной картой, никогда не будет меньше воды, чем глубина, указанная на этой карте. Если за нуль глубины принят какой-либо другой уровень, соответствующее значение указывают под названием карты.

Если отметка глубины на банке подчеркнута (например, 4), то это означает количество футов, на которое банка осушается

во время отлива, вне зависимости от того, какие единицы для указания глубины используются на данной карте.

Глубины, отмеченные прямым тонким шрифтом, взяты с мелкомасштабных карт.

Нанесенные на английские карты препятствия, представляющие опасность для мореплаваний, обведены точечной линией (Danger Zone).

Одну букву «R» или сокращение «Rep.^d» ставят у опасностей, нанесенных по донесениям (Reported), например: «Obst.ⁿ Rep.^d (P. D., 1959)» — в 1959 г. донесено о препятствии, положение которого сомнительно.

Если глубина над затонувшим судном превышает 8 саж. или это затонувшее судно не представляет опасности, то данные о нем наносят только на карту крупного масштаба.

Изобаты, в зависимости от глубины, изображают линиями различного характера.

Высоты дают в футах над средним уровнем сизигийных полных вод. Высоты небольших островов показаны в скобках в непосредственной близости к их изображениям на карте. Скобки применены для того, чтобы высоты островов нельзя было спутать с отметками глубины.

Видимость огней дают в морских милях для высоты глаза наблюдателя, равной 4,5 м (15 фут), в связи с чем дальность видимого горизонта наблюдателя должна считаться равной 4,4 м мили, а не 4,7 как для советских МНК. У молодого судоводителя могут возникнуть затруднения при переводе замечаний на английских картах, касающихся видимости огней, секторов их освещения, и т. п. (см. К. А. Иванов. Чтение английских морских карт. М., «Транспорт», 1971).

The Light visible from 182°
through West to 105°

Огонь виден от 182° через восток до 150°.

Рисунок 36 показывает, как изменяется пеленг с судна (с моря) на маяк от 182 до 105°, проходя через восток и север.

The Light shows red to 90° and White
more than 90°

Огонь красный до пеленга 90° и белый, когда пеленг более 90°.

Рисунок 37 показывает уменьшение и увеличение пеленга с судна (с моря) на маяк.

The Light is obscured south of bearing
103°

Огонь закрывается южнее пеленга 103°

Рисунок 38 показывает, что темный сектор лежит севернее маяка, но пеленги с судна (с моря) на маяк будут здесь более 103°, т. е. «южнее».

Последнюю надпись не следует путать, например, с таким указанием:

The Light is obscured south of this
Line

Огонь невидим южнее этой линии



Рис. 36. Сектор видимости огня



Рис. 37. Смена цвета секторного огня

В этом случае маяк действительно невидим в районе, расположенном южнее линии, нанесенной на карте.

На современных английских картах часто помещают сведения о дальности радиолокационного горизонта при нормальных условиях распространения радиоволн, в зависимости от высоты антенны судовой РЛС или от высоты радиолокационной цели (объекта). Такая информация оказывает ценную услугу судоводителю при подходе к берегу с моря и своевременном его обнаружении.

Фарватеры на английских картах обозначают прерывистыми линиями. Гарантированные глубины иногда отмечают на них надписями, например: «Dredged to 30 ft. (1959)» — углублен до 30 фут. в 1959 г.

Местные временные течения обязательно отмечают на английских картах, например: «У восточного побережья Комарайа после свежих юго-западных ветров может возникать северное течение».

Кроме сведений о течениях, можно встретить такие надписи: Violent Eddies — стремительное встречное течение (водоворот);

Strong over falls — сильная толчея; Race — быстрина, сулой; Tide Rips — приливная толчея; Breaks — буруны и т. п.

Дата первого издания карты указывается под нижней рамкой карты, посередине. Если карта подвергалась полному пересмотру и модернизации, то правее даты первого издания указывают другую — дату нового издания карты. Если же карта полному пересмотру не подвергалась, а была осуществлена только так называемая большая корректура карты (§ 62), то дата большой корректуры помещается правее даты первого



Рис. 38. Сектор невидимости огня

издания карты либо, при наличии записи о новом издании карты, — под записью о дате нового издания. Здесь же помещается цена карты.

Информация о *малой корректуре* карты по Извещениям мореплавателям (см. § 62) размещается под рамкой карты в левом ее углу. Такая корректура не содержит, однако, информацию временного или предварительного характера.

Наконец, в правом нижнем углу карты проставляется *дата* и указывается метод *печати карты*. Здесь же указываются *размеры внутренней рамки* карты в дюймах.

Номер карты указывается в правом нижнем и (начиная с 1947 г.) в левом верхнем углах карты.

Английские навигационные карты содержат значительное число предостережений (Cautions) и примечаний (Notes). Эта информация носит самый разнообразный характер, от имеющих исключительно важное навигационное значение, например: «Частые изменения, наблюдаемые в каналах и на банках, вызывают перестановку их ограждения прежде, чем об этом публикуется в Извещениях мореплавателям, до надписей исторического характера, например: «Магеллан вышел отсюда в свое первое кругосветное плавание 10 августа 1519 г.».

§ 42. АНГЛИЙСКИЕ СПРАВОЧНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ КАРТЫ

Большое число английских карт, которые могут поступать на суда, отмечено специальным грифом: «Not to be used for Navigation» — для навигационных целей не пригодна. Причиной такого грифа может быть либо то, что данная карта не отражает всех навигационных опасностей (например, бланковая карта) или она не откорректирована по «Извещениям мореплавателям» и т. д. Иногда может возникнуть потребность проложить позицию судна на одной из таких карт (например, на карте с сетками изолиний для определения места судна с помощью радионавигационных систем); в таком случае по рекомендациям Британского Адмиралтейства¹ позиция судна должна быть перенесена на навигационную карту.

Существует также большое количество разнообразных карт и диаграмм, например инструктивные (лоцманские), ледовые карты, карты магнитного склонения, азимутальная диаграмма Вейера и др., общее число которых достигает 5000. О некоторых таких картах уже упоминалось выше. В настоящем параграфе из большого числа ненавигационных карт (Non — navigational Charts) внимание уделяется английским картам справочного и вспомогательного характера, и главным образом тем из них, которые отличны от подобного рода советских карт.

¹ См. «Admiralty Manual of Navigation», London, 1967, p. 39.

Wreck Charts представляют собой карты, показывающие позиции, характер расположения и даты гибели затонувших судов, местами дополненные сведениями навигационного и исторического характера.

Route and Trask Charts включают в себя следующие издания:

Steamship Routes — Atlantic Ocean (№ 5305); Steamship Routes — Indian Ocean (№ 5306); Steamship Routes — Pacific Ocean (№ 5307) — карты океанских путей и переходов для судов с мощными механическими установками; Sailing Ship Routes — the World (№ 5308) — для парусных судов; Tracks followed by sailing and auxiliary powered vessels — the World (№ 5309) — для парусных судов и судов со слабыми механическими установками. *Mine Danger Charts* являются приложением к тексту Notices to Mariners и к инструкциям для плавания прибрежными маршрутами Северной Европы и Средиземного моря (НЕМЕДРИ), Тихого и Индийского океанов (ГИДРОПАК) издания Международной организации по маршрутированию и оповещению (ИРРА) и к другим официальным изданиям того же назначения.

На таких картах опасные от мин районы окрашены розовым цветом. Полосатая бело-розовая окраска охватывает минные поля, где мины поставлены на большой глубине, и здесь разрешается плавание надводных судов.

Пути, имеющие ширину 3 мили и более, считаются рекомендованными и обозначаются на таких картах пунктирными линиями зеленого цвета; пути шириной менее 3 миль — сплошными зелеными линиями. Все опасные от мин районы пронумерованы.

Boat Navigation Charts представляет собой специальные водонепромокаемые карты, предназначенные для использования в спасательных ботах. Полный комплект содержит шесть карт: «северная Атлантика (№ 5211); южная Атлантика (№ 5212); Индийский океан (май — октябрь — № 5213); Индийский океан (ноябрь — апрель — № 5214); северная часть Тихого океана (№ 5215); южная часть Тихого океана (№ 5216)».

Все карты изображены в проекции Меркатора. Градуировка на рамках показывает градусные и 10-минутные деления широты и долготы.

Небольшие черные кресты отмечают скалы, над которыми менее 6 фут. воды, а черные пунктирные линии вокруг них показывают пределы опасной акватории, в которых боты должны плавать с большой осторожностью.

Черным цветом вычерчены картушки и приведены сведения о склонении компаса.

Вся информация относительно ветра, погоды, течений, льда, прибоя и т. п. нанесена линиями и знаками различного цвета, подробные пояснения которых отпечатаны на обратной стороне карт. Там же даны исчерпывающие пояснения того, как следует использовать данную карту, приведены различные советы и ре-

комендации относительно судовождения, управления ботом, вплоть до советов по организации жизни на боте.

Карты и атласы по приливам и приливо-отливным течениям Британского Адмиралтейства имеют значительное распространение среди мореплавателей.

Наиболее полным и подробным из них является «Atlas of tides and tidal streams, British Islands and adjacent waters», включающий карты № 5044—5056 приливов и приливо-отливных течений Британских островов и прилегающих вод. В последние годы к этому Атласу издано еще 13 дополнительных карт.

Большой интерес представляет для судоводителей карманный атлас приливо-отливных течений такого сложного в навигационном отношении района, как западный берег Франции (карты № 5231—5242).

Не меньшую ценность представляет информация вида «Co-tidal and, Co-range Zones — British Islands and adjacent waters» (карта № 5058), позволяющая проследить котидальные линии, во всех точках, в которых полная вода наступает в один и тот же момент, а также линии равных величин приливов в том же районе.

В виде отдельных сборников и коллекций Британское Адмиралтейство издает также магнитные карты полярных районов, гномонические карты для плавания по дуге большого круга и многое другое, сведения о которых можно получить из каталога карт и книг британского Адмиралтейства (см. раздел V).

КНИГИ

Глава 11. СОВЕТСКИЕ РУКОВОДСТВА ДЛЯ ПЛАВАНИЯ

§ 43. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. НАЗНАЧЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ КНИГ

Общие сведения. Информация морских карт поясняется и дополняется сведениями, помещенными в специальных текстовых руководствах и пособиях для плавания, издаваемых обычно в виде книг.

Все книги (см. рис. 1) делятся на два вида — общенавигационные и промысловые. Последние имеют исключительное применение на промысловых судах. К ним относятся руководства по поиску объектов добычи, инструкции по орудиям поиска и лова, справочники и определители видов морских животных, рыб и растений, наставления по промысловому судовождению и сбору материалов для промысловых карт, описанных ранее (см. § 40).

Общенавигационные книги делятся на две основные группы: «Руководства для плавания» и «Справочные и вычислительные пособия».

Справочные книги, кроме справочных, содержат сведения вспомогательного, инструктивного и учебного характера в области судовождения, гидрографии, гидрометеорологии, эксплуатации технических средств судовождения и других вопросов штурманского дела. Среди них следует отметить следующие:

Каталог карт и книг, представляющий собой основной документ по систематизации навигационных пособий (подробно см. § 61);

Условные знаки морских карт (выдержку см. в приложении 1);

Таблицы расстояний между портами, позволяющие получать представление о протяженности трассы предстоящего перехода без предварительной прокладки на картах;

Методические руководства и учебные пособия, описывающие устройство, содержание и правила использования различного рода пособий для плавания и другие аспекты судовождения.

Сюда же относятся описания различной материальной части, рекомендации для плавания в районах разделения движения, атласы гидрометеорологических условий плавания и другие справочные книги (некоторые описаны выше, другие — в последующих параграфах).

Вычислительные пособия — *Мореходные таблицы* (МТ), *Морской Астрономический Ежегодник* (МАЕ), *Таблицы приливов* и прочие вычислительные таблицы и номограммы — составляют важный предмет навигационного обеспечения судоходения, постоянно пополняющийся по своей номенклатуре и совершенствующийся.

Руководства для плавания — наиболее ценные и важные пособия. По своему значению они стоят в одном ряду с картами. Помещаемые в руководствах для плавания сведения не должны дублировать информацию, даваемую морскими картами. Но такие сведения не должны и противоречить ей. Напротив, они должны взаимно дополнять друг друга и составлять единое целое. Именно поэтому руководства для плавания и морские карты, дополняя и поясняя друг друга, всегда используются совместно.

Руководства для плавания, предназначенные в качестве необходимого дополнения к морским картам, содержат текстовые описания и приведенные в виде таблиц сведения о характере и величине различных элементов, недостаточно изображенных или вовсе не нанесенных на картах, например:

- физико-географические условия моря и прилегающего побережья;

- рекомендации об использовании наиболее благоприятных периодов времени для плавания;

- навигационно-гидрографическое описание объектов, расположенных в море и на прилегающей к нему полосе суши;

- описания СНО, данные о характере их действия и порядке использования.

Согласно общей классификации (см. рис. 1) руководства для плавания делятся на общие и специальные.

Общие руководства для плавания — это лоции и дополнения к ним; описания огней и знаков, описания радиотехнических средств навигационного оборудования; расписания радиопередач навигационных и гидрометеорологических сообщений для мореплавателей; расписание факсимильных гидрометеорологических радиопередач. Все эти книги являются официальными руководствами для плавания, обеспечивающими безопасность судоходения. Каждому такому руководству присваивается свой адмиралтейский номер.

Специальные руководства для плавания — это навигационно-гидрографические обзоры; описания отдельных маршрутов; руководства для заходов в отдельные порты; атласы гидрометеорологических условий плавания; описания запретных для плавания районов; правила плавания; инструкции; наставления и др. Эти книги также являются официальными руководствами, для плавания, каждое из которых имеет свой адмиралтейский номер.

Лоции предназначены для обеспечения мореплавателей информацией об условиях плавания в описываемом районе, которая в сочетании с данными, приведенными на морских картах и в других руководствах для плавания, позволяет производить опознание на местности того или иного географического объекта и назначать безопасный курс судна. Это оказывается возможным на основании подробного последовательного навигационного описания района плавания по определенной схеме, облегчающей выбор необходимых сведений из книги.

В советских лоциях описание бассейнов и побережья Мирового океана ведется по трем генеральным направлениям:

от Ленинграда на запад через Балтийское море и датские проливы до Северного моря; от пролива Скагеррак на север, огибая Скандинавский полуостров, и далее на восток до Берингова пролива; от пролива Скагеррак на юг до Гибралтарского пролива;

от Севастополя на запад через Черное, Мраморное и Средиземное моря к Гибралтарскому проливу, включая последний; от Гибралтарского пролива на юг вокруг Африки до Аденинского залива; из Средиземного моря через Суэцкий канал и Красное море до Малаккского пролива включительно;

от Владивостока на север через Японское, Охотское и Берингово моря до Берингова пролива, на юг вдоль восточного побережья Азии до Малаккского пролива.

Алеутские острова и острова Океании описываются с запада на восток; западный берег Атлантического и восточный берег Тихого океанов — с севера на юг, так же — берега островов Новая Зеландия; побережье Австралии — от Торрессова пролива против часовой стрелки, Антарктида — с востока на запад по отдельным секторам.

Подробные сведения о том, какие лоции и какого года издания обслуживают в данное время мореплавателей, помещают в Каталоге карт и книг (см. § 51), а о выходе новых лоций или дополнений к ним объявляют в «Извещениях мореплавателям».

Границы отдельных лоций устанавливают по частям океанов, морям и районам морей в соответствии с физико-географическими особенностями водных бассейнов и с учетом удобства пользования книгой.

Лоция может делиться на части, а части — на выпуски, издаваемые отдельными книгами, например: «Лоция Балтийского моря. Ч. IV. Ботнический залив. Вып. 2. Западный берег Ботнического залива».

Границы смежных лоций, независимо от того, являются ли они самостоятельными лоциями или делятся на части и выпуски, стыкуются, но не прерываются.

Описание объекта, расположенного на границе смежных лоций, приводится в той книге, в которой согласно генеральной нарезке с данного объекта начинается описание района (берега).

Каждая лоция снабжена схемой, на которой показаны описываемый в лоции район, границы лоции и названия смежных лоций, названия географических пунктов, определяющих границы лоции, и ее глав, названия основных географических объектов (залитов, бухт, крупных рек, городов), названия прибрежных государств и места выхода государственных границ к морю.

В некоторых лоциях вместо схемы района помещают сборный лист карт, предназначенный для подбора МНК и наглядного представления о границах описываемого в лоции района.

Каждая лоция составляется по типовой схеме.

Вводные документы каждой лоции включают:

обложку; лоция каждого моря имеет определенный цвет обложки;

лист для учета корректуры;

титольный лист с подробным заголовком;

важные предупреждения, в которых внимание судоводителей обращается на наличие в описываемом бассейне районов с особым режимом плавания, например, опасных от мин, запретных для плавания и т. п., и перечисляются документы, которыми необходимо пользоваться для плавания в этих районах;

циркулярное указание начальника Главного управления навигации и океанографии Министерства обороны (ГУНиО МО) СССР обращает внимание мореплавателей на необходимость поддержания лоции на уровне современности, изучения действующих в водах СССР инструкций, правил и законов о режиме плавания, предупреждает, что пренебрежение указаниями и рекомендациями лоции при выборе курсов для плавания мореплаватель может делать только на свой риск;

обращение к мореплавателям от имени ГУНиО МО СССР, содержащее перечень основных вопросов, наблюдение мореплавателей за состоянием которых и сообщение в адрес Гидрографии о всяких замеченных расхождениях исключительно важно для дальнейшего улучшения официальных пособий для плавания;

общие замечания, содержащие данные справочного характера по содержанию лоции (единицы измерения глубин, расстояний, высот, скорости течений; системы показа направлений створов и границ секторов огней; порядок обозначений курсов, пеленгов и др.);

оглавление, в котором указаны страницы основных разделов книги;

схему района, иногда заменяемую сборным листом карт.

Вслед за вводными документами в любой лоции помещается общий обзор.

Общий обзор лоции имеет целью дать общую характеристику описываемого в лоции района в навигационно-географическом и гидрометеорологическом отношениях, а в лоциях на иностранные воды, кроме того, — ознакомить мореплавателя с правилами, определяющими режим плавания в данном районе. В соответствии с назначением общий обзор лоции содержит навига-

ционно-географический очерк, гидрометеорологический очерк и правила плавания (только в иностранных водах).

Навигационно-географический очерк содержит краткую навигационно-географическую характеристику района, представляет мореплавателю необходимые исходные данные, позволяющие оценить этот район в отношении условий плавания, свободы выбора курсов и надежности определения места, а также сведения, характеризующие условия входа и стоянки судов в портах, возможности укрытия от штормов, характер и порядок обеспечения плавания и стоянки судов различными службами и средствами.

Эта информация размещается в строго установленном порядке и под следующими заголовками: берега; проливы и острова; глубины, рельеф дна и грунт; земной магнетизм; особые физико-географические явления; СНО; порты и якорные места; ремонтные возможности и снабжение; лоцманская служба; спасательная служба; навигационная информация; сообщение и связь; система счета времени; нерабочие дни; население и населенные пункты.

Гидрометеорологический очерк знакомит с гидрометеорологическими условиями описываемого в лоции района, обращает внимание на опасные для судовождения гидрометеорологические явления на море с указанием района, времени и вероятности таких явлений, как штормы, густые туманы, сильные течения, резкие изменения направления течений, тяжелые ледовые условия, тайфуны, смерчи и т. п. В очерке показываются также возможности навигационной ориентировки по гидрологическим и гидробиологическим признакам, например, по смене течений, резкому изменению температуры воды на поверхности, изменению прозрачности и цвета воды, появлению водорослей и др. Кроме того, гидрометеорологический очерк дает исходные данные для выбора наиболее благоприятных в гидрометеорологическом отношении путей и периодов года для плавания.

Правила плавания помещаются только в лоциях на иностранных воды¹. В них приводятся извлечения из законов, правил и инструкций, действующих в пределах данного государства, а также лоцманские правила и сигналы, сигналы о погоде, ожидаемых штормах и т. п. Правила частного характера, относящиеся к отдельным объектам (например, портовые правила), здесь не помещаются, а даются при описании соответствующих объектов. Не приводятся в лоции и правила, установленные международными соглашениями. Эти правила следует искать в сборниках международно-правовых документов.

При делении лоции на части общий обзор дается отдельно для каждой из них. При делении части на выпуски общий обзор помещается только в первом выпуске, но в нем содержатся сведения по всему району, охватываемому частью лоции.

При большом числе частей и выпусков общий обзор иногда

¹ Правила плавания в водах СССР ежемесячно публикуются в «Известиях мореплавателей», вып. № 1 (см. § 64).

издается в виде отдельной книжки под названием «Навигационно-гидрографический обзор».

Общий обзор со своими очерками представляет, таким образом, как бы введение к основному содержанию лоции — навигационному описанию.

Навигационное описание лоции состоит из отдельных, одинаково скомпонованных глав и наставления для плавания по генеральным курсам.

Главы навигационного описания содержат описания берегов, приметных пунктов, прилегающих к берегам водных пространств с указанием глубин, грунтов и опасностей (банок, рифов, скал, отмелей и т. п.), портов, гаваней и якорных мест, сведения о наличии СНО, о населенных пунктах, расположенных на описываемом побережье. Здесь же дается гидрометеорологическая характеристика отдельных районов и объектов (ветры, туманы, колебания уровня, течения, льды и т. п.) с указанием элементов, влияющих на безопасность плавания, а также сведения о местных признаках изменения погоды, о геофизических явлениях, имеющих значение для судовождения.

Каждая глава навигационного описания охватывает отдельный район в географической последовательности. В начале каждой главы даны номера МНК, охватывающих описываемый данной главой район.

Описание любого объекта, независимо от его размеров или значения, производится во всех главах по одной и той же схеме: положение; общая характеристика; описание отдельных деталей; наставления или указания для плавания.

При описании участка берега дается вид этого берега с моря, характеристика условий ориентирования и эффективности использования радиолокации для контроля за местоположением судна; перечисляются наиболее характерные приметные пункты и легко опознаваемые радиолокационные ориентиры; из приметных пунктов выделяются только те, которые судоводитель может использовать для определения своего места визуально либо с помощью судового радиолокатора: горы, мысы, острова, характерные изгибы берега, высокие скалы, трубы заводов, отдельные здания, башни, церкви и т. п.; даются сведения о наличии якорных мест и мест, где суда могут укрыться от штормов, а также о наличии около берега островов и опасностей; дается оценка влияния гидрометеорологических элементов на условия плавания и точность счисления.

Описание опасностей — особое внимание уделяется четкости формулировок и полноте данных, дополняющих карту; по возможности указываются признаки, по которым можно определить положение опасностей: осыхание, буруны, нагромождение льда, птичьи базары, водоросли, цвет воды и т. п., а также ограждающие створы и пеленги.

Описание бухты: перечисляются объекты, по которым можно опознать вход в нее, а также приметные пункты и радиолокаци-

онные ориентиры, которые могут быть использованы; указывается характер берегов, перечисляются опасности, имеющиеся на подходах и в самой бухте; дается характеристика защищенности от ветров и волнения и возможность использования для стоянки судов на якоре.

Описание фарватера: приводятся сведения о его назначении и протяженности, об опасностях, которые его ограничивают, о глубинах и доступности; дается краткая характеристика условий ориентирования и эффективности использования радиолокации для контроля за местоположением судна при плавании по фарватеру; указываются характерные приметные пункты и легко опознаваемые радиолокационные ориентиры, которые могут быть использованы; приводятся правила плавания и сигналы; даются сведения о лоцманской проводке.

Подобная же информация дается при описании рекомендованных путей, установленных методом разделения движения судов.

Описание рек, доступных для плавания морских судов; кроме того, что относится к описанию фарватера, — сведения об его изменчивости, указываются данные о сезонных и суточных колебаниях уровня воды в реке по участкам, перечисляются порты, гавани и якорные места.

Описание порта: приводятся сведения о вместимости и доступности гаваней и рейдов, о их защищенности, даются границы порта, характеристика гидрометеорологических элементов, влияющих на условия входа и стоянки в порту и выхода из него; подробно описываются все СНО; приводятся сведения о лоцманской проводке, порядке вызова лоцманов и оплаты их труда; указывается на возможность ремонта и пополнения судовых запасов; приводятся сведения о таможенных и карантинных службах; о получении навигационной информации, о сигнальных станциях и сигналах, применяемых в порту; помещаются данные о спасательной службе, ввозе и вывозе, сообщении и связи.

Описание якорных мест, находящихся в пределах описываемого объекта, приводится после описания всех деталей этого объекта перед наставлениями для плавания. Под якорными местами понимается место в бухте, в порту, на рейде, в гавани (и т. п.), используемое для якорной стоянки. Здесь указываются его местоположения, размеры, защищенность от ветров и волнения, глубины и грунт, держащие свойства грунта, наличие швартовых бочек, а также различные рекомендации, обеспечивающие безопасность при постановке на якорь и во время якорной стоянки.

Описание районов с особым режимом плавания: указывается их положение без описания границ, приводятся сведения о режиме плавания, сигналах и других данных, отсутствующих на МНК.

Наставления для плавания приводятся в каждой главе навигационного описания сразу после описания объекта и даются в повелительной форме. В наставлениях отмечаются особенности плавания в условиях пониженной видимости с использованием

РТСНО и радиолокационных ориентиров. В указаниях по использованию таких ориентиров даются рекомендации по их выбору, а также по способам определений на различных участках пути; приводятся сведения об изменении радиолокационных изображений ориентиров по мере движения судна.

Наставления для плавания составляют на основании проверенных («оплавленных») на местности материалов. При отсутствии таких полных и достоверных сведений, когда возможно дать только отдельные рекомендации, в лоциях приводят не наставления, а *указания для плавания*.

Наставления для плавания по генеральным курсам приводят в лоции только в случаях, когда есть материалы, на основе которых возможно рекомендовать мореплавателям наиболее безопасные и выгодные пути для плавания в описываемом районе или когда для этого района установлены рекомендованные пути методом разделения движения судов.

Наставления для плавания по генеральным курсам помещают сразу после навигационного описания. Это описание общих навигационных условий района с курсами, рекомендованными для плавания между основными портами, путями, ведущими в данный морской район, а также транзитными путями, проходящими через него.

При описании каждого пути дают его заголовок (начальный и конечный пункты пути), длину, общее описание (курсы и их протяженность), удаление пути от наиболее выступающих в море мысов, островов и опасностей; приметные пункты (включая СНО), особенности рельефа дна, которые можно использовать для определения места судна; влияние течений, ветров и места укрытия от шторма. Здесь же отмечают особенности плавания в условиях пониженной видимости с использованием РТСНО и радиолокационных ориентиров, а также указания для плавания во льдах и среди рифов.

При отсутствии достаточных материалов вместо наставления помещают *указания для выбора генеральных курсов*.

Справочный отдел лоции включает в себя сведения об основных пунктах и якорных местах, о доках и эллингах; таблицы расстояний (от главнейших портов СССР до некоторых пунктов описываемого района и между основными пунктами этого района); краткий словарь местных морских терминов (только в лоциях на советские районы); сведения о ширине территориальных зон и ряд других сведений справочного характера.

Алфавитный указатель названий географических объектов, описанных в лоции, и их номенклатурных терминов с указанием страниц лоции, где этот объект упоминается. В лоциях, охватывающих район иностранных вод, помещают два таких указателя — один в русской, другой в латинской транскрипции.

Книга иллюстрируется заголовками и фотографиями приметных пунктов, входов в заливы, бухты, порты, а также схемати-

ческими планами пунктов и гаваней (если эти планы отсутствуют на МНК). Это облегчает ориентировку и опознание объектов при подходах к берегам.

Срок службы лоции до ее полного переиздания 4—6 лет. В промежутки между этими сроками выпускают дополнения к лоциям. Их издают периодически по мере накопления корректурного материала; к одной лоции может быть издано несколько дополнений, и тогда им присваивают порядковые номера.

Дополнение содержит сведения об изменениях в навигационной обстановке, появившиеся после издания лоции. Кроме того, куда включают исправления обнаруженных в лоции ошибок, имеющих смысловое значение. Новые или изменившиеся данные включают не все, а только те, которые имеют существенное значение для плавания. Остальные, хотя и полезные, но менее важные учитывают только при полном переиздании лоции.

Дополнение к лоции также составляется по типовой схеме: обложка; текст корректуры; список упраздненных, измененных и новых географических названий и номенклатурных терминов.

В каждое последующее дополнение включают все не утратившие силы сведения предыдущего дополнения. Сведения, которые в предыдущем дополнении не публиковались, выделяют в тексте квадратными скобками. Так же выделяют указания об исключении из лоции утративших силу данных предыдущего дополнения и «Извещений мореплавателям».

Таким образом, каждое дополнение содержит сведения за определенный, указанный в предисловии период времени; там же указывают номер и дату последнего из учтенных «Извещений мореплавателям» и сводной корректуры.

Для удобства замены части текста в лоции соответствующей вставкой из дополнения к ней каждая пятая строка общего очерка, навигационного описания и указания для выбора генеральных курсов лоции нумеруются; так, например, против пятой строки ставят цифру 5, против десятой — 10 и т. д. Соответствующие номера строк проставляют и в дополнениях. Это значительно облегчает корректуру лоций по дополнениям.

§ 45. НАВИГАЦИОННО-ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ. ОПИСАНИЯ МАРШРУТОВ

Согласно общей классификации руководств для плавания (см. рис. 1) навигационно-гидрографические обзоры относятся к числу специальных. В то же время (см. § 44) такие обзоры издают в виде отдельной книги тогда, когда лоция разделена на большое число частей и выпусков. Другими словами, изданный отдельной книгой «Навигационно-гидрографический обзор» для отдельного моря или части океана представляет собой обобщенное введение к навигационным описаниям нескольких книг (частей или выпусков) лоции такого моря или части океана.

В связи с этим методически более оправдано описание такого специального по номенклатуре руководства для плавания немедленно вслед за описанием самой лоции.

По тем же причинам в настоящем параграфе рассматриваются описания отдельных маршрутов, которые по своей сущности представляют собой частные (маршрутные) лоции, а также руководства для захода в отдельные пункты, являющиеся сокращенным вариантом определенных лоций.

Навигационно-гидрографический обзор составляется на основании различных материалов и пособий по океанографии, метеорологии, физической и экономической географии и т. п. Он состоит обычно из трех основных разделов: навигационно-географического и гидрометеорологического очерков и справочного отдела, содержание которых идентично подобным разделам лоции, описанным в § 44.

Радиолокационное описание маршрута. Широкое распространение радиолокационных станций на судах морского флота вызвало необходимость оборудования берегов пассивными и активными отражателями, а также издания радиолокационных карт, альбомов и других специальных пособий. Одним из таких пособий является маршрутное радиолокационное описание, в котором приводятся сведения об условиях радиолокационной ориентировки и фотографии с экранов РЛС изображения различных районов побережья.

В настоящее время изданы (и ими пользуются судоводители) радиолокационные описания нескольких наиболее часто используемых судами маршрутов. Все такие описания в принципе одинаковы и отличаются друг от друга лишь мелкими незначительными деталями плана, архитектоники и качеством исполнения. В качестве примера можно указать на книгу «Краткое радиолокационное описание маршрута Черное море — Дальний Восток», составленную Н. Ф. Буяновым.

Руководства для захода судов в советские порты, издаваемые ГУНиО МО СССР в виде самостоятельных книг, представляют собой навигационные пособия, описывающие условия плавания в отдельных омывающих территорию СССР морях и имеющие свой самостоятельный адмиралтейский номер: Баренцево и Белое моря — № 1113; Балтийское море — № 1242; Черное и Азовское моря — № 1246; Японское и Охотское моря — № 1442. В отдельных случаях к таким руководствам издаются дополнения в виде приложений, получающих также особый адмиралтейский номер. В качестве примера можно указать на «Руководство для плавания по подходному фарватеру Сайменского канала» (адмиралтейский номер 7007), являющееся приложением к руководству № 1242.

Все руководства для захода судов в советские порты издаются по однотипной схеме.

Вводные документы каждого руководства включают в себя обложку, важные предупреждения, общие замечания, предисловие

и оглавление. Содержание вводных документов аналогично содержанию у лоций, описанных выше (§ 44).

Навигационное описание руководства состоит из нескольких глав, каждая из которых посвящена определенному порту, проливу или подходам к ним. В начале каждой главы приводится краткая справка навигационно-географического и гидрометеорологического характера, освещающая наиболее важные вопросы о берегах, глубинах, грунтах, ветрах, туманах, колебаниях уровня, течениях, льдах, магнитных элементах, временно запретных для плавания районах, а также о районах, запретных для якорной стоянки и лова рыбы.

После такой справки в каждой главе руководства помещается подробное описание отдельных участков района по принципу «от пункта до пункта», включая предупреждения в виде наставлений для подхода к берегу и выбора курсов. Описание самих портов здесь содержит информацию, вполне достаточную для ориентировки судоводителя при плавании в описываемом руководством районе.

Описание радиомаяков, включенное в руководства, представляет собой выдержки из соответствующих описаний РТСНО по отдельному району, составляющему предмет описания в данном руководстве.

Алфавитный указатель руководства, заключающий данное навигационное пособие, устроен точно по тому же принципу, что и в лоции.

§ 46. РУКОВОДСТВО «ОГНИ И ЗНАКИ» («ОГНИ»)

Руководства «Огни и знаки» составляются на советские воды и содержат сведения о всех штатных СНО, за исключением вех¹.

Штатные СНО — это те средства, которые постоянно находятся на одних и тех же местах или ежегодно снимаются в конце навигации и вновь устанавливаются там же в начале следующей навигации. СНО, временно поставленные для ограждения опасных от мин районов и фарватеров в них, для обозначения запретных для плавания районов, полигонов учебной и боевой подготовки и т. п., являются нештатными. Сведения о них приводятся только в специальных руководствах для плавания (см. § 57), а также в Извещениях мореплавателям.

На иностранные воды руководства под названием «Огни», содержащие сведения только о светящих СНО, за исключением буев и вех.

В руководствах «Огни и знаки» («Огни») под собирательным термином «огонь» подразумевается название светового маяка, светящего знака или светящего буя, а под термином «знак» — название несветящихся знаков и буев.

¹ Описания буев и вех следует искать в соответствующих лоциях.

Каждое руководство охватывает определенный водный бассейн (часть океана, море, часть моря и т. д.) или страну. При большом числе СНО в каком-либо водном бассейне руководства «Огни и знаки» («Огни») на этот бассейн издаются в нескольких частях, а части иногда делятся на книги.

Все СНО описываются в руководствах в общей географической последовательности, принятой в соответствующих лоциях.

Руководства «Огни и знаки» («Огни») составляются по единой типовой схеме.

Вводные документы каждого руководства включают обложку, обращения к мореплавателям, таблицу «Характер огней СНО», перечень условных обозначений, лист для учета корректуры, титульный лист, содержание, схему района, общие замечания, таблицу дальности видимого горизонта, номограммы дальности видимости предметов и оптической дальности видимости огней.

Содержание отдельных вводных документов руководств «Огни и знаки» («Огни») аналогично содержанию у соответствующих документов лоции (см. § 44).

Описание систем навигационного оборудования плавучими предостерегательными знаками приводится только для тех стран, СНО которых описываются в данном руководстве. Так, например, в книге «Огни Атлантического океана», ч. I приведено описание систем навигационного оборудования плавучими предостерегательными знаками в водах Франции, Испании и Португалии.

Описание средств навигационного оборудования (маяков, плавучих маяков, видимых с моря аэромаяков, светящих и несветящих знаков, мерных линий и девиационных полигонов, створов, огней, светящих и несветящих буюв, звукосигнальных средств) — основной раздел руководства. Он приводится в книгах в виде таблиц, в которых помещаются развернутые характеристики указанных СНО, согласованные с действующими МНК, лоциями и другими руководствами для плавания. Над каждой таблицей помещается название района, которое, как правило, заимствуется из оглавления соответствующей лоции.

В таблице по каждому объекту СНО дают: порядковый номер в данном руководстве; международный номер для руководства на иностранные воды; название; положение на местности и координаты; годы учреждения и модернизации; цвет и характер огня; силу света; дальность видимости огня; описание вида сооружения СНО с указанием его высоты от основания и высоты огня от уровня моря, а также дополнительные сведения.

Все данные о СНО приводят в соответствующих графах таблиц. Если в графе стоит тире, это означает, что она не может быть заполнена ввиду особенностей самого СНО. Если графа оставлена чистой, это означает отсутствие соответствующих данных.

Номера, присвоенные СНО, проставляют в порядке возрастания, начиная с первого, но через определенные интервалы. Для огней и знаков на советские воды эти интервалы устанавливают

с учетом перспектив развития СНО в том или ином районе. Для руководств на иностранные воды установлен интервал два—пять номеров; международный номер в этом случае проставляют под порядковым. В случае отсутствия международного номера для наиболее существенных СНО под порядковым номером помещают номер, заимствованный из соответствующего английского описания огней на данный район.

Названия СНО указывают собственные, а при их отсутствии — названия, определяющие положение СНО на местности. Номенклатурные термины (аэромаяк, звукосигнальная установка, светящийся буй и т. п.) проставляют после названия СНО только для аэромаяков, звукосигнальных и плавучих СНО.

В зависимости от навигационного значения светящих СНО их названия выделяют соответствующим шрифтом. Если плавучее СНО не имеет названия, то соответствующим шрифтом выделяют номенклатурный термин. СНО, относящиеся к одному объекту, объединяют общим боковым заголовком, согласованным с соответствующим заголовком лоции. Знаки створных СНО отмечают словами «Передний» или «Задний» и объединяют фигурной скобкой.

Если какая-либо страна установила характеристику огня, отличающуюся от принятых в условных обозначениях, то это оговаривается в общих замечаниях к описанию огней.

Сила света огней приводится в международных свечах, а дальность их видимости — в милях. Если огонь имеет один цвет, то сила света и дальность видимости даются без указания цвета; если несколько цветов, то для каждого цвета.

Если СНО имеет различные по силе света секторы одного и того же цвета огня, то силу света и дальность видимости показывают для каждого сектора.

Звукосигнальные установки, расположенные отдельно от визуального СНО, описывают самостоятельно под своими номерами в развернутом виде и в соответствии с принятыми сокращениями.

Рисунки или фотографии СНО помещают на свободном листе таблиц, в одной из граф, по возможности ближе к описанию вида СНО. Рисунки буйев помещают только в тех случаях, когда эти буи отличаются по виду от типовых, помещенных в описании систем навигационного оборудования плавучими предостерегательными знаками. Так как во всех водах СССР применяются единые системы навигационного оборудования плавучими предостерегательными знаками, их описания в руководствах «Огни и знаки» не приводятся (полные сведения см. раздел V).

Алфавитный указатель огней и знаков (огней) дается на русском языке и служит для удобства нахождения объектов, описанных в данном руководстве. В такой указатель вносят все СНО, за исключением объектов, не имеющих названия.

Перечень звукосигнальных средств составляется также в алфавитном порядке названий СНО с соблюдением всех требова-

ний, предъявляемых к алфавитному указателю огней и знаков (огней).

В такой перечень включают все названия звукосигнальных средств как самостоятельных (описанных под отдельными номерами), так и находящихся при маяках и знаках, за исключением звукосигнальных средств на буйах, которые в перечень не включают. Сведения о таких звукосигнальных средствах следует искать в логиях и на МНК.

Для получения сведений о маяке, знаке, бую и т. п. по названию в алфавитном указателе находят его порядковый номер, по которому в основном разделе руководства устанавливают все необходимые сведения о нем. Используя полученные с помощью руководства сведения о маяке, знаке и т. п., следует помнить о следующем:

на практике под влиянием внешних факторов продолжительность света и темноты, объявленная в Описании, может изменяться; с больших расстояний и во время пасмурной погоды продолжительность проблесков может показаться короче;

границы секторов нерезко очерчены: между секторами различного цвета всегда есть небольшой переходный сектор, в котором цвет огня трудно поддается определению, а при переходе от света к темноте создается сектор полусвета; полагаться на границы секторов нельзя, следует брать их пеленги;

оптическая дальность видимости может изменяться в значительных пределах в зависимости от прозрачности атмосферы; огни, установленные на большой высоте, могут быть затемнены облаками;

нельзя полагаться на точность положения плавучих средств навигационного оборудования; автоматическая аппаратура может выйти из строя, что может привести либо к прекращению огня, либо к изменению характеристики;

звукосигнальные средства начинают действовать при появлении тумана и понижении видимости в районе маяка; дальность слышимости в значительной степени зависит от направления и скорости ветра, однородности среды и других причин; нельзя всецело полагаться на звуковые сигналы, и во время тумана и при плохой видимости необходимо принимать все меры предосторожности;

дальность видимости световых отражателей зависит от мощности судового прожектора.

§ 47. РУКОВОДСТВО «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА НАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

Руководство «Радиотехнические средства навигационного оборудования» (РТСНО) составляются на советские и иностранные воды. Оно содержит сведения о всех радионавигационных системах, морских радиомаяках и прибрежных аэрорадиомаяках,

радиопеленгаторных станциях, радиолокационных маяках и других РТСНО, используемых для целей морской навигации.

Каждому РТСНО в руководстве присвоен порядковый номер, а последовательность их описания совпадает с генеральным направлением описания бассейнов и побережья, установленным для лодий. Сами руководства составляются по типовой схеме.

Вводные документы: их номенклатура и назначение в основном аналогичны документам, входящим в руководство «Огни и знаки» («Огни»).

Отдел I. Радионавигационные системы. Описаны принципы работы системы «Декка», «Лоран-А», «Лоран-С», приведены краткие технические данные этих РНС и сводные таблицы станций описываемых РНС, их названия, условные обозначения частотных параметров и т. п. Кроме этого, обязательно помещается схема расположения станций, границы которой указываются в сборном листе вводных документов.

Отдел II. Секторные радиомаяки дальнего действия. Для каждого обслуживающего данный район секторного радиомаяка приводится следующая информация: порядковый номер и название станции; координаты; режим работы (частота, длина волны, род работы) и мощность станции: характер радиосигналов; время и расписание работы; схемы секторов и рабочих зон; дополнительные данные (количество мачт радиомаяка; допустимое минимальное расстояние, при котором возможно определение радиопеленга; пеленг нормали к базовой линии; расстояние между мачтами и пр.); таблицы для определения радиопеленгов по данному радиомаяку, раздельно в секторах точек и в секторах тире; таблица ортодромических поправок для данного радиомаяка (с указанием его географических координат); пропорциональные части для облегчения интерполирования.

Отдел III. Морские радиомаяки и аэрорадиомаяки. Этот раздел, как правило, занимает более половины каждой книги руководства РТСНО. При описании радиомаяков и аэрорадиомаяков приводятся следующие данные: порядковый номер, название, номенклатурный термин (радиомаяк створный, комбинированный, с вращающейся характеристикой направленности и пр.); координаты; режим работы (частота, длина волны, род работы), мощность станции и дальность действия; направление и угол равносигнальной зоны (для створных радиомаяков); характер радиосигналов; надежные секторы пеленгования; характер воздушных или подводных сигналов и синхронизация (для комбинированных радиомаяков); время работы; сектор действия, таблицы для определения радиопеленгов и метод получения радиопеленгов (для радиомаяков с вращающейся характеристикой направленности); дополнительные данные; состав навигационной группы (для морских радиомаяков, работающих в группе).

В конце описания радиомаяка, работающего первым в составе навигационной группы, перечисляются все радиомаяки этой группы в порядке очередности их работы, с указанием их номера

по описанию, опознавательного сигнала и минут работы каждого часа.

При описании радиомаяка, работающего в навигационной группе не первым, в конце приводится ссылка на номер (по описанию) радиомаяка, работающего в группе первым.

Аэрорадиомаяки помещают в описании только в тех случаях, когда плавание судов в данном районе недостаточно обеспечено морскими радиомаяками, т. е. когда отсутствует возможность определения места судна по двум и более морским радиомаякам. Следует помнить, что аэрорадиомаяки иногда временно прекращают свою работу или меняют режим без каких-либо предупреждений мореплавателей.

В конце описания дается сводная таблица морских радиомаяков, на которой графически изображено время работы каждого радиомаяка по расписанию ясной и туманной погоды. Радиомаяки с малой дальностью действия, не работающие по твердому расписанию и имеющие только местное значение, а также аэрорадиомаяки в сводную таблицу не включаются.

Отдел IV. Радиостанции, работающие по запросу для радиопеленгования. Радиостанции, несущие так называемую службу QTG (ЩТГ), имеют строго фиксированное географическое положение и нанесены на морские карты. Передавая сигналы для пеленгования по запросам судов, они обычно взимают плату за обслуживание.

Порядок пользования такими радиостанциями предусматривает вызов радиостанции на частоте, указанной в ее описании, с последующей передачей сигнала «QTG». Согласие обслуживать запрашивающее судно радиостанция передает передачей сигнала «QTG» (без знака вопроса).

Обычно станции подают два длинных тире продолжительностью по 10 с, сопровождая их своими позывными. Передачу можно вести на той частоте, которую заказывает судно.

Перед описаниями таких радиостанций приводят краткие общие сведения о порядке пользования ими. Само описание содержит следующие данные: порядковый номер и название; координаты; частоту и длину волны для вызова радиостанции; позывной и опознавательный сигналы; данные о плате за обслуживание.

Отдел V. Океанские суда службы погоды. Такие суда ведут постоянные наблюдения за состоянием погоды в океане. На каждом из них имеется круговой радиомаяк, который может быть использован в качестве ориентира. После двухразовых подач позывного сигнала он излучает длинное тире для пеленгования его судовыми радиопеленгаторами.

Суда службы погоды обычно находятся на ходу (а не дрейфуют), крейсируя в отведенном каждому судну районе. Определение положения этих судов производится следующим образом.

Опознавательный сигнал радиомаяка на таком судне состоит

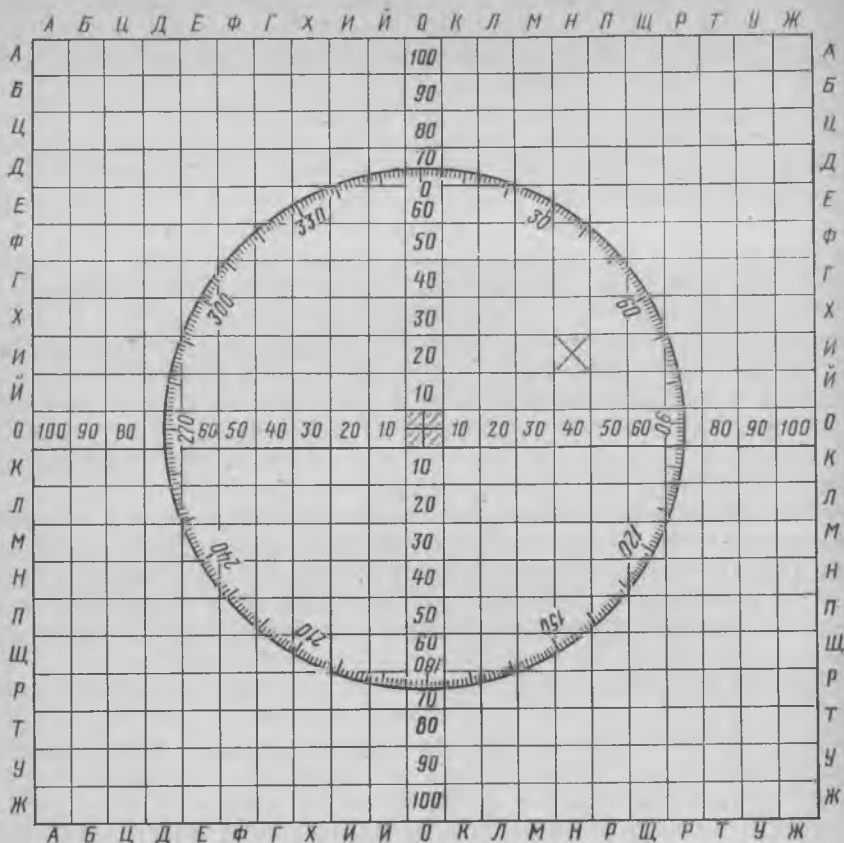


Рис. 39. Планшет условных координат судна службы погоды

из четырех букв: две первые — собственно опознавательный сигнал, а две последние — условные координаты.

Условные координаты (позиционные буквы) позволяют определить место судна службы погоды на специальном планшете (рис. 39), разбитом на 441 квадрат, каждый со стороной в 10 миль. Обычно судно службы погоды не выходит из пределов центрального квадрата планшета (на рис. 39 заштрихован), называемого станцией. Станция является штатным местом судна при выполнении им своих функций. Приводимые в Руководстве географические координаты судов службы погоды относятся к центрам их станций.

Находясь на станции, судно службы погоды дополняет свои собственные позывные следующими двумя позиционными буквами: третья буква О и четвертая S.

Если судно службы погоды сместилось от своей станции и находится, например, в квадрате, отмеченном на рис. 39 знаком X,

тогда соответствующие такому смещению позиционные буквы будут: третья И (I), четвертая Н (H).

При пользовании радиомаяками, установленными на океанских судах службы погоды, необходимо:

ознакомиться с описанием радиомаяков, установленных на океанских судах службы погоды, с помощью руководства РТСНО заданного района;

настроить приемник судового радиопеленгатора на волну избранного судна, опознать его по позывному сигналу (первые две буквы);

измерить пеленг избранного судна и записать позиционные (две последние) буквы его опознавательного сигнала;

определить квадрат, в котором находилось судно в момент пеленгования, и отметить его на планшете;

соединить центр квадрата «ОС» (станция) с центром квадрата, в котором судно было в момент пеленгования, затем определить направление и расстояние, соответствующие проложенной линии;

по координатам станции избранного для наблюдения судна службы погоды (приводится в соответствующем руководстве РТСНО) нанести станцию на морскую карту;

по определенному направлению и расстоянию (между квадратами) нанести на морскую карту центр квадрата, в котором судно службы погоды находилось в момент пеленгования;

от полученного места судна на морской карте проложить пеленг.

Следует заметить, что работа радиомаяков на судах службы погоды обеспечивает надежное пеленгование на расстояние более 200 миль.

Максимальная ошибка в положении радиомаяка судна службы погоды за счет смещения судна относительно центра квадрата может достигать 7,5 мили (при средней ошибке 2,5 мили).

Описание океанских судов службы погоды содержит данные о радиомаяках, установленных на этих судах, в объеме, предусмотренном в требованиях к описанию морских круговых радиомаяков, а также указания о порядке пользования такими радиомаяками.

Отдел VI. Радиопеленгаторные станции. В этом отделе помещают описание радиопеленгаторных станций, определяющих пеленг на судно или его место по специальному запросу с судна.

Описаниям станций обычно предшествует подробное изложение специальных правил различных стран относительно использования их радиопеленгаторных станций. Однако порядок получения результатов пеленгования от одиночной РПС или группы РПС общий для всех стран.

В первом случае судно вызывает РПС передачей в эфир ее позывного сигнала и дополнительно условного сигнала «ЩТЕ»; во втором — контрольную РПС с помощью ее позывного сигнала и дополнительного сигнала «ЩТФ».

Контрольная радиостанция руководит работой нескольких входящих в ее группу РПС и сообщает судну окончательный результат либо в виде координат судна, либо в виде радиопеленгов, полученных каждой радиопеленгаторной станцией группы.

Запрашивая РПС, судно должно сообщить свои позывные и частоту, на которой будет излучаться радиосигнал его радиостанции, для пеленгования судна радиопеленгаторной станцией. Определив место судна, контрольная РПС (одиночная РПС) передает сигнал «ЩТФ» («ЩТЕ»), координаты судна (радиопеленг), класс точности определения (радиопеленга) и время определения.

Сведения о порядке пользования РПС и о специальных правилах различных стран, которым они принадлежат, приводятся перед описанием радиопеленгаторных станций.

Само описание радиопеленгаторной станции содержит: порядковый номер и название; координаты; режим работы (частота, длина волны, род работы); позывной сигнал, время работы; надежные секторы пеленгования.

Если РПС работает в группе, то указывается наименование контрольной РПС и ее позывной сигнал.

Отдел VII. Радиолокационные маяки. Последний отдел руководства РТСНО содержит описание радиолокационных маяков (РЛМ), находящихся в районе, охватываемом данной книгой. Эти маяки излучают электромагнитные импульсы в диапазоне частот судовых радиолокационных станций. РЛМ бывают двух типов: непрерывно излучающие импульсы и излучающие импульсы только после облучения РЛМ судовой радиолокационной станцией. Первые известны под названием «Рамарк», вторые — «Ракон». В советской литературе второй тип РЛМ называют радиолокационными маяками-ответчиками. Последние встречаются чаще, чем маяки типа «Рамарк».

Радиолокационный маяк-ответчик имеет два режима работы: режим ожидания (автоматическая приемная вахта) и режим излучения (излучение собственных импульсов).

Импульсы маяка создают на ИКО судовых РЛС характерные легко опознаваемые изображения, позволяющие уверенно определять место судна. Сигнал маяка типа «Рамарк» имеет на экране судовой РЛС вид пунктира от центра экрана по направлению на маяк. Кроме того, различают РЛМ круговые и секторные. Границы секторов дают с берега (от маяка) и отсчитывают от 0 до 360°.

Для обеспечения широкого использования РЛМ его импульсы передают на частоте, которая плавно изменяется в пределах диапазона частот судовых РЛС. Понятно, что сигнал на экране судовой РЛС появится тогда, когда «качающаяся» частота РЛМ совпадает с частотой, на которую настроена судовой РЛС. Поэтому сигналы РЛМ появляются на экране судовой РЛС через промежутки времени, соответствующие периоду изменения (качания) частоты.

Описание радиолокационных маяков включает следующие

данные по каждому маяку: порядковый номер, название и тип радиолокационного маяка; положение на местности и координаты; частота, дальность действия; период; сектор действия, время работы; дополнительные данные.

Вспомогательные таблицы составлены из таблиц: ортодромических поправок; предельных расстояний (в милях), при которых можно производить прокладку радиопеленгов без учета ортодромической поправки; для определения расстояния (в милях) по времени прохождения звука в воде и в воздухе; азбуки Морзе.

Приложения. Каждая книга (том) руководства РТСНО содержит следующие приложения:

схемы расположения радиомаяков по отдельным районам, входящим в данное руководство;

распределение РТСНО по частотам (волнам);

алфавитный указатель опознавательных сигналов РТСНО;

алфавитный указатель названий РТСНО.

Срок службы руководства РТСНО — три года. Корректируют руководство по «Извещениям мореплавателям».

§ 48. РАСПИСАНИЯ РАДИОПЕРЕДАЧ ДЛЯ МОРЕПЛАВАТЕЛЕЙ

Сведения о работе радиостанций, передающих для мореплавателей навигационные и гидрометеорологические сообщения, приводятся в руководствах «Расписание радиопередач навигационных и гидрометеорологических сообщений для мореплавателей» и «Расписание факсимильных гидрометеорологических радиопередач». При наличии исходных материалов эти руководства иллюстрируются схемами районов обслуживания радиостанциями.

«Расписание радиопередач навигационных и гидрометеорологических сообщений для мореплавателей» представляет собой руководство для плавания, составляемое по следующей типовой схеме.

Вводные документы — номенклатура и назначение которых аналогичны вводным документам других руководств для плавания.

Описание радиопередач дается по отделам, объединяющим определенные географические районы. В каждом отделе расписания описание ведется в географической последовательности стран, включаемых в настоящий отдел, а описание радиостанций внутри каждой страны дается в алфавитном порядке названий станций.

Каждое описание в обязательном порядке содержит порядковый номер, название радиостанции в русской транскрипции и ее позывной сигнал; номер по соответствующему английскому руководству и название радиостанции в иностранном написании; район обслуживания; режим работы (частота, длина волны, род работы) и мощность станции; время (гринвичское) и содержа-

ние передач с указанием района обслуживания и кода, которым передается сообщение; дополнительные данные.

Приложения содержат таблицы перевода:

градусов Фаренгейта ($^{\circ}\text{F}$) в градусы Цельсия ($^{\circ}\text{C}$) и в градусы абсолютной температурной шкалы ($^{\circ}\text{K}$);

узлов в м/с и км/ч;

величины атмосферного давления из миллиметров в миллибары, из дюймов в миллиметры и из миллиметров в дюймы;

количества осадков из дюймов в миллиметры, а также схемы районов передачи штормовых предупреждений и прогнозов погоды.

Указатели в данном руководстве составлены в алфавитном порядке; их два, и они описывают позывные сигналы радиостанций и названия радиостанций; последние представлены на русском и иностранном языках.

«Расписание факсимильных гидрометеорологических радиопередач» представляет собой руководство для плавания, составленное по следующей типовой схеме.

Вводные документы. Обложка, лист для учета корректуры, титульный лист и текст на оборотной стороне титульного листа расписания факсимильной радиопередач оформляются аналогично вводным документам других руководств для плавания.

Указатель районов факсимильных радиопередач содержит географические названия районов плавания и названия радиостанций, обслуживающих эти районы. В общих замечаниях приводятся сведения, поясняющие порядок пользования руководством.

В перечне условных обозначений для указания содержания передач, а также в указателях содержания передач и географических районов даются условные обозначения, применяемые в радиопередачах для обозначения содержания передач и указания географического района.

Описание радиостанций дается в алфавитном порядке их названий. По мере накопления корректурного материала к расписаниям радиопередач издаются дополнения, в которых сведения предыдущих дополнений не дублируются.

§ 49. СПЕЦИАЛЬНЫЕ РУКОВОДСТВА ДЛЯ ПЛАВАНИЯ

Кроме общих руководств для плавания, в распоряжение мореплавателей предоставляются специальные руководства — правила плавания, навигационно-гидрографические обзоры, руководства для захода в отдельные порты, сводные описания опасных, запретных и ограниченных для плавания районов (см. рис. 1).

Руководство «Сводное описание опасных, запретных и ограниченных для плавания районов» состоит из шести основных отделов. Отдел первый — районы, опасные от мин; отдел второй — бывшие опасные от мин районы, открытые для надводной нави-

гации; отдел третий — районы запретные, опасные и закрытые для плавания; отдел четвертый — районы боевой подготовки иностранных флотов; отдел пятый — районы, запретные для якорной стоянки и лова рыбы; отдел шестой — районы, в которых плавание небезопасно или ограничено какими бы то ни было постановлениями иностранных государств (районы ограниченного плавания, районы свалки боезапаса, районы бывшей свалки боезапаса).

В приложениях помещены схемы (карты) перечисленных районов и сборный лист для подбора необходимых схем.

Для удобства пользования пособием в начале описания помещены: оглавление, в котором указаны страницы всех основных разделов; указатель районов, в котором даны в табличной форме порядковый номер района, характер района, страницы; порядок пользования «Сводным описанием» — здесь даны рекомендации для отыскания необходимых сведений.

Руководство корректирует по «Извещениям мореплавателям».

При выборе фарватеров мореплаватель должен учитывать, для каких судов (размагниченных или для всех) и с какой предельной осадкой открыт фарватер. Следует учитывать, что систематические работы по уничтожению минных полей не исключают существования невзорванных затонувших мин, которые и в настоящее время представляют опасность. Суда, идущие по протраленным фарватерам, должны заботиться, чтобы глубина под килем была не менее 2 м. Такая осторожность особенно необходима при приближении к портам или районам, где во время войны проводились минные операции. Большую опасность представляют также свободно плавающие мины, сорванные с якорей. В таких районах необходимо усилить бдительность, выставить передсмотрящих.

О всех обнаруженных минах капитаны судов обязаны немедленно доносить капитанам портов, прилегающих к району обнаружения, начальнику пароходства и оповестить суда, находящиеся в данном районе, и указать координаты мины. Во время плавания необходимо с особым вниманием относиться к навигационным радиоизвещениям, в которых дают сообщения об изменениях в минной обстановке.

Глава 12. **АНГЛИЙСКИЕ РУКОВОДСТВА ДЛЯ ПЛАВАНИЯ**

§ 50. АНГЛИЙСКИЕ ЛОЦИИ

Английские лоции выпускают под названиями *Sailing Directions* (Наставления для плавания) или *Pilot* (Лоция); их полный перечень публикуется в английском Адмиралтейском каталоге карт и других изданий (*Catalogue of Admiralty Charts and other Hydrographic Publications*). Каждой английской морской

лоции присвоен специальный номер и определенный цвет обложки.

Так же, как и советские, все английские лоции составляются по типовой схеме.

Вводные документы содержат специальное замечание, список иллюстраций, словарь местных терминов и справку о транскрипции географических названий.

Специальные замечания указывают, что без самого последнего дополнения (публикуемого обычно ежегодно) и ежегодного сборника «Извещений мореплавателям» данной книгой пользоваться нельзя. Здесь же помещается вклейка «Notations of Supplements and Annual Summaries of Notices to Mariners relating to this book», предназначенная для отметок о дополнениях в ежегодных сборниках «Извещения мореплавателям», касающихся данной лоции.

Список иллюстраций представляет собой перечень видов, фотографий и зарисовок, помещенных в книге.

Если лоция охватывает иностранные воды, то в ней помещают словарь (Glossary) употребляющихся в лоции иностранных слов и местных терминов и их английский перевод и толкование.

Далее приводится так называемая «система орфографии», поясняющая правила транскрибирования на английский язык иностранных географических названий.

Введение к английской лоции состоит из трех разделов.

Первый раздел содержит указания о порядке корректуры адмиралтейских карт и других навигационных пособий, в том числе и о корректуре на судах. Здесь же приводятся краткие описания различных навигационных пособий, издаваемых Гидрографическим управлением английского Адмиралтейства — лоций, описаний огней, радиосигналов, Адмиралтейских таблиц приливов и др.

Второй раздел содержит указания о пользовании картами и общие замечания по практической навигации, в которых помещены сведения о степени достоверности морских карт и о показе на них различных элементов содержания, о предостерегательных глубинах, об искажениях на картах, о пользовании картами крупного и мелкого масштабов.

Здесь же даны сведения о СНО, туманных сигналах, приливах и приливо-отливных течениях, об определении положения судна, склонении компаса, магнитных аномалиях и бурях, о применении масла при крупном волнении и т. д.

Третий раздел содержит некоторые общие сведения по метеорологии (классификации воздушных масс, фронтов и т. п.), которые могут потребоваться мореплавателю.

Перед началом текста лоции помещена репродукция сборного листа, с помощью которой можно уточнить границы района, описываемого книгой. На таком сборном листе берега, сведения о которых помещены в данном томе лоции, заштрихованы; границы рассматриваемой в нем части моря отмечены пунктирной ли-

ний; номера адмиралтейских карт, охватывающих тот же район, также указаны на сборном листе.

Первая глава английской лоции содержит обзорные сведения для описываемого района. В начале главы обычно помещают вклейку «Important», в которой указывают на необходимость пользоваться описаниями огней, радиосигналов, таблицами приливов и другими навигационными пособиями, так как подробные сведения по подобным вопросам в данную лоцию не включены. Здесь приводятся общее навигационно-географическое описание района, а также сведения о лоцманских, штормовых и других сигналах, о подводных кабелях, аэромаяках, спасательной службе, системе плавучего ограждения, радиослужбе, рыболовстве, различные правила плавания, наставления и другие сведения общего характера. В конце главы приводятся данные о климате и погоде с подробным гидрометеорологическим описанием района, снабженным таблицами гидрометеорологических данных.

Таким образом, первая глава английской лоции в определенной степени соответствует навигационно-гидрографическому и гидрометеорологическому очеркам советских лоций.

Вторая глава и все последующие английских лоций представляют собой навигационное описание участков охватываемого района в определенной географической последовательности. Каждая глава обычно подразделяется на несколько подглав, в конце которых приводятся наставления либо указания для плавания на описываемом подглавой участке.

На каждой странице второй и последующих глав приведены номера карт, к которым относится текст.

Приложения представляют собой справочный отдел и, как правило, содержат сведения об основных портах описываемого района, о сухих и плавучих доках и об эллингах; портовые правила; справочные таблицы.

Алфавитный указатель завершает книгу.

Дополнения к лоциям (Supplements) выпускаются по мере накопления корректурных материалов. В отличие от Дополнений к советским лоциям, материалы печатают с обеих сторон листа. В этой связи вклеив в английские лоции не делают, а исправления вносят в текст от руки.

§ 51. ОПИСАНИЯ ОГНЕЙ, ТУМАННЫХ СИГНАЛОВ И ВИЗУАЛЬНЫХ СИГНАЛОВ ВРЕМЕНИ

Английское руководство для плавания «The Admiralty List of Lights, Fog Signals and Visual Time Signals» издается один раз в полтора года в 12 томах, сведения для поддержания которых на уровне современности публикуются в Отделе III еженедельных «Извещений мореплавателям». Эти руководства составлены по типовой схеме.

Вводные документы содержат предупреждения о необходимости ознакомиться с «Извещениями мореплавателям»

№ 1—20 текущего года, содержащими различные правила и инструкции. Имеют особенности и вступительные замечания (Introductory Remarks), делающие их несколько отличными по содержанию от «Общих замечаний» советских пособий по огням и знакам.

Так, например, здесь указывается характер сигнала, подаваемого плавучим маяком, когда он находится на своем штатном месте, включая характер туманной сигнализации. Здесь же даются сведения о других сигналах (бедствия, предупреждения об опасности, штормовых, ледовых и др.).

Огни и туманные сигналы предваряются вводными замечаниями относительно чтения карт и руководств для плавания в части СНО. Здесь же приведены общие сведения об огнях, туманных сигналах, подводных звуковых сигналах, краткие сведения о плавучих и радиомаяках, сигнальных станциях и т. п.

Основное содержание, представленное в виде таблицы из девяти колонок, близко советскому изданию «Огни и знаки», но имеет ряд особенностей.

Так, например, названия маяков (колонка 2), в зависимости от их значения и места установки, печатают разными шрифтами, как и в советских описаниях. Однако следует учитывать, что огни в британских водах находятся в ведении различных ведомств: The Trinity House, The Northern Lighthouse Board, The Commissioners of Irish Lights, The Clyde Lighthouse Trust.

В ясную погоду огни всех ведомств выставляют от захода до восхода солнца. Во время тумана и в пасмурную погоду огни маяков, находящиеся в ведении The Trinity House и The Commissioners of Irish Lights, зажигаются на 1 ч до захода солнца и выключаются через 1 ч после восхода; огни, находящиеся в ведении The Northern Lighthouse Board, выставляют в зависимости от атмосферных условий; огни, находящиеся в ведении администрации The Clyde Lighthouse Trust, включены в течение всего туманного дня. Организации, в ведении которых находятся огни, обозначают в Описании начальными буквами: (T), (N) и т. д.

Кроме того, так как английские описания огней, охватывающие смежные районы, перекрывают друг друга, сведения о некоторых маяках могут быть помещены в двух книгах. В этом случае в первой колонке против названия маяка ставят звездочку, заглавную букву тома и номер.

Например: *0014

(B)
(2134) Scagens Rev означает, что маяк помещен также во втором томе (B) под номером 2134.

Если маяки различных государств перемежаются, то принадлежность маяка отмечают заглавными буквами, например: D—Denmark, S—Sweden, F—Finland, P—Poland и т. д.

Координаты огней и их расположение (колонка 3) даны приближенно.

Сила света огня (колонка 4) дана в тысячах английских свечей. Когда сила света маяка изменяется, дают две цифры: меньшую — для мощности огня в ясную погоду и большую — для максимальной мощности, которую можно дать при пасмурной погоде.

Характеристика огней (колонка 5) дана условными сокращениями и пояснительным текстом.

Так, например, указывается, что все маячные огни делятся на два вида: огни, не меняющие цвета, и огни, меняющие цвет; при этом оба вида огней могут иметь одинаковую характеристику. Если огонь переменный по цвету, то это отмечается перед характеристикой, например, так: *Alt. Occ. W. R.*, что означает: огонь переменный затмевающийся, бело-красный.

Возвышение огня (колонка 6) измеряют от центра фонаря до уровня средней сизигийной полной воды. Высоту строения измеряют от топа до основания.

Дальность видимости огней (колонка 7) дана в морских милях в ясную погоду с высоты глаза 15 фут. над уровнем моря. Иногда для маяков указывают оптическую дальность.

Существенное значение имеет текст примечания (колонка 9—*Remarks*), в котором помещены подробности о маяке; углы освещения, распределение периодов освещения, какие туманные сигналы подает маяк, продолжительность молчания, имеются ли при нем лощманская, спасательная, телеграфная, телефонная и другие станции.

Внизу каждой таблицы, как правило, помещают примечания и сноски (*footnotes*), разъясняющие сведения, могущие вызвать неординарное толкование.

Сигналы времени представляют собой таблицы, в которых содержатся детальные характеристики визуальных сигналов времени, подаваемых в портах, расположенных в описываемом руководстве районе. В настоящее время, в связи с широким использованием на флоте радиосвязи, надобность в визуальных сигналах времени практически отпала и сведения о них печатают только в английских описаниях.

Словарь технических терминов, относящихся к маякам, огням и туманным сигналам, составлен на 12 языках (английский, французский, русский, голландский, норвежский, итальянский, шведский, немецкий, испанский, португальский, греческий и турецкий), в нем дано также графическое изображение огней.

Алфавитный указатель завершает руководство.

§ 52. ОПИСАНИЯ РАДИОСИГНАЛОВ

Английские описания радиосигналов («*The Admiralty List of Radio Signals*») состоят из пяти томов.

Принцип компоновки сведений отличен от советских руководств по РТСНО. Так, все книги советского руководства по

РТСНО устроены одинаково, но каждая описывает определенный район Мирового океана. В английских же описаниях радиосигналов каждый том охватывает весь Мировой океан, но содержит сведения лишь по определенным отдельным РТСНО.

Первый том «Береговые радиостанции, медицинская и карантинная служба, общие правила и прочее» («Coast Radio Stations, Medical and Quarantine Services, General Regulations, etc.») состоит из следующих основных разделов.

1. Сведения о позывных сигналах приведены в двух таблицах. В первой даны сочетания букв, определяющие позывные радиостанций различных государств и территорий (по международной телеграфной конвенции). Вторая таблица представляет собой алфавитный указатель позывных всех береговых радиостанций, подробности о службе которых помещены в первом томе.

2. Указания об организации связи судов с береговыми радиостанциями с дальних расстояний.

3. Указания по связи британских и ирландских судов на ближних расстояниях — радиотелефонная и радиотелеграфная служба, ультракоротковолновая радиотелефонная служба (V. H. F.).

4. Сведения о лоцманских судах и станциях, оборудованных радиоустановками. Даны название лоцманского судна или станции, позывные, частоты — для вызова и рабочие, процедура вызова.

5. Сведения о береговых радиостанциях: номер, название, позывные, координаты, частоты, тип станции, мощность, время и порядок работы.

6. Сведения о береговых станциях, передающих по запросу медицинские советы по радио.

7. Береговые радиостанции, передающие карантинные донесения судов с моря.

8. Береговые радиостанции, передающие эпидемиологическиеbulletены.

9. Сообщения по радио о мероприятиях по борьбе с саранчой.

Далее в этом томе даны материалы о Международной морской радиотелефонной службе (ультракороткие волны) и извлечения из соглашения Гаагской конференции 1957 г. о пользовании ультракоротковолновой телефонной связью (International Maritime V. H. F. Radiotelephone Conference, The Hague, 1957).

Затем даны сведения о действующих правилах: извлечения из общих правил радиосвязи Международной радиотелеграфной конвенции; дополнения к правилам, различные сокращения и сигналы, применяемые при радиосвязи; список сокращений, пригодных для всех служб; правила пользования радиотелеграфом и радиотелефоном при плавании в территориальных водах и гаванях; сигналы бедствия.

Для удобства пользования томом в начале книги помещен географический указатель, в котором перечислены государства и отдельные территории (районы) с расположенными на них стан-

циями, указаны страницы в Описании. В конце тома помещен алфавитный указатель станций, где даны их порядковые номера.

Каждой станции присвоен определенный порядковый номер в зависимости от того, к какой группе она отнесена: от 1 до 999 — береговые радиостанции (Coast Radio Stations), от 1000 до 1999 — радиопеленгаторные станции (Direction—finding Stations); от 2000 до 2999 — радиомаяки (Radiobeacons); от 3000 до 3999 — радиосигналы времени (Radio Time Signals); от 4000 до 4999 — радиобюллетени погоды и штормовые предостережения (Radio Weather Bulletins and Storm Warnings); от 6000 до 6999 — служба эталона частоты (Standard Frequency Service).

Заканчивается том международной азбукой Морзе. Для быстрого нахождения требуемой станции поступают следующим образом:

если название станции и ее позывные неизвестны, пользуются географическим указателем;

если известны только позывные станции, пользуются алфавитным указателем радиостанций.

Второй том «Радиопеленгаторные станции и радиомаяки» («Radio Direction Finding Stations and Radiobeacons») содержит сведения о радиопеленгаторной и радиомаячной службах, включая аэрорадиомаяки, створные радиомаяки, а также станции, несущие службу QTG и калибровки волн.

В этот том включены все коды, правила и подробности о береговых радиолокационных станциях, предназначенных для навигационных целей; кроме того, даны сведения о судах, несущих службу погоды в Атлантическом океане, снабженных радиомаячными установками.

Том начинается с извещения, в котором обращено внимание на необходимость ознакомиться с некоторыми адмиралтейскими «Извещениями мореплавателям» (№ 3, 3А, 3В, 4, 9, 13 и 20), публикуемыми ежегодно и содержащими сведения о различных радиопередачах.

Далее следуют указания о корректуре Адмиралтейского описания радиосигналов.

Основные разделы второго тома следующие:

1. Географический список служб (Geographical List of Services). В нем радиостанции подразделены на четыре группы — радиопеленгаторные станции (Direction-Finding Stations); радиомаяки (Radiobeacons); служба QTG (QTG Service) — береговые станции, работающие по запросу для пеленгования их судовыми радиопеленгаторами; радиообеспечение самолетов (Aircraft Radio Aids). Аэрорадиомаяки также могут использоваться морскими судами.

Географический список служб предназначен для быстрого нахождения станций при плавании в водах различных государств и районов.

2. Таблица международных позывных (International Series of Call Signals). Приведены сочетания букв, определяющие по-

званные сигналы радиостанций для различных государств и территорий.

3. Алфавитный список позывных сигналов радиостанций (Alphabetical List of Call Signals of Radio Stations). В нем в алфавитном порядке расположены позывные сигналы всех станций, подробности о службе которых помещены в данном томе. Служит для быстрого определения названия станции по позывным сигналам.

4. Радиопеленгаторные станции (Radio Direction-Finding Stations). Этот раздел состоит из шести отделов.

1. Общие сведения — помещены различные данные о радиопеленгаторных станциях (сокращенное обозначение на картах); формы работы (независимые одиночные станции и группы); ссылка на ст. 44 Общих правил Международной телеграфной конвенции о том, что администрация, в ведении которой находится радиопеленгаторная служба, не отвечает за последствия, возникающие от неточных данных вследствие неисправности или повреждения станции; частоты для приема запроса судов, для пеленгования судов, для передачи судам результатов пеленгования; о ненадежных секторах и др.

2. «Точность пеленгов» (Accuracy of Bearings) — рассмотрено влияние различных факторов на точность пеленгования (береговая рефракция, ночной эффект и др.).

3. Краткие сведения из радионавигации — даны общие положения об определении места судна по радио, о пути радиоволны, об угле схождения меридианов и ортодромической поправке, об использовании ортодромических пеленгов и способах прокладки радиопеленгов.

4. Общие правила пользования радиопеленгаторными станциями (если судно желает определить пеленги на группу станций, то оно подает сигнал QTE; если требуется определить место судна, то подается сигнал QTF); сведения о радиопеленгаторной службе.

5. «Извлечение из общих правил» — о порядке получения радиопеленгов, о классификации точности и т. д.

6. «Сведения о радиопеленгаторных станциях» (Radio Direction-Finding Stations. Service Details) — даны номер, название, позывные, координаты приемника, передатчика и передающей антенны каждой радиопеленгаторной станции для пеленгования судовыми радиопеленгаторами.

7. Примечания, секторы калиброванные и ненадежные (Unreliable), время работы, контрольная станция, которую следует вызывать (Call Station), порядок вызова. Если время работы станции не указано, то считается, что станция работает непрерывно.

Радиопеленгаторные станции широкого распространения не получили, и во всем мире их насчитывается около 100.

8. «Радиомаяки» (Radiobecons) — помещены общие сведения об использовании радиомаяков (приведено содержание ст. 44

Международной телеграфной конвенции); пояснения (Definitions) некоторых встречающихся в разделе терминов — характеристика, дальность действия, порядковый номер, сведения о радиомаячной службе, о передачах в ясную погоду и во время тумана, о работе комбинированных радиомаяков и др.; сведения из радионавигации об использовании судовых радиопеленгаторов; предупреждение судам, приближающимся к плавучим маякам и кораблям, несущим службу погоды в океане; сведения об использовании комбинированных радиомаяков для определения места судна (радиоакустический способ); сведения о береговых радиостанциях, которые по запросу судов могут служить объектом пеленгования. Для вызова таких радиостанций служит сигнал QTG (служба QTG); на вызовы судна станция обычно отвечает передачей своих позывных в течение 50 с и затем два тире продолжительностью 10 с каждое.

Эти станции используют так же, как и радиомаяки. Не следует их смешивать с радиопеленгаторными станциями, дающими пеленги или место по запросу с судов.

В этом же разделе даны сведения об организации радиомаячной службы в различных государствах; о специальных передачах для калибровки волн; о радионавигационном обеспечении самолетов (радиомаяки, обслуживающие самолеты, обозначаются буквами AR), о створных радиомаяках (обозначаются RR).

Здесь же содержится алфавитный указатель опознавательных сигналов радиомаяков и собственно Описание радиомаяков.

Раздел заканчивается приложением, в котором помещены краткие сведения о морских радиомаяках (номер, название, положение, опознавательные сигналы, частота, дальность действия, порядковый номер в группе, характеристика, время работы и примечание), расположенных по пути следования.

Далее приводятся данные о береговых радиолокационных станциях, предназначенных для навигационных целей по запросу судов; выдержки из кода (значение основных трех- и двухбуквенных сигналов); таблица соотношений между частотой и длиной волны и алфавитный указатель станций.

Заканчивается второй том репродукциями карт: № 5061 — диаграмма для расчета ортодромических поправок (Diagram for obtaining halt-convergency); № 5062 — сборный лист карт радиомаяков (Index to Radiobeacon diagrams); № 5063 — карта радиомаяков Южной Америки (South America Radiobeacons); № 5064 — карта радиомаяков Северного Атлантического побережья США и Канады (United States and Canada Atlantic coast Radiobeacons); № 5065 — карта радиомаяков Тихоокеанского побережья Северной Америки (North America — Pacific coast Radiobeacons); № 5066 — карта радиомаяков Исландии (Iceland Radiobeacons); № 5067 — карта радиомаяков северной части Балтийского моря с Финским и Ботническим заливами (Northern Baltic sea with Gulfs of Botnia and Finland) и т. д.

Третий том «Метеорологическое обслуживание и коды» («Meteorological Services and Codes») содержит подробные сведения о метеорологической службе и коды, используемые для мореплавания, включая некоторые представляющие интерес для моряков авиационные службы.

В этот том включены сведения об организации передач метеосводок по запросу; о судах, несущих службу погоды в океане; радиотелефонные передачи предупреждений об урагане в Карибском море; различные таблицы, диаграммы и другие материалы.

Бюллетени погоды состоят из трех видов информации:

1) синоптические данные, составленные по сводкам погоды, одновременно получаемые от большого числа береговых и плавучих станций определенного района; эти данные могут быть нанесены на синоптическую карту в символической форме и использованы для прогнозов;

2) анализ сведений о погоде на основании изучения распределения областей высокого, низкого давления, депрессии и т. д.;

3) прогнозы ожидаемой погоды в данном районе на ближайшее время.

Передачи о погоде ведут обычно в часы регулярных радиопередач бюллетеней о погоде. При передачах сведений в символической (кодированной) форме применяют новый Международный код, если нет особой оговорки.

Некоторые станции дают каждый месяц широкоэвещательные передачи о климатических данных по наблюдениям за предшествующий месяц. Эти передачи начинаются словом «Climate» или «Climat» после обычных сообщений о погоде.

О станциях, несущих службу погоды, помещают следующие основные сведения: порядковый номер в Описании; название; позывные; частота; род работы; мощность передатчика; время работы; район, охватываемый передачами; содержание передач и др.

Заканчивается третий том алфавитным указателем станций.

Четвертый том «Метеорологические станции» («Meteorological Observation Stations») состоит из списка распределения номеров станций внутри номера группы (Block); алфавитного списка стран с указанием номеров группы (Alphabetical List of Countries With Block Numbers); перечня наблюдающих метеорологических станций, имеющих нумерацию по Международному соглашению и расположенных в порядке номеров для различных стран Европы, Азии, Африки, Австралии и Океании, Северной и Южной Америки.

В этом перечне приведены: номер станции; название; координаты; высота станции над уровнем моря; название государства, которому принадлежат станции. Кроме этого, в верхнем углу страницы есть номер группы. Весь материал четвертого тома напечатан с одной стороны листа.

Пятый том состоит из пяти основных разделов.

В общей вводной части по всему тому, кроме общего оглавления, предисловия, указания по вопросу корректуры руководства,

списка условных сокращений и библиографии, приведены также три таблицы: первая представляет собой алфавитный список стран и отдельных районов Мирового океана с указанием страниц расположения информации по ним в данном томе, вторая — это данный в алфавитном порядке перечень трехбуквенных позывных сигналов, приписанных той или иной стране, третья — алфавитный список позывных сигналов различных радиостанций, включенных в руководство «The Admiralty List of Radio Signals», с указанием их порядкового номера в этом руководстве.

Первый раздел «Радиосигналы времени» («Radio Time Signals») содержит сведения о сигналах времени, передаваемых радиотелеграфными и радиотелефонными станциями, включая широкоэмитательные радиостанции, общим числом около шестидесяти. Каждой из станций присвоен свой номер (3001—3999).

В начале раздела даны пояснения к нему, в которых указано, что время работы станций — гринвичское, а под периодом передачи понимается время, необходимое для трансляции программы сигналов точного времени, исключая предварительные сигналы; при этом период передачи отсчитывается в минутах и секундах, предшествующих самому сигналу времени либо следующим за ним. Там же дано подробное описание основных программ сигналов точного времени: английской, британской корпорации радиовещания, старой и новой международных программ, программы США и международной программы ритмических сигналов.

Из числа вводных к первому разделу материалов большую ценность представляет список радиостанций, передающих сигналы времени, устроенный в порядке возрастания часов их работы в течение суток — от 00 00 до 24 00. Пользуясь таким списком, судоводитель в состоянии выбрать одну из станций, работающих в подходящее для него время. Сделав это, следует найти номер этой станции с помощью общего алфавитного списка всех радиостанций, включенных в том V, который расположен в конце книги. С установленным номером радиостанции легко найти подробные сведения о ней в первом разделе руководства.

Второй раздел «Служба эталонов частоты» («Standard Frequency Services») предназначен для повышения и оценки точности сигналов времени, принимаемых по радио. Известно, что в настоящее время многие сигналы точного времени контролируются на передающих радиостанциях с помощью высокоточных систем, синхронизирующих одновременно и несущие частоты передатчиков. Более того, такие контролируемые системы осуществляют коррекцию аккумулятивной ошибки обычно в первый день месяца.

Некоторые страны, станции которых передают программы сигналов точного времени, кооперируются между собой путем синхронизации моментов излучения радиосигналов точного времени.

Станций, включенных во второй раздел, немного (около 15), однако каждой из них присвоен свой номер — от 6001 до 6999.

Третий раздел «Поясное время» Standard Times — это четыре таблицы, в каждой из которых в алфавитном порядке перечислены страны с указанием декретного времени, установленного в пределах их территорий. В первой таблице представлены страны, декретное время на территории которых больше Всемирного (гринвичского); во второй — страны, где декретное время совпадает со Всемирным; в третьей — страны, декретное время на территории которых меньше гринвичского. И, наконец, четвертая таблица дает информацию о так называемом «летнем времени» («Summer Time»), которое обычно устанавливается в ряде стран северного полушария с апреля по октябрь, а в отдельных странах южного полушария — с октября по март. В отдельных случаях такое «летнее время» действует круглогодично.

Четвертый раздел «Радионавигационные предупреждения» («Radio Navigational Warnings») — является одним из основных и наиболее важных разделов т. V. Именно поэтому число радиостанций этого раздела достигает 400 (номера от 5001 до 5999). Раздел снабжен очень подробным введением (свыше 30 страниц мелкого шрифта), половина которого посвящена описанию содержания, порядка передачи в эфир и рекомендаций по использованию радионавигационных предупреждений специальными радиостанциями 32 стран мира.

Передаваемые по радио навигационные предупреждения, как правило, содержат сведения о различных опасностях для судоводителей и о наиболее важных изменениях в навигационной обстановке. Обычно в них извещают о покинутых и затонувших судах, представляющих опасность для мореплавания, о вновь обнаруженных банках и плавающих минах, о временно бездействующих огнях, о снятии, перемещении и установке новых буев, вех и других средств ограждения, о ледовой обстановке, об уровне воды и пр.

Все радионавигационные сообщения передают немедленно после получения сведений на радиостанции в определенно установленное время и по запросу. В некоторых государствах навигационные предупреждения передают также по радиотелефону.

Другая половина введения к четвертому разделу т. V посвящена ледовой информации, описаниям различных кодов, форм радиограмм, порядку их передачи, характеристике международного ледового патруля (см. гл. 17).

Не менее полезная информация дается при самом описании каждой из включенных в этот раздел радиостанций: номер, название, позывные, частота, род работы, мощность станции, время работы, охватываемый район, форма телеграммы, код и др.

Пятый раздел «Системы для определения места судна» («Position Fixing Systems») описывает системы дальней радионавигации. Раздел начинается с предупреждения о том, что администрации, в ведении которых находятся системы, фиксирующие положение, не несут ответственности за неточность определений, получаемых при пользовании этими системами.

Раздел состоит из трех частей. В первой приведена информация относительно определений места судна с помощью системы «Декка» («Десса»). Вначале дано краткое описание принципа работы системы «Декка», затем расшифрована нумерация цепочек, описаны точность, систематические и случайные ошибки, а также порядок отождествления дорожек, возможные неисправности в работе станций и районы, охватываемые системой. Последнее дополнено двумя специальными диаграммами, помещенными в конце книги. В заключении первой части приведен список цепочек «Декки» в Европе, Канаде, Индии, Персидском заливе и т. д., для каждой из которых указаны ведущая и ведомые станции, их точные географические координаты и частоты передатчиков.

Вторая часть описывает системы «Консол» («Consol»). В вводной части даны краткое описание принципа работы системы, затем пределы их уверенного приема, точность, а также специальные карты и таблицы и полная методика производства наблюдения, расчетов и получения места судна с помощью системы «Консол».

В заключение приведены следующие данные о действующих станциях типа «Консол»: частота, мощность, азимут базы (линии) антенн; расстояния между антеннами, характеристика излучаемого сигнала, секторы надежного приема, позиция (координаты), таблица ортодромических поправок относительно данной станции и таблицы истинных пеленгов со станции на судно, с входными аргументами в виде числа точек или тире от 0 до 60 и номера сектора.

Третья часть описывает системы «Лоран-А» («Loran-A») и «Лоран-С» («Loran-C»). Вначале дано краткое описание принципа работы системы «Лоран-А», затем пределы уверенного приема станций такой системы и точность и, наконец, описаны специальные карты. В заключении перечислены все действующие цепочки системы «Лоран-А». После этого подобная же информация дана относительно системы «Лоран-С».

Заканчивается пятый раздел т. V таблицей тактико-технических данных различных радионавигационных систем, включая судовые и береговые радиопеленгаторы и радиолокаторы, радиолокационные маяки и др.

В конце т. V приведены таблица перевода частоты (килоциклы в секунду) в длину волны (метры) и общий алфавитный указатель всех радиостанций, включая береговые радиостанции (0001—0999, т. I), радиопеленгаторные станции (1001—1999, т. II) и радиомаяки (2001—2999, т. II), радиосигналы точного времени (3001—3999, т. V), радиобюллетени погоды и штормовые предупреждения (4001—4999, т. III), радионавигационные предупреждения (5001—5999, т. V), службу эталонов частоты (6001—6999, т. V), а также различные диаграммы и схемы (графическое изображение программ сигналов точного времени, карта часовых поясов, схемы зон действия систем «Лоран», «Консол» и «Декка»).

ПОЛЬЗОВАНИЕ КАРТАМИ И РУКОВОДСТВАМИ ДЛЯ ПЛАВАНИЯ

Глава 13. СУДОВАЯ КОЛЛЕКЦИЯ КАРТ И КНИГ

§ 53. КОМПЛЕКТАЦИЯ СУДОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ

Для обеспечения судовождения на каждом морском судне должен постоянно находиться определенный запас морских карт, руководств и пособий для плавания. Состав такого запаса определяет служба мореплавания пароходства с учетом типа судна, плана перевозок, закрепления судна на той или иной судоходной линии, а также возможных вариантов изменения районов плавания. Капитан имеет право дополнить этот запас по своему усмотрению.

Состав карт и руководств для плавания, охватывающий определенный географический район (часть океана, море, ту или иную судоходную линию или часть ее и т. п.), называют *комплексом*. Такие комплекты, составленные и утвержденные службой мореплавания, облегчают процедуру заказа карт и пособий по радио, при переписке, а также ускоряют процесс их подбора для предстоящего плавания и упрощают упорядочение их корректуры.

Комплекты карт и руководств для плавания, включенные службой мореплавания в перечень обязательных для данного судна, составляют так называемую *судовую коллекцию*. В нее входят:

I. Навигационные карты

1) Морские навигационные карты (МНК) — генеральные, путевые, частные и планы по районам плавания судна; МНК масштаба 1:2 000 000 следует иметь на все возможные варианты плавания судна;

2) радионавигационные карты (РНК) включаются только при наличии на судне соответствующих приемо-индикаторных устройств;

3) навигационно-промысловые карты — только для промысловых судов или судов специального назначения;

4) речные и озерные карты — для судов, заходящих в реки (и озера) и осуществляющих плавания по ним;

II. Вспомогательные и справочные карты

1) карты-сетки масштабов 1:250 000—1:500 000 для обеспечения судовождения при плавании в открытых частях морей и океанов;

- 2) карты для дуги большого круга в гномонической проекции, покрывающие все океаны;
- 3) карты часовых поясов;
- 4) карты гидрометеорологических элементов;
- 5) шлюпочные карты, предназначенные для снабжения спасательных шлюпок судов первой и второй категорий, в соответствии с Правилами Регистра СССР;

III. Руководства и пособия для плавания

1) лоции, описания огней и знаков (огней), описания РТСНО, расписание радиопередач гидрометеорологических сведений и навигационных извещений мореплавателям, расписание факсимильных радиопередач гидрометеорологических сведений (при наличии максимальной аппаратуры), каталоги карт и книг и номерной указатель карт и книг (см. § 61);

2) астрономические таблицы и пособия — Морской Астрономический Ежегодник (МАЕ), Мореходные таблицы (МТ), Таблицы для вычисления высоты и азимута (ТВА), Таблицы истинных пеленгов светил (ТИПС), Таблицы высот и азимутов светил (ВАС);

3) описания и правила плавания, например «Рекомендации для плавания в районах разделения движения»;

4) таблицы для определения места судна при помощи различных радионавигационных систем (например, «Лоран» и др.);

5) гидрометеорологические пособия (атласы, таблицы);

6) навигационно-гидрографические обзоры;

7) справочные пособия: океанские пути мира, Правила для предупреждения столкновения судов в море (ППСС), Сборник международных соглашений и законодательных актов по вопросам мореплавания, Таблицы ширины территориальных вод и специальных зон зарубежных государств, Условные знаки морских карт и карт внутренних водных путей, Международный свод сигналов (МСС), обязательные постановления по морским портам, Наставления гидрометеорологическим станциям и постам (вып. 9, ч. III) и другие издания ГУНиО МО, ММФ, МРФ, Гидрометеоиздата, перечень которых определяется службами мореплавания пароходств для каждого типа судна в зависимости от условий плавания, оговоренных выше;

IV. Корректирующие документы. Для своевременного оповещения мореплавателей о всех изменениях в навигационной обстановке издаются специальные навигационные пособия — *информации* (см. рис. 1), представляющие собой корректирующие документы, по которым в обязательном порядке производится немедленная корректура всех карт и руководств для плавания¹.

¹ Корректирующие документы, правила корректуры и ряд других сопутствующих вопросов подробно описаны ниже.

Для поддержания на уровне современности судовой коллекции карт и руководств для плавания суда снабжаются комплектами корректурных документов, соответствующих номенклатуре судовых пособий для плавания.

§ 54. ХРАНЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУДОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ

Порядок расположения навигационных пособий в судовых хранилищах имеет важное значение для удобства их использования и подбора во время плавания. Стандартного порядка расположения навигационных пособий при хранении их на судне установить нельзя, и он обычно осуществляется для каждого судна (или серии судов) отдельно.

Согласно Уставу службы на судах морского флота Союза ССР ответственность за надлежащую комплектацию судовой коллекции навигационных пособий возложена на капитана судна. Тем же документом ведение учета судовой коллекции, ее сохранность и поддержание на уровне современности определено в качестве основной обязанности третьего помощника капитана, а повседневный контроль за состоянием корректуры возложен на старшего помощника капитана.

Т а б л и ц а 10

З А Я В К А

Начальнику БЭРНК _____ пароходства
от капитана т/х « _____ »
пароходства _____
(фамилия, и. о.)

Прошу выдать нижеперечисленные карты и руководства для плавания, по одному экземпляру каждого наименования.

Выход в рейс назначен на « _____ » _____ 19 _____ г.

Адмиралтейские номера карт и руководств для плавания

Капитан т/х « _____ » _____ (подпись)

Получение судовых навигационных пособий. ГУНиО МО и его местные органы снабжают навигационными пособиями береговые электрорадионавигационные камеры (БЭРНК) пароходств на основании их годовых заявок. БЭРНК обеспечивает плановое и текущее снабжение навигационными пособиями судов по их

заявкам. Судовую заявку составляет третий помощник капитана по установленной форме (табл. 10), подписывает ее капитан.

В начале заявки пишут слово «Карты», после которого в возрастающем порядке приводят адмиралтейские номера сначала навигационных, а затем вспомогательных и справочных карт. После карт пишут слово «Книги» и затем адмиралтейские номера лотий, описаний огней и знаков (огней), описаний РТСНО, и т. д. Если какому-либо из руководителей для плавания адмиралтейский номер не присвоен, полное его наименование приводят в конце заявки. На районы, по которым в БЭРНК имеются типовые наборы карт, в заявке указывают номера (или названия) комплекта (комплектов).

Суда, находящиеся в эксплуатации, заявку подают в порту письменно, а с моря — по радио, не менее чем за семь суток до их получения. Суда, находящиеся в ремонте, а также поступающие от промышленности, подают заявку не менее чем за 30 суток до получения заказа. В случае подачи заявки из другого пункта должно быть учтено время, необходимое для присылки заявки в БЭРНК и доставки навигационных пособий на судно. Подробности о снабжении судов, находящихся в иностранных портах, изложены в специальной инструкции.

Во всех случаях копия поданной в БЭРНК заявки оставляется на судне.

Судовую заявку составляют на уровне корректуры, имеющейся в опубликованных Извещениях мореплавателям, полученных судном к моменту выхода в последний рейс.

Нельзя делать заявки по устаревшим неоткорректированным каталогам карт и книг, рассчитывая на их «доработку» в БЭРНК. Если на судне сомневаются в карте, лотии или других изданиях (несмотря на наличие корректурного материала), администрация судна должна получить необходимую консультацию в БЭРНК и сделать контрольную сверку пособия по находящемуся там контрольному корректурному экземпляру.

При получении заказанных пособий из БЭРНК необходимо сверить содержание поданной заявки с копией выдаваемой БЭРНК накладной и затем удостовериться в соответствии пособий по двум вышеуказанным документам. Кроме этого, при получении карт и руководств для плавания из БЭРНК необходимо убедиться в том, что все они полностью откорректированы на дату получения (см. § 57).

Учет и хранение навигационных пособий на судне. Весь судовой комплект пособий является документом строгой отчетности и должен быть занесен в книгу инвентарного учета по палубной части, а также в специальные журналы и книги. Пользование картами и пособиями разрешается только лицам, имеющим непосредственное отношение к этим документам, без выноса из специально отведенных служебных помещений.

Карты судовой коллекции должны храниться в ящиках штурманского стола либо на специально приспособленных стеллажах

или в пеналах; руководства для плавания и корректурные документы — в шкафах или на специальных полках.

Учет морских карт и руководств для плавания на судне ведется в каталогах карт и книг либо в номерном указателе к ним, издаваемых ГУНиО МО СССР и описанных подробно в § 55. Заполнение соответствующих граф каталогов либо номерного указателя к ним производится простым карандашом. Это позволяет в дальнейшем менять такие записи по мере корректуры карт, руководств для плавания и самих каталогов.

В отличие от других навигационных пособий, учет поступающих на судно корректурных документов третий помощник капитана производит в специальном листе регистрации корректурных документов, где отмечаются дата и порт их получения, номера выпусков, количество экземпляров и соответствующие примечания. Отметка о регистрации производится немедленно с получением корректурного документа. Если какой-либо выпуск или экземпляр любого корректурного документа не был получен, то в описанном выше листе регистрации оставляют соответствующий пропуск для заполнения после получения недостающего корректурного документа. Таким образом, номера корректурных документов в листе регистрации следуют один за другим в возрастающем порядке, без единого пропуска.

Каждый вид корректурного документа, поступающего на судно, подшивают в отдельную папку, к внутренней стороне титульного листа обложки которой подклеивают лист регистрации поступления этого вида корректурного документа на судно. Папка с подшивками корректурных документов хранится в специально отведенных местах в штурманской рубке в течение двух лет или до постановки судна в ремонт.

Передача и списание навигационных пособий. Передача морских карт и руководств для плавания с одного судна ММФ СССР на другое производится во всех случаях по усмотрению капитана судна, передающего карты, с предварительного разрешения начальника службы мореплавания своего пароходства либо с последующим донесением в указанный адрес капитанов обоих судов о произведенной передаче.

Во всех случаях передача производится после оформления акта в трех экземплярах, один из которых передается БЭРНК, выдавшую эти пособия на судно. Передача навигационных пособий на судно другого министерства или ведомства производится только в крайних случаях и при обязательном предварительном разрешении на то начальника службы мореплавания.

Периодически в «Извещениях мореплавателям» объявляют номера устаревших карт и пособий, которые подлежат изъятию из употребления. Как правило, такие объявления делают после выпуска в свет новых карт и пособий на те же районы. С получением объявления о выходе новых карт и пособий третий помощник капитана обязан немедленно подать заявку в БЭРНК на получение этих пособий.

Списание старых пособий производится только после получения вновь изданных.

МНК и руководства для плавания, пришедшие в негодность ввиду их физического износа, также подлежат списанию. Минимальный срок износа карты, пришедшей в негодность в результате постоянной работы судна в данном районе, — шесть месяцев со дня получения, после чего ее можно заменить.

Сроки использования на судах всех пособий (лоций, описаний огней и знаков, каталогов и т. д.) определяют их переиздаванием.

Во всех случаях списание (уничтожение) карт и руководств для плавания осуществляется по акту, в котором указываются номера списываемых навигационных карт или их названия, год печати, количество, номера экземпляров или оттисков, цена за единицу пособия, общая сумма стоимости, основание или причина списания (уничтожения) и примечания. Акт о списании в двух экземплярах подписывают члены комиссии во главе со старшим помощником капитана, утверждает акт капитан судна; один экземпляр акта оставляют на судне, второй — сдают в БЭРНК. После этого соответствующие изменения делают во всех документах по учету судовых навигационных пособий.

Третий помощник капитана ведет специальный документ (папку), в котором хранит:

- копии заявок в БЭРНК на карты и руководства для плавания;
- копии накладных на получение из БЭРНК карты и руководства;

- акты инвентаризации штурманского имущества;

- акты на списанные (уничтоженные) карты и руководства для плавания;

- приемо-сдаточные акты по передаче судовых навигационных пособий.

Прием и сдача судовой коллекции навигационных пособий при смене штурманского состава. При приеме-передаче дел третьего помощника капитана передающий помощник предъявляет, а принимающий проверяет наличие и техническое состояние всего штурманского имущества, в состав которого входит судовая коллекция карт и пособий. При такой передаче приемо-сдаточный акт на карты и руководства для плавания составляется отдельно.

При составлении такого акта и до его подписания штурман, принимающий дела третьего помощника капитана, обязан:

- проверить соответствие фактического наличия на судне карт и руководств для плавания их утвержденному для судовой коллекции перечню, а также надлежащему учету в каталогах карт и книг, либо в номерном указателе к ним;

- удостовериться, что корректура карт и руководств для плавания по району плавания судна, каталогов карт и книг либо номерного указателя к ним выполнена по последним «Извещениям

мореплавателям» и другим корректурным документам, имеющим-ся на судне (дата, на которую выполнена корректура, должна быть указана в приемо-сдаточном акте);

проверить наличие на судне всех корректурных документов, разнесенных в соответствующие подшивки, а также отметок на них о выполненной по ним корректуре; убедиться, что капитан своевременно ознакомлен со всеми корректурными документами и на каждом из них поставил свою подпись;

ознакомиться с имеющимися на судне актами на списанные (уничтоженные) карты и руководства для плавания;

проверить все документы (заявки), по которым получены на судне навигационные пособия;

внимательно ознакомиться с предыдущим приемо-сдаточным актом.

Все выявленные замечания по комплектации судовой коллекции, состоянию учета, корректуры, отчетности и нарушения действующих правил, включая недостачу отдельных карт, руководств для плавания, либо корректурных документов обязательно

Таблица 11

«Утверждаю»

Капитан т/х «_____»

(подпись)

«_____» _____ 19____ г

А К Т № _____

Мы, нижеподписавшиеся, сдающий _____
(фамилия, и., о.)

принимающий дела и обязанности третьего помощника капитана _____

_____ составили настоящий акт в том, что
(фамилия, и., о.)

первый сдал, а второй принял все карты, руководства для плавания и бланковые издания ГУНиО МО и ММФ, числящиеся за т/х «_____», в полном соответствии с записями в судовых каталогах карт и книг (либо в судовом номерном указателе карт и книг) и требованиях № _____

При этом отмечаем, что _____

Сдал: третий помощник капитана _____
(подпись)

Принял: третий помощник капитана _____
(подпись)

должны быть отражены в приемо-сдаточном акте. В случае необходимости в таком акте следует указать также стоимость недостающих карт и книг. Сдающий дела до подписания приемо-сдаточного акта обязан закончить оформление списания изъятых и пришедших в негодность карт и руководств для плавания, за исключением крайних случаев (болезнь, краткая стоянка и т. п.). При значительной запущенности корректуры карт и руководств для плавания принимающий дела обязан доложить об этом рапортом капитану судна. Форма приемо-сдаточного акта карт и руководств для плавания приведена в табл. 11.

При передаче судна одним капитаном другому третий помощник докладывает капитану, принимающему судно, о наличии карт и руководств для плавания и состоянии их корректуры.

§ 55. СОВЕТСКИЙ КАТАЛОГ КАРТ И КНИГ

Основным документом по систематизации карт и руководств для плавания в судовых условиях является каталог карт и книг — справочное пособие, выпускаемое всеми гидрографическими учреждениями.

Советский Каталог карт и книг (ККК) состоит из восьми частей. Первые семь частей включают морские карты и книги, предназначенные для обеспечения мореплавания, восьмая содержит специальные издания, не находящие широкого применения на транспортных и промысловых судах. Кроме полного варианта, издается сокращенный Каталог, систематизирующий карты и книги на советские районы, открытые для захода иностранных судов.

Каждая часть Каталога предназначена для географического района Мирового океана. Схема частей следующая.

Обложка с указанием номера части Каталога и района Мирового океана, охватываемого данной частью.

Титульный лист, повторяющий надпись на обложке.

Нарезка частей Каталога, помещаемая на обратной стороне титульного листа, — это мелкомасштабная карта мира, разделенная на семь крупных районов, каждый из которых описывается картами и руководствами для плавания, включенными в одну из семи частей Каталога. Границы таких районов напечатаны на карте «Нарезка частей Каталога» черными линиями; внутри каждого из районов черным цветом даны надписи, например Часть III или Часть V, и т. п.

Перед пользованием Каталогом с помощью карты «Нарезка частей Каталога» (одинаковой в любой из его частей) устанавливают, какой именно частью (или частями) надо пользоваться.

Лист для учета корректуры содержит три колонки: номера «Извещений мореплавателям», по которым произведены исправления; дата, на которую откорректирован Каталог; подпись исполнителя.

Предисловие дает краткое описание Каталога.

Содержание указывает страницы расположения в Каталоге основных подразделений.

Номерной указатель карт любой части Каталога представляет собой таблицу:

№ карты	Море или район, к которому принадлежит карта	Страница	Судовая коллекция				
			Год печати	Номер оттиска	Судовой номер	Дата получения	Дата списания

Как видно из таблицы, номерные указатели частей Каталога, кроме указательных функций, выполняют также роль реестра карт судовой коллекции.

«Карты» — первый раздел Каталога, содержит два отдела.

Отдел I. «Навигационные карты» предваряется специальным указателем «Сборный лист сборных листов», представляющим собой мелкомасштабную карту того района Мирового океана, который включен в данную часть Каталога. Такой район разбивают на несколько участков, каждый из которых описывается определенным комплектом карт, называемых коллекцией (секцией). Границы таких участков показаны на карте «Сборный лист сборных листов» оцифрованными прямоугольниками черного цвета, например, «IV—43», «III—12» и т. п. Римская цифра означает номер части, арабская — номер коллекции.

С помощью указателя «Сборный лист сборных листов» нетрудно установить количество коллекций, включенных в Отдел I. Однако главным назначением такого указателя является отбор из всего числа коллекции карт только тех, которые потребуются в предстоящем плавании судна. Для этого на «Сборный лист сборных листов» наносят карандашом точки отхода и прихода и соединяют их прямой или ломаной линиями приближенного маршрута следования: все коллекции (оцифрованные прямоугольники), границы нарезки которых пересекаются маршрутной линией (линиями), считаются необходимыми для обеспечения предстоящего плавания, а их номера выписываются.

На рис. 40 показана северо-восточная часть «Сборного листа сборных листов» ч. IV Каталога, откуда видно, что на переходе от Гибралтарского пролива до порта Фуншал (Мадейра) необходимо воспользоваться следующими коллекциями карт этой части: IV—46, IV—45 и IV—5.

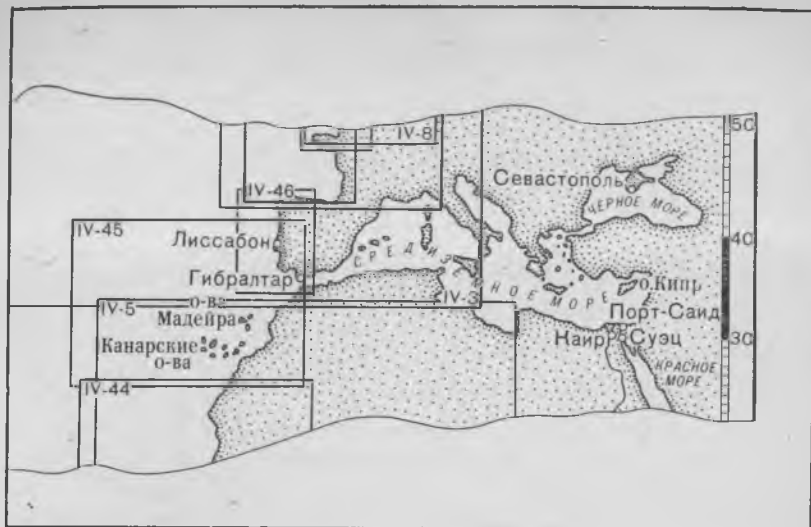


Рис. 40. Сборный лист сборных листов

Количество коллекций в Отделе I каждой части Каталога различно. Первая коллекция (иногда несколько) отведена для генеральных карт; остальные коллекции — для путевых, частных карт и планов. Однако каждая устроена одинаково и состоит из указателя «Сборный лист коллекции», размещаемого на четной странице Отдела I, и текста к нему — на нечетной странице.

«Сборный лист коллекции» представляет собой мелкомасштабную карту определенного географического участка, с помощью которой нетрудно выписать адмиралтейские номера всех карт, нарезка которых расположена в пределах сборного листа той или иной коллекции, а только те из них, через которые пролегает трасса избранного пути судна, с учетом возможных отклонений от нее по тем или иным причинам, включая отклонения судна от возможных навигационных опасностей, заходы его в порты-убежища или посещение попутных портов. Поэтому карандашом проводят на сборном листе коллекции прямую линию, ориентировочно совпадающую с предстоящим плаванием судна в данном районе: все карты, границы нарезки которых пересекаются такой линией, считаются необходимыми для обеспечения предстоящего рейса, а их адмиралтейские номера выписывают в виде списка для набора из судовой коллекции карт. Так, например, для перехода из порта Оран до Гибралтарского пролива (см. рис. 40) такой список будет выглядеть так: 5801, 2360, 2361, 2363 (карта

имеет крупномасштабную врезку, о чем свидетельствует указание на сборном листе коллекции).

Составив список адмиралтейских номеров карт, с его помощью далее прочитывают, изучают и, в случае необходимости, выписывают текст с соответствующей сборному листу коллекции нечетной страницы. Для вышеприведенных карт такой текст выписан в табл. 12.

Таблица 12

№ карты	Название карты	Масштаб 1:	Первое издание	Новое издание, большая корректура
2360	От м. Крамис до о-вов Чафаринас	300 000	4.3.39	26.6.54
	Порт Арзе	20 000		
	О-ва Чафаринас	25 000		
2361	От порта Альмерия и о-вов Чафаринас до Гибралтарского пролива	300 000	2.9.39	17.8.63
2363	Гибралтарский пролив	100 000	13.6.39	1.12.62
5801	Порты Оран и Мерс-эль-Кебир	10 000	26.1.57	20.10.62

Условный знак (*), помещаемый в отдельных случаях слева от номера карты означает, что часть тиража этой карты издается с рыбопромысловой сеткой.

Отдел II. «Справочные, вспомогательные карты и номограммы», небольшой по объему, на коллекции не подразделяется, сборных листов не имеет и содержит только текст, поясняющий справочные, вспомогательные карты и номограммы по схеме, аналогичной той, что указана в табл. 12. Здесь же описаны карты-сетки для района, включенного в данную часть Каталога.

При использовании такой части пособия, включенные в Отдел II ее первого раздела «Карты», просматриваются полностью и отбираются по усмотрению судоводителя.

«Книги» — второй раздел Каталога, содержит сведения о всех руководствах для плавания, а также о справочных и вычислительных книжных пособиях (лоциях, описаниях СНО, РТСНО, различных атласах, таблицах и т. п.). Этот раздел на отделы не подразделяется.

Для основных, наиболее важных руководств для плавания на четных страницах даются сборные листы их нарезки по данной части Каталога. Цифры на этих листах соответствуют адмиралтейским номерам, присвоенным руководствам для плавания. Методика пользования сборными листами руководств для плавания аналогична таковой для карт, описанной выше. Необходимые пояснения приводятся в сопровождающих сборные листы руководств для плавания текстах, схема которых (см. ниже), кроме разъясняющих данных, дополнена колонками, позволяющими использо-

вать ее в качестве алфавитного указателя и судового реестра по каждому из руководств для плавания в отдельности.

Адмирал- тейский номер	Название книги	Год изда- ния	Цена	Судовая коллекция				Примеча- ние
				Номер оттиска	Дата судо- вой кор- ректуры	Дата полу- чения	Дата спи- сания	

§ 56. АНГЛИЙСКИЙ АДМИРАЛТЕЙСКИЙ КАТАЛОГ КАРТ И КНИГ

Catalogue of Admiralty Charts and other Hydrographic Publications так же, как и советский Каталог, издается двумя изданиями: полным и сокращенным. Английские каталоги состоят из обычных вводных документов и значительного числа секций (свыше 400), охватывая различного рода навигационные пособия по морям всего земного шара.

Первые три секции заменяют предисловие и введение к английскому каталогу: I — общие сведения; II — список Адмиралтейских агенств и складов по продаже карт и гидрографических изданий; III — номерной указатель всех карт и других навигационных пособий, издаваемых британским Адмиралтейством.

Секция IV — «Навигационные карты» — составляет основную часть каталога; она подразделена на 50 подсекций, отмеченных литерами латинского алфавита с дополнительной цифровой индикацией, например А, А—1, В, В—1, С, С—1 и т. д. Эта секция предваряется сборным листом сборных листов подсекций. Сборные листы подсекций и тексты к ним устроены практически так же, как отдельные листы и тексты коллекций в советском Каталоге.

Секции V — XXIX отведены для справочных, вспомогательных карт и диаграмм. Книжные издания размещены в секциях XXX—XL.

Секции V—XL в большинстве случаев снабжаются указателями в виде сборных листов.

Английский Адмиралтейский каталог карт и книг (оба варианта) переиздается ежегодно. О последующих изменениях в нем объявляется в адмиралтейских «Извещениях мореплавателям» (Admiralty Notices to Mariners); кроме этого, выпускаются специальные листки печаток и корректуры за определенный период времени (см. § 58).

§ 57. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Одним из основных условий, определяющих доброкачественность карт и руководств для плавания, является соответствие их реальной обстановке. Многие элементы местности, изображенные на МНК и описанные в руководствах для плавания, не остаются неизменными. Часть изменений происходит сравнительно медленно, а часть, напротив, настолько быстро, что исправления необходимы не только во время использования карты или книги, но даже в процессе их составления.

Несоответствие содержания карт и книг действительной обстановке на местности не только затрудняет решение навигационных задач, но может привести к грубым просчетам и ошибкам, а порой — к авариям судов. Таким образом, безопасность мореплавания существенно зависит от своевременности и качества поддержания навигационных пособий на уровне современности. Приведение навигационных пособий к современному уровню и постоянное поддержание их на таком уровне называют *корректурой пособий*. Систематической корректуре подлежат все МНК, содержащие наиболее быстро изменяющиеся элементы обстановки. Из руководств для плавания постоянно корректируют лоции, руководства для захода в порты, описания СНО и Каталоги карт и книг.

Корректурa состоит из широкого комплекса специальных работ, которые начинаются с регистрации изменений, происходящих на местности, и заканчиваются нанесением информации изменений на карты и руководства для плавания.

Сбор данных об изменениях элементов содержания навигационных пособий ведется постоянно. Источником такой информации являются специальные наблюдения гидрографических органов, официальные сообщения органов других ведомств, донесения капитанов, лоцманов и т. п. Полученная таким образом информация обобщается, проверяется и принимается к учету.

Все многообразие работ по осуществлению корректуры навигационных пособий можно разделить на два основных этапа — производственный и текущий.

Под производственным этапом корректуры здесь понимается цикл работ от исправлений на издательских оригиналах, с которых размножают карты и книги, до издания откорректированных экземпляров таких пособий либо дополнений и вставок (вклеек) к ним. Текущий этап — это исправления от руки, печатывание корректуры и подклеивание вклеек.

Корректурa МНК. В зависимости от характера и объема исправлений корректурa советских МНК делится на четыре вида: новое издание, большая корректурa, вклейка, малая корректурa.

Когда исправления МНК значительны по объему и серьезны по содержанию настолько, что могут быть осуществлены только путем полного пересоставления издательского оригинала карты, тогда данную карту выпускают *новым изданием*, и под ее нижней рамкой помещают надпись «Нов. изд. (дата)». Карты нового издания обычно выпускают в тех случаях, когда необходимо внести изменения на участках, составляющих более 50% всей площади карты. По выходе такой карты ее предыдущие тиражи становятся непригодными, о чем объявляют в «Извещениях мореплавателям».

Если требуется лишь частичное пересоставление отдельных участков МНК (менее 50% всей площади оригинала) или необходимо внесение исправлений, связанных со смещением картографической сетки (изменение геодезической основы), а также в тех случаях, когда надобности в каком-либо пересоставлении нет вообще, но число мелких исправлений велико и затруднительно для осуществления вручную, тогда издают карту *с большой корректурой*, о чем свидетельствует надпись «Бол. кор. (дата)», помещаемая слева под нижней рамкой карты. По выходе такой карты ее предыдущие тиражи становятся также непригодными, о чем объявляют в Извещениях мореплавателям.

Вклейки на МНК издают в тех случаях, когда требования, соответствующие большой корректуре, приложимы лишь к отдельному участку карты, размером не более 150×250 мм. На одну карту может издаваться до трех вклеек.

О выходе вклейки (вклеек) к определенной МНК объявляют в Извещениях мореплавателям.

С малой корректурой карты печатают по мере израсходования предыдущих тиражей и необходимости их пополнения. При печати на МНК типографским способом наносят все исправления, объявленные в постоянных «Извещениях мореплавателям», а также заимствованные из материалов новых гидрографических и гидротехнических работ, новых руководств для плавания, вклеек, иностранных навигационных пособий и других источников, содержащих информацию навигационного характера. Под нижней рамкой такой карты слева помещают надпись «Мал. кор. (дата)».

Производственную корректуру карт (новые издания МНК, их издания с большой и малой корректурой) осуществляют организации, издающие навигационные пособия.

Текущая (малая¹) корректура выполняется организациями, хранящими и выдающими карты, т. е. персоналом береговых электрогидронавигационных камер (БЭРНК) парокhodств, а также штурманским составом на судах в течение всего времени использования данных пособий (см. § 59). Поэтому по выходе нового тиража карт с малой корректурой тиражи прежних лет пе-

¹ Для избежания путаницы далее в книге под малой подразумевается один из видов производственной корректуры, а исправления МНК вручную в БЭРНК и на судах отмечают как корректуру текущую.

чати данной МНК продолжаться оставаться пригодными для навигационных целей, но с обязательным продолжением ее текущей корректуры.

Корректурa руководств для плавания. Производственная корректурa руководств для плавания осуществляется только в виде их переиздания и в тех случаях, когда объем исправлений достигает 15% объема текста руководства. По выходе из печати переизданных руководств для плавания предыдущие их тиражи становятся непригодными для навигационных целей. Об этом объявляют в «Извещениях мореплавателям».

Для облегчения текущей корректуры руководств для плавания на судах судоводителей, кроме Извещений мореплавателям, снабжают также специально издаваемыми *Дополнениями и Сводными корректурами*. Первые описаны в разделе III и в основном относятся к лоям. Сводные корректуры издают, как правило ежегодно, о чем объявляется в «Извещениях мореплавателям» (см. § 58).

Текущую корректуру руководств для плавания в БЭРНК выполняют только по постоянным «Извещениям мореплавателям», а Дополнения и Сводные корректуры вкладывают в выдаваемые на суда экземпляры руководств для плавания.

§ 58. КОРРЕКТУРНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Печатные корректурные документы. Печатными корректурными документами являются «Извещения мореплавателям», включая Нумерники и Алфавитные указатели к ним, а также Сводные корректуры к руководствам для плавания. Сюда можно отнести и Дополнения к руководствам для плавания, описанные выше.

Извещения мореплавателям (ИМ) представляют собой сборники информации об изменениях в СНО и РТСНО, об обнаруженных навигационных опасностях, о важных объявлениях и предупреждениях, включая изменения в режимах плавания, а также сведения об издании новых карт и руководств для плавания, об изъятии отдельных навигационных пособий из употребления и корректуре тех из них, которые остаются в силе. Они издаются с целью своевременного оповещения и предупреждения мореплавателей о всех изменениях в навигационной обстановке и производства текущей корректуры карт и руководств для плавания в береговых корректорских и непосредственно на судах.

Извещения мореплавателям выпускают гидрографические учреждения всех государств, издающих навигационные пособия, распространяют бесплатно, ИМ служат предметом обмена между ними и, таким образом, являются официальными публикациями международного значения, обязательными для принятия судоводителями всех стран.

В некоторых странах (СССР, Англия и др.) ИМ выпускают в двух видах — общие и частные.

Общие ИМ содержат информацию, относящуюся ко всем морям Мирового океана, и составляются на основании частных ИМ, относящихся к отдельным морям или их участкам, на которых расположено то или иное государство.

Каждому общему ИМ присваивается порядковый для данного года номер, а издаются они еженедельными выпусками, в которых содержится несколько (до 200) самостоятельных номеров ИМ.

Кроме этого, по своему содержанию и в зависимости от срока действия ИМ делятся на постоянные, временные, сезонные и предварительные.

Постоянные ИМ содержат навигационные сведения, не подвергающиеся частным изменениям: извещения об изменениях в СНО, гидротехнических и береговых сооружениях, извещения об обнаружении навигационных опасностей, извещения о минной обстановке и о районах с особым режимом плавания и т. д.

Постоянные ИМ отмечают специальным условным знаком в виде прямоугольника, внутри которого ставят порядковый номер данного ИМ.

Временные ИМ содержат сведения о непродолжительных изменениях в навигационной обстановке: сведения об изменениях или нарушениях в штатных СНО, извещения о постановке нештатных СНО, извещения о районах с особым режимом плавания и их ограждении.

У порядкового номера временного ИМ ставят знак (В). Если в тексте Извещения указан срок его действия, то оно отмене не подлежит, так как автоматически утрачивает свою силу по истечении указанного в нем срока.

Сезонные ИМ содержат информацию об изменениях в СНО в зависимости от времени года: извещение о снятии плавучих СНО на зимний период, о прекращении действия береговых СНО на период полярного дня и т. п. У порядкового номера сезонного ИМ ставят знак (С).

Предварительные ИМ содержат сведения о предполагаемых в ближайшее время изменениях в навигационной обстановке или о начатых, но не доведенных до конца изменениях. В них также публикуется информация, которая в скором времени будет уточняться, например, предварительные сообщения о навигационной опасности сразу после ее обнаружения. У порядкового номера предварительного ИМ ставят знак (П).

Выпуск № 1 ИМ, издаваемых ГУНиО МО СССР, сведений для корректуры навигационных пособий не содержит. Этот выпуск является ежегодным сборником правил и инструкций о режиме плавания в водах СССР, действующих к началу данного года. Все публикуемые в нем обязательные постановления, правила и инструкции, выписки из них и другие важные для безопасности мореплавания сведения проверяются дословно по официальным

изданиям, со ссылкой на источник, в котором они опубликованы. Так, например, выпуск № 1 ИМ ГУНиО МО СССР от 1 января 1974 г. содержит номера ИМ от 1 до 26.

№ 1. Выдержка из Положения об охране государственной границы Союза Советских Социалистических Республик.

№ 2. Правила подъема сигнала пограничными кораблями для остановки невоенных судов в территориальных и внутренних водах СССР.

№ 3. Положение о районах с ограничением свободного пути следования и правила плавания в них.

№ 4. Объявление о крепостных зонах и правила плавания в них. Объявление о запретных для плавания и якорных стоянок районах.

№ 5. Порядок плавания судов в проливах Вилькицкого и Шокальского.

№ 6. Особые случаи расхождения советских судов гражданских ведомств с кораблями ВМФ СССР.

№ 7. О предостерегательных сигналах для обозначения присутствия подводных лодок и их аварийного состояния. Особенности расположения огней подводных лодок.

№ 8. Публикация сведений, полученных из иностранных источников.

№ 9. Правила о пользовании радиоустановками иностранными судами во время нахождения их в водах Союза ССР.

№ 10. Правила посещения территориальных вод и портов СССР иностранными военными кораблями.

№ 11. Выдержки из Правил таможенного контроля за судами заграничного плавания и перевозимыми на них грузами.

№ 12. Перечень портов и рейдов, открытых для захода иностранных судов.

№ 13. Правила о сигналах бедствия и извещениях об опасности для мореплавания.

№ 14. Правила расхождения судов с морскими дноуглубительными снарядами.

№ 15. Правила для судов, проводимых ледоколами через лед.

№ 16. Правила сигнализации с плавучих маяков, не находящихся на своих постах.

№ 17. Выдержка из Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1970 г.

№ 18. О мерах охраны морских подводных телеграфных кабелей.

№ 19. Извлечение из Положения о государственной морской лоцманской службе СССР.

№ 20. Выдержки из правил сигналопроизводства об ожидаемых штормах и сильных ветрах на морях, озерах и водохранилищах СССР.

№ 21. Выдержки из правил сигнализации в морских торговых портах СССР о приливе и отливе, о высоте воды и о движении судов при входе в порты или на фарватеры.

№ 22. Ограждение навигационных опасностей плавучими предостерегательными знаками.

№ 23. О порядке передачи радиостанциями ММФ СССР гидрометеорологических сообщений (МЕТЕО).

№ 24. О порядке передачи радиостанциями ММФ СССР Навигационных извещений мореплавателям (НАВИМ).

№ 25. Объявления об опасных от мин районах и фарватерах для плавания в них. Приложение к ИМ № 25. Схемы опасных от мин районов (три вклейки).

№ 26. Сокращения, принятые в «Извещениях мореплавателям».

Подобная же информация помещается в выпусках № 1 частных ИМ, обобщение которой по всем бассейнам и составляет содержание выпуска № 1 ГУНиО МО, описанное выше.

Все последующие выпуски ИМ ГУНиО МО СССР (начиная с № 2) издаются по типовой схеме.

Титульный лист выпуска, на котором указаны: его номер и дата; номера включенных в него ИМ; общие положения справочно-

го характера (единицы измерения глубин, расстояний, высот, направлений и др.), необходимые для правильного использования информации ИМ.

Содержание, представляющее собой оглавление разделов данного выпуска.

Перечень карт, руководств и пособий для плавания, подлежащих корректуре по данному вопросу. В таком перечне приведены в порядке возрастания адмиралтейские номера тех карт, которые подлежат корректуре по данному выпуску. Более того, против каждого номера карты указываются номера ИМ, по которым данную карту надо корректировать.

Для всех руководств для плавания рядом с их названием в перечне указывается их адмиралтейский номер; напротив каждого из руководств указываются номера ИМ, по которым данное руководство следует откорректировать.

Таким образом, данный перечень является нумерником ИМ ГУНиО МО СССР за неделю, в котором приведены адмиралтейские номера всех навигационных пособий, подлежащих исправлению по ИМ, включенным в данный выпуск.

Номера ИМ, напечатанные курсивом, относятся к временным, сезонным и предварительным ИМ.

Последовательность расположения ИМ по данному выпуску представляет собой перечень географических районов (океанов, морей, их участков и т. д.), против их названий указаны страницы выпуска, на которых помещены ИМ, относящиеся к этому географическому району. Если по данному району в выпуске нет ИМ, то вместо номера страницы ставится прочерк.

Отдел I. Навигационные извещения и общая информация по вопросам мореплавания. Это основной документ для корректуры МНК. В нем приводятся сгруппированные по морям и океанам данные, которые доводятся до сведения мореплавателей и используются непосредственно при текущей корректуре карт. Изложение текста ИМ по возможности стандартизируется. Координаты объектов даются с точностью, соответствующей точности карты наиболее крупного масштаба, на которой этот объект нанесен. После текста каждого ИМ дается ссылка на номера карт, по которым следует наносить объявленную корректуру. Первым указывается номер карты наиболее крупного масштаба. Остальные карты приводятся в порядке уменьшения масштаба.

В конце отдела помещается специальный раздел «Исправление карт», в котором приводятся сведения, не опубликованные в навигационных ИМ (отдельные исправления, касающиеся только карт).

Отдел II. Общий отдел включает информацию о выходе в свет новых и об изъятии из употребления непригодных для навигационных целей МНК и руководств для плавания. Для корректуры Каталога карт и книг всех изданий ГУНиО МО такая информация дополняется специально издаваемыми приложениями к данному Отделу II.

Отдел III. Корректурa руководств и пособий для плавания
печатаются только на одной стороне листа и может быть использована в качестве вклеек в соответствующие листы книжных изданий. После текста каждого ИМ приводятся названия адмиралтейского номера и год издания руководств для плавания, на которые должна быть внесена объявленная корректура. Для лоций указывается страница, для описания СНО — номер, для описания РТСНО — страница и номер.

Выпуск № 2 и последующие частные ИМ также содержат сведения навигационного характера, предназначенные для оповещения мореплавателей об изменении навигационной обстановки в том или ином (частном) бассейне. Обобщение таких сведений по стране и представляет содержание выпусков ИМ, описанное выше.

Учитывая, что на отдельных морях, омывающих берега СССР, все еще продолжает существовать минная опасность, в частных ИМ, начиная с выпуска № 2, кроме обычных сведений навигационного характера, публикуют также сводные описания режима плавания в описываемом бассейне с информацией об опасных от мин районах; о бывших опасных от мин районах, открытых для плавания размагниченных и неразмагниченных судов; о фарватерах, открытых для плавания судов, и их ограждении; о районах якорных стоянок для размагниченных и неразмагниченных судов; о временно закрытых для плавания всех судов районах и другие весьма важные указания.

Нумерники и алфавитный указатель к ИМ. Перечень карт, руководств и пособий для плавания, подлежащих корректуре по выпускам ИМ за квартал (три месяца) года, обобщают и выпускают отдельной брошюрой — Нумерник ИМ за I квартал. Точно так же выпускают нумерники за II и III кварталы года. Вместо нумерника за IV квартал года выпускают нумерник ИМ за истекший год, содержащий номера ИМ за I—IV кварталы.

Если в текущем году было выпущено Дополнение к какому-либо руководству для плавания, то в нумерник по данному руководству включают только те ИМ, которые опубликованы после даты, указанной в Дополнении.

Для справок в конце каждого нумерника помещается перечень изданий, объявленных в Отделе II ГУНиО МО за соответствующий истекший квартал или год. Если к этому Отделу II в течение квартала или года издавались приложения, то сводная информация по таким приложениям также издается отдельной брошюрой.

Назначением нумерников и сводных приложений к ним является облегчение подбора ИМ для корректуры карт и руководств для плавания, а также упрощение контроля за уже выполненной корректурой навигационных пособий. Взаимоисключающие друг друга ИМ в Нумерники не включают.

Алфавитный указатель к ИМ ГУНиО МО имеет то же назна-

чение, что и номерники к ним. Он издается один раз в год и состоит из двух перечней:

ИМ общего характера, включающих все извещения из выпуска № 1 ИМ и объявления общего характера из других 51-го выпуска;

навигационных ИМ, сгруппированных по океанам и морям, помещенным в алфавитном порядке, а внутри океанов и морей — по государствам и географическим объектам, помещенным также по алфавиту. Под названием каждого объекта в алфавитном порядке перечислены заголовки имеющих к нему отношение ИМ, а также указаны номера последних.

Сводные корректуры к руководствам для плавания включают информацию, которая была объявлена в ИМ для данного руководства после его издания или после издания последнего Дополнения к нему. Каждая последующая Сводная корректура включает в себя все не утратившие силу данные предыдущей. Несколько извещений, дополняющих или изменяющих друг друга, объединяют в единый окончательный текст корректуры по данному объекту. Корректур руководства для плавания, указания по временным, сезонным и предварительным ИМ в сводные корректуры не помещаются. Если данное руководство регулярно корректировалось по ИМ, то Сводная корректура используется только для контроля выполненной корректуры.

Сводные корректуры к руководствам для плавания, как правило, издаются ежегодно.

Дополнения к руководствам для плавания, являясь по существу корректурными документами ввиду их организационной связи с самими руководствами, были подробно описаны (см. раздел IV). Материал в Дополнениях расположен в виде поправок и вставок к страницам руководства, печатается на одной стороне листа для удобства подклейки к редактируемой странице.

Для облегчения работы при корректуре указано, к каким строкам относится данное исправление. Иногда в Дополнении помещают материал, заменяющий целый книжный лист. В этом случае материал отпечатан с обеих сторон, так как лист полностью подклеивают на соответствующей странице руководства.

В Дополнение не включают данные об изменении вида и высот сооружений маяков и светящихся знаков, а также высот огней. Новые сведения, а также сведения, изменяющие или отменяющие текст предшествующего Дополнения, заключают в квадратные скобки.

Для облегчения работы по отысканию необходимых исправлений в начале Дополнения помещают оглавление.

Английские Извещения мореплавателям (Admiralty Notices to Mariners) публикуют раз в три месяца в трех изданиях: еженедельный полный выпуск (Weekly Complete Edition) «Извещений мореплавателям»; еженедельный выпуск «Извещений мореплавателям» для внутренних вод Англии (Weekly

Home Edition); кварталный выпуск «Извещений мореплавателям» для торговых судов дальнего плавания (Quarterly Edition for foreign going Merchant Ships).

Кроме того, после выхода очередных Дополнений (Supplements) к английским лоциям выпускают годовые сборники Извещений.

Географические координаты в адмиралтейских Извещениях приведены для карт самого крупного масштаба, если не установлено иначе. Направления — истинные и считаются от 0 до 360°; направления, относящиеся к огням, даны с моря. Видимость огней указана для ясной погоды.

Условное сокращение (U) для необслуживаемых маяков не будет в дальнейшем наноситься на адмиралтейские карты вне вод Объединенного Королевства. Если имеются какие-либо сведения, их можно найти в Описании огней, к которым следует обращаться, даже когда U есть на картах, еще полностью не приведенных к новому положению.

Туманные сигналы действуют только во время пасмурной погоды или тумана, если не оговорено иначе.

Глубины приведены к нулю карты самого крупного масштаба. Высоты даны над уровнем средней полной сизигийной воды или над средним уровнем наивысшей полной воды соответственно.

Заглавные буквы «Р» или «Т» после номера некоторых Извещений обозначают, что Извещение является предварительным (Preliminary) или временным (Temporary).

Выпуск № 1, как и в советских Извещениях мореплавателям, содержит материал общего характера: предостережения для подхода к британским портам; сведения о британских официальных радиопередачах торговым судам; правила об огнях, сигналах и связи для авиации; сообщения о районах артиллерийских стрельб; Международный свод сигналов (исправления); предостережения судам, приближающимся к эскадре военных кораблей или к авианосцу; сведения о нахождении подводных лодок (сигналы о наличии подводных лодок); о штормовых сигналах; навигационных радиоизвещениях, наставлениях, правилах и т. п.

Обычно на обратной стороне обложки каждого навигационного пособия, издаваемого Гидрографическим департаментом Британского Адмиралтейства, помещают текст, в котором обращено внимание на «Извещения мореплавателям» с № 1 по 20 и приведены заголовки этих Извещений.

Затем указывают временные и предварительные Извещения, изданные ранее и не потерявшие значения к началу нового года.

Выпуски № 2—52 представляют собой еженедельные сборники (Weekly Complete Edition).

Каждый выпуск «Admiralty Notices to Mariners» состоит из шести разделов.

1. Указатель Извещений, вошедших в данный выпуск (Index), состоящий из номерного указателя адмиралтейских «Извещений

мореплавателям», географического указателя к извещениям и номерного указателя карт, подлежащих исправлению.

II. Извещения в обычных табличных и текстовых формах (Admiralty Notices to Mariners). В начале дают сведения о новых и изъятых картах, о картах, которые заменяются с сохранением прежнего номера, о картах нового издания и большой корректуры, которые в ближайшее время будут изданы, и т. п. Затем следуют извещения в текстовой форме.

III. Навигационные предупреждения (Navigational Warnings).

IV. Исправления НЕМЕДРИ и «Извещения мореплавателям» № 18. (Amendments to NEMEDRI and Notice to Mariners № 18—Areas dangerous due to Mines); минные районы на английских картах не показываются.

V. Корректурa адмиралтейского Перечня огней, туманных сигналов и визуальных сигналов времени (Correct on to Admiralty List of Lights, Fog Signals and Visual Time Signals).

VI. Исправление адмиралтейских Описаний радиосигналов и «Извещений мореплавателям» № 3, 3А и 3В — официальные радиопередачи британским торговым судам (Corrections to Admiralty List of Radio Signals and Notices to Mariners Nos. 3, 3A, 3B — official Radio Messages to British Merchant Ships).

Для удобства корректуры (подклейки, исправлений) отделы III, IV, V, VI печатают на одной стороне листа.

В конце выпуска помещают вклейки (Blocks) для корректуры карт, форму и указания для донесений об обнаруженных опасностях и изменениях в навигационной обстановке, таблицы перевода футов и саженей в метры.

Для нанесения на карты новых пунктов и для нахождения корректируемых объектов в английских Извещениях в неясных случаях даны пеленги и расстояния. Звездочка у номера означает, что содержание Извещения базируется на достоверных данных.

Для выполнения обширной корректуры к краткому тексту Извещения прилагается снимок с карты наиболее крупного масштаба, на котором показана вся корректура.

Годовой указатель для адмиралтейских «Извещений мореплавателям» выпускают в начале следующего года. В указателе дано оглавление районов, расположенных в географической последовательности. Каждый район составляет отдел указателя.

Последний отдел посвящен различным сообщениям адмиралтейства, имеющим общий характер.

Для исправления Каталога Гидрографический департамент издает корректурный документ: Catalogue of Admiralty Charts and other Hydrographic Publications 1974. Errata and Corrections for the period 1st January to 31st March 1974. (Каталог адмиралтейских карт и других гидрографических изданий 1974 г. Отпечатки и исправления за период с 1 января по 31 марта 1974 г.).

Еженедельное издание «Weekly Home Edition» предназначено только для корректуры навигационных карт и руководств для плавания, издаваемых Британским Адмиралтейством для

английских территориальных вод. Эти сведения включаются в «Weckly Complete Edition» и, таким образом, подобным советским частным ИМ.

Порядок и форма изложения материалов в Извещениях мореплавателям других стран примерно такие же, как в советских и английских.

Радионавигационные извещения. Данные об изменениях навигационной обстановки, которые необходимо довести до сведения мореплавателей до получения ими печатных ИМ, передаются по радио. К таким сведениям относятся извещения о временном снятии маяков, закрытии некоторых районов для плавания, обнаружении опасностей: мин, плавающих предметов, вновь обнаруженных банок и т. п. В последующем эти сведения дублируются в печатных ИМ, если к моменту выпуска последних не произошло изменений.

По своему характеру и срокам передачи передаваемая по радио навигационная информация подразделяется на внеочередные оповещения об опасностях для мореплавания и передачи по расписанию очередных радиоизвещений.

Внеочередные оповещения об опасностях для мореплавания передаются немедленно после получения сообщений от морских судов или от гидрографических подразделений.

Очередные радиоизвещения передаются в виде навигационных ИМ (НАВИМ) на воды, омывающие СССР, и навигационных предупреждений (НАВИП) — на воды открытого моря и прибрежные воды иностранных государств.

Перечень радиостанций и порядок передач НАВИМов и НАВИПов радиостанциями СССР и иностранных государств помещен в специальном руководстве, описанном выше (см. § 44).

НАВИПы передают один раз в сутки по определенным районам Мирового океана, схему и обозначения которых помещают в виде приложения к вып. № 1 ИМ. Через сутки передачу содержания НАВИПа вновь повторяют. Порядковая нумерация НАВИПов начинается с 1 января каждого года. Переданные по радио НАВИПы на следующие сутки печатают в специальных выпусках, получивших название «печатные НАВИПы», которые рассылают тем же порядком, что и ИМ. Содержащиеся в НАВИПах важные сведения для корректуры карт и руководств для плавания публикуют затем в ближайшем выпуске ИМ.

НАВИМы передают главные радиостанции бассейнов строго по расписанию; их порядковая нумерация также начинается с 1 января текущего года. Навигационная информация, переданная в НАВИМах, публикуется затем в частных ИМ.

В случае отсутствия в данный срок очередного НАВИМа или НАВИПа передающая радиостанция сообщает об этом в тот же установленный срок.

НАВИМы и НАВИПы, утратившие свое значение, отменяют по радио. НАВИМы и НАВИПы, содержащие информацию с указа-

нием срока действия, по его истечении утрачивают значение без специального объявления об отмене.

Иностранная радионавигационная информация об изменениях навигационной обстановки важна при следовании вблизи побережья иностранных государств и на подходах к иностранным портам. По мере приближения к побережью какого-либо государства необходимо принимать также и местные передачи, которые обычно содержат информацию, касающуюся территориальных вод государства, которому принадлежит передающая радиостанция.

При нарушении радиосвязи с советскими радиостанциями, передающими НАВИПы, капитан судна обязан лично контролировать прием судовой радиостанцией навигационной информации.

Радиостанции всех иностранных государств передают навигационную информацию в установленные сроки открытым текстом на английском языке. Некоторые из государств предваряют английский текст информации передачей на национальном языке.

Все сведения о работе иностранных радиостанций, передающих навигационную информацию, помещены в руководствах «Расписания радиопередач гидрометеорологических сведений и навигационных извещений мореплавателям» (№ 3005, 3006).

Особенно ценной является радиоинформация, передаваемая радиостанциями Англии, США и Франции по побережью Атлантического, Тихого и Индийского океанов.

Английские и американские радиостанции передают навигационную информацию в виде навигационных предупреждений (Navigational Warnings) по типу советских НАВИПов. Такие предупреждения для разных районов Мирового океана имеют свои собственные названия, например:

Naveames — для восточной части Атлантического океана, Средиземного и Красного морей;

WC Messages — для Индийского океана;

WP Messages — для Малайзии, Индонезии, Южно-Китайского моря и северо-западной части Тихого океана;

WF Mssegas — для Австралии и Новой Гвинеи;

WM Messages — для Новой Зеландии и южной части Тихого океана;

WU Messages — для южной части Африки;

Hydrolants — для западной Атлантики;

Hydropacs — для Тихого океана;

UKNAV's — для внутренних вод Англии.

Поступление корректурных документов на судно. «Извещения мореплавателям», приложения к ним и печатные выпуски НАВИПов выдают в портнадзоре одновременно с оформлением прихода судна в порт.

Нумерники, Алфавитный указатель Сводные корректуры и Дополнения к руководствам для плавания выдает БЭРНК: здесь же можно получить ИМ, приложения к ним и печатные выпуски НАВИПов в случае отсутствия последних в портнадзоре.

В случае отсутствия необходимых корректурных документов в портнадзоре и в БЭРНК третий помощник капитана обязан доложить об этом капитану и принять необходимые меры к их получению.

Радионавигационные извещения, имеющие характер корректурных документов, поступают на судно в виде радиограмм, которые должны приниматься систематически и бесперебойно.

Принимаемые тексты НАВИМов и НАВИПов дежурный радист записывает в специальный журнал, форма которого приводится ниже.

Ж У Р Н А Л

приема радионавигационных извещений (НАВИМов и НАВИПов)

за 19 _____ г.

т/х _____

Дата приема	№, дата НАВИМа (НАВИПа)	Текст извещения	Подпись лица, принявшего извещение к исполнению

Такой журнал делится на две части: первая предназначается для НАВИМов, вторая — для НАВИПов.

Если запись текста радионавигационного извещения осуществляется непосредственно на пишущую машинку, то вместо журнала разрешается ограничиться подшивкой бланков радиограмм с принятыми НАВИМа́ми в одну папку и НАВИПа́ми — в другую.

На судне необходимо принимать все номера НАВИМов и НАВИПов. В случае пропуска в приеме какого-либо номера на следующие сутки, во время повторной передачи, судно обязано запросить текст этого номера у передающей или базовой радиостанции, с которой судно поддерживает радиосвязь. В крайнем случае пропущенный номер НАВИМа́ или НАВИПа́ начальник судовой радиостанции обязан получить за период стоянки судна в очередном советском порту. Таков же порядок получения НАВИМов и НАВИПов после длительной стоянки в порту или на судоремонтном заводе.

Тексты принятых НАВИМов и НАВИПов вахтенный радист докладывает капитану судна, который после просмотра и подписи передает их третьему помощнику для выполнения корректуры.

Общие сведения. Текущая корректура судовой коллекции карт и руководств для плавания подразделяется на три группы.

Первая группа — это комплекты карт и руководств для плавания, необходимые для обеспечения плавания судна на закрепленной для него судоходной линии между определенными портами или для обеспечения плавания по новому маршруту в соответствии с очередным рейсовым заданием.

Каталог карт и книг, номерной указатель к ним и сводное описание режима плавания на морях, омывающих берега СССР, всегда относят к первой группе.

Навигационные пособия первой группы корректируются немедленно с получением ИМ и других корректурных документов; корректура их должна быть закончена до выхода судна в рейс. Выход судна в рейс с неоткорректированными картами и руководствами для плавания первой группы категорически запрещается. При кратковременной (менее суток) стоянке в отечественном порту и значительном объеме корректуры по картам и руководствам для плавания первой группы, который полностью выполнить за время короткой стоянки невозможно, выход судна в предстоящий рейс, как исключение, разрешается при условии приведения на уровень современности такого количества навигационных пособий первой группы, которые обеспечивают плавание судна не менее чем на трое суток.

Корректура оставшихся карт и руководств для плавания продолжается по выходе судна из порта и заканчивается на переходе морем и во время стоянок в промежуточных портах.

Вторая группа — комплекты карт и руководств для плавания, периодически используемые в предстоящем плавании в случаях отклонения от намеченного пути, непредвиденного захода в порт-убежище и т. п. Корректура навигационных пособий второй группы производится после завершения корректуры первой группы.

Третья группа — карты и руководства для плавания, которые используются редко и охватывают районы только возможного плавания в различных частях Мирового океана. Комплект карт и руководств для плавания третьей группы на судне не корректируется. Однако корректурный материал для нее систематизируется в последовательности его поступления и хранится на судне до появления необходимости в его использовании.

С получением рейсового задания, выполнение которого связано с использованием навигационных пособий третьей группы, последние с разрешения Главного штурмана службы мореплавания пароходства сдаются для корректуры в БЭРНК с приложением заявки, отмечающей маршрут перехода, адмиралтейские номера карт и перечень руководств для плавания, а также срок, к которому

должна быть выполнена корректура. Заявку составляет третий помощник капитана и подписывает капитан судна.

Порядок корректуры навигационных пособий определяется Правилами корректуры морских карт и руководств для плавания на судах ММФ, а также разрабатываемыми на их основе Инструкциями служб мореплавания пароходств, учитывающими особенности типов судов пароходства, условия их плавания и навигационного обеспечения. При всем этом корректурные исправления на картах и в руководствах для плавания должны производиться в полном соответствии с вышеупомянутыми Правилами.

Корректурa карт. Все подобранные на предстоящий переход карты (либо их первоочередные номера) выкладывают на штурманский стол в последовательности их расположения в нумерниках (т. е. в порядке возрастания адмиралтейских номеров).

Корректуру карт начинают с самого последнего ИМ, продолжая работу в последовательности убывающих номеров ИМ. При таком порядке исключается возможность нанесения изменений, указанных в полностью отмененных ИМ. Если данные ИМ отменяют или изменяют предыдущие только частично, их следует использовать совместно.

В первую очередь корректируются карты крупного масштаба. Перед корректурой любой карты следует проверить, не была ли корректура этой карты выполнена раньше и не заменена ли она новым ее изданием.

При замене изъятых карт на новую необходимо перенести всю корректуру, выполненную по действующим (не отмененным) НАВИМа и НАВИПа, так как в БЭРНК пароходств корректура карт по ним не производится.

По мере производства корректуры по данному выпуску ИМ и его недельному нумернику кружками обводят номера карт, а затем и номер самого ИМ, как только все входящие в него карты оказываются откорректированными по данному номеру ИМ. После завершения корректуры по всему выпуску на нем ставят дату и подпись лица, выполнившего корректуру. Затем приступают к корректуре по ИМ предыдущего выпуска и так действуют до тех пор, пока не дойдут до ИМ, номер которого уже отмечен в левом нижнем углу под рамкой карты.

С окончанием корректуры карт в нижнем левом ее углу красной тушью (чернилами) выписывают все номера ИМ, по которым произведена корректура; затем ставят дату и подпись лица, выполнившего корректуру. Одновременно в каталоге карт и книг либо в номерном указателе карт и книг в графе «Дата судовой корректуры» производят соответствующую запись.

На тех картах, для которых за рассматриваемый период сведения об изменениях навигационной обстановки не публиковались, также ставят номер последнего из полученных на судне ИМ, дату корректуры и подпись корректора.

Необходимо помнить, что все исправления на картах делают

аккуратно, четко и в полном соответствии с условными знаками и сокращениями, принятыми для морских карт и планов.

При корректуре по постоянным ИМ новые данные наносят чертежным пером красной тушью (чернилами). Отмененные обозначения перечеркивают крестиком, а текстовую часть зачеркивают двумя тонкими линиями. Если вычеркивание условного изображения объекта приводит к нечеткому его изображению, то разрешается такое условное изображение не вычеркивать, а счищать и вместо него наносить новое.

Ошибочно нанесенное на карте обозначение перечеркивают синей тушью (чернилами).

По временным ИМ корректуру карт выполняют простым карандашом. Для большей наглядности места исправлений дополнительно оконтуривают простым карандашом.

По предварительным и сезонным ИМ корректуру карт не производят; однако на картах под нижней рамкой простым карандашом делают запись, например: «см. ИМ ГУНиО МО № 137 (П)».

Полученные на судно ИМ, в которых объявлен график сезонной замены берегового и плавучего ограждения, судоводители изучают заблаговременно в процессе командирской учебы.

По НАВИМа и НАВИПаМ корректуру карт производят также простым карандашом. С получением ИМ или печатных выпусков НАВИПов нанесенную корректуру уточняют и, в зависимости от срока действия информации, выполняют тушью или оставляют в карандаше.

Отметку о выполненной корректуре делают карандашом обычным порядком — в нижнем левом углу под рамкой карты. В журнале приема радионавигационных извещений или на радиотелеграфных бланках обязательно делают запись: «Корректуре произведена», затем ставят дату и подпись лица, выполнившего корректуру.

Объявленные в ИМ предупреждения или примечания, имеющие навигационное значение, переносят на карту текстуально и располагают, по возможности, под ее заголовком. РНК, номера которых соответствуют МНК и отличаются от них лишь литерами, корректируют только по тем ИМ, в которых даны изменения режима работы радионавигационных систем и их положения. Важную навигационную корректуру переносят с МНК на соответствующие РНК только при исключительной необходимости.

Вклейки к картам аккуратно вырезают и после совмещения контрольных линий, контуров и точек тщательно наклеивают на соответствующие места прочным клеем. Корректуре по описаниям районов состоит в нанесении на карты границ районов и фарватеров в них и СНО, установленных для ограждения фарватеров. Предварительно сводные описания районов должны быть откорректированы по дополнениям к ним и по последующим ИМ.

Опасные от мин районы, фарватеры в них и ограждения наносят условными обозначениями, принятыми для изображения

минной обстановки. Примечания или предупреждения, относящиеся к минной обстановке, а также условные обозначения таких районов наносят на свободных местах карты красной тушью (чернилами), по возможности на суше и вблизи заголовка карты. Если опасный от мин район распространяется на всю карту и границы его показать невозможно, на карте пишут: «В районе, охватываемом данной картой, разрешается плавание только размагниченным судам».

Наносить на карты какие-либо объекты или исправлять местоположения объектов, имеющих на картах, по координатам, указанным в логиях или в других руководствах для плавания, не разрешается.

Важнейшей особенностью корректуры карт в рейсе является их корректура по радионавигационным извещениям. По полученным НАВИМам и НАВИПам корректура карт первой группы производится немедленно.

В случае корректуры советских МНК по иностранным корректурным документам или иностранных карт по советским ИМ необходимо обращать внимание на то, что карты могут быть изданы в разных системах координат и действовать при этом соответственно.

Иностранцами МНК разрешается пользоваться только при условии их систематической корректуры по корректурным документам той страны, которая издала эти карты.

Корректура руководств для плавания. Корректура руководств для плавания на судне производится только по постоянным ИМ. Дополнения к руководствам или Сводные корректуры сличают с уже откорректированными по постоянным ИМ руководствами и, если необходимо, выполняют дополнительную корректуру.

Новый экземпляр руководства (из БЭРНК) с Дополнениями и Сводными корректурами необходимо откорректировать по этим документам, так как в БЭРНК этого не делают, о чем было сказано ранее.

Корректуру руководств для плавания выполняют от руки, прилагаемые к ИМ тексты вклеивают в соответствующих местах книг. Все исправления делают аккуратно и четко чертежным пером красной тушью (чернилами). Названия, номера и год издания используемых корректурных документов записывают на полях против откорректированных строк текста. При этом следует руководствоваться следующим.

После текста извещения в Отделе III каждого ИМ в скобках указывают основание для корректуры, например: «(ИМ № 3017, 3122, 1974 г.)» или «(ИМ № 1897, 1974 г.)». При наличии в скобках двух номеров ИМ первый (№ 3017) является номером навигационного извещения, в котором приведено содержание данной корректуры в Отделе I (по картам), второй номер (№ 3122) означает номер извещения, по которому объявлена корректура данного руководства. Этот номер (№ 3122), а также год издания (1974 г.) записывают на полях редактируемого руководства.

Наличие в скобках только одного номера (№ 1897) означает номер извещения, по которому объявлена корректура данного руководства. Номер и дату корректурного документа, отмеченные на полях руководства, дублируют в месте учета корректуры данного руководства, помещенного в его начале.

Кроме того, дату корректуры фиксируют в каталогах карт и книг, либо в номерном указателе к ним в разделе «Книги» в графе «Дата судовой корректуры» («Судовой номер»).

При заполнении листа учета корректуры записи делают красными чернилами четко и аккуратно, вписывая только те номера ИМ, по которым произведена корректура. Исправлений и подчисток в записях производить нельзя; при внесении в текст ошибочной записи в конце ее ставят условный знак сноски, запись перечеркивают синей тушью (чернилами) так, чтобы ее легко можно было прочесть; внизу страницы, рядом со знаком сноски красными чернилами указывают: «Записано ошибочно», и ставят подпись и дату.

Если в том или ином руководстве лист для учета корректуры использован полностью, тогда в соответствующем месте подклеивают дополнительный разграфленный лист.

Корректурa с помощью клеек производится, как правило, в тех случаях, когда текст, подлежащий внесению или исправлению, имеет большой объем.

При использовании клеек текст, подлежащий исправлению, аккуратно вычеркивают красной тушью (чернилами). Затем из ИМ, Сводной корректуры или Дополнения вырезают отдельные строки, абзацы или страницы текста (взамен вычеркнутых) и приклеивают вырезки или вкладные листы нового текста точно в те места, где вычеркнут текст. Приклеивать нужно за край к внутреннему полю страницы корректируемого руководства так, чтобы всегда можно было прочесть вычеркнутое или изъять вклейку, если ее текст будет отменен или заменен другим.

Как и в случае корректуры от руки, на вклейке или около нее на полях книги красной тушью записывают ссылку на использованный номер ИМ и год его издания. Если по каким-либо причинам вырезку из корректурного документа сделать нельзя, то корректуру печатают на машинке со ссылкой на номер ИМ и затем наклеивают в соответствующее место корректируемого пособия. Как уже было отмечено выше, при регулярной корректуре руководства по ИМ его исправление по Сводной корректуре оказывается лишним.

Сводные корректуры и все Дополнения к руководству уничтожают по акту с выходом очередного Дополнения к данному руководству (см. § 58). Однако следует знать, что вышедшие позже Дополнения Сводные корректуры само Дополнение не отменяют.

В последнее время ГУНиО МО СССР начало издавать руководства для плавания в разъемных переплетах, что позволяет легко и быстро любой лист руководства заменить на новый. Корректурa таких руководств от руки или путем клеек произво-

дится обычным способом, но по Дополнениям имеет свои особенности.

Каждое Дополнение к такому руководству содержит данные об уровне современности руководства, перечень действующих страниц, малую корректуру и набор заменяющих листов. В перечне действующих страниц указывают: листы, остающиеся в силе; листы, подлежащие замене; страницы, на которые дается малая корректура. Вначале заменяют устаревшие листы, затем вносят малую корректуру от руки или путем вклеек.

Как известно (см. раздел IV), все руководства для плавания в конце книги имеют алфавитные указатели (индексы), которые также подлежат корректуре. Все новые и измененные названия, а также номенклатурные термины, приведенные в текстах, учтенные при корректуре данного руководства ИМ, следует включить в алфавитный указатель этого руководства. Для удобства корректуры алфавитных указателей руководств и Сводных корректур помещают списки упраздненных, измененных и новых географических названий и номенклатурных терминов с указанием страниц (для лодий) или номеров СНО и РТСНО. При очень больших изменениях в названиях и терминах рекомендуется заново пересоставить алфавитный указатель данного руководства и подклеить его в соответствующем месте.

Корректур Каталогов карт и книг производится на судах также по ИМ. При корректуре исправления вносят в текст Каталогов и на сборные листы, на которых показывают изменения в нарезке действующих или нарезку новых карт цветом, отличным от цвета типографской печати. Номера и нарезку изъятых карт аккуратно вычеркивают из текста Каталога и его сборных листов. Иногда для этой цели к сборному листу подклеивают кальку, на которой указывают новые границы нарезки карт.

Данные, характеризующие новую карту, записывают в номерном указателе Каталога и в отдельно издаваемом Номерном указателе карт и книг, являющемся общим для всех частей Каталога.

С выходом в свет очередных изданий руководств для плавания аналогичные исправления вносят в раздел «Книги» Каталога и в такой же раздел Номерного указателя карт и книг.

После завершения корректуры третий помощник докладывает капитану о происшедших изменениях в навигационной обстановке, выявленных в ходе корректуры.

Контроль за корректурой судовой коллекции. Постоянный систематический контроль за поддержанием судовой коллекции карт и руководств для плавания осуществляет капитан судна, периодический — Главный штурман, капитаны-наставники, представители портнадзора и инспектирующие лица других контролирующих безопасность мореплавания инстанций.

Все обнаруженные недостатки записывают в раздел «Замечания лиц, проверяющих наличие и состояние карт и пособий», помещенный в журнале замечаний начальствующего состава ИМФ и в Номерном указателе карт и книг.

РОЛЬ ЛОЦИИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ПЛАВАНИЯ

Глава 15. ПЛАВАНИЕ В ОТКРЫТОМ МОРЕ, ВБЛИЗИ БЕРЕГОВ И В УЗКОСТЯХ

§ 60. КЛАССИФИКАЦИЯ УСЛОВИЙ ПЛАВАНИЯ. ПЛАВАНИЕ В ОТКРЫТОМ МОРЕ

Из всего многообразия условий плавания морского судна в море в данном разделе подробно описываются лишь наиболее типичные и часто встречающиеся в практике судовождения.

Условия плавания можно подразделять по различным признакам: по навигационным, гидрометеорологическим и другим факторам морской обстановки, например, по *навигационным* признакам — это плавание на открытой воде, в водах, стесненных навигационными опасностями, в районах разделения движения и т. д.; по *гидрометеорологическим* факторам — это плавание на спокойной воде, в штормовых условиях, в ясную погоду, в тумане, в морях с приливами, во льдах и т. д.

В настоящей главе описываются условия плавания, подразделенные по навигационным признакам с учетом наиболее важных для безопасности мореплавания гидрометеорологических и других факторов.

Плавание судна в открытом море, вдали от берегов — наиболее общий случай для крупного современного морского судна. При соблюдении известных навигационных правил и должной внимательности мореплавателя судовождение в таких условиях плавания, за редким исключением (штормовые условия, плавание в районах интенсивного судоходства, в ледовых условиях и др), не только безопасно, но и не представляет особых затруднений.

Штурманские инструменты и приборы (включая РТС), которыми вооружено современное морское судно, позволяют вести его в желаемом направлении и контролировать местонахождение на избранном пути практически так часто, как это необходимо. Однако судоводителю недостаточно иметь одни только средства для определения места и курса. Ему надо иметь их наглядное графическое изображение — карты. Кроме того, следует учитывать, что отдельные моря и зоны океанов чрезвычайно отличаются друг от друга в физическом, гидрометеорологическом и климатическом отношениях. В этом случае судоводитель обращается к услугам различных руководств для плавания, и в первую очередь к лоциям.

Пользуясь лоциями, судоводитель может заранее изучить весь путь и выбрать те части морей и океанов, которые для него будут самыми удобными и выгодными.

Конечно, нельзя требовать, чтобы в лоциях указывались и предупреждались все возможные случайные или внезапные явления, которые судно может встретить на избранном пути. Но даже и для многих подобных случаев (например, шквалы, смерчи, штормы, ураганы, туманы, льды и т. п.) лоции дают указания, правила действия и советы как надо поступать, чтобы не подвергать судно предельной опасности.

Кроме того, судоводитель должен пользоваться всеми доступными для определения места судна радиотехническими средствами (РТС) дальней навигации («Лоран», «Декка», «Консол», ВРМ-5 и др.), астрономическими методами и т. п.

При ветре и волнении судовождение в океане на современном судне сравнительно мало отличается от плавания в ясную и тихую погоду. Некоторые осложнения вызывает очень большое океанское волнение, порождающее значительную качку судна, его рыскливость и потерю скорости. Однако такие обстоятельства вызывают трудности лишь при их долговременности.

Ночью судовождение в открытом море затрудняется лишь при пасмурной погоде, когда небо покрыто облаками. Современные РТС позволяют получать место судна в любых погодных условиях и с большой точностью, но отпадает возможность контролировать движение судна с помощью астрономических наблюдений.

При густом тумане методика судовождения существенно не меняется, лишь требует повышенного внимания из-за вероятности столкновения с другим судном. В этом случае рекомендуется максимально использовать все бортовые РТС, особенно судовую радиолокационную станцию (РЛС).

Одним из наиболее неприятных и причиняющих наибольшее беспокойство судоводителю факторов при плавании в открытом море являются морские течения. При всех обстоятельствах точно учесть их влияние практически невозможно. Были случаи, когда следующее в открытом море судно, не имея возможности точно определить свое место в течение одних-двух суток, затем устанавливало уклонение от намеченного пути на 20—40 миль за счет неизвестного или неверно учтенного морского течения. Морские течения — явление чрезвычайно сложное и до сих пор недостаточно изученное.

Определить точно направление и скорость течения в том месте, в котором находится судоводитель, можно, например, с помощью постановки судна на якорь и измерения указанных элементов специальными приборами. Однако этот способ практического распространения получить не может по ряду причин: затруднительность постановки на якорь в открытом море обычного судна; непроизводительный простой судна, имеющего жесткий график движения; отсутствие на обычном транспортном судне

специальных приборов и др. Установление элементов течения путем сравнения счислимых и обсервованных мест судна также не дает нужного ответа: во-первых, величину невязки между счислимыми и обсервованными местами неправомерно полностью относить за счет течения, отбрасывая такие явления, как ветер, дрейф судна, воднение, неточности счисления и т. п.; во-вторых, способ сравнения счислимого и обсервованного мест судна дает величину прошедшего, а не будущего действия течения на судно.

В этой связи наиболее эффективным следует считать установление элементов морских течений из специальных навигационных пособий, наиболее ценными из которых являются атласы течений, представляющие собрание специальных карт, на которых по месяцам или реже показаны средние направления и скорости морских течений. Кроме атласов, ценными пособиями являются таблицы и описания течений, отчасти включенные в лоции, отчасти изданные как самостоятельные книги.

Необходимо помнить, что атласы и таблицы морских течений дают лишь некоторые средние величины, которые при известных условиях могут отступать от тех, какие судно встречает и испытывает в реальных морских условиях.

Наиболее надежными помощниками при плавании в условиях открытого моря являются: личный опыт судоводителя; возможность предусмотреть и предугадать те условия, которые он может встретить на своем пути и против которых может своевременно принять соответствующие меры, и знание, какие районы моря более благоприятны для плавания судна. Последнее судоводитель может почерпнуть из лоций и наставлений для плавания.

При плавании в открытом море возможны встречи судна с подводными опасностями, плавающими льдами и остатками погибших судов. Последние могут встретиться повсеместно, но значительно реже, чем плавающие льды (подробно см. гл. 17).

§ 61. ПЛАВАНИЕ В РАЙОНАХ РАЗДЕЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ

Как известно, одним из основных и тяжелых видов навигационных аварий являются столкновения. Быстрый рост морского флота, резкое повышение интенсивности морского судоходства, тоннажа и скорости судов потребовали в дополнение к обычным, традиционным способам обеспечения безопасности мореплавания (информация судоводителей о навигационных условиях плавания, ограждение опасностей, оборудование морских путей техническими средствами для определения места судов по визуальным наблюдениям СНО и с помощью различных радиотехнических средств и др.) развития новых методов, в том числе регламентации судоходства путем введения разделенных путей движения судов в море.

Практика плавания судов по заранее установленным маршрутам имеет свою историю. В 1898 г. судоходные компании, обслуживающие пассажирские перевозки между Европой и Северной

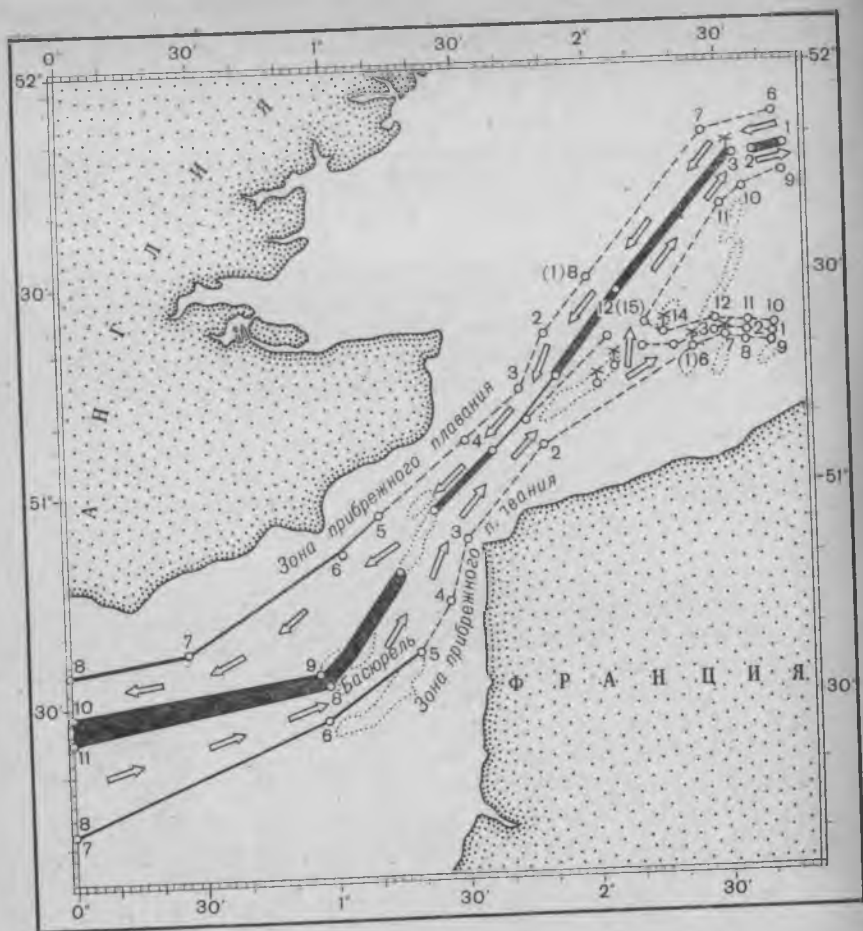


Рис. 41. Система разделения движения в проливе Па-де-Кале

Америкой, в целях повышения безопасности плавания своих судов разделили судопотоки на подходах к обоим континентам. Такое разделение путей нашло отражение в международных конвенциях по охране человеческой жизни на море, а Конвенция 1960 г. рекомендовала эти пути всем судам, плавающим в районе Северной Атлантики. В 1967 г. была введена в действие система разделения движения судов в проливе Па-де-Кале (рис. 41).

Внимание к вопросам регламентации движения судов в районах интенсивного судоходства и введение новых систем разделения движения судов в море особенно усилилось после гибели танкера «Торри Каньон» (1967 г.).

В СССР система разделения движения судов впервые была введена в 1957 г. на морях Дальнего Востока по инициативе Дальневосточного морского пароходства. В 1965—1968 гг. подоб-

ные системы были введены на Черном, Белом, Баренцевом морях, а также в восточной и центральной частях Балтийского моря.

К настоящему времени регламентация движения судов в море получила широкое развитие в практике мирового судоходства. Для достижения согласованности в этом важном деле Международная Морская Консультативная Организация (морской орган ООН — ИМКО) выработала общие принципы установления и использования путей и систем разделения движения судов. Эта организация осуществляет постоянный контроль за установлением, уточнением и совершенствованием путей и систем разделения движения в международных водах. Разработанные ИМКО общие принципы установления и использования путей и систем разделения движения, а также районов, которых следует избегать судам определенного типа, в 1971 г. включены в Конвенцию по охране человеческой жизни на море (гл. V, Правило 8) и, таким образом, стали обязательными для всех государств, подписавших эту Конвенцию. Кроме того, такие общие принципы нашли свое отражение в новых Международных правилах предупреждения столкновений судов в море (МППСС, 1972 г.).

ИМКО является единственным международным органом, ответственным за установление и рекомендации на международном уровне мер, касающихся путей и систем разделения движения, а также районов, которых следует избегать судам определенного типа.

Для изображения систем разделения движения на МНК применяют специальные условные знаки сиреневого цвета. Системы разделения движения судов показывают, как правило, на путевых, частных картах и планах. В стесненных в навигационном отношении районах эти системы на путевых картах масштаба 1 : 500 000 не показываются. На подходах к океанским портам, когда системы разделения движения судов выходят за рамки карт масштаба 1 : 500 000, их показывают и на генеральных картах масштаба 1 : 1 000 000. Второстепенные детали систем (цифры, указывающие направления движения; размеры полос движения и зон разделения; расстояния от берегов и т. д.) на картах не показывают; их можно установить по логиям и другим руководствам для плавания.

Общие принципы использования путей и систем разделения движения заключаются в следующем.

Установленные пути и системы разделения движения предназначены для использования судами в дневное и ночное время в любую погоду, в водах, свободных ото льда, или в легких ледовых условиях, когда не требуется специальное маневрирование или ледокольная проводка. Эти системы рекомендуется использовать всем судам, если в описании этих путей и систем нет других указаний.

Суда, которые могут безопасно плавать вне путей для судов с большой осадкой, при следовании этими путями не должны,

по возможности, мешать движению судов, для которых эти пути предназначены.

Суда, не использующие установленные пути и системы разделения движения, должны держаться от них на достаточно большом расстоянии.

Зоны прибрежного плавания следует использовать главным образом для прибрежного судоходства.

Плавание установленными путями и системами разделения движения регламентируется следующими правилами.

1. Плавание установленными путями и системами разделения движения должно осуществляться в соответствии с ППСС.

2. Суда, следующие в полосе движения, должны держаться справа от линии разделения, зоны разделения или центральной точки кругового движения.

3. Суда должны входить или оставлять полосу движения, как правило, на ее конечных участках. Суда, оставляющие полосу движения или входящие в нее со стороны, обязаны осуществлять это под возможно меньшим углом.

4. Суда, следующие в пределах полосы движения, должны, насколько это практически возможно, придерживаться курса, соответствующего этой полосе.

5. Суда должны, насколько это возможно, избегать пересечения полос движения.

6. Суда, пересекающие полосы движения, обязаны осуществлять это по возможности под прямым углом.

7. Суда не должны заходить в зону разделения или пересекать линию разделения движения, за исключением случаев, когда они пересекают установленные пути или системы разделения либо когда это крайне необходимо для избежания непосредственной опасности.

8. Внешние границы системы разделения движения и границы зон прибрежного плавания следует считать границами, на которых суда, пересекающие район разделения движения или входящие в него, должны начинать действовать в соответствии с пп. 3, 4 и 6.

9. Стрелки на картах показывают только общее направление движения в полосе движения; судам не обязательно прокладывать курсы строго по направлению стрелок.

Полную информацию о разделении движения судов в море и рекомендации для плавания в таких районах мореплаватель может получить из специального описания «Рекомендации для плавания в районах разделения движения», изд. ГУНиО МО СССР, 1972, под общей ред. В. И. Пересыпкина, но здесь не приводятся точные данные, необходимые для нанесения на МНК. Данные этого пособия не предназначены непосредственно для навигационных целей, а служат лишь справочным материалом и иллюстрацией общих принципов разделения движения судов в море.

Установленные пути и системы разделения показывают на МНК; сведения о них публикуют в Извещениях мореплавателям.

При подходе судна к берегу условия плавания и обстановка резко меняются. Ошибки, которые в открытом море не имели серьезного значения, при плавании у берегов могут привести даже к аварии, поэтому необходимо как можно чаще определять место судна.

При подходе к берегу свободный простор вод, как правило, сокращается и часто переходит в довольно узкие и ограниченные водные пространства. Поэтому точность места и курса судна при подходе к берегам приобретает чрезвычайную важность, тем более (весьма нередко), что отмели, банки и отдельные подводные скалы выдвинуты в море на расстояния, значительно большие, чем то, с которого открывается берег. Последнее наблюдается особенно часто у низменных берегов, у устьев больших рек, у берегов, изобилующих островами, и т. п.

Большую помощь безопасности мореплавания в такой обстановке оказывают искусственно сооруженные и рационально составленные СНО, повышающие точность навигационных определений места судна и уменьшающие время, необходимое для опознания объектов наблюдения, в частности, и конфигурации берега вообще.

Плавучие предостерегательные знаки не могут служить объектами для точного определения места судна. Однако их расстановка непосредственно у опасностей играет не менее важную роль в обеспечении безопасности прибрежного плавания, а порой более ценную, чем стационарные СНО, вооруженные мощной совершенной техникой.

Ясно, что чем раньше судоводитель опознает элементы берега, тем раньше он сможет ориентироваться и исправить ошибки предыдущего счисления пути судна.

Поэтому в прибрежном плавании судоводителю необходимы карты, наиболее подробно отражающие все детали морской обстановки, имеющие навигационное значение. Последнее возможно только на крупномасштабных (путевых, либо частных) картах.

Однако одного нанесения на карту пути судна недостаточно: плавание судна необходимо соотносить с рельефом дна, видимыми берегами, с предостерегательными знаками и т. п. Более того, в обстановке прибрежного плавания по карте требуется изучать постепенно открывающиеся берега и водные пространства, чтобы заблаговременно избрать объекты для определения места и заранее знать, где и как надо изменять курсы для того, чтобы безопасно следовать дальше.

Кроме карт с нанесенными на них приметными местами и предостерегательными знаками, судоводитель должен иметь лощи, где дано подробное описание видимых им берегов, омывающих их водных пространств, а также всех других элементов морской обстановки, там же даны указания, как нужно направить судно и как надо располагать его курсы, чтобы наилучшим обра-

зом миновать все подводные опасности (указания для выбора генеральных курсов).

Как только мореплаватель увидит берег или связанные с ним предостерегательные знаки в некотором удалении от берега, судовождение приобретает другой характер: астрономические определения места невозможны, их заменяют навигационными определениями по наблюдениям береговых объектов; из-за подводных препятствий судно значительно чаще уклоняется от курса, используя прибрежные фарватеры; судно попадает под влияние правильных и неправильных прибрежных течений, меняющихся по силе и по направлению в зависимости от приливов, ветров и других факторов.

Течения в прибрежном плавании представляют значительную помеху. Здесь очень редко можно встретить правильные течения с постоянным направлением и скоростью. Напротив, большей частью прибрежные течения носят весьма неправильный и непостоянный характер, так как конфигурация берегов, глубины и неровности морского дна оказывают большое влияние на изменчивость их элементов.

Кроме ветров, являющихся основной причиной течений в открытом море, в прибрежных районах течения возникают из-за нагонных явлений, выносов больших рек, приливов и др. Приливные течения, мало заметные в открытом море, у берегов выражены более резко; их скорости часто достигают 5—6 уз, а в отдельных местах — 10—12 уз и более.

Учет влияния прибрежных и особенно приливо-отливных течений необходим, и судоводитель использует для этого информацию, доставляемую ему специальными навигационными пособиями — таблицами, атласами, описаниями и другими руководствами для плавания (см. гл. 16).

Ветер и волнение затрудняют навигационные наблюдения в прибрежном плавании. Так, волна, идущая со стороны открытого моря, вызывает ощутимую качку судна, а большинство навигационных способов определения места предполагает взятие отсчета в момент нахождения судна на ровном киле. Кроме того, ветер и волнение увеличивают резкие кратковременные отклонения судна от заданного курса (рыскливость), что также отрицательно сказывается на точности навигационных определений. Близость навигационных опасностей требует от судоводителя исключения существенных отклонений судна от определяемых фарватерами курсов.

Как видно, в прибрежном плавании применяются иные, чем в открытом море, способы определения места, требуется повышенная точность в счислении его пути, постоянное наблюдение за окружающей обстановкой и сравнение ее с описаниями в соответствующих руководствах для плавания.

Ночью в пасмурную погоду многие из приметных пунктов и предостерегательных знаков, а нередко большинство из них, не видны или видны настолько плохо, что пользоваться ими

для ориентировки на местности затруднительно, а порой просто невозможно.

Частично подобная ситуация в местах с особенно развитым судоходством разрешается за счет учащенной расстановки и увеличения дальности действия светящихся предостерегательных знаков. И все-таки ночью и при неблагоприятной погоде судоводитель вынужден особенно осторожно выбирать курсы, обходить опасности на большем расстоянии от них, порой уменьшать ход и даже делать остановки судна для уточнения ориентировки. Таким образом, в подобных условиях ему приходится принимать дополнительные меры предосторожности, которые днем были бы излишни.

Туман, разумеется, еще больше затрудняет прибрежное судоходство, требуя чрезвычайной внимательности, аккуратности, предусмотрительности и тщательности во всех действиях, касающихся плавания судна. В таких случаях особую важность приобретают наиболее подробные карты и, по возможности, более полные описания водных районов, морской обстановки в них и указаний для плавания. Сложность прибрежного плавания в туманную погоду вызвала необходимость в организации и установке в наиболее ответственных и опасных местах туманной сигнализации.

Судоводитель должен внимательно следить за такими туманными сигналами, быстро и безошибочно распознавать их. Во время тумана он должен максимально использовать все имеющиеся в его распоряжении РТС, вести непрерывный радиолокационный обзор.

При особо опасных обстоятельствах, подтвержденных показаниями эхолота, местными приметами и туманными сигналами, когда радиолокационное наблюдение не вносит ясности в обстановку, необходимо поставить судно на якорь до уточнения своего места.

Условия прибрежного плавания предопределяют исключительную важность для безопасности судоходства маяков и других предупредительных знаков, подробных карт, лоций и прочих руководств для плавания, кроме того, в прибрежном плавании уточняют назначение и методику использования таких средств и пособий при плавании вблизи берегов.

§ 63. ПЛАВАНИЕ В УЗКОСТЯХ

Плавание в узкостях и в водах, стесненных навигационными опасностями, имеет характерные отличия не только от условий плавания в открытом море, но даже от условий прибрежного плавания. В таких местах суда вынуждены следовать по строго определенным фарватерам и каналам, даже самое незначительное отклонение от которых может поставить судно в критическое положение.

Все вышесказанное требует от мореплавателя обязательной предварительной проработки условий плавания судна в подобной обстановке с помощью карт, лоций, альбомов зарисовок, атласов и других навигационных пособий для плавания. Особую ценность представляют радиолокационные фотосхемы узкостей и внутренних водных путей. Такие схемы особенно удобны для проверки непосредственно по изображению на экране судовой РЛС. Ценные указания по использованию судовой РЛС при плавании определенной узкостью можно найти в лоции, описывающей данный район. По результатам такой проработки надо составить план действий и соблюдать предельную внимательность и осторожность при его осуществлении.

Изучая предстоящий переход, следует заранее установить скорость судна на разных участках пути в зависимости от ширины, извилистости и глубины фарватера, а также от местных правил плавания, и рассчитать продолжительность плавания на каждом курсе.

Каждый участок должен быть ориентирован по зрительно и (или) радиолокационно приметным объектам, по глубинам и по всем другим возможным средствам, выявленным при предварительном изучении предстоящего плавания. Точки поворотов с учетом радиуса циркуляции надо рассчитать и отметить заблаговременно. Это особенно важно при плавании ночью и во время тумана. При предварительной подготовке и расчетах следует предусмотреть меры для безопасного расхождения со встречными судами.

✓Перед входом в узкость необходимо знать точное место своего судна. В зависимости от характера узкости и стесненности района для безопасности движения необходимо систематически определять место судна по заранее намеченным объектам.

При некоторых обстоятельствах, когда курсы судна проходят на небольших расстояниях от берега, использование обычных навигационных способов определения места судна с последующей прокладкой на карте становится затруднительным, а иногда и невозможным. В таких случаях на карты заранее наносят гониометрические или стадиметрические сетки. Способы нанесения таких сеток и приемы определения места судна описаны в курсе навигации.

В отдельных случаях место судна глазомерно отмечается на карте с указанием времени прохождения буя или траверза берегового знака.

Для безопасного плавания должны быть использованы створы, а при отсутствии их — приметные объекты, нанесенные на карты.

Вместе с тем судовождение по фарватерам и каналам, оборудованным надлежащим образом, при благоприятных обстоятельствах погоды даже несколько упрощается. Хотя пути судна сводятся к строго обусловленным направлениям без права отклонения от них, но зато такие направления ясно и точно обозначаются

различными предостерегательными знаками, секторным освещением маяков и огней, различными створами и т. п. В такой обстановке определения места в своей традиционной форме отпадают; судно следует по частым и четко определяющим курсы предостерегательным знакам, либо под проводкой лоцмана; компасом пользуются только для контроля, потому что счисление пути хотя и ведется, но компас большей частью заменяют створы или береговые предметы, выставляемые на направлениях курсов судов.

При всем этом требование к внимательности судоводителя, к скорости и правильности его реакции на возможные случайные непредусмотренные осложнения, к готовности судна совершить любой требуемый обстановкой маневр предельно возрастает, как только судно попадает в условия плавания в узкостях или в водах, стесненных навигационными опасностями.

Ночью судовождение на фарватерах и подходных каналах несколько усложняется. Однако большинство фарватеров в настоящее время, как правило, оборудовано настолько продуманно и рационально, что плавание по ним в ночное время особых затруднений не вызывает.

В туман же судовождение в таких условиях крайне затруднено. Туманные предостерегательные сигналы мало эффективны, а их более частая расстановка может внести только дополнительную путаницу. Поэтому во время тумана нередко становится необходимым стать на якорь до улучшения видимости.

Следует отметить, что плавание в морских и в подходных к портам каналах регламентируется местными правилами плавания, сведения о которых публикуются в соответствующих лоциях, а дополнения и изменения — в Извещениях мореплавателям.

Обязательное и точное соблюдение существующих правил — необходимое условие при плавании в морских и в подходных к портам каналах. Судоводитель должен также ознакомиться и строго выполнять Правила расхождения судов с морскими дноуглубительными снарядами, включенные в ППСС и дополнительно ежегодно публикуемые в вып. № 1 Извещений мореплавателям.

Обеспечение судовождения в узкостях требует использования самых подробных из имеющихся на судне карт и планов, так как приходится прибегать к услугам значительно увеличенного числа естественных объектов местности, а также маяков и огней с ограниченной дальностью действия, но более часто расположенных, створов, плавучих предостерегательных знаков, средств звуковой сигнализации и т. п.

§ 64. ПЛАВАНИЕ В ШХЕРАХ

Плавание в шхерах представляет особый случай плавания в стесненных районах. Весь путь в шхерах, за исключением некоторых плесов, проходит между опасностями (отдельные камни,

скалы и каменные нагромождения). Путь судна в некоторых местах может быть очень извилист и сопровождаться такими резкими поворотами на ограниченном пространстве, что для безопасности прохода фарватером приходится управлять не только рулем, но и машинами, так как циркуляция судна не всегда укладывается в пределах безопасного пространства. Плавание в шхерах требует от мореплавателя большой осторожности и находчивости.

Обычно шхерные фарватеры на всем своем протяжении хорошо ограждены и оборудованы для дневного и ночного плавания, значительная часть их обследуется гидрографическим траплением.

Глубины на отдельных участках шхерных фарватеров (например, у берегов Норвегии) могут резко колебаться, и поэтому при плавании на судах с большой осадкой мелководные места обходят по параллельным фарватерам, а иногда даже выходят в открытое море, чтобы снова вернуться на фарватер на более глубоком участке.

Большую опасность при плавании в шхерах представляет ухудшение видимости, особенно зимой во время снегопада и пурги, когда берег может совершенно скрыться из вида.

Вследствие больших глубин и скалистого грунта постановка на якорь на фарватере часто бывает невозможна, а стопорить машины и ложиться в дрейф очень опасно из-за сильных приливотливных течений.

Поэтому еще при предварительной прокладке, изучая условия предстоящего перехода, необходимо учесть вероятность того, что потребуется укрытие от непогоды. Намечая точки поворотов, следует предусмотреть моменты стопорения машины, дачи заднего хода, отдачи якоря, разворота на месте, предусмотрев на все это время жесткий контроль за положением судна с помощью ведущих и секущих створов, пеленгов хорошо приметных объектов, секторных огней и т. п.

При предварительной прокладке пути судна на карте необходимо также рассчитать пеленги границ каждого сектора.

При плавании днем ориентируются преимущественно по створам, знаки которых могут состоять из груды сложенных камней или из двух больших пятен, покрашенных на гранитных скалах. Чаще всего такие створы встречаются на второстепенных фарватерах.

При прохождении узких фарватеров не рекомендуется полностью доверять вехам и другим видам плавучего ограждения, которые могут оказаться снесенными со своих штатных мест ветрами, течениями или проходящими судами.

В зависимости от географического положения шхер фарватеры могут быть продольными и поперечными. Степень их освещенности зависит от расположения и времени суток, что следует учитывать при выборе времени плавания.

В помощь судоводителям издаются специальные Наставления или Руководства, в которых даны описания фарватеров и альбом зарисовок.

Трудности шхерного плавания вызвали необходимость в организации лоцманской службы. На подходах к шхерному району и в самих шхерах установлены лоцманские станции. По мере углубления в шхеры лоцманы меняются, так как каждый из лоцманов осуществляет проводку судна только на определенном участке моря.

Плавание под проводкой лоцмана осуществляется при прохождении различных узкостей: шхер, лиманов и т. п., при входах в порты, когда безопасность плавания не может быть гарантирована только одним знанием навигации и умением пользоваться картами и лоциями.

В некоторых портах пользование услугами лоцмана обязательно только для постановки судна на якорь в точно указанном администрации порта месте или для швартовки к нужному причалу.

По прибытии на судно лоцман обязан предъявить документ, удостоверяющий его принадлежность к данной лоцманской станции или лоцманской вахте, а также особый бланк, в который вносятся основные сведения о судне, время и место приема лоцмана. Бланк должен быть подписан капитаном судна.

Лоцман обязан доложить капитану план проводки и показать предстоящий путь судна на карте.

Следует помнить, что лоцман — только советчик капитана: капитан, несмотря на присутствие лоцмана, по-прежнему отвечает за управление судном и обязан принять все меры, необходимые для его безопасности. Если авария произошла от местных условий, известных только лоцману, а капитан этих условий не знал и не мог знать, в этом случае его ответственность за аварию может быть уменьшена.

Для лучшего осуществления контроля за действием лоцмана капитан и штурман обязаны знать район проводки, точно вести числение пути, возможно чаще определять место судна, а также следить за управлением рулем и машинами.

Если капитан обнаружит, что лоцман ведет судно к явной опасности или не знает района плавания, то он обязан устранить его от управления судном.

Если капитан судна не выполняет указания лоцмана или требует проводки, когда лоцман находит это невозможным, последний имеет право в присутствии третьего лица отказаться от ответственности за последствия.

Сведения о лоцманской службе и положения о ней помещены в советских лоциях в разделе «Правила плавания» (извлечения из закона, правил и инструкций) и в «Извещениях мореплавателям», вып. № 1 каждого года.

В иностранных лоциях сведения о лоцманской службе и положения о ней содержатся в справочных разделах.

§ 65. ШТУРМАНСКИЕ ЗАДАЧИ, СВЯЗАННЫЕ С КОЛЕБАНИЯМИ УРОВНЯ МОРЯ

Общие сведения. Подробное описание сущности приливо-отливных явлений, их теория и практическое значение для мореплавания представляют собой один из важнейших вопросов океанографии. В настоящем учебнике обращается внимание на важность учета приливо-отливных явлений в практике судовождения и даются методические рекомендации по осуществлению такого учета в судовых условиях¹.

Колебание уровня моря в некоторой точке Мирового океана с точки зрения геометрической можно представить в виде напоминающей, в общем случае, синусоиду непрерывной плавной кривой линии в системе прямоугольных координат, по осям которой отложены высоты прилива (ось ординат) и соответствующие им моменты наступления таких высот (ось абсцисс). Известно, что при знании экстремальных значений амплитуд синусоидальной кривой первым приближением ее графического изображения в системе прямоугольных координат будет обыкновенная ломаная прямая, соединяющая на графике точки с экстремальными амплитудами. Таким образом, нанесенные на график (рис. 42) значения высот полной (ПВ) и малой (МВ) вод, после их соединения отрезками прямых линий, покажут приближенную картину динамики изменения уровня моря в соответствующей точке Мирового океана.

Известно также, что при условии сохранения синусоидального (или близкого к нему) изменения значений амплитуд между их экстремальными значениями можно рассчитать и построить значительно более точное приближение графического изображения колебательного процесса. Для показанного на рис. 42 примера вышеприведенное математическое рассуждение может быть представлено следующим образом.

На участке от точки $МВ_1$ до точки $ПВ_2$ две дополнительные точки, принадлежащие синусоиде, определяемой ее экстремальными амплитудами $h_{МВ_1}$ и $h_{ПВ_2}$, и временным промежутком ($t_{ПВ_2} - t_{МВ_1}$), определяют на основании следующего вполне корректного для обсуждаемой задачи положения: принадлежащая любой синусоиде точка в случае изменения ее амплитуды на величину, равную $[(\pm 0,15 (h_{ПВ_2} - h_{МВ_1}))]$, будет смещена внутрь временного промежутка ($t_{ПВ_2} - t_{МВ_1}$) от его концов на одну четверть этого промежутка, и наоборот. Исходя из только что сказанного, от концов временного промежутка ($t_{ПВ_2} - t_{МВ_1}$) на оси абсцисс откладывают внутрь этого промежутка два отрезка, равные

¹ См. Г. Г. Ермолаев. Судовождение в морях с приливами. М., «Транспорт», 1969. Таблица приливных терминов приведена в приложении 3 к настоящей книге.

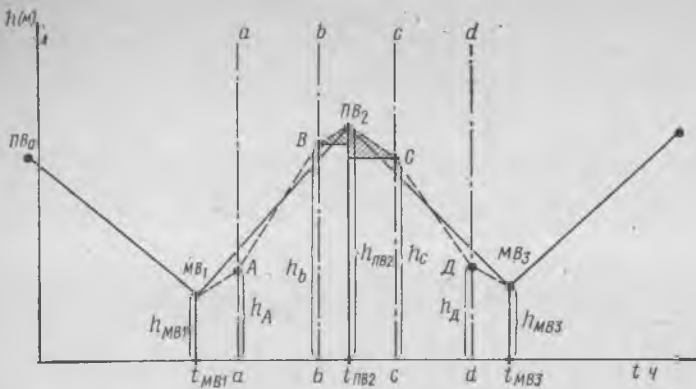


Рис. 42. График прилива

$[1/4(t_{PB2} - t_{MB1})]$ каждый; соответствующие этому вертикали aa и bb показаны на рис. 42 штрих-пунктиром. Затем образуют разность вида $(h_{PB2} - h_{MB1})$ и рассчитывают «поправку» к экстремальным значениям амплитуд, равную $[\pm 0,15(h_{PB2} - h_{MB1})]$. Далее эту поправку прибавляют к h_{MB1} и вычитают из h_{PB2} , получая значения ординат h_A и h_B кривой прилива, соответствующих по времени вертикалям aa и bb . В заключение дополнительные точки A и B наносят так, как это показано на рис. 42. Из того же рисунка 42 видно, что вместо расчета ординат h_A и h_B для дополнительных точек A и B можно ограничиться только самой поправкой $[\pm 0,15(h_{PB2} - h_{MB1})]$, откладывая ее вверх и вниз от горизонталей, соответствующих значениям h_{PB2} и h_{MB1} .

На любом другом участке, например от PB_2 до MB_3 , две дополнительные точки C и D определяют точно так же, с той лишь разницей, что теперь необходимо воспользоваться другим временным промежутком $(t_{MB3} - t_{PB2})$ и другой величиной изменения амплитуды $(h_{PB2} - h_{MB3})$, которые характеризуют соответствующий участок кривой прилива.

Поступая таким образом на каждом из участков кривой прилива, заключенных между определенными экстремальными значениями его высот, наносят на график ряд дополнительных точек A, B, C, D и т. д. Эти точки вместе с основными точками экстремальных значений, будучи соединенными отрезками прямых линий (пунктир на рис. 42), дают графическое изображение изменения уровня моря в данной точке Мирового океана.

Имея для заданного места график прилива, предвычисление его элементов осуществляется просто и наглядно. Поясним это с помощью подробного решения примера.

Пример 1. Пусть в некотором пункте, где на карте указана глубина $H_K = 2,5$ м, в заданную дату определены следующие элементы прилива (табл. 13).

Определить:

- 1) максимальную $h_{\max}$ и минимальную $h_{\min}$ высоты прилива;
- 2) высоту прилива в заданный момент $t_{\text{зад}} = 12^{\text{h}}00^{\text{m}}$ (полдень);

- 7) от $03^{\circ}35'$ до $06^{\circ}45'$;
от $15^{\circ}25'$ до $19^{\circ}40'$.
8) высота маяка — 5,5 м.

Необходимые для построения графика прилива экстремальные значения высот *ПВ* и *МВ* и моменты их наступления в заданном пункте получают с помощью специальных навигационных пособий — Таблиц приливов.

Реже данные для расчета таких высот и моментов заимствуют из специальных атласов либо с обычных МНК.

§ 66. СОВЕТСКИЕ ТАБЛИЦЫ ПРИЛИВОВ

В пособиях по приливам все порты мира разделены на три группы:

основные, для которых даются предвычисленные данные о времени наступления и высотах полных и малых вод;

дополнительные, отнесенные к основным портам по принципу подобия приливов; для дополнительных пунктов элементы прилива вычисляют путем введения поправок к моментам времени наступления и высотам полных и малых вод основного порта;

порты и пункты, оставшиеся вне первых двух групп; для них моменты наступления и высоты полных и малых вод вычисляют по прикладному часу порта и фазовому неравенству высот, или по методу гармонического анализа; применяется также комбинированный метод по негармоническим и гармоническим постоянным, данные о которых приводятся в различных навигационных пособиях (картах, лоциях, таблицах).

Основными пособиями по приливам являются: советские Таблицы приливов, Адмиралтейские таблицы приливов издания Гидрографического Департамента Британского Адмиралтейства, Брауновский Морской Ежегодник (частное издание), сведения о приливах, помещенные на морских навигационных картах и в других пособиях.

Советские Таблицы приливов издаются ежегодно. Они содержат сведения о времени наступления и высотах полных и малых вод для большого числа пунктов (портов) земного шара, посещаемых морскими судами. Многочисленность таких пунктов вынуждает издавать Таблицы приливов несколькими книгами (томами).

Каждый том состоит из двух частей и содержит ряд вспомогательных таблиц, не всегда одинаковых для каждого тома. Вспомогательные таблицы снабжены подробными описаниями правил пользования ими и пояснительными примерами.

В начале Таблиц приводится таблица, указывающая порядок использования ее частей при расчетах времени и высоты воды (табл. 14). Далее помещен пояснительный раздел «Общие сведения». Здесь подробно описаны: содержание данного тома; особенности гидрометеорологических условий и их влияние на приливы в районе, охватываемом данными Таблицами; время, по которому

Характер прилива	В основных пунктах		В дополнительных пунктах	
	время и высота полных и малых вод	промежуточные высоты уровня	время и высота полных и малых вод	промежуточные высоты уровня
Полусуточный		Часть I Приливы в основных пунктах Вспомогательные таблицы Интерполяционные таблицы	Часть I Приливы в основных пунктах Часть II Поправки для дополнительных пунктов	Часть I Приливы в основных пунктах Часть II Поправки для дополнительных пунктов Вспомогательные таблицы Интерполяционные таблицы
Смешанные приливы	Неправильный полусуточный			Гармонические постоянные приливов
	Неправильный суточный			
Суточный		Часть I Приливы в основных пунктах	Часть I Приливы в основных пунктах Часть II Поправки для дополнительных пунктов	Часть I Приливы в основных пунктах Часть II Поправки для дополнительных пунктов Вспомогательные таблицы Интерполяционные таблицы

определяются данные о приливах; высоты приливных уровней и нуль глубины; основные термины и их обозначения; неравенство и характер приливов. Прежде чем воспользоваться данными того или иного тома, необходимо самым внимательным образом изучить содержание вступительного раздела. После этого следует с карандашом в руках тщательно проследить порядок и особенности решений приведенных в томе примеров, отметив для памяти тот из них, который является однотипным для стоящей перед судоводителем конкретной задачи по предвычислению элементов прилива в заданном районе.

Определение времени наступления и высот полных и малых вод в основных пунктах. Моменты наступления и высоты полных и малых вод в основных пунктах получают из ч. I соответствующего данному пункту тома Таблиц приливов без каких-либо промежуточных расчетов: по оглавлению и дате отыскивают соответствующую страницу ежегодника (на каждый пункт их несколько), на которой приведены полные данные о моментах наступления и высотах полных и малых вод в данном пункте на данную дату (табл. 15). На каждой странице приведены сведения для трех месяцев.

Таблица 15

Время +3-го пояса. Рио-де-Жанейро, 1975 г.

$$\varphi = 22^{\circ}54'S; \lambda = 43^{\circ}10'W$$

Число	Январь				Февраль				Март				Число
	ПВ		МВ		ПВ		МВ		ПВ		МВ		
	Время ч, мин	Высо- та, м	Время ч, мин	Высо- та, м	Время ч, мин	Высо- та, м	Время ч, мин	Высо- та, м	Время ч, мин	Высо- та, м	Время ч, мин	Высо- та, м	
1	01.51	1,1	08.28	0,3	02.49	1,2	09.30	0,3	01.40	1,2	08.36	0,3	1
2	13.51	1,2	20.49	0,0	14.48	1,2	21.42	0,0	13.52	1,2	20.40	0,0	2
	02.30	1,2	09.18	0,3	03.18	1,2	10.08	0,3	02.30	1,2	09.10	0,3	
3	14.30	1,2	21.28	0,0	15.18	1,2	22.23	0,0	14.28	1,3	21.30	0,0	3
	03.09	1,2	10.06	0,3	03.52	1,2	10.45	0,3	02.58	1,3	09.40	0,3	

Пример 2. Определить моменты наступления и высоты малых и полных вод в порту Рио-де-Жанейро 2 февраля 1975 г.

Решение. Рио-де-Жанейро расположен на побережье Атлантического океана. По оглавлению соответствующего тома Таблиц приливов определяют страницу, начиная с которой в ч. I этого тома приведены сведения для пункта Рио-де-Жанейро. Далее выбирают ту страницу, на которой помещены сведения на февраль (табл. 16). Наконец, по заданной дате (2 февраля 1965 г.) выписывают окончательный ответ.

Ответ. 2 февраля 1975 г. в пункте Рио-де-Жанейро по времени третьего западного часового пояса (см. табл. 16).

ПВ		МВ	
Время, ч, мин	Высота, м	Время, ч, мин	Высота, м
03.18	1,2	10.00	0,3
15.18	1,3	22.23	0,0

Определение времени наступления и высот полных и малых вод в дополнительных пунктах. Предвычисление элементов прилива в дополнительных пунктах гораздо сложнее, чем определение моментов наступления и высот полных и малых вод в основных пунктах. Часть II любого из томов Таблиц приливов предназначена специально для расчета элементов прилива в дополнительных пунктах. Эта часть представляет собой пронумерованный список всех охватываемых данным томом пунктов. Принцип расположения пунктов определяется их географической последовательностью. Все пункты разделены на ряд групп; объединение нескольких пунктов в одну группу осуществлено по принципу подобия приливов. Один из пунктов каждой группы является основным (основной пункт); именно для таких основных пунктов в ч. I Таблиц приливов даны исчерпывающие сведения о моментах наступления и высотах полных и малых вод на каждый день года (см. табл. 15). Против названия основного пункта в ч. II имеется запись: «Основной пункт. См. стр..... (ч. I)». Сразу после названия основного пункта дана характеристика действующего в нем прилива в виде одного из следующих условных обозначений: (П) — полусуточный; (НП) — неправильный полусуточный; (ПМ) — полусуточный мелководный; (НС) — неправильный суточный; (С) — суточный.

Название основного пункта и данные о нем в ч. II выделены жирным шрифтом. Иногда такую запись выносят дополнительно в виде «шапки» к данным для всех других пунктов группы, называемых (кроме основного) *дополнительными*. Характер прилива в дополнительных пунктах подобен характеру прилива в основных.

Для дополнительных пунктов в ч. II Таблиц приливов приведены их географические координаты, а также различные данные (поправки), позволяющие вычислять моменты наступления и высоты полных и малых вод в этих дополнительных пунктах с помощью элементов прилива в основном пункте данной группы, выбираемых из ч. I того же тома.

Использование данных ч. II для предвычисления элементов прилива в дополнительных пунктах со смешанными приливами (особенно с неправильными суточными) допускается лишь как способ быстрого получения ориентировочных данных. Указание о смешанном характере приливов предупреждает судоводителя о том, что более точные данные о приливах в этом пункте можно получить предвычислением их по гармоническим постоянным. На-

оборот, при мелководных приливах поправки времен и высот дают лучшие результаты, чем вычисления по гармоническим постоянным.

Сведения из ч. II Таблиц приливов — поправки моментов наступления и высот полных и малых вод для дополнительных пунктов — неодинаковы для всех районов Мирового океана.

Отсутствие единообразия, вызываемое недостаточностью экспериментальных и других данных, отрицательно сказывается на качестве Таблиц, повышает вероятность ошибок и промахов при работе с ними, что снижает безопасность плавания. Учитывая это, необходимо внимательно изучить правила и твердо запомнить схемы предвычисления элементов прилива для всех случаев. Для облегчения такого изучения пояснения правил предвычисления моментов наступления вод сделаны в учебнике отдельно от пояснения правил предвычисления высот вод, причем каждое пояснение снабжено подробным примером, который в будущем может служить читателю прототипом.

Предвычисление моментов наступления вод в дополнительных пунктах. Поправки времен приводятся в советских Таблицах приливов в основном под четырьмя типами заголовков таблиц.

Первый тип (табл. 17). Иногда указание ср. *ПВ* и ср. *МВ* отсутствует. Порядок предвычисления моментов наступления вод по приведенной форме заголовка показана в примере 3.

Пример 3. Определить моменты наступления полных и малых вод в пункте Брансуик (восточное побережье Северной Америки) 24 июля 1975 г.

Решение 1. С помощью алфавитного указателя соответствующего тома Таблиц приливов за 1975 г. определяем порядковый номер пункта Брансуик. По этому номеру в ч. II той же книги находим страницу, на которой приведены сведения для заданного пункта. В табл. 18 дана необходимая выписка.

Таблица 18

Номер пункта	Пункт	Координаты		Поправки времен, ч, м.	
		широта	долгота	<i>ПВ</i>	<i>МВ</i>
1559 1589	Основной пункт Чарльстон (П) Брансуик, река	32°47' 34 11	79°55' 77 58	ср. <i>ПВ</i> +1.35	ср. <i>МВ</i> +2.35

2. Основным пунктом группы, в которую входит пункт Брансуик, указан Чарльстон (П). Буква «П» показывает, что характер приливов в сравниваемых основном и дополнительном пунктах полусуточный. Значит, данные для пункта Брансуик будут близки к наблюдаемым.

3. По оглавлению книги устанавливаем страницу ее ч. I, начиная с которой приведены сведения для основного пункта Чарльстон. Далее с помощью даты уточняем страницу приливного ежегодника, из которого без труда выписываем данные о времени наступления и высотах вод в основном пункте Чарльстон 24 июля 1975 г. (табл. 19).

ПВ		МВ	
Время, ч, мин	Высота, м	Время, ч, мин	Высота, м
03.32	1,4	09.52	-0,1
16.17	1,7	22.42	0,0

4. Придавая к данным табл. 19 поправки времен из табл. 18, получим время наступления вод в заданном дополнительном пункте.

Ответ. В пункте Брансуик 24 июля 1975 г. будут следующие (табл. 20) моменты наступления полных и малых вод по времени +5-го (западного) часового пояса¹

Таблица 20

24 июля 1965 г.	Время наступления, ч, мин			
	ПВ		МВ	
Чарльстон (см. табл. 19)	03.32	16.17	09.52	22.42
Поправки (см. табл. 18)	+1.35	+1.35	+2.35	+2.35
Брансуик	05.07	17.52	12.27	01.17 25.07.65

Таблица 21

Второй тип (табл. 21).

Поправки времен, ч, мин	
ПВ	МВ
ВПВ	НМВ
±	±

Пример 4. Определить время наступления полных и малых вод в пункте Абадан (Персидский залив) 21 марта 1975 г.

Решение. 1. С помощью алфавитного указателя определяем порядковый номер пункта Абадан в соответствующем томе Таблиц приливов. По этому номеру в ч. II той же книги находим страницу и устанавливаем основной пункт группы.

2. Основной пункт группы — бар реки Шатт-Эль-Араб (НП), НП — не правильные полусуточные приливы, следовательно, данные для пункта Абадан будут недостаточно уверенными (могут расходиться с наблюдаемыми). Сведения о поправках времен для дополнительного пункта Абадан приведены в табл. 22.

Таблица 22

Номер пункта	Пункт	Координаты		Поправки времен, ч, мин	
		Широта	Долгота	ПВ	МВ
3125	Основной пункт—бар реки Шатт-Эль-Араб	29°50'	48°43'	ВПВ	НМВ
3127	Абадан	30 20	48 16	+2,50	+3,45

¹ Номер пояса определяется просто в соответствии с долготой заданного пункта, так как сама поправка времен полных и малых вод уже учитывает необходимую разность для сравниваемых основного и дополнительного пунктов.

Как видно, поправки времен для дополнительного пункта Абадан даны только для ВПВ и НМВ.

3. Выписываем данные о моментах наступления и высотах вод в основном пункте Шатт-Эль-Араб 21 марта 1975 г. (табл. 23).

4. Несмотря на то, что для основного пункта известно время наступления всех четырех вод (ВПВ, НПВ, ВМВ, НМВ), для дополнительного пункта Абадан могут быть определены моменты наступления только двух вод — ВПВ и НМВ. Для получения ориентировочных сведений о времени наступления НПВ и ВМВ поправки времени для ВПВ и НМВ (см. табл. 22) можно принять приближенно равными поправкам времени для НПВ и ВМВ.

Ответ. В пункте Абадан 21 марта 1975 г. будут следующие (табл. 24) моменты наступления полных и малых вод по времени 3-го (восточного) часового пояса.

Таблица 24

21 марта 1975	Время наступления, ч, мин			
	ПВ		МВ	
	Время, ч, мин	Высота, м	Время, ч, мин	Высота, м
	00.50	2,7	07.21	0,5
	13.19	3,0	19.55	0,6

21 марта 1975	Время наступления, ч, мин			
	ПВ		МВ	
	ВПВ точно	НПВ приближенно	ВМВ точно	НМВ приближенно
Шатт-Эль-Араб (см. табл. 23)	13.19	00.50	19.55	07.21
Поправки (см. табл. 22)	+2.50	+2.50	+3.45	+3.45
Абадан	16.09	03.40	23.40	11.06

Третий тип (табл. 25).

Пример 5. Определить время наступления малых и полных вод в пункте Сен-Назер (Бискайский залив) 11 февраля 1975 г.

Решение 1. С помощью алфавитного указателя соответствующего тома по названию заданного пункта (Сен-Назер) устанавливаем необходимую страницу и название основного пункта.

2. Основной пункт группы — Брест (ПМ); ПМ — полусуточные мелководные приливы. Сведения о поправках времен для дополнительного пункта Сен-Назер приведены в табл. 26.

Таблица 25

Поправки времен, ч, мин			
ПВ		МВ	
при времени в основном пункте			
00 00	06 00	03 00	09 00
и	и	и	и
12.00	18.00	15.00	21.00
±	±	±	±

Таблица 26

Номер пункта	Пункт	Координаты		Поправки времен			
		Широта N	Долгота W	ПВ		МВ	
				при времени в основном пункте, ч, мин			
730	Основной пункт Брест (ПМ) . .	48°23'	4°49'	05.00 и 17.00	11.00 и 23.00	11.00 и 23.00	05.00 и 17.00
731	Сен-Назер.	47 16	2 12	-0.23	+0.32	+0.13	-0.03

Таблица 27

ПВ		МВ	
Время, ч, мин	Высота, м	Время, ч, мин	Высо- та, м
09.49	6,4	03.45	2,8
22.22	5,9	16.17	2,5

3. Выписываем данные о моментах наступления вод в основном пункте Брест (табл. 27).

4. Для получения момента полных вод в заданном пункте Сен-Назер необходимо знать поправки времени на 09 ч 49 мин и на 22 ч 22 мин (см. табл. 27, первая колонка). В табл. 26 на эти моменты значений поправок нет, поэтому прибегают к интерполяции, рассуждая следующим образом.

При времени в основном порту 05 ч 00 мин. поправка времени равна —

0 ч 23 мин (см. табл. 26); при времени в основном порту 11 ч 00 мин поправка времени для пункта Сен-Назер равна +0 ч 32 мин. За 6 ч 00 мин (11 ч 00 мин — 05 ч 00 мин) поправка времени изменится на +55 мин, так как (+0 ч 32 мин) — (—0 ч 23 мин) = +0 ч 55 мин.

11 февраля 1975 г. в основном пункте Брест первая полная вода наступит в 09 ч 49 мин (см. табл. 27). Для расчета времени на этот момент составим пропорцию:

за 06 ч 00 мин изменение поправки времени на +0 ч 55 мин;

за 04 ч 49 мин, или 4,8 ч, изменение поправки времени на x мин. Тогда

$$x = \frac{4,8 \times (+55)}{6} = +44 \text{ мин.}$$

Следовательно, в 09 ч 49 мин поправка времени для пункта Сен-Назер будет (—0 ч 23 мин) — (+0 ч 44 мин) = (+21 мин).

Точно так же определяют поправку времени для 22 ч 22 мин (вторая полная вода):

за 06 ч 00 мин (=23 ч 00 мин — 17 ч 00 мин) — изменение на (+55 мин);

за 05 ч 22 мин (=22 ч 22 мин — 17 ч 00 мин) — изменение на x мин.

Тогда

$$x = \frac{5,4 \times (+55)}{6,0} = +50 \text{ мин.}$$

следовательно,

$$(-0 \text{ ч } 23 \text{ мин}) + (+0 \text{ ч } 50 \text{ мин}) = +27 \text{ мин.}$$

Для получения моментов наступления малых вод в пункте Сен-Назер 11 февраля 1975 г. необходимо иметь поправки времени, соответствующие времени в основном порту 03 ч 45 мин и 16 ч 47 мин (см. табл. 27). В табл. 26 на эти моменты поправок нет, поэтому вновь прибегают к интерполяции;

за 06 ч 00 мин, т. е. (05 ч 00 мин — 23 ч 00 мин), изменение поправки времени на —16 мин;

за 04 ч 45 мин, т. е. (03 ч 45 мин — 23 ч 00 мин), изменение поправки времени на x мин.

Тогда

$$x = \frac{4,75 \times (-16)}{6,0} = -13 \text{ мин.}$$

следовательно,

$$(+0 \text{ ч } 13 \text{ мин}) + (-0 \text{ ч } 13 \text{ мин}) = 0 \text{ мин.}$$

И, наконец, за 06 ч 00 мин, т. е. (17 ч 00 мин — 11 ч 00 мин), изменение на —16 мин; за 05 ч 17 мин, т. е. (16 ч 17 мин — 11 ч 00 мин) изменение на x мин, поэтому

$$x = \frac{5,3 \times (-16)}{6,0} = -14 \text{ мин.}$$

следовательно.

$$(+0 \text{ ч } 13 \text{ мин}) - (-0 \text{ ч } 14 \text{ мин}) = -1 \text{ мин.}$$

5. Полученные значения поправок времени со своим знаком придают к моментам наступления вод в основном пункте Брест; сумма представляет собой моменты наступления вод в заданном дополнительном пункте Сен-Назер.

Ответ. В пункте Сен-Назер 11 февраля 1975 г. будут следующие (табл. 28) моменты наступления полных и малых вод по времени 0-го пояса.

Таблица 28

11 февраля 1975 г.	Время наступления			
	ПВ		МВ	
Брест (табл. 27)	09.49	22.22	03.45	16.17
Поправки (путем интерполирования)	+0.21	+0.27	00.00	-0.01
Сен-Назер.	10.10	22.49	03.45	16.16

Четвертый тип (табл. 29). Иногда в заголовках таблиц для времен стоят прочерки. В этом случае поправки времен вводятся по времени любой полной или малой воды.

Если прочерк стоит в самой таблице поправок времени в строке того или иного дополнительного пункта, тогда соответствующие прочеркам элементы прилива для этого пункта не вычисляются (данных для этого пункта нет).

Таблица 29

Поправки времен, ч, мин			
ПВ		МВ	
при времени в основном пункте			
—	—	—	—
±	±	±	±

Предвычисление высот полных и малых вод в дополнительных пунктах. В советских Таблицах приливов высоты вод в дополнительных пунктах приведены в основном под тремя видами заголовков таблиц. Кроме этого, для отдельных участков Мирового океана в указанных таблицах приведены не высоты, а (как и в случае времен) поправки высот. Последние приводятся под двумя видами заголовков. Таким образом, для высот сведения приводятся под пятью типами заголовков.

Первый тип (табл. 30) — это так называемые таблицы соответствия высот.

Таблица 30

Коэффициент прилива	Z ₀ , м	Высота воды над теоретическим нулем глубин при высоте воды в основном пункте, м												
		0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	3,6

пример 6. Определить время наступления и высоты полных и малых вод в пункте X 10 ноября 1975 г.

Решение. 1. Для заданного дополнительного пункта X сведения приведены в табл. 31.

Таблица 31

Номер пункта	Пункт	Координаты		Поправки времен, ч, мин		Высоты вод над теоретическим нулем глубин при высоте воды в основном пункте, м							
		Широта N	Дол- гота E	ПВ	МВ	0,0	0,2	0,4	0,6	...	3,6	3,8	4,0
9	У (П)	69°12'	33°29'			Основной пункт (см. стр. 27)							
19	X	68 38	37 48	+128	+123	0,0	0,3	0,5	0,8	...	4,6	4,9	5,2

Таблица 32

ПВ		МВ	
Время, ч, мин	Высота, м	Время, ч, мин	Высота м
06.45	3,8	00.50	0,6
19.15	3,9	13.05	0,3

2. Основной пункт группы — пункт У (П); для него моменты наступления и высоты вод 10 ноября 1975 г. приведены в табл. 32.

3. Порядок определения моментов наступления и высот вод в дополнительном пункте X показан в табл. 33.

Таблица 33

10 ноября 1975 г.	ПВ				МВ			
	Время, ч, мин	Высо- та, м	Время, ч, мин	Высо- та, м	Время, ч, мин	Высо- та, м	Время, ч, мин	Высо- та, м
Пункт У (см. табл. 32)	06.45	3,8	19.15	3,9	00.50	0,6	13.15	0,3
Поправки времени (см. табл. 31)	+1.28	—	+1,28	—	+1,23	—	+1,23	—
Пункт X	08.13	4,9	20.43	5,0	02.13	0,8	14.38	0,4

Второй тип (табл. 34).

Таблица 34

Высота, м				Z _о , м	Коэффициент прилива
ПВ		МВ			
при высоте в основном пункте					
сз. ПВ	кв. ПВ	сз. МВ	кв. МВ		
4,2	3,7	0,7	1,2		—

Пример 7. Определить время наступления и высоты полных и малых вод в пункте Телок-Сенгат (Южно-Китайское море) 19 августа 1975 г.

Решение. 1. Для заданного дополнительного пункта сведения приведены в табл. 35.

Таблица 35

Номер пункта	Пункт	Координаты		Поправки вре- мен, ч, мин		Высота, м				$Z_0, м$	Коэффициент прилива
		Широ- та N	Долго- та Ost	ПВ	МВ	ПВ	МВ				
				при высоте в основ- ном пункте							
				ср. ПВ	ср. МВ	сз. ПВ	кв. ПВ	сз. МВ	кв. МВ		
956	Основной пункт										
959	Сингапур (НП) . Телок-Сенгат . .	1°17' 1°34'	103°51' 104 02	+0 33	—0 15	2,8 3,3	2,2 2,6	0,6 0,5	1,2 1,3	1,71 1,92	1,27

2. Основной пункт группы — Сингапур (НП), НП — неправильный полусуточный прилив.

3. Выписываем данные о моментах наступления и высотах полных и малых вод для основного пункта Сингапур 19 августа 1975 г. (табл 36).

4. В соответствии с типом заголовка моменты наступления вод в данном примере определяются так же (табл. 37), как в примере 3.

Таблица 36

ПВ		МВ	
Время, ч мин	Высота, м	Время, ч мин	Высо- та, м
08.40	2,3	01.53	0,9
19.25	2,6	13.31	1,8

Таблица 37

19 августа 1975 г.	Время наступления, ч, мин			
	ПВ		МВ	
Сингапур (см. табл. 36)	08.40	19.25	01.53	13.31
Поправки (см. табл. 35)	+0.33	+0.33	—0.15	—0.15
Телок-Сенгат	09.13	19.58	01.38	13.16

Время меридиана 112°30' (—7 ч 30 мин) — в соответствии с указанием в Таблицах приливов.

5. Для сравниваемых дополнительного и основного пунктов из табл. 35 можно установить таблицу соответствия высот в этих пунктах. С помощью таблицы соответствия уровней и данных о действительном уровне воды в основном пункте (из табл. 36) можно интерполированием (или экстраполированием) получить высоты вод в дополнительном пункте (табл. 38).

Таблица 38

Пункт	Соответствие высот (из табл. 35)				Действительная высота 19 авгу- ста 1975 г. (из табл. 36), м			
Сингапур	2,8	2,2	0,6	1,2	2,3	2,6	0,9	1,8
Телок-Сенгат	3,3	2,6	0,5	1,3	2,7	3,1	0,9	2,1

Понятно, что интерполяция (а тем более экстраполяция) вносит ощутимые ошибки в расчеты. Поэтому данные сокращенной таблицы соответствия высот по четырем характерным водам используются лишь как ориентировочные. Высоту прилива в таком случае вычисляют другим путем.

6. Для каждого дополнительного пункта в ч. II приводят значения еще двух полезных величин (см. табл. 35); высоту среднего уровня Z_0 (в м) и коэффициент прилива K , представляющий собой отношение величины прилива в дополнительном пункте к величине прилива в основном пункте, т. е.

$$K = \frac{B_{\text{доп.п.}}}{B_{\text{осн.п.}}} \quad (29)$$

Таким образом, можно считать, что

$$(h_{ПВ})_{\text{доп.п.}} = [(h_{ПВ})_{\text{осн.п.}} - (Z'_0)_{\text{осн.п.}}] \times K + (Z'_0)_{\text{доп.п.}}; \quad (30)$$

$$(h_{МВ})_{\text{доп.п.}} = [(h_{МВ})_{\text{осн.п.}} - (Z'_0)_{\text{осн.п.}}] \times K + (Z'_0)_{\text{доп.п.}} \quad (31)$$

В формулах $(Z'_0)_{\text{осн.п.}}$ и $(Z'_0)_{\text{доп.п.}}$ — исправленные поправкой за сезонное изменение средние уровни в основном и дополнительном пунктах¹. Значения этих величин приведены в табл. 39.

Таблица 39

Пункт	Средний уровень прилива (табл. 35), м	Поправка за сезонное изменение на 26 августа 1975 г. (выбирается из вспомогательной таблицы III Таблиц приливов)	Исправленный средний уровень, м
Сингапур	1,71	+0,07	1,78
Телок-Сенгат	1,92	-0,08	1,84

Затем по формулам (30) и (31) составим табл. 40.

Таблица 40

	Высота, м			
	ПВ		МВ	
$h_{\text{осн.п.}}$ (см. табл. 36)	2,3	2,6	0,9	1,8
$(Z'_0)_{\text{осн.п.}}$ (см. табл. 39)	1,8	1,8	1,8	1,8
$h_{\text{осн.п.}} - (Z'_0)_{\text{осн.п.}}$	0,5	0,8	-0,9	0,0
K для Телок-Сенгата (см. табл. 35)	1,27	1,27	1,27	1,27
$[h_{\text{осн.п.}} - (Z'_0)_{\text{осн.п.}}] K$	0,64	1,02	-1,14	0,00
$(Z'_0)_{\text{доп.п.}}$ (см. табл. 37)	1,84	1,84	1,84	1,84
$h_{\text{доп.п.}}$	2,5	2,9	0,7	1,8
Для сравнения $h_{\text{доп.п.}}$ (из табл. 38)	2,7	3,1	0,9	2,1

¹ Подобные вычисления высот вод в дополнительных пунктах имеют смысл лишь для пунктов Тихоокеанского бассейна. Для остальных районов вычисления высот вод допустимы по упрощенным формулам:

$$(h_{ПВ})_{\text{доп.п.}} = (h_{ПВ})_{\text{осн.п.}} K, \quad (32)$$

$$(h_{МВ})_{\text{доп.п.}} = (h_{МВ})_{\text{осн.п.}} K. \quad (33)$$

Ответ. 19 августа 1975 г. в пункте Телок-Сенгат будут следующие моменты наступления и высоты полных и малых вод (табл. 41).

Таблица 41

ПВ				МВ			
Время, ч, мин	Высота, м	Время, ч, мин	Высота, м	Время, ч, мин	Высота, м	Время, ч, мин	Высота, м
09.13	2,5	19.58	2,9	01.38	0,7	13.16	1,8

Третий тип (табл. 42).

Таблица 42

Высота, м				Z ₀ , м	Коэффициент прилива
ПВ		МВ			
при высоте в основном пункте					
ВПВ 2,9	НПВ 2,4	НМВ 0,5	ВМВ 1,5	—	—
...	...	...	...	...	...

Пример 8. Определить время наступления и высоты полных и малых вод в пункте Абадан (Персидский залив) 21 марта 1975 г.

Решение. 1. Для заданного дополнительного пункта сведения приведены в табл. 43.

Таблица 43

Номер пункта	Пункт	Координаты		Поправки вре- мен, ч, мин		Высота, м				Z ₀ , м	Коэффициент прилива		
		Широ- та N	Долго- та Ost	MB	PB	PB	MB	при высоте в основ- ном пункте					
						ВПВ	НПВ	НМВ	ВПВ				
3125	Бар реки Шатт-Эль-Араб (НП) . .	29°50'	49°48'	ВПВ	НМВ	2,9	2,4	0,5	1,5	1,74	—		
3127	Абадан	30 20	40 16	+2 50	+3 45	2,0	1,6	0,6	0,6	1,22	0,65		

2. Основной пункт группы — бар реки Шатт-Эль-Араб (НП). НП — неправильные полусуточные приливы.

3. Данные о времени наступления и высотах полных и малых вод для основного пункта 21 марта 1975 г. приведены в табл. 23.

4. Вычисление времени наступления вод в данном примере, в соответствии с типом заголовка, производится точно так же, как и в примере 4 (см. табл. 24); поправки времен берут из табл. 43. Время 3-го (восточного) часового пояса.

Высоты в дополнительном пункте Абадан в данном случае определяются прибавлением к действительным значениям высот вод 21 марта (в заданную дату) в основном пункте разности высот дополнительного и основного пунктов из табл. 43. Решение приведено в табл. 44.

Ответ. 21 марта 1975 г. в пункте Абадан будут следующие (табл. 45) моменты наступления и высоты вод (данные из табл. 24 и 44).

Таблица 44

№ пп	Источники	Название пунктов	Высота, м			
			ВПВ	НПВ	НМВ	ВМВ
1	Из табл. 43	Абадан	2,0	1,6	0,6	0,6
2	Из табл. 43	Бар реки Шатт-Эль-Араб	2,9	2,4	0,5	1,5
3	Разность (1—2)	Δh	-0,9	-0,8	+0,1	-0,9
4	Из табл. 23	Бар реки Шатт-Эль-Араб 21 марта 1975 г.	3,0	2,7	0,5	0,6
5	Сумма (3+4)	Абадан 21 марта 1975 г.	2,1	1,9	0,6	-0,3

Таблица 45

ПВ				МВ			
ВПВ		НПВ		НМВ		ВМВ	
Время, ч, мин	Высота, м	Время, ч, мин	Высота, м	Время, ч, мин	Высота, м	Время, ч, мин	Высота, м
16.09 Точно	2,1	03.40 Прибли- женно	1,9	11.06 Точно	0,6	23.40 Прибли- женно	-0,3

Четвертый тип. Для вод дополнительных пунктов Европы, Карибского моря и Мексиканского залива в Таблицах приливов, ч. II даны не высоты, а поправки высот (как для моментов наступления вод). При неточном совпадении на какой-либо день действительных высот полных и малых вод в основном пункте с теми их значениями, на которые приведены поправки, надо произвести приближенную интерполяцию поправок. Придание поправок высот к высотам в основном пункте на заданную дату дает (как алгебраическую сумму) высоты вод в дополнительном пункте. *

Пример 9. Определить время наступления и высоты полных и малых вод в порту Сантьяго (остров Куба) 15 мая 1975 г.

Решение. 1. Для заданного дополнительного пункта сведения приведены в табл. 46.

Таблица 46

Номер пункта	Пункт	Координаты		Поправки вре- мен, ч, мин		Поправки высот				Σ 0, м
		Широ- та N	Дол- гота W	ПВ	МВ	ПВ		МВ		
						при высоте в основ- ном пункте				
						сз. ПВ	кв, ПВ	сз. МВ	кв, МВ	
1559	Основной пункт Чарльстон (П) . . .	32°47'	79°55'	+1 20	+0 53	+1,7	+1,5	-0,1	+0,1	0,82
1271	Сантьяго . . .	20 01	75 50	+1 20	+0 53	-1,3	-1,1	+0,1	-0,1	

2. Основной порт группы — **Чарльстон (П)**. *П* — полусуточный прилив.

3. Для основного пункта Чарльстон моменты наступления и высоты полных и малых вод 15 мая 1975 г. будут следующие (табл. 47).

4. В соответствии с типом заголовка расчет моментов наступления вод производится точно так же (табл. 48), как и в примерах 2, 6.

Время — 15-го (западного) часового пояса.

Таблица 47

ПВ		МВ	
Время ч, мин	Высота м,	Время ч, мин	Высо- та, м
07.36	1,3	01.41	0,0
20.40	1,7	13.42	0,0

Таблица 48

15 мая 1975 г.	Время наступления, ч, мин			
	ПВ		МВ	
Чарльстон (см. табл. 47)	07.36	20.04	01.41	13.42
Поправка времен (см. табл. 46)	+1.20	+1.20	+0.53	+0,53
Сантьяго	08.56	21.24	02.34	14.35

5. В дополнительном пункте Сантьяго высоты определяют путем прибавления интерполированных значений поправок высот к действительным высотам вод в основном пункте.

Порядок вычислений показан в табл. 49.

Таблица 49

Источники	Пункт	ПВ		МВ	
Из табл. 46 (часть II)	Чарльстон (высоты) . . .	1,7	1,5	−0,1	0,1
Из табл. 47 (ч. 1)	Сантьяго (поправки) . . .	−1,3	−1,1	+0,1	−0,1
	Чарльстон (действительные высоты 15 мая 1975 г.) . .	1,7	1,3	0,0	0,0
	Сантьяго (интерполирован- ные величины поправок вы- сот)	−1,3	−0,9	0,0	0,0
15 мая 1975 г.	Сантьяго — действительные высоты	0,4	0,4	0,0	0,0

Ответ: 15 мая 1975 г. в порту Сантьяго будут следующие (табл. 50) моменты наступления и высоты полных и малых вод.

Таблица 50

ПВ				МВ			
Время, ч, мин	Высота, м	Время, ч, мин	Высота, м	Время, ч, мин	Высота, м	Время, ч, мин	Высота, м
08.56	0,4	21.24	0,4	02.34	0,0	14.35	0,0

Пятый тип. Для дополнительных пунктов некоторых морей в советских Таблицах приливов также приводятся не высоты, а поправки высот для средних сизигийных и средних квадратурных полных и малых вод. Так же, как и в предыдущем примере, придание таких поправок к средним сизигийным и средним квадратурным высотам приливов в основном пункте дает соответствующие сизигийные и квадратурные высоты приливов в дополнительных пунктах. Однако в Таблицах приливов в ч. II в этом случае числовые значения высот средних сизигийных и средних квадратурных полных и малых вод в основном порту не приводятся. Поэтому полученные из ч. II поправки высот вод для дополнительного пункта сравнивать не с чем.

В связи с этим при расчетах высот вод для дополнительного пункта поступают следующим образом. Вначале определяют возраст Луны. Если заданная дата попадает на промежуточные между сизигиями и квадратурами дни, то пользуются средними значениями поправок. Напомним, что два дня до и два дня после полнолуния или новолуния соответствуют сизигийным приливам; два дня до и два дня после нахождения Луны в I или III четвертях — квадратурным приливам; остальные дни соответствуют промежуточным приливам.

Сведения о фазах Луны можно выбрать из вспомогательной табл. IV Таблиц приливов.

Пример 10. Определить время наступления и высоты полных и малых вод в пункте Z 28 октября 1975 г.

Решение. 1. Для заданного дополнительного пункта Z сведения приведены в табл. 51.

Таблица 51

Номер пункта	Пункт	Координаты		Поправки вре- мен, ч, мин		Поправки высот, м				Коэффициент прилива
		Широ- та	Долго- та			ПВ		МВ		
				ПВ	МВ	сз.	кв.	сз.	кв.	
24	Пункт W	66°29'	40°43'	Основной пункт (см. с.)						1,62
21	Пункт Z	67 41	40 58	—1 37	—1 37	+2,7	+ ,8	+0,7	+1,2	1,59

2. Основной пункт группы — пункт W.

3. 28 октября 1975 г. в основном пункте W время наступления и высоты полных и малых вод будут следующие (табл. 52).

ПВ				МВ			
Время, ч, мин	Высота, м	Время, ч, мин	Высота, м	Время, ч, мин	Высота, м	Время, ч, мин	Высота, м
01.45	3,8	14.11	3,7	07.59	0,5	20.18	0,6

4. В соответствии с видом заголовка вычисление моментов наступления высот вод производится точно так же, как и в примерах 2, 6.

Для вычисления высот вод прежде всего необходимо определить возраст Луны. Из вспомогательной табл. IV советских Таблиц приливов или из Морского Астрономического Ежегодника (МАЕ) устанавливаем, что 24 октября 1975 г. приливы будут промежуточными. Поэтому для предвычисления высот вод в пункте Z следует воспользоваться средними значениями поправок (из табл. 51). Таким образом, для полных вод поправка будет равна +2,2 м, для малых вод +1,0 м.

Вычисления моментов наступления и высоты вод в дополнительном пункте Z показано в табл. 53.

Таблица 53

28 октября 1975 г.	ПВ				МВ			
	Время, ч. мин.	Высо- та, м	Время, ч. мин.	Высо- та, м	Время, ч. мин.	Высо- та, м	Время, ч. мин.	Высо- та, м
Пункт W (см. табл. 52)	01.45	3,8	14.11	3,7	07.59	0,5	20.18	0,6
Поправки	-1.37	+2,2	-1.37	+2,2	-1.32	+1,0	-1.32	+1,6
Пункт Z (ответ)	00.08	6,0	12.34	5,9	06.27	1,5	18.46	1,6

Расчет промежуточных высот уровня в пунктах, где действуют правильные полусуточные и суточные приливы, производится с помощью поясненного выше графика прилива (см. рис. 42).

Для отдельных районов влияние мелководья или другие причины настолько искажают приливы, что определение промежуточных высот уровня с помощью графика прилива становится невозможным. В таком случае в Таблицах приливов помещают дополнительные интерполяционные таблицы, специально предназначенные для указанных районов. Так, например, в Таблицах приливов помещена дополнительная Интерполяционная таблица для района Суонидж-маяк Неб-Тауэр (Ла-Манш) и подробная инструкция по правилам пользования этой таблицей.

Вообще при неправильных приливах график прилива позволяет лишь приближенно определять промежуточные высоты уровня по данным о моментах наступления и высотах полных и малых вод.

Более точные данные о промежуточных высотах уровня в пунктах с неправильными приливами можно получить с помощью гармонических постоянных.

Адмиралтейские таблицы приливов ежегодно издает Гидрографический департамент Британского Адмиралтейства в трех томах: 1-й предназначен для предвычисления приливов в европейских водах (включая Средиземное море); 2-й — в водах Индийского и Атлантического океана; 3-й — в водах Тихого океана и прилегающих к нему морей. Каждый том состоит из двух частей. В принципе устройство всех трех томов этих таблиц не отличается от устройства советских Таблиц приливов.

Определение времени наступления и высот полных и малых вод. Часть I представляет собой ежегодник по приливам, из которого по названию основного пункта и дате можно легко и быстро получить данные о времени наступления и высотах¹ полных и малых вод в этом основном пункте без каких-либо промежуточных действий. Таким образом, сведения об элементах прилива в основных пунктах с помощью Адмиралтейских таблиц приливов получают точно так же, как с помощью советских Таблиц приливов.

На обратной стороне обложки каждого тома Адмиралтейских таблиц приливов помещен дополнительный алфавитный список только для тех основных пунктов, которые помещены в данном томе². Здесь указаны номера страниц, на которых в ч. I данного тома помещены ежедневные таблицы того или иного основного порта.

В части II Адмиралтейских таблиц приливов приведены поправки, придание которых ко времени наступления и высотам полных и малых вод в основном пункте позволяет (как сумму) получать те же элементы прилива для дополнительного пункта.

Как видно, основное содержание и назначение ч. II тоже аналогичны содержанию и назначению ч. II советских Таблиц приливов. Сведения о поправках времен и высот приведены также под различными типами заголовков.

Определение времени наступления в дополнительном пункте при таком виде заголовка (табл. 54) делается так же, как в при-

¹ В Адмиралтейских таблицах приливов прежних выпусков отдельные высоты малых вод отмечались звездочкой; внизу страницы (в примечании) указывалось, что для получения действительной глубины отмеченные звездочкой высоты нужно вычитать из глубины, указанной на карте. В последних выпусках Адмиралтейских таблиц высоты таких малых вод приведены со знаком минус (—).

² Общий Алфавитный список всех пунктов (основных и дополнительных), охватываемых данным томом, помещен в конце каждой книги, как и в советских Таблицах приливов.

О поправках времени

Первый тип (табл. 54)

Таблица 54

Time Differences	
MHW	MLW
<i>h m</i>	<i>h m</i>
(Zone . . .)	
± . . .	± . . .

Таблица 54-а

Поправки времен, ч, мин	
ПВ	МВ
Ср. ПВ . . .	Ср. МВ . . .
± . . .	± . . .

мере 3 (табл. 17), для которого заголовок имеет вид, приведенный в табл. 54-а.

Второй тип (табл. 55).

Таблица 55

Time Differences	
MHW	LLW
<i>h m</i>	<i>h m</i>
(Zone . . .)	
± . . .	± . . .

Таблица 55-а

Поправки времен, ч, мин	
ПВ	МВ
ВПВ	НМВ
± . . .	± . . .

Время наступления вод в дополнительном пункте при таком заголовке (табл. 55) определяется так же, как в примере 4 (табл. 21), для которого заголовок имеет вид, приведенный в табл. 55-а.

Третий тип (табл. 56).

Таблица 56

Times (in GMT) at Standard Port			
High Water at		Low Water at	
00.00 and 12.00	06.00 and 18.00	03.00 and 15.00	09.00 and 21.00
± . . .	± . . .	± . . .	± . . .

Таблица 56-а

Поправки времен, ч, мин			
ПВ		МВ	
при времени в основном пункте			
00.00 и 12.00	06.00 и 18.00	03.00 и 15.00	09.00 и 21.00
± . . .	± . . .	± . . .	± . . .

Время наступления вод в дополнительном пункте при таком виде заголовка (табл. 56) определяется так же, как в примере 5 (табл. 25), для которого заголовок имеет вид, приведенный в табл. 56-а.

В тех пунктах, для которых поправки времен не даны, характер прилива настолько не похож на характер прилива какого-либо основного порта, что предвычисления любым другим способом, кроме адмиралтейского метода, невозможны.

О поправках высот

Первый тип (табл. 57)

Таблица 57

Heights (in feet) at Standard Port			
MHWS	MHWN	MLWS	MLWN
16,1	12,5	0,5	5,4
Height Differences			
± . . .	± . . .	± . . .	± . . .

Таблица 57-а

Поправки высот			
ПВ		МВ	
при высоте в основном пункте			
сз. ПВ	кв. ПВ	сз. МВ	кв. МВ
1,7	1,5	—0,1	0,2
± . . .	± . . .	± . . .	± . . .

При таком виде заголовка (табл. 57) высоты вод в дополнительном пункте определяются так же, как в примере 7 (табл. 34), для которого заголовок имеет вид, приведенный в табл. 57-а.

Второй тип (табл. 58).

Таблица 58

Place	Mean Heights (in feet)			
Standard Port	HWS	HWN	LWS	LWN
	8,3	5,9	1,4	3,8
Secondary Port	Height Differences			
	-3,9	-2,5	+0,2	-1,2

Этот образец заголовка не встречается в советских Таблицах приливов.

При таком заголовке следует пользоваться дополнительной таблицей (табл. 59) сезонного изменения среднего уровня моря. Такая таблица приведена на каждой странице ч. II и содержит сведения о сезонных изменениях уровня моря для всех тех пунктов, которые помещены на данной странице.

No	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sept	Okt	Nov
Standard Port	-0,2	-0,1	-0,1	+0,3	+0,4	+0,4	+0,2	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3
Secondary Port	0,0	+0,2	+0,3	+0,4	+0,4	+0,3	0,0	-0,3	-0,4	-0,3	-0,2

Правила пользования сводкой типовых таблиц поясним на примерах.

Пример 11. Вычислить высоты вод 20 января 1975 г. в некотором дополнительном пункте, для которого в ч. II Адмиралтейских таблиц приливов приведены показанные в табл. 58 и 59 данные.

Решение. 1. Устанавливают обычным порядком основной пункт данного дополнительного и из ч. I выбирают сведения о высотах полных и малых вод в этом основном порту на заданную дату. Пусть значения таких высот равны приведенным в табл. 60 данным.

2. Дальнейшее решение показано в табл. 61. Интерполирование проводят как показано в табл. 62.

Пример интерполяции (для полной воды):

$$\frac{8,3 - 5,9 = 2,4}{(-3,9) - (-2,5) = -1,4}, \text{ т. е. } 2,4 \text{ соответствуют } (-1,4)$$

$$\frac{8,3 - 7,3 = 1,0}{-1,4 - 0 = -1,4}, \text{ т. е. } 1,0 \text{ соответствуют } X$$

$$\text{Тогда } X = \frac{(-1,4) \times 1,0}{2,4} = -0,6.$$

Следовательно, $(-3,9) - (-0,6) = -3,3$ — поправка высоты для дополнительного пункта.

Таблица 60

ПВ, фут		МВ, фут	
7,2	5,9	3,0	4,3

Таблица 61

№ п/п	Источники	МВ, фут		ПВ, фут	
1	Высоты в основном порту на заданную дату 20 января (по ч. I, табл. 60)	7,2	5,9	3,0	4,3
2	Сезонное изменение среднего уровня в основном порту (из ч. II, табл. 59)	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
3	Действительные высоты вод в основном порту 20 января без учета сезонного изменения уровня (1-2)	7,3	6,0	3,1	4,4
4	Поправка высоты для дополнительного пункта (интерполирование по данным табл. 58 и предыдущей строки настоящей табл. 61—см. табл. 62)	-3,3	-2,6	-0,8	-1,5
5	Высоты вод в дополнительном пункте 20 января (3+4)	4,0	3,4	2,3	2,9
6	Сезонное изменение уровня в дополнительном пункте (табл. 59)	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1
7	Действительные высоты вод в дополнительном пункте 20 января (5+6)	4,1	3,5	2,4	3,0

	Пункт	ПВ		МВ	
Из ч. II (табл. 58) 3-я строка (табл. 61)	Основной порт	8,3	5,9	1,4	3,8
	Дополнительный порт	-3,9	-2,5	+0,2	-1,2
	Основной порт	7,3	6,0	3,1	4,4
	20 января				
	Дополнительный порт	-3,3	-2,6	-0,8	-1,5
	20 января				

Третий тип (табл. 63).

Еще один образец заголовка, не встречающийся в советских Таблицах приливов, приведен в табл. 63.

Таблица 63*

Mean Heights (in feet)			
HNW	LHW	LLW	HLW
5,4 +0,4	Δ Δ	1,4 -0,2	Δ Δ

Пример 12. Вычислить высоты вод 22 февраля 1975 г. в некотором дополнительном пункте, для которого в ч. II Адмиралтейских таблиц приливов приведены показанные в табл. 63 и 64 данные.

Решение 1. Устанавливают обычным порядком основной пункт для данного дополнительного и из ч. I выбирают сведения о высотах полных и малых вод в этом основном порту на заданную дату. Пусть значения таких высот равны приведенным в табл. 65 данным.

Решение примера 12 приведено в виде табл. 66.

Расчет промежуточных вод при пользовании английскими Адмиралтейскими таблицами приливов производится с помощью построения обычного графика прилива (см. § 65), а при обстоятельствах, когда требуется повышенная точность, — предвычислением их по гармоническим постоянным.

Расчет промежуточных вод для пунктов европейских вод, описываемых т. I. Адмиралтейских таблиц, производится с помощью специальных диаграмм, позволяющих получать результаты более точные, чем с помощью обычного графика.

Таблица 64

No	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sept	Okt	Nov
Standard Port	+0,1	0,0	-0,2	-0,1	-0,1	0,0	+0,2	+0,3	-0,4	+0,4	+0,3
Secondary Port	+0,1	+0,2	+0,3	+0,3	+0,3	+0,2	+0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1

* Значок Δ указывает, что характер прилива обычно суточный и в сутках наблюдается по одной малой и одной полной воде. В тех случаях, когда в сутки наблюдаются по две полные и малые воды, расчет производится так, как указано в примере.

В прежних выпусках т. I Адмиралтейских таблиц приливов расчет промежуточных высот производился с помощью Интерполяционной таблицы, аналогичной интерполяционной таблице, помещаемой в каждом томе советских таблиц приливов.

Таблица 65

ПВ фут		МВ, фут	
4,1	3,9	2,3	3,8

В т. I Адмиралтейских таблиц приливов для всех основных пунктов в дополнение к ежедневным таблицам со сведениями о времени наступления и высотах полных и малых вод, в ч. I по-

Таблица 66

№ п/п	Источники	ПВ, фут		МВ, фут	
1	Высоты вод в основном порту (из ч. I, табл. 65)	4,1	3,9	2,3	3,8
2	Сезонное изменение среднего уровня в основном порту (из ч. II, табл. 64)	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
3	Действительные высоты вод в основном порту 22 февраля (1—2)	4,2	4,0	2,4	3,9
4	Поправка высоты для дополнительного пункта (интерполирование по данным табл. 63 и предыдущей строки настоящей табл. 66)	+0,2	+0,2	0,0	+0,2
5	Высоты вод в дополнительном пункте 22 февраля (3+4)	4,4	4,2	2,4	4,1
6	Сезонное изменение среднего уровня в дополнительном пункте (табл. 64)	+0,2	+0,2	+0,2	+0,2
7	Действительные высоты вод в дополнительном пункте 22 февраля (5+6)	4,6	4,4	2,6	4,3

мещены специальные диаграммы, определяющие характер прилива в данном основном пункте. На рис. 44 приведена диаграмма для основного пункта Саутгэмптона. В дальнейшем диаграммы (т. I), имеющие отношение только к одному из основных портов европейских вод, будем называть *частными*. На каждой из них всегда приводятся две кривые: *верхняя* — для прилива в данном пункте в сизигию и *нижняя* — для прилива в данном пункте в квадратуру. Пользование частными диаграммами поясним на примерах.

Пример 13. Определить высоту воды в пункте Саутгэмптон (Англия, южное побережье) 31 января 1975 г. в 13 ч 40 мин. по Гринвичу.

Решение 1. По алфавитному списку основных пунктов определяем, что сведения для Саутгэмптона приводятся на с. 10—13. На с. 11 (т. I, ч. I) находим сведения о времени наступления и высотах полных и малых вод в порту Саутгэмптон на 31 января 1975 г. (табл. 67).

Для определения высоты воды в $t_{\text{зад}} = 13 \text{ ч. } 40 \text{ мин}$ воспользуемся частной диаграммой прилива в порту Саутгэмптон (см. рис. 44), помещенной на с. 10 таблиц.

2. Для простоты рассуждений представим, что на диаграмме прилива в порту Саутгэмптон имеется только одна, например верхняя (сизигийная) кривая

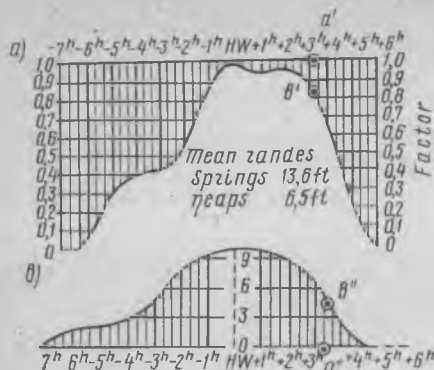


Рис 44. Диаграмма прилива в порту Саутгэмптон

прилива принято равными единице. Эту величину называют Factor (коэффициент); обозначим его буквой F' . Расстояние по вертикали между точкой b' и высотой малой воды в примере оказывается равным 0,85, т. е. $F' = 0,85$.

Далее, заданную высоту воды $h'_{\text{зад}}$ вычисляют по формуле

$$h'_{\text{зад}} = h_{\text{MB}} + (h_{\text{ПВ}} - h_{\text{MB}}) F',$$

где $h_{\text{ПВ}}$ и $h_{\text{ПМ}}$ — высоты вод, между временами наступления которых находится заданный момент.

Таким образом,

$h'_{\text{зад}} = 3,3 + (13,5 - 3,3) 0,85$ — высота прилива над уровнем малой воды,

или

$$h'_{\text{зад}} = 12 \text{ фут.}$$

Теперь предположим, что на диаграмме прилива в порту Саутгэмптон имеется только одна нижняя (квадратурная) кривая (рис. 44, в).

Момент полной воды для этой нижней кривой отмечен тем же знаком HW . Однако шкала интервалов времени и Factor'a для нижней кривой всегда на-

Таблица 67

England, South Coast, Southampton, Lat. 56°54' N Long. 1° 23' Time Zone. Greenwich, Times and Heights of High and Low water. Year 1975

January						February		March		April	
Time	Ht. Ft.		Time	Ht. Ft.							
15 01 55	4,2	30	03 02	0,5							
08 42	14,1		09 42	13,2							
14 31	3,4		15 25	4,1							
21 13	13,9		22 18	13,3							
		31	03 44	4,3							
			10 19	13,5							
			16 03	3,3							
			22 53	13,7							

ходятся также вниз (это очень важно помнить, так как шкалы не заменяют одна другую).

В соответствии с $\Delta T_{ПВ} = +3$ ч 21 мин на рис. 44, в отмечены кружками положения точек a'' , b'' и $F'' = 0,44$

Тогда можно вычислить:

$$h_{зад}^* = h_{МВ} + (h_{ПВ} - h_{МВ}) F'', \quad (34)$$

т. е.

$$h_{зад}'' = 3,3 + (13,5 - 3,3) 0,44$$

или

$$h_{зад}'' = 7,8 \text{ фут.}$$

Для окончательного ответа полученные отдельно по каждой из кривых значения $h'_{зад} = 12,0$ фут и $h''_{зад} = 7,8$ фут следует обобщить на основании следующего.

Для порта Саутгэмптон (см. рис. 44), средняя сизигийная величина прилива ср. $B_{сз} = 13,6$ фут. При таком приливе $h'_{зад} = 12,0$ фут. Для того же порта ср. $B_{кв} = 6,5$ фут; при таком приливе $h''_{зад} = 7,8$ фут.

31 января 1975 г. в порту Саутгэмптон действительная величина прилива $B_{зад} = h_{ПВ} - h_{МВ} = 10,2$ фут. Для получения действительного значения $h_{зад}$ необходимо произвести интерполяцию, результаты которой приведены в табл. 68.

Таблица 68

Величина, фут.	Сз.	Кв.	Действительная
B	13,6	6,5	10,2
$h_{зад}$	12,0	7,8	10,0

Ответ. 31 января 1975 г. в порту Саутгэмптон в 13 ч 40 мин по Гринвичу высота прилива

$$h_{зад} = 10,0 \text{ фут.}$$

Пример 14. Определить момент времени, в который высота прилива упадет до высоты $h_{зад} = 10,0$ фут в порту Саутгэмптон 31 января 1975 г.

Решение. Для решения обратной задачи необходимо определить коэффициент F по формуле

$$F = \frac{h_{зад} - h_{МВ}}{h_{ПВ} - h_{МВ}} = \frac{\Delta h}{B} \quad (35)$$

Затем с помощью F определяют интервалы $\Delta T'_{ПВ} = t_{зад} - t'_{ПВ}$ (по сизигийной кривой) и $\Delta T''_{ПВ} = t_{зад} - t''_{ПВ}$ (по квадратурной кривой). Интерполированное значение этих величин

$$\Delta T_{ПВ} = \frac{\Delta T'_{ПВ} + \Delta T''_{ПВ}}{2} \quad (36)$$

позволяет определить заданный момент по формуле

$$t_{зад} = t_{ПВ} + \Delta T_{ПВ}. \quad (37)$$

$$\begin{array}{rcl} 1. & h_{зад} = 10,0 & 2. \quad h_{ПВ} = 13,5 \\ & h_{МВ} = 3,3 \text{ (табл. 67)} & h_{МВ} = 3,3 \\ \hline & \Delta h = 6,7 & B = 10,2 \end{array}$$

3. По формуле (35)

$$F = \frac{\Delta h}{B} = \frac{6,7}{10,2} = 0,66.$$

4. С сизигийной кривой для $F=0,66 - \Delta T_{ПВ}^* = 4$ ч 00 мин, с квадратурной кривой для $F=0,66 - \Delta T_{ПВ}^* = 2$ ч 50 мин.

По формуле (36)

$$\Delta T_{ПВ} = \frac{4 \text{ ч } 00 \text{ мин} + 2 \text{ ч } 50 \text{ мин}}{2} = 3 \text{ ч } 25 \text{ мин}.$$

5. Окончательно по формуле (37)

$$t_{\text{зад}} = t_{ПВ} + \Delta T_{ПВ} = 10 \text{ ч } 19 \text{ мин} + 3 \text{ ч } 25 \text{ мин} = 13 \text{ ч } 44 \text{ мин}.$$

Ответ. 31 января 1975 г. в порту Саутгэмптон высота воды упадет до $h_{\text{зад}} = 10,0$ фут в $t_{\text{зад}} = 13$ ч 44 мин по Гринвичу.

Сравнивая условия примеров 13 и 14, устанавливаем разницу в 4 мин (13 ч. 40 мин и 13 ч 44 мин). Это вполне допустимо.

§ 68. СВЕДЕНИЯ О ПРИЛИВО-ОТЛИВНЫХ ЯВЛЕНИЯХ, ПОМЕЩАЕМЫХ НА МОРСКИХ НАВИГАЦИОННЫХ КАРТАХ

Для пунктов Мирового океана, не отнесенных к категории «основных» или «дополнительных», сведения в таблицах приливов отсутствуют. Для ряда таких пунктов элементы прилива приводятся в виде таблиц, помещаемых на навигационных картах.

В таких таблицах обычно приводятся сведения о негармонических постоянных прилива: координаты пункта, прикладной час порта или средний лунный промежуток; характерные уровни (средний уровень Z_0 , средние высоты уровней полной сизигийной и квадратурной вод, иногда средние высоты уровней вод в сизигию и квадратуру).

Такие данные позволяют предвычислять времена наступления и высоты полных и малых вод в этих пунктах. Однако в последние годы такие сведения на советских морских картах не помещают, увеличив число основных и дополнительных пунктов в Таблицах приливов. Поэтому методика расчетов приливов по негармоническим постоянным в данном учебнике опущена¹.

На картах постоянные течения показывают стрелками, направление которых соответствует направлению действующего в данном месте течения. Скорость постоянного течения (в узкостях) обозначают проставленной над соответствующей стрелкой цифрой.

Элементы приливо-отливного течения постоянно изменяются. Для отражения таких течений на картах потребовалась бы не одна стрелка, а сложная векторная диаграмма. Размещение громоздких диаграмм значительно увеличило бы нагрузку карты, сде-

¹ Об этом см. Г. Г. Ермолаев. Судовождение в морях с приливами. М., «Транспорт», 1969.

лало бы ее трудночитаемой. Поэтому очень удобную и ценную для целей судовождения информацию о приливо-отливных течениях представляют специальные таблицы элементов таких течений, помещаемые непосредственно на полях морских карт, изображающих морские районы, подверженные действию приливо-отливных явлений. В этом случае район, охватываемый данной картой, разбивают на участки (рис. 45), в пределах которых характер приливо-отливных течений можно считать практически одинаковым.

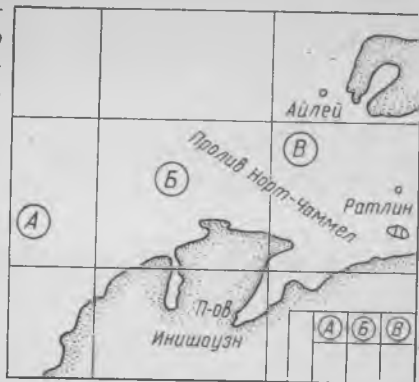


Рис. 45. Сведения о приливо-отливных течениях на МНК

Такие участки отмечают определенной заглавной буквой: А, Б, В, Г и т. д., помещаемой на карте в центральной точке участка. На полях карты помещают таблицы элементов приливо-отливного течения для каждого из них. В заголовке таблиц приведены координаты центральной точки описываемого района; это позволяет легко выбрать нужную из приведенных таблиц по соответствию заглавных букв на заданном участке карты и в заголовке таблицы. В качестве примера приведем подборку таблиц элементов приливо-отливного течения, помещенных на карте района от острова Колонсей до залива Бейлах (табл. 69). На рис. 45 изображена схема участков А, Б, В именно этой карты.

Таблица 69

Время, ч	А. Широта 55°26' N долгота 8°09' W			Б. Широта 55°21' N долгота 7°31' W			В. Широта 55°34' N долгота 6°59' W			
	Направление	Скорость, уз		Направление	Скорость, уз		Направление	Скорость, уз		
		Сз.	Кв.		Сз.	Кв.		Сз.	Кв.	
1	2	3	4	2	3	4	2	3	4	
До полной воды в Ду- вре	6	88°	0,5	0,2	309°	0,1	0,1	348°	1,4	0,7
	5	110°	0,4	0,2	72	0,4	0,2	66	0,8	0,4
	4	135	0,4	0,2	77	0,8	0,4	115	1,9	1,0
	3	171	0,3	0,2	77	1,1	1,6	128	2,9	1,5
	2	201	0,5	0,2	80	1,0	0,6	137	3,3	1,7
Полная вода	1	219	0,6	0,3	99	1,8	0,4	148	2,7	1,4
		269	0,7	0,4	130	0,4	0,2	164	1,5	0,8
После пол- ной воды в Дувре	1	299	0,7	0,4	225	0,3	0,2	233	0,8	0,4
	2	333	0,7	0,4	259	0,7	0,4	294	1,8	0,9
	3	7	0,4	0,2	264	0,9	0,5	307	2,7	1,4
	4	62	0,4	0,2	270	0,9	0,5	316	3,1	1,6
	5	73	0,4	0,2	275	0,7	0,4	327	2,7	1,4
	6	82	0,5	0,2	291	0,2	0,1	338	1,7	0,9

Как видно из табл. 69, для каждого из трех участков карты даны следующие сведения:

1-я колонка — часы относительно времени полной воды в основном порту Дувр;

2-я колонка — направления приливо-отливного течения в градусах на каждый час прилива 13-часового¹ промежутка относительно полной воды в основном порту;

3-я и 4-я колонки — экстремальные значения скоростей (в уз) приливо-отливного течения в сизигию и квадратуру.

Пояснение правил использования подобных таблиц показано на решении примеров.

Пример 15. Определить направление и скорость приливо-отливного течения на траверзе полуострова Инишоун ($\varphi=55^{\circ}30'N$; $\lambda=6^{\circ}30'W$): карта «от острова Колонсей до залива Бейлах» — 29 сентября 1975 г. в 10 ч 30 мин по поясному времени.

Решение 1. По координатам заданного пункта устанавливаем участок *В* карты, в котором этот пункт расположен. Следовательно, при дальнейших рассуждениях надо пользоваться данными той из таблиц, в заголовке которой поставлена заглавная буква *В*.

2. Из советских Таблиц приливов устанавливаем, что 29 сентября 1975 г. в порту Дувр (время 0-го пояса) наступление полных вод будет:

первая *ПВ* — 01 ч 19 мин;

вторая *ПВ* — в 13 ч 28 мин.

Из двух полных вод выбираем ближайшую к заданному моменту ($t_{\text{зад}}=10$ ч 30 мин), т. е. полную воду в 13 ч 28 мин.

3. Далее вычисляем водный час (*ВЧ*) — промежуток времени от заданного момента до момента наступления ближайшей к нему полной воды:

$$ВЧ = t_{\text{зад}} - t_{ПВ} = 10 \text{ ч } 30 \text{ мин} - 13 \text{ ч } 28 \text{ мин}$$

т. е.

$$ВЧ = 2 \text{ ч } 58 \text{ мин} \approx 3 \text{ ч.}$$

4. Из участка *В* (см. табл. 69) в строке «3 ч до полной воды в Дувре» выбираем направление приливо-отливного течения в заданный момент, равное 128° , и соответствующие этому моменту экстремальные значения скорости течения — 2,9 уз (в сизигию) и 1,5 уз (в квадратуру)².

5. Из МАЕ (1975 г.) определяем, что в заданную дату 29 сентября 1975 г. Луна будет иметь возраст четыре дня. Следовательно, приливы в заданную дату можно считать промежуточными, а из двух значений скоростей приливо-отливного течения следует образовать среднее арифметическое.

Ответ. 29 сентября 1975 г. на траверзе полуострова Инишоун ($\varphi=55^{\circ}30'N$; $\lambda=6^{\circ}30'W$) в 10 ч 30 мин по поясному времени будет действовать приливо-отливное течение со следующими элементами: направление 128° ; скорость течения $V_T=2,2$ уз.

Пример 16. Рассчитать ежечасные значения элементов приливо-отливного течения на участках *А*, *Б* и *В* карты «от острова Колонсей до залива Бейлах» 29 сентября 1975 г.

Решение 1. Из таблиц приливов устанавливаем, что 29 сентября 1975 г. в пункте Дувр полные воды наступают в следующие моменты по времени 0-го пояса: первая в 01 ч 19 мин; вторая в 13 ч 28 мин.

¹ Промежуток времени 13 ч — это больше половины лунных суток.

² В случае дробной величины *ВЧ* нужные элементы находят интерполированием.

2. Из МАЕ (1975 г.) определяем, что 29 сентября 1975 г. Луна будет иметь возраст четыре дня, т. е. приливы в заданную дату можно считать промежуточными и, следовательно, из двух экстремальных скоростей приливо-отливного течения надо образовать среднее арифметическое значение.

3. Далее составляем таблицы направлений и скоростей приливо-отливного течения 29 сентября 1975 г. в заданных районах (табл. 70, 71).

Данные табл. 70 и 71 дают возможность получать ежечасные значения элементов приливо-отливного течения на участках А, Б и В в заданную дату.

Нетрудно понять, что при переходе из одного участка в другой (например, из Б в В) в моменты нахождения судна в промежуточном для таких участков районе необходимые элементы течения получают интерполированием между цифрами соответствующих колонок табл. 70, 71.

Таблица 70

Примечание	Время пояса, ч, мин	Направление, град			Скорость, уз		
		А	Б	В	А	Б	В
28.09 за 6 ч до ПВ ₁	19.19	88	309	348	0,35	0,10	1,05
» 5	20.19	110	72	66	0,30	0,30	0,60
» 4	21.19	135	77	115	0,30	0,60	1,45
» 3	22.19	171	77	128	0,25	1,35	2,20
28.09 » 2	23.19	201	80	137	0,35	0,80	2,50
29.09 » 1 до ПВ ₁	00.19	219	199	148	0,45	0,60	2,05
29.09—1-я—ПВ ₁ в Дувре	01.19	269	130	164	0,55	0,30	1,15
Через 1 ч после ПВ ₁	02.19	299	225	233	0,55	0,25	0,60
» 2	03.19	333	259	294	0,55	0,55	1,35
» 3	04.10	7	264	307	0,30	0,65	2,05
» 4	05.19	62	270	316	0,30	0,65	2,35
» 5	06.19	73	275	327	0,30	0,55	2,05
29.09 через 6 ч после ПВ ₁	07.19	82	291	338	0,35	0,15	1,30

Таблица 71

Примечание	Время пояса, ч, мин	Направление, град			Скорость, уз		
		А	Б	В	А	Б	В
29.09 за 6 ч до ПВ ₂	07.28	88	309	348	0,35	0,10	1,05
» 5	8.28	110	72	66	0,30	0,30	0,60
» 4	9.28	135	77	165	0,30	0,60	1,45
» 3	10.28	171	77	128	0,25	1,35	2,20
» 2	11.28	201	80	137	0,35	0,80	2,50
» 1 до ПВ ₂	12.28	219	99	148	0,45	0,60	2,05
29.09—2-я ПВ ₂ в Дувре	13.29	269	130	164	0,55	0,30	1,15
Через 1 ч после ПВ ₂	14.28	299	225	233	0,55	0,25	0,60
» 2	15.28	333	259	294	0,55	0,55	1,35
» 3	16.28	8	264	307	0,30	0,65	2,05
» 4	17.28	62	270	316	0,30	0,65	2,35
» 5	18.28	73	275	327	0,30	0,55	2,05
29.09 через 6 ч после ПВ ₂	19.28	82	291	338	0,35	0,15	1,30

Кроме специальных таблиц и морских навигационных карт, источником сведений о приливо-отливных явлениях служат различные специальные карты, атласы физико-географических данных, а также гидрометеорологические обзоры и морские лоции. Последние, являясь обобщающими и всесторонними навигационными пособиями, дают характеристику приливо-отливных явлений описываемого ими морского района, а также указывают на первоисточники, изучение которых может дать исчерпывающую информацию по любому вопросу (о влиянии ветров на колебание уровня и приливо-отливные течения, об особенностях приливных явлений в устьях рек, о возможности получения оперативных гидрометеорологических данных при подходе к участкам с лимитирующими глубинами и т. п.). Правила пользования такими специальными пособиями обычно приводятся в пояснениях к ним.

Глава 17. ПЛАВАНИЕ В ЛЕДОВЫХ УСЛОВИЯХ

§ 69. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Круглогодичная эксплуатация морских судов, постоянное расширение географии морского судоходства и другие факторы общей интенсификации работы морского транспорта привели к тому, что в современных условиях практически любое морское судно может столкнуться с проблемой обеспечения безопасности в условиях ледового плавания.

СССР является единственной страной, на территории которой имеются промышленные и культурные центры на границе с Арктикой и которые используют ее водные пути. Этим, в частности, объясняется, что Северный морской путь, освоенный и развитый в основном за годы Советской власти, представляет собой образец покорения вод, круглогодично покрытых тяжелыми льдами, представляющими серьезную помеху судовождению и предельно повышающими опасность для морских судов.

Ледовая опасность не ограничивается районами высоких широт. Большинство морей средних широт в зимнее время также подвержено льдообразованию. Плавание в этих районах требует от судоводителя повышенного внимания.

Но наибольшую опасность представляет неожиданная встреча с плавающими льдами в северных и южных частях Атлантического и Тихого океанов.

Строгого разделения навигационной ледовой опасности на арктическую, внутренних морей и открытых вод нет, но навигационное обеспечение безопасности плавания в ледовых условиях арктического бассейна, внутренних морей и открытых вод океанов, кроме большого комплекса общих мер, имеет в каждом отдельном случае свои особенности.

В дополнение к приводимым в данном учебнике рекомендациям судоводителю необходимо изучить все навигационные пособия, имеющие отношение к району плавания его судна.

Основная информация, имеющая отношение к росту, таянию, движению и состоянию льда в различных районах всего Мирового

океана, содержится в соответствующих лощиях, справочных ледовых картах, ледовых атласах и других специальных ледовых пособиях, издаваемых ГУНиО МО, ГП ММФ и другими имеющими отношения к данному вопросу организациями и ведомствами; изменения в навигационной ледовой обстановке, описанной в таких пособиях, публикуют в «Извещениях мореплавателям».

Плавание во льдах, особенно в полярных районах, намного осложняет процесс судовождения и его обеспечение. Это объясняется рядом причин.

Характерные черты берега в таких районах обычно маскируются вечным снегом и льдом, внешний вид которых время от времени меняется; открывающийся перед судоводителем ландшафт монотонно однообразен на протяжении сотен миль вдоль побережья. Такую береговую линию иногда трудно даже различить, так как снег покрывает сушу и покрытую льдом воду совершенно одинаково. Нередко небо, суша, горизонт, лед и все объекты нельзя отличить друг от друга вследствие особого полярного явления, носящего название «выбеливания».

Другое атмосферное явление в полярных районах — «многократное отражение» — вызывает настолько большие искажения, что все объекты представляются в значительно смещенном со своих действительных мест виде, а порой и вовсе исчезают из видимости; это в равной степени относится и к линиям горизонта и береговой черты. В этой связи метод проводки судна с ориентацией по элементам берега опасен, так как он может служить только для общей ориентации, но не дает точной географической позиции. Прокладку пути судна в таком случае ведут относительно опасностей.

В таких районах, как правило, почти повсеместно отсутствуют отметки глубин, что вынуждает судоводителей держать эхолот постоянно включенным, а иногда посылать вперед бот с портативным глубиномером и радио для связи. В районах, где мелководье и скалы требуют уточненных способов судовождения, а РТСНО недоступны, приходится останавливать судно для осуществления астрономической обсервации. При этом не следует забывать о таких опасностях, как повышенная рефракция и явление субрефракции в полярных районах.

Из всех видов РТС судовой радиолокатор — наиболее эффективное средство во время плавания в описываемых условиях. Однако он подвержен всем тем вредным влияниям, которые были отмечены выше для визуальных наблюдений. Кроме того, низкие берега часто трудно обнаружить из-за льда над примыкающей водой, покрытого снегом.

В полярных районах туман и пониженная видимость — явления гораздо более частые, чем другие. Летом бывает туман в форме легкого постоянного дождя, правда непродолжительного.

Однако главная опасность — это лед, особенно айсберги, их обломки и тяжелый паковый лед.

Размеры айсбергов, сносимых по течению, значительно изменяются, большие айсберги достигают высоты до 200 м над поверхностью воды и до 1800 м под водой.

Айсберги формируются круглый год, дрейфуют с остановками, посадками на мель, разломами и опрокидываниями. Некоторые из них разламываются и исчезают полностью, в то время как другие благополучно достигают довольно низких широт (35° и менее). Формы айсбергов чрезвычайно разнообразны: от правильных геометрических фигур до увенчанных шпилями, куполами и пиками либо испещренных впадинами и пещерами. Спадающие с вершин больших айсбергов водопады образуют огромные сосульки, гроздьями ниспадающие с каждого выступающего ледяного карниза.

Многие айсберги имеют выступающие далеко вперед подводные отростки (шпоры); такие ледяные тараны чрезвычайно опасны, и судам рекомендуется обходить айсберги на достаточно большом расстоянии, лучше с наветренной стороны, чтобы избежать встречи с вероятными его обломками, сносимыми под ветер.

Часто айсберг так тонко сбалансирован, что легчайшее подтаивание поверхности вызывает сдвиг его центра тяжести и опрокидывание. В этот момент айсберг чрезвычайно опасен.

Обломки айсберга представляют собой монолиты льда. При гладком штилевом море их можно своевременно обнаружить; однако даже при незначительной ряби заметить их трудно и с помощью хорошо отрегулированного радиолокатора.

Айсберги — главная ледовая опасность в открытых водах океанов. Изучение характера их дрейфа, установление путей, рекомендации по управлению судном в районе их нахождения и т. п. — все это описывают соответствующие лоции, справочные лоцманские карты и ряд других специальных руководств и пособий для плавания.

В закрытых морях средних широт лед несравненно тоньше, чем в полярных районах, и ровнее, хотя и здесь можно встретить утолщения и торосы. Поэтому в таких районах судно часто имеет возможность продвигаться к пункту назначения более или менее определенным курсом, рассекая лед своим корпусом. Так, тонкий лед в 20—30 см толщиной для обычного судна опасности не представляет и лишь снижает его скорость. Но среди этого тонкого льда часто могут попадаться утолщенные льдины или их нагромождения, представляющие серьезную опасность.

Однако наибольшую опасность представляет подвижка льда, т. е. передвижение всей массы льда по ветру или течению. Это происходит оттого, что в море ледяной покров — не непрерывная сплошная масса от берега до берега, она сдвигается под давлением ветра или течения. Даже если мороз и охватит всю свободную воду, то все-таки местами образуется более тонкий лед и он, под напором наветренного более толстого льда, не выдерживает, подламывается и дает свободу передвижения всей наветренной массе. Многолетние наблюдения подтверждают, что передвижение льда

в море большими массами — явление заурядное. Судно, застрявшее в такой передвигающейся ледяной массе, подвергается большей опасности быть вынесенным на рифы или отмели.

§ 70. ЛЕДОВАЯ СЛУЖБА

Изучение ледового режима морей, наблюдение за подвижкой льда и прогнозирование такого явления — исключительно важный вопрос обеспечения безопасности плавания во льдах.

Ледовой службой в СССР руководят Главное управление гидрометеорологической службы при Совете Министров СССР и Министерство морского флота.

Ледовая служба занимается изучением ледовых режимов морей, разработкой и изданием различных руководств и наставлений для плавания в ледовых условиях, информацией о ледовой обстановке на морях и ледовых прогнозах, организацией экспедиций, ледовых патрулей и ледокольной службы.

Изучение ледовой обстановки на морях СССР ведет широкая сеть гидрометеорологических станций, обсерваторий, постов, маяков, экспедиций, авиаразведок, ледовых патрулей и различных судов.

Ледовая служба, возглавляемая Министерством морского флота, располагает мощными линейными ледоколами, вспомогательными ледоколами, ледокольными пароходами, авиацией, судами-спасателями и различными техническими средствами, позволяющими осуществлять проводку судов в очень тяжелых ледовых условиях.

Ледокольная служба ММФ осуществляет проводку судов не только в арктических, но и в южных морях, где этого требует ледовая обстановка. Для этой цели в крупных портах южных морей базируются ледоколы и ледокольные пароходы.

При сложной ледовой обстановке начальник пароходства назначает начальника ледовых операций (из опытных капитанов), на которого возлагает руководство операциями по проводке судов.

Мероприятия, проводимые в СССР в области изучения ледовых режимов морей, обеспечивают мореплавателей надежной информацией о ледовой обстановке.

Информацию о ледовой обстановке на морях передают: по радио — через местные управления гидрометеорологической службы, радиостанции Министерства морского флота, а также широкоэвещательные станции;

Центральный институт прогнозов Главного управления гидрометеорологической службы — в гидрометеорологических бюллетенях, где помещает карты состояния морей и рек, а также обзоры и прогнозы гидрологического режима морей, рек и озер СССР;

в долгосрочных гидрометеорологических прогнозах, в ежегодных выпусках Сведений о состоянии льдов на морях СССР, на

гидрометеорологических картах, составляемых на каждый месяц для каждого моря местными управлениями гидрометеорологической службы, и в Атласах льдов;

ледоколы, находящиеся в море;
патрульные суда.

В задачу ледового патруля, возлагаемую на судно-разведчик, входит наблюдение за ледовой обстановкой — патрулирование кромки льда для лучшего обеспечения проводки судов ледоколами. Ледовый патруль помогает также иногда уточнить данные авиаразведки.

После гибели в 1912 г. крупного пассажирского парохода «Титаник», столкнувшегося с айсбергом в северной части Атлантики, была организована Международная ледовая дозорная служба.

Эта служба, в зависимости от ледовой обстановки, начинается в феврале или в марте, продолжается до июня или июля и осуществляется попеременно двумя судами.

Главной целью такой службы является определение положения айсбергов и ледяных полей и передача такой информации мореплавателям. Кроме того, она исследует факторы, влияющие на распределение льда. С помощью судов, самолетов и радиодонесений из всех источников ледовый патруль северной Атлантики уточняет положения айсбергов и ледяных полей в непосредственной близости к основным судоходным путям в этой части Мирового океана.

Радиостанции Вашингтона (позывной NSS) и Арджентии (позывной NIK) ежедневно передают два Ледовых бюллетеня для целей судоходства. Радиостанции Бостона (позывной NMF) и Нью-Йорка (позывной NMY) передают сводку ледовой информации Гидрографического Департамента США. Подробности о таких передачах можно установить по описанию радиосигналов.

Ледовое дозорное судно на определенной волне, по установленному расписанию передает ледовую радиоинформацию для судов на английском языке. Сведения в них даются в следующей последовательности: место дозорного судна; границы кромки и характеристика льда; другие сведения. Кроме того, сведения о состоянии льда передают во всякое время по запросу любого судна, установившего связь с патрульным судном.

Капитаны судов сообщают патрульному судну о встреченных ими льдах и айсбергах, о их границах, направлении дрейфа и т. д. В случае необходимости дозорное судно передает ледовую информацию любому из судов по его запросу; позывной сигнал дозорного судна ледового патруля — NIDK; никакая оплата за такую информацию по запросу не взимается.

Сведения о льдах передают по радио и с помощью визуальных сигналов, поднимаемых на мачтах, установленных вдоль путей, ведущих в замерзающие районы. О ледовых визуальных сигналах сообщают в лоциях.

Наиболее достоверной и ценной информацией о ледовой обстановке является радиоинформация, составляемая по самым по-

следним наблюдениям и донесениям береговых станций, авиаразведок, ледоколов, патрульных и других судов.

Порядок передач ледовых информации помещен в книгах «Расписание радиопередач навигационных и гидрометеорологических сообщений для мореплавателей», «Расписание факсимильных гидрометеорологических радиопередач», в «Извещениях мореплавателям», в лощиях, в английском описании радиосигналов.

Для радиосигналов, подаваемых в навигационных радиоизвещениях, служат специальные коды и пояснения к ним.

Эти коды помещают в пособиях «Радиотехнические средства навигационного оборудования», в английских Описаниях радиосигналов, в советских лощиях (правила плавания).

Все извещения, имеющие срочный характер и важное значение для безопасности плавания, предваряют сигналом безопасности «ТТТ».

В правилах о сигналах бедствия и извещениях об опасностях для мореплавания, помещаемых в советских лощиях и «Извещениях мореплавателям», вып. № 1 каждого года, дан пример извещения о льде: «ТТТ—Лед. Большой айсберг замечен 4605N, 4410W, 0800GMT, 15 мая».

Находящиеся в море суда могут запрашивать местные управления гидрометеорологической службы о погоде и состоянии льда. Запросы посылают через соответствующие радиостанции Министерства морского флота (пароходства), которые дублируют передачу гидрометеорологических сводок.

§ 71. ЛЕДОВЫЕ РЕЖИМЫ

Особенности судовождения в ледовых условиях зависят от района плавания и присущего ему ледового режима, который в свою очередь зависит от многих факторов: географического положения района, характера течений, солености и температуры воды, ветров, приливо-отливных явлений, наличия рек, впадающих в моря в данном районе. Сведения о ледовых режимах дают в гидрометеорологических очерках лощий.

Иллюстративным материалом к таким очеркам служат атласы физико-географических данных, карты льдов и гидрометеорологические карты, специальные приложения к лощиям.

Сведения о льде в английских лощиях помещены в гл. I подзаголовком «Ice» («Лед»), а также в последующих главах, когда описываются условия плавания в определенном районе. В гл. I даны самые общие сведения. В последующих главах помещают более подробные материалы, включая сигналы о льде, поднимаемые в портах, на береговых и плавучих маяках.

Располагая указанными пособиями, а также данными ледового патруля, метеорологических станций, авиаразведок и прочими источниками, судоводитель может получать в большинстве случаев достаточно точное представление о распределении льдов, о навигационной характеристике предстоящего пути.

Данные о распределении льдов с указанием их кромок и разновидностей рекомендуется наносить на бланковые карты или на кальки, снятые с навигационных карт.

Для нанесения на карты ледовой обстановки, а также для чтения ледовых карт приняты «условные обозначения для ледовых карт». В них предусмотрены условные символы для обозначения возраста льдов и их характеристики, сплоченности, сжатий и разрежений, направления и скорости дрейфа, кромки льда, границы, кромки припая, различных трещин, разводий, полыней и т. п.

Во время перехода судна большую роль играет получение дополнительных сведений от радиостанций, несущих специальную службу, а также от ледоколов и отдельных судов, находящихся в том же районе. По Конвенции об охране человеческой жизни на море все суда, видящие ледовые опасности для судоходства, должны сообщать об этом по радио всем судам и береговым организациям, обязательно отмечая в таком извещении характеристику льда, его положение, дату и гринвичское местное время обнаружения. Такую информацию повторяют затем береговые радиостанции как радионавигационное предупреждение. Кроме того, необходимо иметь сведения о синоптической обстановке на время перехода и ледовые прогнозы. Наивыгоднейший путь при плавании во льдах определяют свободными и относительно чистыми ото льда участками, т. е. наличием разводьев с небольшими перемычками. Следует также учитывать очертания берегов, глубины, мели и отмели на пути следования, возможность передвижения льдов и сноса судна к мелям или к берегу.

Для правильной оценки получаемых сведений о льдах необходимо знать их классификацию, а по возможности и навигационную характеристику, определяющую степень проходимости льдов. По сокращенной международной ледовой номенклатуре 1956 г. льды в морях умеренных широт различаются по возрасту, формам и строению.

По возрасту различают: начальные образования льда (ледяные иглы, ледяное сало, снежуру, шугу, блинчатый лед, склянку, темный нилас); молодой лед (светлый нилас, серый лед) толщиной 5—15 см и зимний лед (серо-белый, белый) толщиной 15—200 см.

По форме лед подразделяют на неподвижный (ледяной забег, припай, подошва припая, стояк, стамуха), дрейфующий или плавучий (обширные, большие и малые ледяные поля, крупнобитый и мелкобитый лед, куски льда, ледяная каша).

По строению льда и состоянию его поверхности различают ровный лед, наложенный, торосистый, бесснежный, заснеженный и сморозь¹.

¹ Подробное пояснение и фотоснимки разновидностей льда помещены в Альбоме ледовых образований на морях Государственного океанографического института Главного управления гидрометеорологической службы при Совете Министров СССР. М., Гидрометеиздат, 1956.

Под влиянием ветров и течений льды могут дрейфовать и сжиматься, могут быть в состоянии разрежения и торожения. В арктических морях наблюдается уклонение дрейфующих льдов вправо от направления ветра под влиянием вращения Земли.

Северные и западные ветры обычно способствуют загромождению трассы льдами, а южные и восточные отгоняют льды от трассы в северном направлении.

Терминология. *Граница среднего распространения льда* — среднее положение кромок льда для заданного месяца или сезона, выведенное из многолетних наблюдений.

В зависимости от сплоченности и распределения на видимой поверхности моря бывают различные состояния льда.

Редкий лед — различного вида плавучий лед, преимущественно битый, равномерно распределенный и занимающий до 30% видимой поверхности моря (сплоченность 1—3 баллов).

Разреженный лед — различного вида битый дрейфующий лед, занимающий более половины видимой поверхности (сплоченность 4—6 баллов).

Сплощенный лед — скопление плавучих льдов, покрывающих около 80% видимой поверхности (сплоченность 7—9 баллов).

Сплошной лед — сплошная масса, покрывающая все видимое пространство моря (сплоченность 10 баллов).

Мореплаватели обязаны учитывать сезонные условия, от которых зависят форма, прочность, а следовательно, возможность проходимости льда. Лед может быть легким, тяжелым и деформированным.

Легкий лед толщиной до 60 см свободно преодолит ледоколами, а при благоприятных условиях — судами с усиленным подкреплением корпуса.

Тяжелый лед — толщиной более 60 см с торосами возрастом больше одного года с трудом преодолевают только мощные ледоколы.

Деформированный лед наслоенный, с глубиной наслоений до 20 м. Это торосистый лед, он может быть непроходим даже для самых мощных ледоколов.

В шуге суда двигаются легко, а плотный эластичный покров снежур затрудняет движение, так как он не колется форштевнем, а только сжимается; тонкий лед или корку суда проходят с некоторыми затруднениями.

Сжатие льда — уплотнение под влиянием ветров и течений. Это явление составляет самое большое затруднение для плавания. В некоторых морях сжатие льда бывает в крайне неблагоприятных формах. Сжатие льда наблюдается во время смены приливо-отливных течений независимо от ветров. Ветры могут только усилить или ослабить, задержать или ускорить приливо-отливные сжатия. Но бывает, что указанная закономерность нарушается.

Разрежение льда вызвано двумя причинами: приливо-отливными течениями, периодически сжимающими и разрежающими льды, и таянием льдов. В обоих случаях следует считаться с воздействиями ветров на эти явления.

Торошение — вид формирования ледовых препятствий, когда разломы, столкновения и сжатия льда образуют торосы.

Торосы — нагромождение льдин, обычно смерзшихся; могут располагаться отдельными образованиями и группами, чаще — грядами. По месту нахождения торосы могут быть береговыми и морскими. Они образуются от взлома, раздробления и надвигания льдов.

§ 72. ПРИЗНАКИ ПРИБЛИЖЕНИЯ КО ЛЬДАМ, ПЛАВАНИЕ И ПРОВОДКА СУДОВ ВО ЛЬДАХ

Общее представление о распределении льда в районе плавания дает ледовая карта. Однако судоводителю необходимо уметь уточнять время подхода ко льдам, особенно при плохой видимости

или тумане, чтобы своевременно уменьшить ход, усилить наблюдение, проверить счисление.

В лодках, составленных на основе многолетнего опыта, даны проверенные сведения, используя которые, можно определить признаки приближения ко льдам, узнать о наличии чистых ото льда пространств, а в некоторых случаях установить и форму льда.

Признаками приближения ко льдам являются:

«ледовый отблеск» или «ледовое небо» — характерное белесоватое отсвечивание на облаках над отдельными скоплениями льдов. Отблеск бывает особенно ясен при хорошей прозрачности воздуха, когда льды покрыты снегом;

«водяное небо» — темные пятна на низких облаках над участками чистой воды, расположенными среди льдов; темные пятна на облаках иногда являются отражением грязного льда. (При безоблачном небе чистую воду или льды иногда можно обнаружить благодаря рефракции);

понижение температуры заборной воды, иногда резкое, указывающее на почти предельное приближение ко льдам;

понижение температуры воздуха, наблюдающееся при подходе к обширным полям льда, особенно при ветре со стороны льда;

изменение характера волны; короткая волна, иногда толчея при подходе ко льдам с наветренной стороны и ослабление — при подходе с подветра;

появление мелкобитых льдинок и «ледяной каши» в разреженных количествах («на расплаве»);

появление тумана над горизонтом;

шум, треск и шорох, слышимые при приближении к торосистым льдам;

эхо при свистках или выстрелах, отраженное от близких, высоких торосистых масс льда и от крупных айсбергов;

появление моржей, тюленей и стай птиц.

В ясный день айсберги могут быть видны на большом расстоянии благодаря их блеску. Во время туманной погоды они часто открываются первыми, усматриваемыми в виде черного объекта либо темной полосы на уровне их ватерлинии. Присутствие айсбергов можно обнаружить по шуму их разламывания и распада на куски; треск льда или падение кусков в море напоминает шум, производимый ледоколом, а иногда отдаленный пушечный выстрел. Поднимаясь и опускаясь на зыби, айсберги производят шум, который может быть обнаружен гидролокатором.

В лодках даны наставления для плавания во льдах, подразделяемые на общие и частные указания, которыми рекомендуется руководствоваться при плавании в различных районах данного моря, в проливах, заливах, при подходах к бухтам и т. п.

При выборе наиболее надежного и безопасного пути необходимо базироваться на знании действительной ледовой обстановки в районе плавания. В первую очередь рекомендуется установить расположение чистых ото льда участков по отношению к генеральному курсу. Необходимо также принять решение о «тактике» пла-

вания, т. е. о движении с максимальным использованием свободных ото льда участков. Возможны два основных варианта: движение в открытом море и в допустимой близости к берегам.

При выборе целесообразного варианта следует руководствоваться гидрографическими условиями (глубины, отсутствие мелей, рифов и других опасностей), а также направлением ветров. Намечая маршрут, нужно учитывать возможность перемены направления ветра, а также необходимость укрытия каравана в случае дрейфа льда.

При ледовом плавании нужно учитывать, что на уплотнение и разрушение льда большое влияние оказывает ветер. Выбор прибрежного варианта пути вряд ли целесообразен, если кромка льда, гонимого прижимным ветром, двигается к берегу, сужая полосу чистой воды. При необходимости входа во льды следует учитывать выгодность движения во льдах против ветра, так как их подветренная сторона бывает относительно разреженной. При входе во льды по ветру необходимо соблюдать осторожность, так как их наветренная кромка бывает уплотнена.

Особая осторожность необходима во время зыби, чтобы избежать ударов льдин о корпус судна. Входить в лед при крупной зыби не рекомендуется. Вход в лед требует малой скорости; ее увеличение зависит от состояния льда.

При плавании во льдах следует вести внимательный учет воздействия течений, особенно приливо-отливных, имеющих закономерный характер и влияющих на сжатие и разрежение льда.

Тщательный анализ воздействия ветров и течений — ответственная и сложная задача, правильное решение которой с учетом погоды, состояния льдов, характера берега, рельефа дна, глубин и прочих условий способствует выбору наиболее безопасного пути в отношении льдов и выгодного в смысле скорейшего продвижения по курсу.

Особое внимание должно быть обращено на те участки пути, где возможны сжатия льдов (у припаев, между кромками обширных ледяных полей или их обломков и т. п.)

В условиях прибрежного плавания судно, сжатое льдами, подвергается опасности быть снесенным вместе с дрейфующими льдами на рифы, банки или мелководья. Прибрежный вариант плавания может быть принят, если намеченный путь защищен от натиска льдов с моря островами и даже многочисленными стамухами. В этом случае требуется тщательный учет гидрографических особенностей района плавания. Приближаться к стамухам следует с особенной осторожностью, так как эти нагромождения, как и отдельные крупные льдины, могут иметь значительные подводные выступы («тараны»).

Проход транспортных судов через тяжелые льды обеспечивают линейные и вспомогательные ледоколы, а через легкие — ледокольные суда. Для проводки судов формируются специальные караваны. Плавание судов под проводкой ледокола регламентировано специальными правилами и подробно описывается в курсе «Управление судном и его техническая эксплуатация».

ПРОРАБОТКА ПЕРЕХОДА

Глава 18.

ПОДГОТОВКА К ПЕРЕХОДУ, ВЫБОР ПУТИ
И ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПРОКЛАДКА

§ 73. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Рейсовый план судна — оперативное задание, осуществление которого за соответствующий рейсу отрезок времени обеспечивает выполнение судном календарных планов. Такой план-приказ выдают капитану судна не позднее чем за 6 ч до начала рейса; план состоит из финансовой и производственной частей (последняя определяет время, затрачиваемое на выполнение рейса). В рейсовый план включают все необходимые инструктивные указания, разъясняющие и уточняющие условия проведения предстоящего рейса; наименование портов назначения и последовательность захода судна в них; род и количество грузов, характер грузовых операций и т. п. Важный этап рейсового плана — продолжительность рейса с указанием времени его начала и окончания.

Получив рейсовое задание, на судне одновременно с другими работами начинают навигационную подготовку к предстоящему переходу: подбирают все необходимые для успешного выполнения рейса карты и руководства для плавания (см. гл. 13), корректируют их по самым последним корректурным документам, изучают трассу предстоящего перехода в навигационном отношении, выбирают наиболее выгодные пути, производят предварительную прокладку и составляют штурманскую справку на переход.

Карты и пособия для плавания подбирают с помощью Каталога карт и книг так, как это описано в § 55. Все подобранные пособия, подлежащие корректуре, должны быть приведены к современному уровню в строгом соответствии с предъявленными требованиями (см. гл. 14).

После корректуры с помощью карт и навигационных пособий для плавания производят проработку перехода (изучают трассу в навигационном отношении) и составляют *штурманскую справку*. Если стоянка непродолжительная, прорабатывают только часть рейса, а остальную работу проводят в море. В штурманской справке в достаточной мере должны быть отражены следующие вопросы:

гидрометеорологические условия плавания: видимость, туманы, господствующие ветры, штили и штормы, постоянные и дрейфовые течения, приливы и приливо-отливные течения, ледовая обстановка и т. д.;

навигационная обстановка перехода: общая длина пути, характеристика береговой черты, надводные и подводные опасности, запретные и опасные районы, средства навигационного оборудования, приметные пункты и радиолокационные объекты, условия подхода к портам захода и якорным стоянкам, портовые правила и т. д.

Особенно подробно должны быть отмечены:

наименьшие глубины, встречающиеся на пути следования;

описания всех опасностей (банок, рифов, мелей и т. п.), расположенных вблизи курсов судна;

расстояния от опасностей до курса следования судна и признаки приближения к таким опасностям (ограждающие пеленги, горизонтальные и вертикальные углы опасности, опасные радиолокационные расстояния);

наиболее выгодное и безопасное расположение курсов при различных гидрометеорологических условиях в соответствии с указаниями лоций;

наиболее удобное время для прохода опасных мест;

расчет светлого времени суток;

обеспеченность районов предстоящего плавания СНО, РТСНО;

возможности получить уверенные наблюдения и рекомендации по оптимальным способам определения места судна. При подборе способов определения места судна в первую очередь учитывают его точность, возможность контроля правильности опознания ориентира, измерений и прокладки их результатов на карте, а также трудоемкость способа (важно также учитывать возможности для исключения систематических и уменьшения случайных ошибок измерений);

мероприятия для обеспечения безопасного перехода;

рекомендации по выбору наимыгоднейшего пути в океане, если трасса предстоящего перехода включает океанский переход.

Описания особо опасных моментов должны быть отмечены в штурманской справке красными чернилами или красным карандашом.

Штурманская справка должна быть проработана всем судоводительским составом судна. На основании этой справки производят выбор пути судна.

§ 74. ПУТЬ МОРСКОГО СУДНА

При установлении пути морского судна необходимо учесть три следующих основных фактора:

1. *Избежание посадки на мель.* Выбирая путь судна, во всех случаях обязательно предусматривать наличие разумной полосы безопасности, позволяющей судну избежать посадки на мель. Вероятность посадки на мель достаточно высока в условиях прибрежного плавания и практически сводится к нулю в открытых водах.

2. *Избегание столкновения с другими судами.* Такая опасность возникает при плавании судна в районах интенсивного судоходства. Столкновение между судами главным образом зависит от следующих факторов: размера судна, числа судов (чем больше интенсивность движения, тем относительно меньше территория, в пределах которой данное число судов будет находиться) и, наконец, скорость судна (чем больше скорость, тем больше будет столкновений в пределах данного интервала времени). Судоводитель не в состоянии изменить размеры своего судна. Более того, если его судно попало в ситуацию, когда вокруг много других судов, единственное, что он в состоянии предпринять для уменьшения риска столкновения, — это уменьшить скорость своего судна. Последнее входит в противоречие с третьим фактором, описанным ниже, — экономичностью рейса. Обязательность последнего может привести к ситуации, когда в районах особо интенсивного судоходства избегание столкновения за счет маневрирования судна становится затруднительным. Многолетний анализ таких ситуаций и продолжающееся общее повышение интенсивности мирового судоходства привели к необходимости введения систем разделения движения на море (см. § 61), успешная практика использования которых породила устойчивую тенденцию к дальнейшему расширению географии «односторонних» морских путей.

3. *Экономичность рейса.* Учитывая тот факт, что эксплуатационные расходы за рейс пропорциональны его продолжительности, наиболее экономически выгодным следует считать такой путь судна, который ведет к завершению заданного плавания в кратчайшее время при условии соблюдения оптимальных условий безопасности для людей, груза и самого судна.

Известно, например, что 2% укорочения ходового времени судна эквивалентно 1% понижению себестоимости перевозки. Это верно, несмотря на непроизводительный простой судна на рейдах и в портах назначения. Последнее нетрудно подтвердить хорошо известными в практике эксплуатации морского транспорта рассуждениями. Без всяких доказательств понятно, что

$$Q_w > Q_s,$$

если Q_w — суточная себестоимость судна на ходу;

Q_s — суточная себестоимость того же судна на стоянке.

Общие затраты на содержание судна

$$B = \frac{Q_w}{24} t_w + \frac{Q_s}{24} t_s \quad (38)$$

явно уменьшаются при уменьшении ходового времени судна t_w на некоторую величину Δt с одновременным увеличением на ту же величину Δt стояночного времени t_s , т. е.

$$B' = \frac{Q_w}{24} (t_w - \Delta t) + \frac{Q_s}{24} (t_s + \Delta t) < B. \quad (39)$$

На основании вывода (39) судоводитель всегда обязан беспокоиться об уменьшении ходового времени t_w своего судна за счет наивыгоднейшего пути для предстоящего рейса.

Таким образом, при выборе пути морского судна решают две основные задачи — это выбор пути:

при плавании в *прибрежных водах*, обремененных опасностями для плавания и насыщенными другими судами;

для *океанских переходов*, включающих прибрежное плавание как часть общего перехода.

§ 75. ОПИСАНИЯ МАРШРУТОВ

Как океанский переход судна, так и маршруты его прибрежного плавания устанавливаются на основании объективных данных всех доступных судоводителю навигационных пособий, описанных ранее. Отбор из таких пособий сведений, которые в какой-то мере влияют на установление пути для предстоящего плавания, и их обобщение были определены выше как «штурманская справка» на данный переход. Таким образом, штурманская справка должна представлять собой как бы обобщенную маршрутную лоцию для предстоящего плавания. Для обеспечения плаваний советских морских судов, обслуживающих определенные установившиеся линии, ГУНиО МО, совместно с другими заинтересованными ведомствами и министерствами СССР, постепенно накапливает опыт в составлении и издании централизованным порядком таких маршрутных лоций, носящих название описаний маршрутов.

В качестве примера можно назвать следующие: «Описание маршрута Мурманск—Джорджес-Банк», «Описание маршрута Севастополь—Владивосток», «Описание маршрута мыс Игольный—Гибралтарский пролив», «Описание маршрута мыс Игольный — порты Эль-Кувейт, Бомбей и Коломбо» и др.

Для каждого участка маршрута в этой части описания выделены приметные пункты, условия радиолокационного ориентирования, глубины, рельеф дна и грунт, земной магнетизм, СНО и РТСНО (обычно в виде таблиц с подробной информацией), места укрытия от штормов, основные гидрометеорологические факторы, затрудняющие плавание.

Самыми ценными являются «Наставления для плавания», приводимые в конце описания каждого из участков маршрута. Как правило, такие наставления завершаются указанием рекомендуемых курсов для плавания на данном участке в табличной форме.

№ п/п	Положение начальной точки по ориентирам (или координаты)	Курс	Плавание (мили)	Номер путевой карты	Примечание

Если участок маршрута представляет собой океанский переход (или его часть), то дают несколько вариантов в виде таблиц рекомендованных курсов для различных сезонов, судов и т. п.

Справочный отдел, заключающий описание маршрута, кроме обычных сведений справочного характера, содержит выдержки из инструкций, правил плавания и т. д.

Руководства «Описание маршрута» снабжены алфавитным указателем, помещаемым в конце книги.

Наличие нескольких изданных «Описаний маршрутов» позволяет использовать их частично и в комбинации друг с другом для облегчения выбора пути морского судна по маршруту, для которого описания нет. Для неохваченных описаниями маршрутов участков предстоящего плавания, а также и для всего предстоящего плавания путь судна судоводитель устанавливает самостоятельно на базе подготовленной и изученной им штурманской справки. Как уже было отмечено выше, существенное отличие имеют методики установления путей судна в океане и в прибрежном плавании.

§ 76. ВЫБОР ПУТИ В ОКЕАНЕ

Руководство «Океанские пути мира» (ОПМ) предназначено для облегчения решения задачи по выбору пути морского судна с механическим двигателем между наиболее важными пунктами Мирового океана с учетом сезонных изменений гидрометеорологических условий плавания и эксплуатационных качеств судна. В ряде случаев пути подразделяются на пути для судов со слабыми машинами (скорость до 10 уз) и на пути для судов с машинами средней мощности (скорость от 10 до 15 уз). Предполагается, что суда с сильными машинами (скорость более 15 уз) обычно следуют по кратчайшему пути между пунктами отхода и прихода. Следует, однако, заметить, что и эти суда, пользуясь рекомендациями руководства ОПМ, во многих случаях могут получить ощутимый выигрыш во времени и в сохранении моторесурсов.

Руководство «Океанские пути мира» не заменяет лоций и других пособий для плавания; нет в нем и ссылок на последние. Вместе с тем здесь мореплаватель может найти исключительно ценную дополнительную информацию навигационного характера, особенно важную для таких районов, которые еще не описаны в советских лоциях (например, описание внутреннего и внешнего путей, проходящих в районе Большого Барьерного рифа у восточного берега Австралии).

Кроме обычных для всякого навигационного руководства вводных документов, ОПМ имеет следующее содержание.

Отдел I. Гидрометеорологический обзор содержит общие сведения о циркуляции атмосферы над Мировым океаном и краткую характеристику погоды. Здесь же дается общая характеристика океанических течений и льдообразования.

Отдел II. Пути судов — основной в Руководстве; разделен на четыре одинаково устроенные части: Атлантический океан, Средиземное и Черное моря; Красное море и Индийский океан; Тихий океан.

Первая глава каждой из четырех частей отведена описанию общих гидрометеорологических условий района, описываемого данной частью (ветры, туманы, течения, льды и т. д.), последующие — описанию путей от отдельных пунктов или участков побережья до всех остальных пунктов или пунктов данного океана или моря.

В Руководстве ОПМ описания путей между пунктами различных океанов не даются, в случае необходимости такие сведения могут быть получены путем комбинированной подборки нескольких подходящих путей из различных частей Отдела II.

Все пути пронумерованы, при этом в конце каждой главы каждой части оставлены резервные номера для пополнения Руководства описанием новых путей по мере накопления материалов. В некоторых случаях под одним номером описываются несколько путей и их вариантов, обозначаемых специальными подзаголовками и цифрами (1), (2), (3) и т. д., если пункт отшествия один, а пунктов пришествия несколько, (а), (б), (в) и т. д. — если между заданными двумя пунктами существует несколько вариантов путей; 1), 2), 3) и т. д. — в случае дальнейшего подразделения тех и других. В конце описания каждого пути даны расстояния (в милях) до пунктов пришествия по всем вариантам путей.

Отдел III. Справочный — содержит Перечень географических объектов и Алфавитный указатель путей.

В Перечне географических объектов в алфавитном порядке помещены все географические объекты, упоминающиеся в Руководстве, и даны их приближенные координаты.

В Алфавитном указателе путей помещены все пункты отшествия. Более того, при каждом таком пункте отшествия приведены в алфавитном порядке все пункты пришествия и указаны номера путей и страницы руководства ОПМ, на которых эти пути описаны.

Приложения. В конце книги (в кармане) размещены восемь карт: приложение 1 — климатическая карта мира (январь); приложение 2 — климатическая карта мира (июнь); приложение 3 — схема течений Мирового океана; приложение 4 — основные трансокеанские пути северной части Атлантического океана. Пути из района, расположенного к северу от Ирландии; приложение 5 — Основные трансокеанские пути северной части Атлантического океана. Пути из района, расположенного к югу от Ирландии; приложение 6 — Атлантический океан; приложение 7 — Индийский океан; приложение 8 — Тихий океан.

Техника использования Руководства заключается в следующем. По нужной из карт, включенных в Приложение к Руководству, подбирают наиболее подходящий к заданному маршрут и

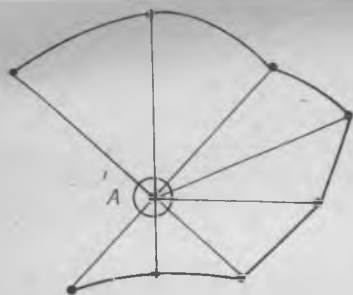


Рис. 46. Годограф суточного плавания

уточняют район плавания (пункт пришествия). Затем этот пункт находят в Алфавитном указателе путей и против него выбирают номер пути и страницу, на которой он или его варианты описаны. Наиболее благоприятный вариант определяют сообразно со временем года, эксплуатационными качествами судна и конкретной гидрометеорологической обстановкой по долгосрочному прогнозу.

Выбранный из «Океанских путей мира» путь должен быть далее подробно изучен по лоциям, картам и другим пособиям.

Атласы гидрометеорологических условий плавания. Известно, что тяжелое и особенно тяжелое *встречное* волнение, вызывая значительное уменьшение скорости судна, серьезно затрудняет его продвижение к намеченной цели. Тщательному изучению этого важного фактора были посвящены глубокие теоретические изыскания и натурные эксперименты ученых и моряков многих стран. Такие исследования еще не закончены, но уже сегодня моряки могут пользоваться частичными достижениями в этой области. Последнее стало возможным после того, как научились прогнозировать оптимальные морские пути с помощью метеорологических прогнозов и прогнозов волнения.

На самом деле, метеорологический прогноз позволяет пролагать на карте *изотеки* — линии, вдоль которых будут иметь место ветры определенной силы; в то же время с каждого прогноза волнения возможно проложить на карту *изоплеты* (кривые изменения какого-либо элемента в зависимости от времени года) — линии, вдоль которых предвидятся волны определенной высоты.

Более того, на той же карте возможно проложить *направления движения* волн и ветров. Если конкретное судно находится в определенной точке *А* (рис. 46), описываемой такой картой, тогда возможно рассчитать расстояния, которые это судно сможет переплыть с учетом конкретных условий погоды в любом направлении за определенное время, например за сутки (на рис. 46 показаны восемь таких направлений и суточные плавания по ним). Соединив концы таких суточных плаваний судна, получают так называемый *годограф суточного плавания*, наглядно характеризующий потерю скорости судном в зависимости от направления пути (в основном от курсового угла фронта волнения).

Пусть необходимо совершить переход из точки *А* (рис. 47) в точку *В*. Построим в точке *А* годограф суточного плавания по разумным для перехода в точку *В* направлениям. Из ряда наиболее продвинутых в заданном генеральном направлении точек *1, 2, 3* (см. рис. 47) проложим веер «пробных» суточных плаваний для следующих суток и также соединим концы таких плаваний

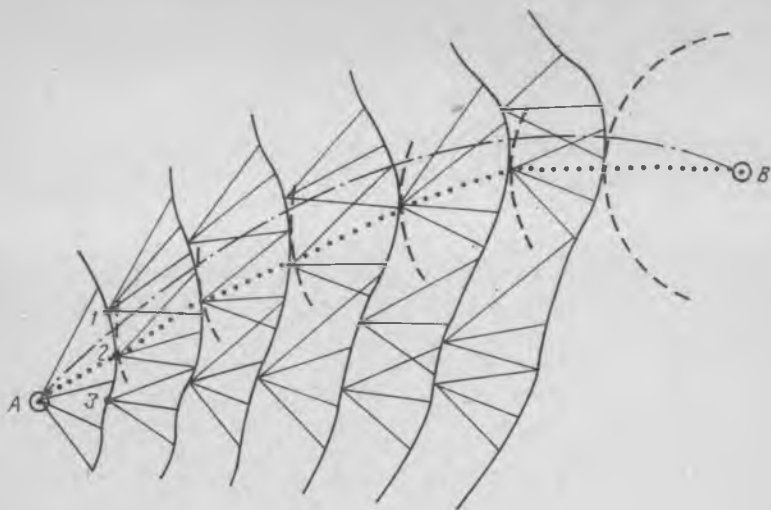


Рис. 47. Годограф

плавной кривой. Продолжая в том же порядке и отбрасывая заведомо непригодное, перекроем все пространство между точками *A* и *B* отрезками линий последовательных годографов суточного плавания, определяя оптимальный (наивыгоднейший) путь плавания так, как это указано на рис. 47 точечной линией. Для сравнения на том же рис. 47 нанесен штрихпунктирной линией кратчайший по расстоянию путь (дуга большого круга) между точками *A* и *B*.

Исследование описанного метода выбора оптимального пути экономит до 5% ходового времени, что было подтверждено многочисленными экспериментами на линии США — Западная Европа.

Процесс практического нахождения наивыгоднейшего пути с помощью годографов плавания довольно трудоемкий и громоздкий. В связи с этим были разработаны специальные руководства — атласы гидрометеорологических условий плавания морских судов. Такие атласы предназначены для оценки возможного изменения (преимущественно уменьшения) скорости некоторого конкретного судна (или ряда судов) из-за волнения (и ветра) и для вероятностной оценки встречи опасных гидрометеорологических явлений во время плавания в океане и даже во время планирования предполагаемого рейса.

В настоящее время издано два советских атласа одного и того же типа: для Северной Атлантики и для северной части Тихого океана. Каждый из них делится на две части.

Часть первая содержит данные об изменении (уменьшении) скорости для трех конкретных типов судов, когда они в полном грузу. В случае, когда такие суда находятся в балласте, полученные результаты уменьшения скорости должны быть уменьше-

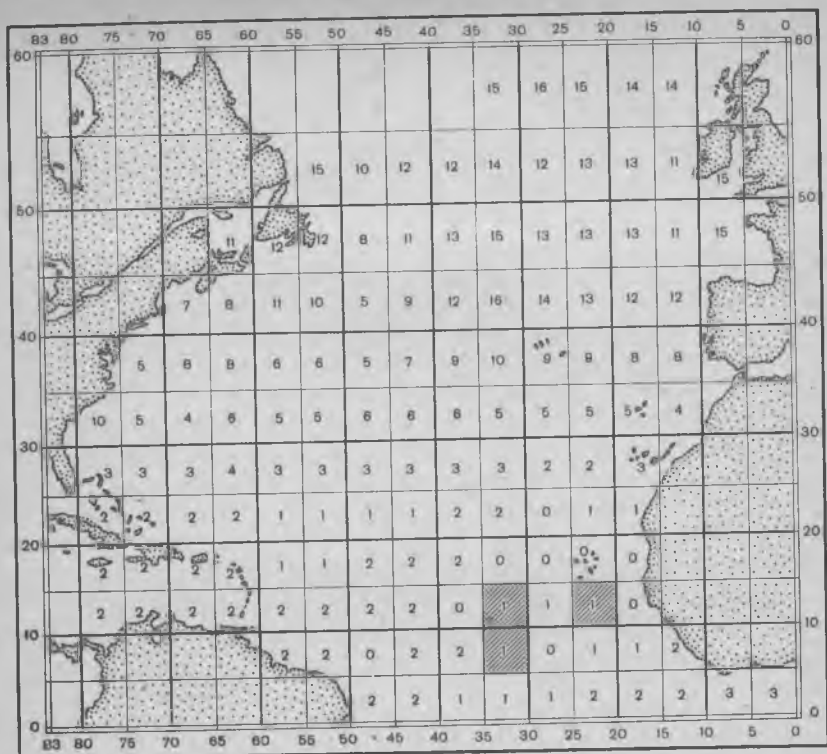


Рис. 48. Атлас гидрометеорологических условий плавания

ны на 10%. Часть первая состоит из трех комплектов специальных карт; каждый комплект предназначен для определенного типа судна.

Комплект содержит 48 специальных карт, по четыре на каждый месяц года, каждая из которых предназначена для истинного курса 45, 135, 225 и 315° соответственно. Такие курсы находятся строго посередине по отношению к четырем основным квадрантам: 0°—90; 90—180; 180—270 и 270—360°. На рис. 48 показана такая специальная карта для судна типа «Архангельск».

Рассматриваемые атласы могут быть использованы для судов иных типов, чем те, для которых выше отмеченный Атлас в действительности предназначен, но полученный результат будет приближенным. Чтобы получить его для конкретного судна, необходимо использовать набор специальных карт, соответствующий тому из трех судов, который по своему типу ближе к заданному судну. Чтобы быть способным сделать такой выбор комплекта, в Атласе дают основные характеристики судна для всех трех типов. Например, для судов типа «Архангельск» они следующие:

Длина наибольшая — 139,50 м;

Ширина наибольшая — 17,68 м;

Высота судна от килля до верхней палубы — 8,70 м.

Средняя осадка

в полном грузу 7,83 м

в балласте 3,00 »

Коэффициент общей полноты 0,692

Водоизмещение;	
в полном грузу	12 740 т
в балласте	4 200 »
Дедвейт	8 430 »
Чистая грузоподъемность	7 072 »
Скорость:	
проектная	17,4 уз
эксплуатационная	15,4 »
Район плавания	неограниченный
Дальность плавания	15600 миль

Как видно непосредственно из рис. 48, каждая специальная карта рассечена промежуточными меридианами и параллелями с разностью долгот и разностью широт точно в 5° . В каждом 5-градусном прямоугольнике показана цифра, отмечающая изменение скорости судна, выраженное в сотых долях эксплуатационной скорости (в процентах от нее) и соответствующее сезону (январь) и квадранту ($180-270^\circ$).

С помощью вышеотмеченных специальных карт судоводитель в состоянии вычислить среднюю величину ΔV_m изменения скорости судна вдоль пути, который надо переплыть, время, необходимое для завершения такого рейса, и, таким образом, избрать наиболее выгодный путь.

Пример 16. Судно типа «Архангельск» ($V=16$ уз) должно совершить переход от скалы Бишоп в Мексиканский залив в январе. Определить оптимальный путь.

Решение.

1) Берут мелкомасштабную карту, перекрывающую акваторию между пунктами отхода и прихода. Прокладывают на ней все разумные пути, соединяющие рассматриваемые пункты отхода и прихода, отдавая предпочтение путям, рекомендованным руководством «Океанские пути мира».

В данном случае будет, например, не менее трех рекомендованных путей, а именно:

а) через проливы Провиденс. Следовать по дуге большого круга к $\varphi_1=41^\circ 30'N$, $\lambda=47^\circ 00'W$; затем по второй дуге большого круга к $\varphi_2=25^\circ 50'N$, $\lambda_2=77^\circ 00'W$ и далее через проливы Провиденс и Флоридский пролив до места назначения.

б) через проливы Провиденс. Следовать по дуге большого круга до $\varphi_1=43^\circ 00'N$, $\lambda_1=50^\circ 00'W$; затем по второй дуге большого круга до $\varphi_2=25^\circ 50'N$, $\lambda_2=77^\circ 00'W$ и далее, как в п. а до места назначения.

в) через проливы Провиденс. Следовать по дуге большого круга до $\varphi_1=36^\circ 00'N$, $\lambda_1=35^\circ 00'W$ и далее по второй дуге большого круга до $\varphi_2=25^\circ 00'N$, $\lambda_2=77^\circ 00'W$ и затем, как в п. а до пункта назначения.

Предположим, что все три пути через проливы Провиденс проложены на вышеотмеченной мелкомасштабной навигационной карте, отличающейся друг от друга только за счет их океанских частей. В этой связи надо решить, какой из трех вышеотмеченных путей является оптимальным в существующих условиях.

Прежде всего должны быть определены общие расстояния для всех трех путей с помощью прокладки, сделанной на мелкомасштабной навигационной карте; такие расстояния представляют собой следующее:

а) $S_a = 3464$ миль;

б) $S_b = 3457$ миль;

в) $S_c = 3708$ миль.

2) Вычерчивают карандашом 5-градусные прямоугольники на используемой мелкомасштабной навигационной карте и переносят на нее информацию, имеющую отношение к вероятному изменению скорости судна из-за волнения в течение заданного сезона (январь) и в соответствии с подходящим

№ п/п	Путь а			Путь б			Путь с			№ п/п
	s_{a_i} мили	ΔV_{a_i} мили	$s_{a_i} \times \Delta V_{a_i}$ мили	s_{b_i} мили	ΔV_{b_i} мили	$s_{b_i} \times \Delta V_{b_i}$ мили	s_{c_i} мили	ΔV_{c_i} мили	$s_{c_i} \times \Delta V_{c_i}$ мили	
1	120	15	1 800	120	15	1 800	138	15	2 070	1
2	197	11	2 167	117	11	2 167	232	11	2 552	2
3	198	13	2 574	192	13	2 496	244	13	3 172	3
4	198	13	2 574	193	13	1 509	263	13	3 412	4
5	216	13	2 808	204	13	2 652	240	14	3 360	5
6	220	15	3 300	200	15	3 000	57	9	513	6
7	132	13	1 716	217	13	2 821	314	10	3 140	7
8	104	12	1 248	200	11	2 200	247	9	1 223	8
9	243	9	2 187	300	9	270	247	7	1 709	9
10	103	5	515	244	5	1 220	253	6	1 518	10
11	144	5	720	252	10	2 520	253	5	265	11
12	64	10	640	90	11	990	270	5	1 550	12
13	190	6	1 140	185	6	1 110	270	6	1 620	13
14	275	6	1 650	290	8	2 320	50	4	200	14
15	137	8	1 096	23	8	184	232	3	696	15
16	150	6	900	313	4	1 252	285	3	855	16
17	315	4	1 260	144	5	700	113	3	339	17
18	40	5	200	213	3	639	—	—	—	18
19	280	3	840	150	3	450	—	—	—	19
20	138	3	414	—	—	—	—	—	—	20
Σ	3464	175	29 649	3457	176	31 320	3708	136	30 021	Σ

квадрантом (180—270°); такую информацию выбирают из специальных карт Атласа, имеющих отношение к рассматриваемому вопросу.

3) Длина S_i каждого проложенного пути делится 5-градусными прямоугольниками на несколько частей, длины s_{a_i} , s_{b_i} и s_{c_i} которых могут быть измерены и, таким образом, определены (табл. 72).

Более того, возможные изменения скорости судна ΔV_{a_i} , ΔV_{b_i} и ΔV_{c_i} из-за волнения, соответствующие частям путей в пределах каждого 5-градусного прямоугольника, могут быть также определены одновременно; результаты такого определения приведены в соответствующих строчках вторых колонок той же табл. 72.

4) Вычисляют средние величины ΔV_m изменения скорости судна вдоль каждого проложенного пути с помощью следующих формул:

$$\Delta V_{m_a} = \frac{\sum (s_{a_i} \times \Delta V_{a_i})}{S_a} = \frac{29\,649}{3\,464} = 8,6 \text{ \%}; \quad (40)$$

$$\Delta V_{m_b} = \frac{\sum (s_{b_i} \times \Delta V_{b_i})}{S_b} = \frac{31\,320}{3\,457} = 9,1 \text{ \%}; \quad (41)$$

$$\Delta V_{m_c} = \frac{\sum (s_{c_i} \times \Delta V_{c_i})}{S_c} = \frac{30\,021}{3\,708} = 8,1 \text{ \%}. \quad (42)$$

И далее определяют абсолютную величину этих же величин, т. е.

$$\Delta V_{m_a} = \frac{V \Delta V_{m_a}}{100} = \frac{16,0 \times 8,6}{100} = 1,4 \text{ уз}; \quad (43)$$

$$\Delta V_{mb} = \frac{V \Delta V_{mb}}{100} = \frac{16,0 \times 9,1}{100} = 1,5 \text{ уз}; \quad (44)$$

$$\Delta V_{mc} = \frac{V \Delta V_{mc}}{100} = \frac{16,0 \times 8,1}{100} = 1,3 \text{ уз}. \quad (45)$$

И окончательно находят истинные скорости судна вдоль каждого из проложенных путей:

$$V_{ta} = V - \Delta V_{ma} = 16,0 - 1,4 = 14,6 \text{ уз}; \quad (46)$$

$$V_{tb} = V - \Delta V_{mb} = 16,0 - 1,5 = 14,5 \text{ уз}; \quad (47)$$

$$V_{tc} = V - \Delta V_{mc} = 16,0 - 1,3 = 14,7 \text{ уз}. \quad (48)$$

5) Устанавливают время, необходимое для завершения рейса вдоль каждого из проложенных путей:

$$t_a = \frac{S_a}{V_{ta}} = \frac{3464}{14,6} = 237,3 \text{ ч}; \quad (49)$$

$$t_b = \frac{S_b}{V_{tb}} = \frac{3457}{14,5} = 238,4 \text{ ч}; \quad (50)$$

$$t_c = \frac{S_c}{V_{tc}} = \frac{3708}{14,7} = 252,2 \text{ ч}. \quad (51)$$

6) Сравнивают полученные величины t_a , t_b и t_c между собой и выбирают наименьшую из них:

$$t_a = 237,3 \text{ ч}.$$

Ответ. Наивыгоднейшим из трех путей будет путь a , для которого: общее расстояние, которое надо пройти, $S_a = 3,464$ мили; среднее уменьшение скорости судна $\Delta V_{ma} = 8,6 \%$, или по отношению к заданной скорости $V = 16,0$ уз, $\Delta V_{ma} = 1,4$ уз; время, необходимое для совершения перехода, $t_a = 237,3$ ч.

Необходимо отметить, что в действительности существует большее число возможных путей между скалой Бишоп и Мексиканским заливом, чем те, что были описаны в примере. Поэтому для того, чтобы избрать оптимальный путь, рационально проанализировать абсолютно все доступные пути. Такой процесс является очень трудоемким и, чтобы получить цифры для пересечения большого океана, требует затраты значительного времени.

Поэтому величины главных элементов (таких, как общее расстояние S ; средняя потеря скорости ΔV_m , время, необходимое для совершения перехода t) дают готовыми и показывают на каждой специальной карте Атласа для наиболее часто используемых путей на территории, перекрываемой такой картой. Сами такие пути отпечатаны в цвете на прозрачной бумаге в том же масштабе, что и специальные карты Атласа. Более того, Атлас дает информацию в отношении координат нескольких промежуточных точек, лежащих на рекомендованных наиболее часто используемых путях, облегчая таким образом судоводителю прокладку любого из таких путей на мелкомасштабной навигационной карте.

Часть вторая рассматриваемого Атласа содержит данные, необходимые для оценки вероятности встречи опасных

гидрометеорологических явлений различного рода; тяжелых штормов, ледовых условий, тропических ураганов, обледенения, пониженной видимости.

Такие данные представлены также в форме специальных карт.

В самом конце Атласа есть приложения, составленные в той же форме специальных карт: карта зон грузовой марки и грузовой марки сезонных районов; карта наиболее часто используемых путей; карта для прокладки дуг большого круга (в гномонической проекции).

Данные Атласов гидрометеорологических условий плавания базируются на многочисленных экспериментальных результатах. Но такие данные, к сожалению, представляют собой лишь средние статистические данные за многие годы. Это не позволяет получать строгую количественную оценку гидрометеорологических особенностей определенных путей в различные сезоны, что возможно только при получении данных срочного прогноза на время рассматриваемого пути.

§ 77. ОПТИМАЛЬНЫЙ ПУТЬ

Рассмотренный выше графоаналитический метод получения оптимальной траектории с помощью годографов плавания представляет собой грубое упрощение общей вариационной задачи, строгое математическое решение которой принадлежит проф. В. Г. Сизову. Алгоритм Сизова, разработанный для рассматриваемой задачи, успешно использовался для пробных вычислений с применением самых совершенных вычислительных машин.

Существует другой аналитический метод динамического программирования, разработанный проф. Н. Н. Моисеевым и Н. К. Буровой; упрощенный вариант рассмотрим ниже.

Выберем систему плоских прямоугольных координат xOy (рис. 49) с ее осью Ox , проходящей через рассматриваемые точки отшествия и пришествия, в которой влияние существующих волнений и течений выражается следующими уравнениями:

$$\frac{dx}{dt} = V \cos \alpha + U \cos \delta \quad (52)$$

и

$$\frac{dy}{dt} = V \sin \alpha + U \sin \delta, \quad (53)$$

где V — скорость судна в направлении под углом α относительно оси Ox ; при этом влияние погодных факторов рационально учтено;

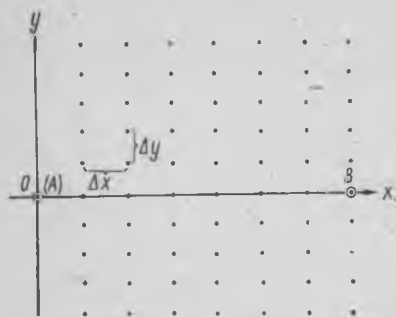


Рис. 49. Метод динамического программирования

U — снос от существующего течения;

δ — направление того же течения относительно оси Ox .

Затем территория, которую следует пересечь, делится на элементарные прямоугольники, сторонами которых являются Δx и Δy соответственно (см. рис. 49).

Уравнения (52) и (53) могут быть переписаны в более простом виде, так как Δx и Δy достаточно малы:

$$\Delta x = (V \cos \alpha + U \cos \delta) \Delta t; \quad (54)$$

$$\Delta y = (V \sin \alpha + U \sin \delta) \Delta t. \quad (55)$$

Теперь совершенно понятно, что величины α и Δt относительно каждой пары узлов на смежных вертикалях могут быть вычислены с помощью формул (54) и (55). Таким образом, время, необходимое для преодоления расстояния до любого узла, получается как сумма рассматриваемых интервалов Δt , в то время как соответствующий требуемый курс выражается как кусочно-постоянная функция.

Компьютер должен вычислить интервалы Δt и курсы α из каждого узла в каждый другой узел между смежными вертикалями, при этом запоминаются только те варианты, для которых время оказывается минимальным. Выполнив рассматриваемый расчет в целом, т. е. получив результаты, относящиеся к площади между последней вертикалью и пунктом назначения, компьютер выдает оптимальный в отношении времени перехода путь, при этом такой путь представляет собой общий ответ на рассматриваемую проблему.

Судно, которое должно быть проведено Вычислительным центром по проводке судов (в океане), должно сделать соответствующий запрос, информируя этот Центр относительно позиции (отшествия) и пункта назначения, а также относительно типа (т. е. основных характеристик). Получив такие данные с судна, Центр прокладки вырабатывает соответствующий оптимальный путь и передает его по радио на судно, запросившее путь. Такая процедура может быть повторена любое желаемое число раз (ежедневно, например), помогая судну следовать наивыгоднейшим путем между пунктом отхода и назначения в реально существующих, меняющихся ежедневно внешних условиях.

§ 78. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПРОКЛАДКА

Выбор пути морского судна в прибрежном плавании. Любой рейс морского судна, даже тот, основная часть трассы которого располагается в океанских водах, все же обязательно включает участки прибрежного плавания. В общем же случае плавания морских судов в условиях прибрежных вод, где вероятность встречи с опасностями различного рода несравненно выше, представляют собой наиболее сложную задачу судовождения. Поэтому

вопрос установления наиболее выгодных маршрутов, составляющих часть общего наиболее выгодного пути судна, располагающуюся в водах внутренних морей и в прибрежных водах, представляет не менее важную проблему, чем выбор океанской трассы пути.

Для большинства описанных в логиях районов, сразу за навигационным описанием последних, приводятся *наставления для плавания по генеральным курсам*. Такие наставления представляют собой описание общих навигационных условий района с курсами, рекомендованными для плавания между основными портами, путями, ведущими в данный морской район, а также транзитными путями, проходящими через него. При описании каждого такого пути в логии дается его заголовок (начальный и конечный пункты пути), длина, общее описание (курсы и их протяженность), удаление пути от наиболее выступающих в море мысов, островов и опасностей, приметные пункты (включая СНО), особенности рельефа дна, которые можно использовать для определения места судна; влияние течений, ветров и места укрытия от шторма. Здесь же отмечаются особенности плавания в условиях пониженной видимости с использованием РТСНО и радиолокационных ориентиров, а также указания для плавания во льдах и среди рифов. При отсутствии достаточных данных вместо наставления в логии помещают *указания для выбора генеральных курсов*.

Используя наставления либо указания для выбора генеральных курсов в данном морском районе, судоводитель осуществляет прокладку таких курсов на мелкомасштабной (генеральной) карте, описывающей данный район. Так поступают со всеми районами прибрежного плавания и участками пути в водах внутренних морей предстоящего перехода.

Проложенные на мелкомасштабных (генеральных) картах генеральные курсы обозначают цифрами, соответствующими истинным направлениям таких курсов и величинам плавания по ним, например, $ИК_1=237^\circ$, $S_1=84,5'$; $ИК_2=302^\circ$, $S_2=107'$ и т. д. Такая индикация проложенных курсов помогает уточнить общее протяжение трассы предстоящего пути, необходимый запас топлива, воды, продуктов и других видов снабжения. Более того, зная эксплуатационную скорость судна, оказывается возможным предварительно вычислить время, необходимое на осуществление всего перехода, а также его отдельных участков. Последнее особенно важно для установления ориентировочного времени прохода наиболее опасных в навигационном отношении районов и планирования моментов таких проходов с помощью изменения оперативного времени выхода в рейс.

Предварительная прокладка генеральных курсов на мелкомасштабных картах описывает только основные моменты предстоящего плавания между «узловыми» точками пути судна, не включая в себя плавание узкостями, на подходах к портам фарватерах и т. п.

Детальное графическое изображение трассы предстоящего плавания осуществляется на крупномасштабных (путевых и

частных) картах и планах. Для этого прежде всего выполненную ранее прокладку на генеральных картах переносят на соответствующие крупномасштабные карты (и планы) с полным сохранением геометрического подобия. Все недостающие элементы предварительной прокладки (разрывы в местах прохождения трассы через узкости и особо опасные в навигационном отношении районы, подходные к портам и отходные от них участки пути и т. п.) дополнительно наносят на крупномасштабные карты и планы. Для этого судоводителю следует вновь обратиться к информации соответствующих лоций, расположенной в тех же главах навигационного описания районов при описании отдельных объектов.

Описание любого объекта в лоции, независимо от его размеров и значения, производится во всех главах всегда по одной и той же схеме: положение, общая характеристика, описание отдельных деталей и наставление или указание для плавания.

Такие «частные» наставления для плавания в районе описываемого объекта дают в повелительной форме, в них отмечают особенности плавания в условиях пониженной видимости и с использованием РТСНО и радиолокационных ориентиров. В указаниях по использованию таких факторов дают рекомендации по их выбору, а также по способам определений на различных участках пути; приводят сведения об изменении радиолокационных изображений ориентиров по мере движения судна. «Частные» наставления для плавания составляют на основании проверенных («оплаважных») на местности материалов. При отсутствии таких полных и достоверных сведений, когда возможно дать только отдельные рекомендации, в лоциях после описания каждого объекта приводят не наставления, а указания для плавания (как и в отношении генеральных курсов).

Используя такие «частные» наставления (либо указания) для плавания в районах отдельных объектов, перенесенную с мелко-масштабных на крупномасштабные карты предварительную прокладку окончательно завершают, а все истинные курсы и величины плавания по ним, отмеченные в соответствующих местах на картах, сводят в таблицу (форма приведена ниже) курсов и плавания, где их подвергают дальнейшей обработке.

Курсы

Номер курса	ИК	Плавание по курсу, мили	V, уз	Продолжительность плавания по курсу, ч, мин	Точки поворота		Объекты и пеленги на них в момент поворота	Страницы лоции и других пособий для плавания
					Время прихода, ч, мин	Координаты		
						φ	λ	

Подъем карт. Анализируя избранный и предварительно проложенный на картах путь судна, необходимо особо тщательно подготовиться к прохождению тех его участков, где он пролегает в непосредственной близости к различного рода опасностям как естественным (банки, скалы, камни, мели и т. д.), так и искусственным (свалки грунта, специальные якорные стоянки, зоны артиллерийских стрельб и т. п.). В подобных особо стесненных водах, где существует повышенная концентрация движущихся судов, нередко действуют особые правила плавания. Границы районов действия таких особых правил необходимо отметить на соответствующих картах и в удобном месте дать сноску на те страницы лоции (или другого документа), где эти особые правила описаны.

Все другие опасности, образующие помеху проводке судна по предварительно проложенному пути, надо оконтурить цветным карандашом. Более того, желательно отметить цветным карандашом границы акватории, рассматриваемой как безопасная для осадки судна.

Необходимо заранее проложить на картах и соответствующим образом обозначить опасные пеленги.

Надо особо отметить на карте мысы и другие места, где курсы судна будут изменяться, и проложить контрольные поворотные пеленги на избранные объекты.

Маяки, светящие и несветящие знаки и другие СНО, которые предполагается использовать на переходе для ориентировки, также отмечают на карте и для них заполняют информационную таблицу:

СНО

Название маяка или предмета	Дальность с учетом высоты глаза	Характер, цвет и период огня	В момент открытия		В момент транверза		В момент закрытия	
			пеленг	время	пеленг	время	пеленг	время

Рассчитанные дальности видимости огней (или предметов) используют как радиусы дуг, прокладываемых на картах в районе пересечения таких дуг с линией проложенного курса: отмечают точки на пути, в которых следует ожидать появления и (или скрытия) огня (предмета) в видимости наблюдателя на мостике судна.

Информация относительно круговых и секторных радиомаяков, аэрорадиомаяков, а также РНС сосредоточивается в специально подготавливаемых таблицах:

Радиомаяки

Название радиомаяка	Позывной сигнал	Частота, длина волн	Характеристика	Дальность действия	Расписание работы	Примечание

РНС

Название РНС	Название цепочки (цепи)	Номер цепочки (условное обозначение)

Для районов с выраженными приливо-отливными явлениями из таблиц приливов выписывают данные о колебаниях уровня:

Сведения о приливах

Название пункта	Дата	ПВ ₁		МВ ₂		ПВ ₃		МВ ₄	
		<i>t</i>	<i>h</i>	<i>t</i>	<i>h</i>	<i>t</i>	<i>h</i>	<i>t</i>	<i>h</i>

Для прохода мест с ограниченными глубинами высоты уровня (поправки глубины) рассчитывают через каждый час:

Таблица поправок глубин

Место	Дата, время	00	01	02	03	04	...

Скорости и направления приливо-отливных течений рассчитывают так, как это было указано ранее (см. табл. 70 и 71).

Желательно подготовить данные о светлом времени суток:

Светлое время суток

Моменты	Место		Дата	Место		Дата	Место		Дата
	Ф	λ		Ф	λ		Ф	λ	
Начало сумерек									
Восход солнца									
Заход солнца									
Конец сумерек									

Как видно, исключительно полезные данные о СНО, радиомаяках, РНС, приливах, глубинах могут быть заранее рассчитаны и записаны только в случае известного заранее времени начала плавания. Поскольку такое время часто уточняется лишь в момент выхода судна за ворота отходного порта, для предварительных расчетов используется так называемое *оперативное время* отхода судна — 00 ч 00 мин. С выходом судна в рейс время отхода должно быть добавлено ко всем моментам, на которые ранее произвели предварительные расчеты.

Глава 19. СБОР СВЕДЕНИЙ ДЛЯ КОРРЕКТУРЫ КАРТ И РУКОВОДСТВ ДЛЯ ПЛАВАНИЯ

§ 79. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Морские навигационные карты, лоции, гидрометеорологические пособия и другие руководства для плавания только в том случае обеспечивают безопасность мореплавания, если они постоянно поддерживаются на современном уровне. Своевременное выявление существенных для мореплавания изменений на местности в целях корректуры карт и руководств для плавания выполняют гидрографические подразделения.

Так, с целью пополнения и исправления действующих руководств для плавания одновременно с производством промерных работ личный состав таких подразделений ведет систематический сбор сведений для лоции. Длительное пребывание ведущих промерные работы специалистов в обследуемом районе позволяет им тщательно изучить этот район, отметить его особенности, связанные со временем года, условиями погоды, состоянием моря, и отразить накопленные сведения в материалах для пополнения лоций и других руководств для плавания. Однако большое значение

для улучшения и поддержания на уровне современности карт и руководств для плавания имеют также сведения, которые могут быть собраны капитанами и штурманами транспортных и промысловых судов во время посещения ими того или иного района, особенно в результате выполнения такими судами маршрутного (попутного) промера.

При сборе сведений для корректуры карт и руководств для плавания штурманскому составу судов во время плавания необходимо отмечать обнаруженные несоответствия местности с картами, лоциями и т. п. При таком сборе сведений особое внимание обращают на получение новых сведений, которые могут оказаться полезными для мореплавания, но не нашли еще должного отражения в руководствах или отсутствуют в них. Такими сведениями могут быть данные о новых приметных с моря объектах, портовых сооружениях, характерных и исключительных (аномальных) гидрометеорологических явлениях, а также данные о режиме плавания и практические указания, которые могут быть полезны для судоводителей, впервые посещающих данный район. Все такие сведения должны быть безусловно достоверными.

Определяя рациональность введения в руководства для плавания любых новых данных, всегда следует ставить себя в положение мореплавателя, впервые посещающего данный район.

Кроме личных наблюдений, ценные сведения об условиях плавания доставляют беседы с лоцманами, капитанами и штурманами других судов, с местными жителями, особенно с рыбаками, плавающими в описываемом районе.

Новые либо измененные сведения о портах, гаванях, каналах и т. п. подлежат проверке непосредственно в инстанциях, в ведении которых находятся эти объекты; официальные документы, а также выдержки из обязательных постановлений по возможности должны прилагаться к записям.

При сборе сведений для корректуры МНК отмечают объекты, приметные с моря и могущие облегчить определение места судна, если они показаны на карте, но не выделены условным знаком ориентира. Объекты, неверно указанные на карте как приметные с моря, а также объекты, имеющиеся на карте, но отсутствующие на местности, также должны быть отмечены; новые, хорошо опознаваемые на местности, приметные с моря объекты, не показанные на карте, должны быть нанесены на нее. Необходимо фиксировать и описывать случаи значительных невязок при определении места по береговым ориентирам; отмечать существенные расхождения глубин с глубинами, указанными на карте, и другие несоответствия, имеющие значение для безопасности мореплавания. Записи ведут в произвольной форме, но каждую сопровождают порядковым номером.

По любому исправлению должны быть записаны номер и год издания карты, название и координаты объекта, характер исправления.

При необходимости осуществляют маршрутный попутный промер.

При выполнении попутного промера очень важно путь судна наносить на рабочий планшет непрерывно, тщательно и со всей доступной точностью. Такой планшет делают из морской навигационной карты или карты-сетки; его масштаб должен быть 1:250 000 для внутренних морей и районов, удаленных до 100 миль от материков и островов, и 1:500 000 — для всех остальных районов.

Кроме того, счисление пути судна в таком случае должно сопровождаться также тщательным определением инструментальных поправок штурманских приборов и инструментов для последующего исправления их показаний, строгим учетом дрейфа судна и сноса его течением и учетом циркуляции судна при поворотах. С целью уменьшения ошибок счисления прокладку выполняют на карте самого крупного масштаба.

Если промер производится на ходу судна, то счисление между наблюдениями ведут по часовым промежуткам; если в дрейфе, то от момента измерения данной глубины до момента измерения следующей.

При промере вблизи берега наблюдения по береговым ориентирам производят через 10—15 мин, а путь судна наносят в виде ломаной прямой между нанесенными на карту наблюдениями. Каждые 10—15 мин отмечают курс по компасу, выводя его среднее значение. Поправку компасов определяют по небесным светилам не реже одного раза в 4 ч, а также при каждом изменении курса, при этом фиксируют установку корректора гирокомпаса на широту и скорость судна для последующего вывода и учета инструментальной поправки гирокомпаса. Для возможности срочного контроля за постоянством поправок и своевременного выявления нарушения нормальной работы компасов целесообразно пользоваться одновременно показаниями гирокомпаса и магнитного компаса.

Показания лага отсчитывают через 30 мин, контролируя его работу оборотами машины. Элементы течения в районе промера определяют на ходу судна с помощью электромагнитного измерителя течений (ЭМИТа), а если это невозможно, то по данным Атласа течений.

При измерении глубин в дрейфе прокладка должна учитывать расстояние, проходимое судном по инерции, и лишь затем — суммарный снос судна. В районе с большими глубинами суммарный снос определяют морской вертушкой, опускаемой на глубину 500—600 м, считая, что там течения нет. Там, где глубины менее 500 м, суммарный снос определяют по отклонению линия проволочного лота.

Если по условиям работы это сделать невозможно, то его определяют с помощью радиолокатора по свободно плавающему предмету (вехе, льдине и т. п.). Ветровой дрейф можно определять и с помощью вертушки, опущенной на глубину 20—30 м.

При попутном промере в пределах видимости берега положение судна определяют визуальными способами. Расстояния между обсервациями стремятся выдерживать одинаковыми и не превышающими 8—10 см в масштабе карты или планшета. Кроме этого, положение судна должно быть обязательно жестко определено при каждом изменении скорости судна, при изменении курса более чем на 5° , при резких изменениях глубин.

При попутном промере вне видимости берегов положение судна определяют астрономическими способами и с помощью радионавигационных систем дальнего действия (импульсных и импульсно-фазовых). Такие гиперболические радионавигационные системы обладают большой точностью, которая сравнима с точностью хороших астрономических обсерваций, и поэтому они могут быть использованы не только при маршрутном, но и при систематическом океанском промере.

Определение места судна по радиопеленгам допускается лишь тогда, когда точность радиообсерваций может быть не ниже обеспечиваемой астрономическими способами или когда по метеорологическим условиям астрономические обсервации невозможны. При этом необходимо учитывать возможность ошибки полученных мест и производить обсервации не чаще чем через 30—40 миль, чтобы ошибка обсервованного места получалась меньше ошибок счисления. В противном случае более частые обсервации могут привести к тому, что вменение расстояний между обсервациями (каждое из которых имеет ошибку ± 1 —2 мили) не улучшит, а ухудшит качество счисления.

Во всех случаях следует стремиться получить место по трем или четырем линиям положения и лишь при отсутствии такой возможности — по двум. В случае возникновения фигуры погрешностей следует пренебречь линиями положения, полученными по ориентирам, нанесенным на карту с меньшей точностью, расположенными дальше от судна, а при использовании РЛС — имеющими менее отчетливое изображение. Тем не менее в журнале должны быть записаны все измеренные величины. Определения производят с расчетом иметь место судна на галсе примерно через 4 см в масштабе рабочего планшета, а также при всех изменениях курса, скорости или при резком изменении глубин.

Прокладку галсов маршрутного промера между определениями производят графическим счислением.

Глубины во время промера измеряют непрерывно и фиксируют на эхограмме, а при работе эхолотом без самописца записывают через равные интервалы времени меньше 5 мин в журнал глубин. В последнем случае должны быть также зафиксированы все отличительные глубины, отмеченные по указанию эхолота в промежутке между записанными глубинами.

Банки и отличительные глубины, которые лежат вблизи маршрута плавания и нуждаются в подтверждении и уточнении, обследуют путем проложения дополнительных промерных галсов при-

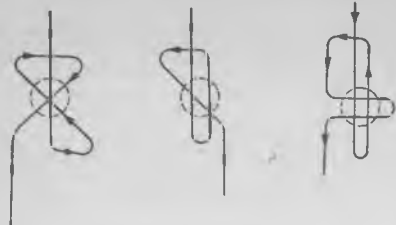


Рис. 50. Промерные галсы при маршрутном промере

мерно так, как показано на рис. 50. Место судна при этом следует определить как можно точнее, а эхолот включить для непрерывной работы.

Вновь обнаруженные банки, а также отличительные глубины, когда они резко (на 30% и более) отличаются от окружающих, должны быть подтверждены и, если необходимо, обследованы дополнительными галсами (см. рис. 50).

Во время маршрутного промера дополнительно к общесудовой ведется специальная документация по отражению результатов работ, например эхограммы или журналы глубин, карты-сетки с прокладкой галсов маршрутного промера, записные книжки штурманов. Эхограммы во время промера оформляют на судне так, чтобы при обработке с них можно было снять все сведения, необходимые для исправления и нанесения глубин на карты. Так, оперативные отметки на эхограмме делают не реже чем через 1 ч и, кроме того, в начале и конце галса, в моменты определений, изменения курса или скорости судна, резкого изменения глубин, а также при переводе часов.

Дату на эхограмме записывают в начале и в конце галса и при смене суток.

В целях быстрее использования результатов маршрутного промера для корректуры и пополнения навигационных карт обработку материалов промера начинают еще на судне.

Основная работа заключается в проверке правильности вычислений по имевшим место определениям места судна. Обычно имеют дело с четырьмя и более линиями положения, что позволяет обрабатывать такие наблюдения по способу наименьших квадратов и в результате получать вероятнейшие значения обсервованных координат положений судна.

Нанеся обсервованное место на карту или планшет и получив невязку, путь судна увязывают между обсервациями, распределяя невязку пропорционально промежуткам времени или пройденным расстояниям. Распределение невязки между счислимым и обсервованными местами всегда производят графически.

Если во время промера судно находилось в дрейфе (выполняло гидрологические наблюдения), то при увязке пути учитывают снос судна за время этих наблюдений. Когда величина и направление такого сноса известны достаточно точно, из счислимой точки, в которой легли в дрейф, откладывают известные элементы сноса за время нахождения в дрейфе, а продолжение галса прокладывают из конца вектора сноса. После этого невязку распределяют пропорционально времени плавания, причем время нахождения в

дрейфе в учет не принимают. Когда же величина и направление сноса неизвестны или определены приближенно, тогда из точки, в которой легли в дрейф, откладывают приближенный вектор сноса. Если его определить невозможно, то снос во время дрейфа не учитывают. В этом случае при распределении невязки время лежания в дрейфе учитывают как плавание. По увязанному пути с помощью делительной кальки красной тушью наносят на карту глубины.

Сбор сведений для корректуры лоций и других руководств для плавания ведется в той мере, в какой это может быть выполнено в процессе использования таких пособий.

Так, при пользовании лоциями особое внимание следует обращать на правильность и полноту сведений, касающихся ориентиров для плавания, навигационных опасностей, якорных мест, условий подхода к берегу, СНО, течений, грунта, качества изображения объектов на экране судовой РЛС, степень соответствия радиолокационного изображения карте, возможность опознавания объектов, изменения вида изображений на экране судовой РЛС по мере движения судна и т. д.

При пользовании руководствами «Огни и знаки» и РТСНО отмечают несоответствие местоположения, вида, окраски и характера огней действующего берегового и плавучего ограждения, а также несоответствие РТСНО данным, указанным в руководстве.

В записях необходимых исправлений и дополнений должны быть указаны название и год издания пособия, страница, строка (для лоции) или порядковый номер и название СНО или РТСНО.

При сборе сведений для навигационных пособий широко используется фотографирование наиболее характерных участков побережья и отдельных объектов. Фотографирование таких объектов следует делать со стороны моря из точек, лежащих в районах преимущественного следования судов в данном районе. Маяки, знаки, огни, а также приметные пункты фотографируют крупным планом на фоне прилегающей местности. Место судна на момент фотографирования определяют обычными навигационными способами; на один из объектов предстоящего снимка берут пеленг и расстояние до него. К фотоснимку рекомендуется прилагать схематический рисунок того же вида с места съемки и с отметкой на нем объекта, на который измерен пеленг и расстояние по нему. Для удобства проверки на путевых картах обследуемого района заранее отмечают точки, с которых помещенные в изданных лоциях фотографии или рисунки выполнены. Так, например, для проверки рис. 51 на соответствующей путевой карте следует отметить точку А ($\varphi_A = 49^\circ 42', 4N$; $\lambda_A = 2^\circ 23', 3W$), расположенную в 0,8 мили по пеленгу $0^\circ (N)$ от маяка Каскетс $\varphi_K = 49^\circ 43', 2N$; $\lambda_K = 2^\circ 23', 3W$ и затем стремиться привести судно в точку А.

Фотографии и зарисовки оказывают судоводителям наглядную помощь в распознавании отдельных участков побережья, вы-



Рис. 51. Фотографирование побережья

боре ориентиров для определения места, фиксировании прихода судна в точки поворота, определении безопасных зон плавания. Кроме того, наглядные иллюстрации облегчают распознавание естественных и искусственных ориентиров, замаскированных береговых объектов, что особенно важно при первом посещении той или иной бухты, устья реки и т. п.

При плавании с использованием радиолокатора целесообразно производить фотографирование и (или) зарисовки экрана судовой РЛС для отдельных наиболее характерных участков побережья.

Сведения для корректуры гидрометеорологических пособий собирают в процессе обычной работы штурмана путем анализа данных, получаемых при навигационных расчетах. В судовых условиях проверке подлежат данные атласов и таблиц течений, данные атласов льдов.

При записях регистрируют все случаи проверки гидрометеорологических данных независимо от того, совпадают полученные из наблюдений сведения со сведениями пособий или нет. Одновременно могут быть записаны замечания по использованию гидрометеорологических пособий и трудности, с которыми штурман встретился при их использовании.

Все записи производят непосредственно в процессе измерений и сопровождают необходимыми пояснениями и ссылками на другие документы, а также, когда это возможно, зарисовками. Записи должны быть полными и аккуратно выполненными с тем, чтобы лица, не участвовавшие в плавании, могли произвести по представленным подлинным материалам соответствующие исправления карт и руководств для плавания, не опасаясь допустить ошибки.

Капитаны судов, а также все лица, давшие сведения для исправления карт и руководств для плавания, несут ответственность за правильность сообщаемых ими данных. Такими данными по корректуре карт, руководств и пособий являются: навигационное донесение (см. § 80) и фотографии видов побережья и ориентиров. По маршрутному промеру в адрес гидрографических органов предъявляют выписку из судового журнала за период выполнения промера и эхограммы.

Лицам, систематически присылающим материалы для корректуры, выдают специальные свидетельства, наиболее активных награждают ценными подарками.

Одним из источников навигационной информации, служащим основанием для издания Извещений мореплавателям и корректуры карт и руководств для плавания, являются навигационные донесения капитанов судов об изменениях навигационной обстановки, происходящих в море (на местности). Систематический сбор таких сведений составляет одну из важнейших задач капитанов и штурманского состава судов.

Примерный перечень сведений, необходимых для корректуры, прилагается к каждому десятому выпуску Извещений мореплавателям, в котором помещается также отрывной бланк Навигационного донесения для записи обнаруженных расхождений карт и руководств для плавания с местностью.

Кроме того, бланки навигационных донесений издает Гидрографическая служба ВМФ отдельно, и их можно получить бесплатно при очередном получении карт и книг.

Навигационная информация по характеру собранных сведений подразделяется на внеочередную и очередную.

К *внеочередной навигационной информации* относятся сведения о наиболее важных навигационных изменениях, представляющих непосредственную опасность для мореплавания:

о плавающих минах, брошенных судах, сорванных штормом буйах и других дрейфующих объектах;

об обнаружении навигационных опасностей (банок, мелей, вулканических образований, затонувших судов и других навигационных препятствий), не показанных на действующих навигационных картах, а также об обмелении каналов и фарватеров;

о разрушении или неисправности в работе средств навигационного оборудования, об изменениях режима работы маяка, огней, радиотехнических средств, о нарушении штатного ограждения и т. п.

о неогражденных опасных для плавания объектах (буровых вышках, платформах и т. п.), находящихся вблизи путей оживленного судоходства;

другие важные навигационные сведения, которые могут создать непосредственную угрозу безопасности плавания.

Внеочередная навигационная информация должна немедленно передаваться установленным порядком (публикуется ежегодно в Извещениях мореплавателям, вып. № 1 ИМ) полной мощностью своей радиостанции всем находящимся поблизости судам. Кроме того, капитаны судов обязаны передать сообщение об обнаружении опасности для мореплавания на ближайшую береговую радиостанцию, передающую навигационную информацию, или иную береговую радиостанцию, с которой может быть установлена связь, для немедленной передачи этими радиостанциями извещения об опасности к сведению всех судоводителей.

К *очередной навигационной информации* относятся сведения, не представляющие непосредственной опасности для плавания, но

существенно улучшающие качество навигационных карт и руководств для плавания; это:

материалы выполненного промера, особенно в районах, где на картах глубины показаны слишком разреженно («белые пятна») или имеют знаки недостоверности: «Положение сомнительно» («ПС»), «Существование сомнительно» («СС»), «По донесениям»;

данные радиолокационного опознавания местности, в частности радиолокационные ориентиры и др.;

сведения о приметных пунктах;

новые указания и наставления для плавания;

сведения о возобновлении работы средств навигационного ограждения (СНО), установки новых СНО и изменения ограждения в портах и гаванях;

сведения об обнаруженных расхождениях карт и руководств для плавания с местностью, не представляющих непосредственной опасности для мореплавания.

Очередная навигационная информация, в которой не содержатся сведения о непосредственной опасности для мореплавания, направляется капитанами судов через береговую радиостанцию в адрес гидрографической службы или высылается по почте с приходом в советский порт.

Все данные, предназначенные для исправления и дополнения текста лоции и других руководств для плавания, записываются на бланке навигационных донесений (форма Г-38) с указанием названия и года издания руководства, в которое должна быть внесена корректура, а также страницы и строки, подлежащие исправлению.

При пользовании гидрометеорологическими пособиями необходимо фиксировать все случаи значительного расхождения фактически наблюдаемых данных с выбираемыми из пособий.

Навигационную информацию, собранную в рейсе, оформляют в виде Навигационного донесения и по приходе в первый советский порт высылают почтой в адрес ближайшей гидрографической службы или в адрес ГУНиО МО, как это предусмотрено Положением о навигационной информации.

К навигационному донесению при производстве промера прилагают:

выписку из судового журнала от обсервации, предшествующей или выполненной в начале промера до обсервации, произведенной в конце промера; к выписке должны быть приложены таблицы соответствия скорости судна оборотам машин, поправок компасов и лагов;

эхограмму с записью измеренных глубин и данными, указанными в п. 7 данного приложения.

При сборе материала для корректуры лоций прилагают фотографии видов побережья и навигационных ориентиров, а также фотографии радиолокационного изображения местности.

После завершения перехода необходимо произвести тщательный профессиональный разбор прошедшего рейса. При таком анализе обычно разрабатывают следующие вопросы:

какие неувязки в счислении пути наблюдались в прибрежном плавании, в открытом море и океане; число миль, проходимых за сутки на различных участках пути, и величина сноса на них; наблюдались ли случаи сноса в сторону опасных в навигационном отношении районов;

точность навигационных, астрономических и радиотехнических определений места судна на переходе;

точность учета дрейфа и течения (по предварительной прокладке и фактически); оправдываемость предвычислений приливов и приливо-отливных течений;

оправдываемость прогнозов погоды, передаваемых различными станциями; какие станции можно отнести к разряду лучших;

оправдываемость предварительной прокладки на различных участках пути; какие отклонения наблюдались и их причины;

наблюдались ли случаи расхождения фактической навигационной обстановки с опубликованной;

характеристика работы гирокомпаса, магнитных компасов, лага, эхолота, радиопеленгатора, радиолокационной станции, приборов радионавигационных систем, дальность открытия и конфигурация берегов на экране радиолокатора;

обеспечили ли карты и другие навигационные пособия полную сведений, необходимых для безопасности мореплавания.

Кроме записей в обязательных документах по штурманской части, большую помощь при производстве навигационного анализа рейса могут оказать личные путевые штурманские заметки судоводителей, записываемые в личный навигационный блокнот (дневник). Рекомендуемая форма ведения такого дневника предполагает, что его левые страницы заблаговременно заполняются информацией об ожидаемых во время рейса событиях: гидрометеорологические (видимость, туман, преобладающие ветры, течения, приливы, лед и т. д.) и навигационные условия (общее расстояние, запасы топлива, особенности побережья, навигационные опасности, СНО, приметные объекты, подходы к портам, якорным местам и т. п.).

Правые страницы блокнота оставляют пустыми и предназначают для заметок его владельца, который отмечает степень оправдываемости всех событий и, кроме того, в хронологическом порядке записывает каждое интересное в навигационном отношении для данного перехода событие.

Сравнивая записи на левой и правой страницах навигационного дневника, можно получить ценные дополнительные данные, дополняющие личный опыт судоводителя и служащие основой для производства анализа прошедшего рейса в навигационном отношении.

Кроме общей оценки перехода, важно также определить степень подготовленности каждого судоводителя и выявить необходимые мероприятия для устранения установленных недочетов в их работе. Методом такой проверки может служить, например, точность и надежность обсерваций, определяемая величиной средней невязки

$$C_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n |C_i|}{n} . \quad (56)$$

При анализе невязок C_i следует обращать особое внимание на случаи, когда несколько невязок подряд имели примерно одинаковые направления. Если при этом будет установлен факт расхождения фактического направления течения с указанным в пособии, необходимо сообщить об этом в органы гидрографии.

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ

Глава 20.

ОРГАНЫ НАДЗОРА И КОНТРОЛЯ

§ 82. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Обеспечение безопасности мореплавания в СССР является делом большой государственной важности. Мероприятия по обеспечению безопасности мореплавания, проводимые различными организациями, имеют целью охрану человеческой жизни на море, а также сохранение судна и перевозимого на нем груза.

Организация государственного надзора за торговым мореплаванием в СССР, в соответствии с Кодексом торгового мореплавания СССР, возложена на Министерство морского флота; органом такого надзора является Главная морская инспекция ММФ СССР (ГМИ ММФ СССР — см. ниже).

Обеспечение безопасности мореплавания в части гидрографического изучения морей и океанов, издания морских карт и руководств для плавания, обслуживания средств навигационного оборудования и т. п. в СССР возлагается на Главное управление навигации и океанографии Министерства обороны СССР (ГУНиО МО СССР).

В ведении ГУНиО МО и его местных органов находятся также и все виды и типы СНО, обеспечивающие безопасность мореплавания на морях СССР. Однако СНО в пределах подходов каналов и акваторий морских портов, а также в отдельных морских районах могут находиться в ведении местных организаций ММФ, в соответствии с разграничением зон обслуживания, утверждаемых официальным документом.

Гидрометеорологическое обеспечение плавания морских судов в СССР возложено на Главное управление гидрометеорологической службы при Совете Министров СССР (ГУ ГМС СССР). Поэтому вопросы гидрометеорологического обеспечения плавания судов морского флота ГМИ ММФ согласует с ГУ ГМС на основании Генерального соглашения между ММФ и ГУ ГМС.

Службы мореплавания пароходств (СМП — см. ниже) с подчиненными им базовыми электрорадионавигационными камерами (БЭРНК — см. ниже) и штурманским составом морских судов осуществляют практическое исполнение всего комплекса мероприятий, направленных на обеспечение безопасности торгового мореплавания.

Структурная схема надзора и контроля за навигационно-гидрографическим и общим обеспечением безопасности судоходства в СССР показана на рис. 52, а ее разъяснение приведено ниже.

§ 83. ГЛАВНАЯ МОРСКАЯ ИНСПЕКЦИЯ

Главная морская инспекция ММФ осуществляет государственный надзор за торговым мореплаванием в СССР. Она контролирует деятельность пароходств, портов и других организаций ММФ по обеспечению безаварийной работы морского флота. Систематический контроль за строгим соблюдением на морском транспорте всех законов, правил, положений и инструкций, направленных на обеспечение безопасности мореплавания, руководство деятельностью служб



Рис. 52. Надзор и контроль за навигационно-гидрографическим обеспечением безопасности мореплавания

мореплавания пароходств, работой капитанов морских портов, общий надзор за состоянием спасательной службы, расследования аварийных случаев, их статистика, квалифицированный анализ, разработка мероприятий по предотвращению аварийности на флоте, контроль за выполнением таких мероприятий, разработка нормативных документов, правил, положений, конвенций и соглашений, касающихся безопасности мореплавания — вот далеко не полный перечень функций ГМИ ММФ.

Основные периферийные органы ГМИ ММФ — это службы мореплавания пароходств, главная задача которых — обеспечение безаварийной работы судов пароходств, контроль за исполнением в пароходствах и в подчиненных им организациях действующих законов, правил и положений, направленных на повышение безопасности мореплавания (см. § 84).

Кроме этого, в непосредственном подчинении ГМИ находится Гидрографическое предприятие ММФ.

Гидрографическое предприятие ММФ (ГМ ММФ) представляет интересы ММФ по вопросам навигационно-гидрографического обеспечения советского торгового мореплавания во всех организациях и ведомствах, а также на различных конференциях, съездах, межведомственных и международных совещаниях.

ГП ММФ учитывает и обобщает потребности всех пароходств и других организаций ММФ в навигационных картах и пособиях по всему Мировому океану, разрабатывает задания на гидрографическое исследование и развитие сетей СНО для нужд морского флота в морях СССР, участвует в составлении заданий на разработку новых технических средств судовождения, наблюдает за разработкой и изготовлением таких средств, осуществляет испытания готовых образцов на гидрографических судах.

Эта организация оказывает помощь пароходствам в совершенствовании и внедрении на судах новых методов судовождения с использованием последних достижений науки и техники.

Бассейновые управления морских путей ММФ также подлежат инспектированию со стороны ГМИ ММФ по вопросам обеспечения безопасности мореплавания и предупреждения аварийности на флоте.

Кроме этого, как уже было отмечено ранее, ГМИ ММФ координирует

нирует свою работу непосредственно с ГУНиО МО и ГУ ГМС СССР, а также с их местными органами на бассейнах через службы мореплавания парокhodств.

ГМИ ММФ возглавляет начальник, указания которого по вопросам обеспечения безопасности мореплавания и предупреждения аварийности на флоте являются обязательными для всех подразделений ММФ, включая его главные управления. В прямом непосредственном подчинении начальника ГМИ находится Главный штурман ММФ.

Главный штурман ММФ осуществляет общее руководство организацией штурманской службы в системе ММФ. Ему предоставлено право инспектировать морские парокhodства, порты, Гидрографическое предприятие ММФ, бассейновые управления морских путей и все суда по вопросам обеспечения безопасности мореплавания, предупреждения аварийности на флоте и организации штурманской службы. Контроль за состоянием штурманской подготовки обучающихся в высших и средних учебных заведениях, на курсах повышения квалификации ММФ также возложен на Главного штурмана ММФ.

Главный штурман ММФ определяет необходимость создания новых дополнительных наставлений, положений и инструкций по организации штурманской службы на судах ММФ и подготавливает задания на их разработку.

Структурная схема надзора и контроля за безопасностью мореплавания в системе ММФ показана на рис. 52.

§ 84. СЛУЖБЫ МОРЕПЛАВАНИЯ ПАРОХОДСТВ

Службу мореплавания каждого парокhodства возглавляет заместитель начальника парокhodства по мореплаванию, который по вопросам обеспечения безопасности плавания и судовождения подчиняется начальнику ГМИ ММФ.

Заместитель начальника парокhodства по мореплаванию имеет право давать любые указания по вопросам обеспечения безопасности мореплавания всем службам и отделам парокhodства, а также всем другим подчиненным парокhodству организациям; может стменить распоряжения работников парокhodства или подчиненных ему организаций, если они создают угрозу аварии, противоречат действующим документам, направленным на обеспечение безопасности мореплавания; дает непосредственно капитанам судов распоряжения, касающиеся обеспечения безопасности мореплавания и оказания помощи судам, терпящим бедствие; представляет к назначению на должность и к освобождению от нее работников СМП и штурманский состав судов, включая капитана.

Служба мореплавания парокhodства (СМП) является основным производственным звеном, организующим и контролирующим практическое выполнение в подчиненных парокhodству организациях всех действующих законов, правил и положений, направленных на повышение безопасности плавания. СМП через подчиненную ему береговую электрорадионавигационную камеру (БЭРНК — см. ниже), обеспечивает суда навигационными пособиями, инструментами, приборами и другим штурманским имуществом; СМП осуществляет проверку знаний судоводительского состава, изучение их деловых качеств, обеспечивает правильную расстановку судоводительских кадров на судах парокhodства; осуществляет контроль за правильной организацией штурманской службы на судах и отработку на них мероприятий по борьбе за живучесть; ведет расследование и учет аварийных случаев, разрабатывает и осуществляет мероприятия по предупреждению аварийности; дает консультации капитанам судов, службам и отделам парокhodства по вопросам навигационного характера.

В непосредственном подчинении заместителю начальника парокhodства по мореплаванию находятся Главный штурман парокhodства и штат капитанов-наставников, через которых СМП осуществляет выполнение своих основных функций.

Главный штурман парокhodства осуществляет руководство штурманской службой на судах парокhodства, обеспечивает внедрение новых прогрессивных методов судовождения и контролирует выполнение приказов, инструкций, наставлений и правил, определяющих требования к организации судовождения на морских путях. Ему предоставлено право инспектировать все суда, а также БЭРНК своего парокhodства, контролировать деятельность портов бассейна

по обеспечению судов навигационной информацией, проверять действующую систему переаттестаций и повышения квалификации судоводительского состава пароходства.

Главный штурман пароходства контролирует обеспечение судов навигационными картами и книгами, штурманским имуществом, электрорадионавигационными приборами; осуществляет распределение на суда пароходства новых технических средств судовождения и контроль за их правильной эксплуатацией штурманским составом. С этой целью он регулярно проводит проверку штурманской части на судах, ведение предварительной и исполнительной прокладок и штурманской документации, штурманские знания судоводительского состава. Ему дано право определять соответствие лиц судоводительского состава занимаемой должности.

На личной ответственности Главного штурмана пароходства находится организация всех видов навигационной информации в пароходстве, а также сбор сведений об изменении навигационной обстановки для опубликования в НАВИМах и НАВИПах и «Извещениях мореплавателям» через ГУНиО МО и гидрографические службы флотов. Он поддерживает постоянную связь с бассейновыми гидрографическими службами ВМФ по вопросам навигационного обеспечения мореплавания, участвует в разработке их планов развития СНО и контролирует выполнение этих планов.

Непосредственный контроль за состоянием дисциплины и организации службы на судах пароходства, за выполнением требований Кодекса торгового мореплавания Союза ССР, международных конвенций, Устава службы на судах морского флота СССР, приказов министра морского флота и других положений, направленных на обеспечение безопасности плавания, а также передача судоводителям передового опыта работы на море осуществляются СМП через своих капитанов-наставников, за каждым из которых закреплена определенная группа судов пароходства. Капитаны-наставники организуют свою работу в контакте с механиками-наставниками, групповыми инженерами, диспетчерами и инспекторами отдела кадров пароходства.

Капитан-наставник пароходства обязан постоянно изучать и хорошо знать судоводительский состав своей группы судов, обобщать передовой опыт судоводителей, распространять и внедрять его на другие суда, контролировать организацию и проведение на судах командирской и технической учебы, оказывать практическую помощь путем передачи опыта, инструктажа по конкретным вопросам, бесед и т. п., прививая судоводителям лучшие традиции, навыки, морскую культуру, любовь к профессии и к своему судну.

Капитан-наставник, находясь на борту судна в порту или во время рейса, оказывает практическую помощь и проверяет деловые качества капитана судна и других лиц из числа судоводителей. Во время рейса он обязан осуществлять личный контроль за безопасностью плавания судна.

Капитан-наставник лично, либо в составе комиссии, осуществляет проверку знаний судоводительского состава пароходства при очередных и внеочередных переаттестациях. Он участвует в разработке и проведении мероприятий по обеспечению безопасности мореплавания, в работе комиссий по расследованию аварийных случаев, в рассмотрении проектов судов, технических сооружений и средств судовождения.

Базовая электронавигационная камера пароходства (БЭРНК) находится в непосредственном подчинении заместителя начальника пароходства по мореплаванию и обеспечивает бесперебойную и исправную работу навигационных приборов, аппаратуры радиосвязи и электрорадионавигации, судовых автоматических телефонных станций, командно-вещательных радиоузлов и вещательной радиоаппаратуры; осуществляет ремонт и эксплуатационную наладку перечисленных приборов и устройств на всех судах ММФ; снабжает все суда морскими картами и другими видами навигационных пособий и необходимыми инструментами.

БЭРНК крупных пароходств имеют в своем составе действующие радиолокационные тренажеры, а также филиалы БЭРНК в других портах бассейна.

Основными задачами БЭРНК пароходства являются обеспечение исправного технического состояния и эксплуатация на судах всех навигационных приборов и инструментов, включая радиоустановки, путем регулярного проведения

технических осмотров и выполнения заявок судов всех видов работ по ремонту, настройке и регулировке приборов и устройств, а также выдача на судах всех видов карт и навигационных пособий.

Кроме этого, БЭРНК выполняет девиационные работы по магнитным компасам и радиопеленгаторам, устанавливает и модернизирует оборудование, не требующее трудоемких корпусных работ, снабжает суда сменно-запасными частями и деталями, проверяет наличие и правильность ведения технической документации.

БЭРНК пароходства получает от соответствующих органов гидрографии необходимые карты и книги и корректурные документы к ним, ведет систематическую корректуру всех видов навигационных пособий; выдает на суда карты и руководства для плавания только в откорректированном на день выдачи виде.

Капитан порта осуществляет государственный надзор за торговым мореплаванием в СССР на основании особого положения, утверждаемого приказом министра морского флота; он возглавляет инспекцию портового надзора. Распоряжения капитана порта по вопросам надзора и обеспечения безопасности мореплавания обязательны для всех предприятий, организаций и отдельных лиц независимо от их ведомственной принадлежности и подчиненности. В части вопросов, относящихся к надзору за безопасностью мореплавания, капитан порта подчиняется только начальнику ГМИ ММФ.

Капитану порта непосредственно подчинена инспекция портового надзора, которая обеспечивает стоящие в порту суда навигационной и гидрометеорологической информацией, устанавливает пригодность судна к выходу в море в соответствии с регламентированными специальной инструкцией правилами.

Непосредственное практическое осуществление всех мероприятий по обеспечению безопасности мореплавания ложится на штурманский состав судов морского флота (см. гл. 21).

Глава 21. ШТУРМАНСКИЕ ОБЯЗАННОСТИ СУДОВОГО СОСТАВА

§ 85. НАСТАВЛЕНИЕ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ШТУРМАНСКОЙ СЛУЖБЫ НА СУДАХ МОРСКОГО ФЛОТА

Официальным документом ГМИ ММФ, регламентирующим организацию штурманской службы на судах ММФ, является Наставление по организации штурманской службы на судах морского флота, разработанное на основе следующих источников:

Кодекс торгового мореплавания СССР, введенный в действие с 1 октября 1968 г.;

Устав службы на судах морского флота Союза ССР;

Правила Регистра СССР;

Правила технической эксплуатации судов морского флота;

Приказы и инструкции ММФ;

Наставления и рекомендации ГМИ ММФ, СМП, а также других официальных документов, касающихся судовождения. Наставление состоит из введения, пяти глав и девяти приложений. Первая глава посвящена руководящим и контролирующим органам, подробно описанным в предыдущей главе настоящей книги. Вторая регламентирует штурманские обязанности капитана морского судна и его помощников.

Штурманские обязанности судоводителей морского судна, являясь их главнейшими обязанностями, основываются на ряде важнейших официальных документов. Кроме перечисленных выше, следует особо отметить Международную конвенцию по охране человеческой жизни на море, Правила для предупреждения столкновений судов в море, «Извещения мореплавателям», обязательные постановления по морским торговым портам, а также настоящее Наставление по организации штурманской службы на судах морского флота.

наиболее ответственные обязанности по штурманской части. Для помощников капитана штурманские обязанности являются также основными.

При плавании в море, заходе в порты и гавани, прохождении проливами, шхерами и узкостями штурманский состав должен наблюдать за окружающей навигационной обстановкой.

При несоответствии навигационной обстановки пособиям необходимо руководствоваться особой инструкцией «Обязанности штурманского состава судов по сбору сведений для корректуры карт и руководств для плавания», которая приложена к Наставлению.

Третья глава Наставления посвящена подготовке штурманской части к рейсу. Материалы такой подготовки — комплектация судовой коллекции карт, руководств и пособий для плавания; подбор карт и руководств для плавания на предстоящий рейс; судовая корректура карт и руководств для плавания; изучение района плавания и предварительная прокладка и т. п. — подробно изложены в различных главах и параграфах настоящего учебника.

Главы четвертая и пятая Наставления аккумулируют предметы лоции, навигации, навигационной гидрометеорологии и управления судном в направлении обеспечения безопасности мореплавания.

§ 86. ШТУРМАНСКАЯ РАБОТА В РЕЙСЕ

Счисление пути. Учет движения судна следует начинать с момента отхода от причала или съёмки с якоря и вести его непрерывно в течение всего времени, пока судно находится на ходу; моменты начала и окончания учета движения судна определяет капитан. Счисление пути судна должно давать возможность видеть в любое время нанесенное на карту положение судна с точностью, обеспечивающей навигационную безопасность плавания в данной конкретной обстановке.

Когда судно находится в районах относительно свободного маневрирования и имеет возможность продолжительное время следовать постоянными курсом и скоростью, путь судна графически прокладывают на самой подробной из имеющихся карт в соответствии с правилами ведения графической прокладки; учет циркуляции обязателен при ведении графической прокладки на картах масштаба 1:100 000 и крупнее.

Счислимые точки на путевых картах и картах более крупного масштаба отмечают ежедневно и при каждом изменении курса и скорости. При прокладке на картах более мелкого масштаба в условиях открытого моря счисляемое место можно отмечать через 4 ч в конце каждой вахты.

Если судно следует в исключительно стесненных условиях по указаниям лоцмана или капитана (например, по портовым водам и к выходу в море) методом глазомерной проводки, а курс и скорость судна не меняются слишком часто, то в этом случае учет движения судна допускается вести в виде отметок на плане или на крупномасштабной карте мест судна и моментов прохождения им береговых знаков, буев и различных приметных мест, без прокладки путей судна и надписей курсов над ними; в этом случае практикуется запись в черновом журнале истинных курсов от объекта до объекта, например: «От траверза мыса Х до буя № 17 — 237°» и т. п.

Определение места судна, как счисление пути, возлагается на капитана и его помощника. Частота определений места судна должна быть такой, чтобы обеспечить безопасное плавание при максимальных ошибках. Способы определения места судна в море рекомендуется выбирать в зависимости от окружающей обстановки, требующейся точности к местоположению судна и условий погоды.

При невозможности проконтролировать сомнительное обсервованное место необходимо рассчитать эллипс положения или радиус круга вероятного местонахождения судна и проложить такой эллипс или круг на карту, считая обсервованную точку за центр эллипса или круга. Дальнейшее счисление следует

вести с учетом ориентировки эллипса или площади круга вероятного местонахождения до момента получения надежной обсервации.

При любом способе определения места судна следует производить измерения глубин и использовать их результаты в качестве контрольных факторов. Это особенно важно при плохом состоянии видимости; во время тумана глубины с помощью эхолота и ручного лота следует измерять непрерывно. В подобных обстоятельствах хорошая морская практика рекомендует притравить якорь (якоря) судна на установленную обстоятельствами случая контрольную глубину, и, если при подходе к предостерегающей зоне надежно определить место судна невозможно, то, в зависимости от конкретной обстановки, следует стать на якорь, лечь в дрейф или развернуться на обратный курс.

Особенности штурманской службы при плавании судна в стесненных условиях. Быстротечность смены обстановки, непосредственная близость навигационных опасностей, ограничения в связи с местными правилами, — все это налагает особый отпечаток на работу штурмана при плавании судна в стесненных условиях.

Местные правила плавания обычно способствуют повышению безопасности судоходства в данном районе (особенно в каналах), их выполнение, однако, не всегда элементарно просто и требует предварительного изучения и подготовки. К тому же такие правила могут иметь и другое назначение, кроме безопасности мореплавания. Поэтому при подготовке к плаванию и предварительном изучении района, кроме рекомендованных курсов, СНО, систем и знаков навигационного ограждения, приливо-отливных явлений (и др.), необходимо во всех деталях изучить также местные правила плавания, обратив особое внимание на те участки пути, где плавание возможно только в светлое время суток; произвести расчет времени, чтобы засветло подойти к этим участкам, и предусмотреть места якорных стоянок.

Если плавание в стесненном районе (особенно в шхерах) предполагается без лоцмана по рекомендованным фарватерам, капитан обязан заранее подобрать ведущие и секущие створы (для определения мест поворотов), рассчитать точки поворотов с фарватера на фарватер с учетом диаметра циркуляции и дрейфа при повороте, рассчитать ведущие пеленги маячных огней.

Если какой-либо из участков не обеспечен створами, то следует подобрать на карте приметные ориентиры для определения места поворота. Во время плавания, прежде чем лечь на створ (ведущий по каналу, фарватеру в порт и т. п.), необходимо убедиться в правильности его опознания, проверить направление линии створа и определить его ходовую часть; заменить и записать время выхода на линию створа; учесть ветер и течение и ввести соответствующую поправку для удержания судна на линии створа.

При выборе фарватеров необходимо обращать внимание, для каких судов открыт данный фарватер — для всех или только для размагнитченных. Кроме того, в местах, где фарватеры проходят близко один от другого, необходимо проявлять особое внимание, чтобы не принять буи соседнего фарватера за буи, выставленные по фарватеру, которыми следует судно.

Во время плавания необходимо использовать любую возможность для определения места судна по береговым знакам, особенно до и после поворота на новый курс: замечать и записывать моменты прохода траверза буюв, знаков и приметных ориентиров. При использовании плавучего ограждения следует постоянно помнить, что его знаки могут быть снесены со своих штатных мест.

Вне зависимости от состояния видимости, параллельно с визуальными обсервациями следует использовать судовую и береговую РЛС.

Штурманская служба при плавании во льдах. Особенности плавания в ледовых условиях (см. гл. 17) также налагают свой отпечаток на организацию штурманской службы на морском судне.

Если к рейсу в ледовых условиях готовятся заранее, то здесь штурманский состав должен заранее изучить специальные Правила для судов, проводимых через лед, Сигналы при плавании за ледоколом и другие руководства. Таблица сигналов для связи между ледоколом и проводимыми судами должна быть вывешена в штурманской или рулевой рубках.

Получив информацию о ледовых условиях на пути следования, капитан обязан нанести на карту кромку льдов и границы сплоченных льдов, а также

рекомендованные курсы, которых необходимо придерживаться исходя из существующих и предполагаемых на ближайшее время ледовых условий. Для лучшей защиты пера руля и лопастей гребных винтов рекомендуется создать соответствующий дифферент, не допуская при этом потери судном необходимых мореходных качеств и учитывая глубины в предстоящем районе плавания.

При самостоятельном плавании во льдах рекомендованными курсами необходимо руководствоваться данными ледовых карт, учитывая возможности изменения ледовой обстановки под влиянием гидрометеорологических факторов.

При частой смене курсов и (или) скоростей во время маневрирования во льдах, а также при плохой видимости или отсутствии навигационных ориентиров счисление ведут на основании записей курсов и скоростей через каждые 5 мин, используя затем метод составного письменного счисления; если обстоятельства позволяют, то прокладку все же требуется вести на сетке или листе чистой бумаги. На путевую карту координаты судна необходимо наносить каждый час, а в случае плавания вдали от берегов и навигационных опасностей — каждую вахту.

На судне, вступившем под проводку ледокола, все подчиняется распоряжениям последнего. Судовые часы всех судов каравана устанавливаются по часам ледокола, а их сверку производят каждую вахту (через 4 ч). Правила, установленные для проводимых ледоколом судов, и звуковые сигналы связи применяют независимо от того, следует ли караван судов во льду или через зону чистой воды. Судам, следующим в караване, категорически запрещается обгонять друг друга и менять свое место в порядке, независимо от того, находятся ли они в ходу или стоят в ожидании подхода ледокола или по другим причинам.

При плавании под проводкой самолетов и вертолетов для обеспечения полетов ледовой разведки капитаны судов обязаны держать радиосвязь с самолетом (вертолетом) в установленные сроки и непрерывную, в зависимости от условий погоды или требования командира самолета (вертолета); передавать на борт самолета (вертолета) сводку о погоде в своем районе по запросу командира; обеспечивать подачу радиосигналов для пеленгования по требованию командира самолета (вертолета), прекратив на это время все переговоры и передачи.

Во всех случаях плавания во льдах судно должно без каких-либо отклонений выполнять требования ППСС.

Таблица приливных терминов

Термины		Условные обозначения
русские	английские	
Амплитуда	Amplitude	A
Аномальные приливы	Anomalous Tides	—
Бор (маскарэ)	Bore (eagre)	—
Величина прилива	The Range of the Tide	B
Вечерняя вода	The Night Water	—
Возраст прилива	The Age of the Tide	—
Вращательные приливо-отливные течения	Rotary Tidal Streams	—
Время (продолжительность) роста уровня	Duration of Rise	T _p
Время падения уровня	Duration of Fall	T _п
Время стояния уровня	The Stand of the Tide	T _c
Время полной воды	The Time of High Water	t _{пв}
Время малой воды	The Time of Low Water	t _{мв}
Высокая малая вода	Higher Low Water	BMB
Высокая полная вода	Higher High Water	BПВ
Высота малой воды	The Height of Low Water	h _{мв}
Высота полной воды	The Height of High Water	h _{пв}
Высота прилива, воды (поправка глубины)	The Rise of the Tide	h _{зад}
Глубина в момент полной воды	The Depth (profundity) at	Гл _{пв}
Глубина в момент малой воды	The Depth (profundity) at Low Water	Гл _{мв}
Глубина в заданный (любой) момент	The Depth (profundity) at any moment	Гл _{зад}
Глубина, указанная на карте	The Depth at Chart Datum	Гл _к
Действующий уровень в заданный (любой) момент	Sea Level at any moment	—
Действительная глубина	The Depth at any moment	Гл
Дополнительный пункт	Secondary Port	—
Заданная (в любой момент) высота прилива	The Height of the Tide at any moment	h _{зад}
Квадратурный прилив	Neap Tide	Кв. П
Квадратурная полная вода	High Water Neaps (H. W. N.)	Кв.ПВ
Квадратурная малая вода	Low Water Neaps (L. W. N.)	Кв.МВ
Коэффициент прилива	Ration of (tide) ranges	K
Лунный промежуток	Lunitidal Interval	T _л
Малая вода	Low Water (L. W.)	МВ
Мелководный прилив	Shallow Tide	М
Момент (время) воды в любой момент	The Time of Water	t
Низкая полная вода	Lower High Water (L. H. W.)	НПВ
Низкая малая вода	Lower Low Water (L. L. W.)	НМВ
Нуль глубин карты	Chart Datum	НГ
Отлив	Ebb	От
Основной порт	Standard Port	—
Прилив	Tide	П
Полная вода	High Water (H. W.)	ПВ
Период прилива	Period	—
Полусуточный прилив	Semi—diurnal Tide	П
Прикладной час	High Water Full and Change (H. W. F. and C.)	ПЧ

Термины		Условные обозначения
русские	английские	
Поправка высоты уровня воды	Height Difference	Δh
Поправка высоты полной воды	High Water Height Difference	$\Delta h_{ПВ}$
Поправка высоты малой воды	Low Water Height Difference	$\Delta h_{МВ}$
Поправка времени воды	Time Difference	Δt
Поправка времени полной воды	High Water Time Difference	$\Delta t_{ПВ}$
Поправка времени малой воды	Low Water Time Difference	$\Delta t_{МВ}$
Поправка прикладного часа	Correction for High Water Full and Ghange	$\Delta ПЧ$
Промежуток времени	Interval	ΔT
Промежуток времени от полной воды	Interval from High Water	$\Delta T_{ПВ}$
Промежуток времени от малой воды	Interval from Low Water	$\Delta T_{МВ}$
Суточный прилив	Diurnal (Single Day) Tide	C
Стояние воды	Water Stand	—
Смешанный прилив	Mixed Tide	—
Сизигийный прилив	Spring Tide	Сз. П
Сизигийная полная вода	High Water Spring (H. W. S.)	Сз. ПВ
Сизигийная малая вода	Low Water Spring (L. W. S.)	Сз. МВ
Средняя величина прилива	Mean Range	$V_{ср}$
Средний уровень	Mean Sea Level	СУМ
Средний уровень прилива	Mean Tide Level	СУП
Средний уровень сизигийный полных вод	Mean High Water Spring (M. H. W. S.)	—
Утренние воды	Morning Water	—
Уровень прилива (высота воды)	The Height of the Tide	h
Четвертьсуточный прилив	Quarter—diurnal Tide	—

Приложение 4

Условное сокращение и соответствующее ему название грунта	Характеристика грунта
В—Валуны (B—Boulders)	Обломки горных пород от 10 до 100 см, окатанные водой
Вд—Водоросли (Wd—Weeds)	Растительные организмы, живущие в воде во взвешенном состоянии или прикрепленные к грунту. Этим же условным сокращением можно обозначить траву и тину
ГБ—Глыбы (B—Boulders)	Обломки горных пород свыше 100 см
ГБК—Губка (Sp—Sponge)	Известковые или кремнистые иглы
Гк—Галька (Sn—Shingle)	Отдельно-зернистый грунт, представляющий обкатанные водой мелкие обломки горных пород размером 1:10 см. Эти образования—следующие по размерам за валунами

Условное сокращение и соответствующее ему название грунта	Характеристика грунта
Гл—Глина (Cy—Clay)	Связный, плотный, пластинчатый грунт, представляющий собой более древнюю осадочную породу по сравнению с глинистыми илами.
Гл. И—Глинистый ил (LM—Loamy Mud)	Представляет собой совокупность мелких частиц менее 0,001 мм; глины мало марают
Глоб—Глобегерин (Gl—Globigerina)	Связный, пластичный, мелкий грунт, маслянистый на ощупь: скатывается в тонкие гибкие колбаски. Более 50 % частиц размером меньше 0,01 мм.
Гр—Гравий (G—Gravel) Гс—Гипс (Gyps)	Одно из семейств отряда одноклеточных корненожек или фораминифер. В переводе с иностранных карт обозначение Globigerina правильнее переводить словом «корненожки»
Дм. И—Диатомовый ил (Di. M—Diatom Mud)	Отдельно-зернистый грунт; преобладают обломки пород и минеральные зерна размером 1—10 мм
И—Ил (M—Mud)	Минерал, водная сернокислая соль кальция. Бесцветен и прозрачен, а при наличии примесей окраска бывает серой, желтой, розовой, бурой и иногда черной. Встречается в виде зернистых, волокнистых или плотных масс.
Изв—Известняк (Ca—Calcareous)	Состоит из слабо связанных мелких кристаллов, смешанных с песчано-глинистыми или известково-глинистыми породами. В чистом виде встречается редко
Изг—Изгарь (Sn—Shingle)	Диатомит—легкая осадочная порода, сложенная преимущественно микроскопическими кремниевыми панцирями одноклеточных диатомовых водорослей. Грунт характерный, так как панцири хорошо сохраняются в отложениях
ИП—Илистый песок (S.S—Silty Sand)	Связный, пластичный грунт. Содержит от 30 до 50% частиц меньше 0,01 мм. Песчинки на глаз неразличимы. При растирании между пальцами грунт мажет, скатываясь в негибкие, легко разламывающиеся колбаски и комочки.
К—Камень (St—Stone)	Различают илы плотные, вязкие, жидкие, чистые, песчаные.
	Осадочная горная порода, состоящая преимущественно из минерала кальцита. Залегает обычно пластами
	Куски и плоские округленные гальки какой-либо основной породы (мелкозернистый красный гранит, песчаник и т. п.) величиной от 1 до 6 см, ребра которых плотно облежены тонкими, правильными концентрическими слоями железисто-марганцевых образований. Железо-марганцевые конкреции. В зависимости от формы они могут быть обозначены плитой или галькой. Отдельные изгари встречаются размерами от 1 до 6 см.
	Переходный грунт от зернистых к связным. Имеет вид песка с содержанием частиц меньше 0,01 мм от 5 до 10%. При растирании грунт мажет; отдельные частицы обнаруживаются на ощупь. Крупные обломки пород, слагающих берег. Необкатанные валуны

Условное сокращение и соответствующее ему название грунта	Характеристика грунта
Кв —Кварц (Qs—Quarts)	Образования из известковых скелетов полипов; встречаются в виде скопления ветвистых зарослей, обломков веточек, целых шаров размером до 30 см и образаний на камнях. Имеют много разновидностей; цвет белый, красный или розовый
Кор —Кораллы (Co—Corals)	Корненожки или фораминиферы—отряд одноклеточных животных
Кр —Корненожки (Fr—Foraminifera) Кц —Конкреции (Sn—Shingle)	Плоская округленная галька или кусочки основной горной породы (гранит, песчаник и др.), к ребрам которых плотно прилегают тонкие концентрические слои железисто-марганцевых (изгарь), фосфоритовых, известняковых и других соединений
Л —Лава (Lv—Lava)	Плотная или пузыристая горная порода, образующаяся при застывании магмы. Поверхность застывшей лавы обычно представляет собой хаотическое нагромождение глыб неправильной формы и самых разнообразных размеров
Лт —Литотамний (Co—Coral)	Известковые образования на поверхности красных водорослей-багрянок, которые на картах северных районов в некоторых случаях обозначаются как кораллы. В тропических водах принимают участие в сложении коралловых рифов. Бывают ветвистыми и корковыми
М —Мел (Ck—Chalk)	Разновидность слабо сцементированного мажущего тонкозернистого известняка белого цвета, часто с большим количеством ходов червей
Мг —Мергель (Mi—Mari)	Осадочная горная порода, переходная от известняков к глинистым породам. Может быть самой различной окраски
Мд —Мадрепоровые кораллы (Md—Madrepore)	Иногда специально выделяемая на картах разновидность кораллов (см. 18)—мадрепо́ры—тип кишечнорастворимых животных класса коралловых полипов, обитающих в теплых тропических водах
Мн —Марганец (Mn—Manganese) Мр —Мирабилит	Глауберова соль. Наиболее часто встречается в виде зернистых масс, реже—бесцветных прозрачных кристаллов. Осадки мирабилита с повышением температуры могут снова растворяться в воде
Мш —Мшанки (Co—Coral)	Известковые пластинчатые-разветвленные кусты, образованные мелкими морскими животными, обитающими в тропических водах, а также на материковой отмели северных и дальневосточных морей
Ор —Орешек (Sh—Shingle) П —Песок (S—Sand)	Местное название гальки на Белом и Баренцевом морях
ПИ —Песчаный ил (SM—Sandy Mud)	Несвязный, сыпучий грунт. Преобладают частицы (зерна) размером от 1 до 0,1 мм, хорошо различимые глазом
	Связный, слабо пластичный грунт. Содержит от 10 до 30% частиц меньше 0,01 мм. В колбаски не скатывается. При растирании между пальцами грунт мажет, ощущаются отдельные песчинки, видимые глазами, когда грунт влажный

Условное сокращение и соответствующее ему название грунта	Характеристика грунта
Пл—Плита (Hard Ground)	Выходы коренных горных пород. Массивные горные породы обычно не дают образцов грунта и только оставляют след на приборе, ударившемся о такой грунт. Если же тем или иным способом удается добыть пробу такого грунта, то отмечается состав породы: мергель, известняк и т. п. Иногда такой грунт называют твердым грунтом.
Пм 2—Пемза (Pm—Pumice)	Пористая, губчато-ноздреватая вулканическая порода, похожая на пену и образующаяся при быстром остывании кислых или основных лав, сильно насыщенных парами и газами. Может быть белого, серого, желтого или черного цвета. Часто залегает совместно с различными вулканическими пеплами и
пП или ПвП—Пылеватый песок (DS—Dusty Sand)	Алеврит—несвязный, сыпучий грунт. Преобладают зерна размером от 0,01 до 0,1 мм. Отдельные песчинки глазом не различимы. При растирании между пальцами не мажет, отдельные зерна ощущаются хорошо
Пт—Птероподы (Pt—Pteropod) Р—Ракушка (Sh—Shell)	Раковинки крылоногих моллюсков Скопление обломков раковин, среди которых встречаются и живые, неразрушенные организмы. Этот грунт состоит преимущественно или полностью из известковых раковин различных моллюсков или, изредка, усонюгих раков (балянуса).
РдИ или Рад—Радиоляриевый ил (M—Mud) С—Сланец (Sehist)	Содержит раковинки лучевиков—радиолярий Горная порода, возникающая в результате преобразования глин преимущественно под влиянием давления, когда глины сильно уплотняются и частично перекристаллизуются. Сланцы обладают способностью распадаться на тонкие плитки (так называемая сланцеватость вне зависимости от первоначальной слоистости) В отличие от глины сланцы в воде не размокают, обладают значительной твердостью и в пластическое состояние не переходят
Ск—Скала (R—Rock) Т—Туф (T—Tufa) Ус—Устрицы (Oy—Oysters) Фер—Фораминиферы (Fr—Foraminifera) Хр—Хрящ; Дресва (G—Gravel)	Грунт вулканического происхождения Двустворчатые моллюски, раковины которых обычно достигают размеров от 5 до 40 см Второе название корненожек
Шл—Шлак (Sc—Scoriae) Щ—Щебень (Gr—Grus)	Хрящ—мелкие неокатанные обломки горных пород размерами от 1 до 10 мм, образованные путем выветривания и выветривания; накопления частиц того же размера от 1 до 10 мм называют дресвой

Необкатанная галька

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Баранов Ю. К. Использование радиотехнических средств в судовождении. М., «Транспорт», 1963, 148 с.
- Белобров А. П. Гидрография моря. М., «Транспорт», 1964, 516 с.
- Богданов К. А. Морские навигационные карты. Л., «Морской транспорт», 1960, 148 с.
- Глинков Е. Г. Навигационные пособия. Л., изд. УНГС ВМФ; Курс кораблевождения. Т. IV. 1960, 276 с.
- Гришин Ю. А. История мореплавания. М., «Транспорт», 1966, 228 с.
- Ермолаев Г. Г. Судовождение в морях с приливами. М., «Транспорт», 1969, 176 с.
- Ермолаев Г. Г. Морская навигация (на англ. яз.). Вып. I—VII. М., 1968—1974 (Рекламбюро ММФ).
- Иванов К. А. Чтение английских морских карт. Изд. 3-е. М., «Транспорт», 1971, 68 с.
- Лившиц В. М., Хованский Ю. А. Справочник для судоводителей по гидрометеорологии (плавание по наимыгоднейшим путям). М., «Транспорт», 1967, 168 с.
- Мартынов К. Б. Навигационное оборудование морских путей. М., «Морской транспорт», 1962, 264 с.
- Морская навигационно-географическая терминология. Изд. 2-е. Л., изд. УНГС ВМФ, 1956, 60 с.
- Навигационно-гидрографическая терминология. Условные знаки и сокращения. Курс кораблевождения. Приложение к т. IV. Л., изд. УНГС ВМФ, 1962, 74 с.
- Сборник руководящих документов по безопасности мореплавания. М., 1973, 257 с. Рекламбюро ММФ.
- Ющенко А. П., Лесков М. М. Навигация. Изд. 3-е. М., «Транспорт», 1972, 411 с.
-

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие к третьему изданию	3	Раздел третий. КАРТЫ	
Введение	4	Глава 6. Общая характеристика морских карт	93
§ 1. Предмет и назначение лоции	4	§ 26. Назначение морских карт	93
§ 2. Краткий исторический очерк	6	§ 27. Содержание морских карт	94
Раздел первый. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ЛОЦИИ МОРСКОГО ПУТИ		§ 28. Классификация морских карт	96
Глава 1. Морская навигационно-географическая терминология	15	Глава 7. Математическая основа морских карт	97
§ 3. Мировой океан	15	§ 29. Общие сведения	97
§ 4. Суша	18	§ 30. Картографические проекции, используемые в судовождении	111
§ 5. Порт	20	§ 31. Формат, нарезка и нумерация карт	117
§ 6. Морские пути	24	Глава 8. Навигационные карты	120
Глава 2. Обеспечение судовождения	28	§ 32. Классификация. Морские навигационные карты	120
§ 7. Общие сведения	28	§ 33. Нагрузка морских навигационных карт	122
§ 8. Карты и руководства для плавания	29	§ 34. Чтение, анализ и оценка карт	135
§ 9. Навигационные опасности	30	§ 35. Радионавигационные, навигационно-промысловые и речные карты	139
§ 10. Навигационный план рейса	33	Глава 9. Вспомогательные и справочные морские карты	142
§ 11. Обеспечение безопасности мореплавания	34	§ 36. Общие сведения	142
Глава 3. Сбор сведений для составления морских карт и руководств для плавания	35	§ 37. Вспомогательные карты	142
§ 12. Общие сведения	35	§ 38. Справочные карты	144
§ 13. Промерные галсы	36	§ 39. Атласы	146
§ 14. Глубины и грунты при промере	39	Глава 10. Английские морские карты	147
§ 15. Поиск сомнительных навигационных опасностей	39	§ 40. Общие сведения	147
Раздел второй. НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МОРСКИХ ПУТЕЙ		§ 41. Английские навигационные карты	149
Глава 4. Средства и методы оборудования морских путей	42	§ 42. Английские справочные и вспомогательные карты	153
§ 16. Классификация средств и методов навигационного оборудования	42	Раздел четвертый. КНИГИ	
§ 17. Береговые средства навигационного оборудования	48	Глава 11. Советские руководства для плавания	156
§ 18. Створы	52	§ 43. Общие сведения. Назначение и классификация книг	156
§ 19. Звукооповещающие и гидроакустические средства навигационного оборудования	56	§ 44. Лоции и дополнения к ним	158
§ 20. Радиотехнические средства навигационного оборудования	63	§ 45. Навигационно-гидрографические обзоры. Описания маршрутов	164
§ 21. Плавающие предостерегательные знаки	67	§ 46. Руководство «Огни и знаки («Огни»)	166
§ 22. Системы ограждения опасностей плавучими предостерегательными знаками	75	§ 47. Руководство. «Радиотехнические средства навигационного оборудования»	169
Глава 5. Сигналы и сигнальные станции	79	§ 48. Расписания радиопередач для мореплавателей	175
§ 23. Станции, обслуживающие мореплавателей	79	§ 49. Специальные руководства для плавания	176
§ 24. Сигналы, относящиеся к движению судов	82	Глава 12. Английские руководства для плавания	177
§ 25. Гидрометеорологические сигналы	87	§ 50. Английские лоции	177
		§ 51. Описания огней, туманных сигналов и визуальных сигналов времени	179
		§ 52. Описания радиосигналов	181

Раздел пятый. ПОЛЬЗОВАНИЕ КАРТАМИ И РУКОВОДСТВАМИ ДЛЯ ПЛАВАНИЯ

Глава 13. Судовая коллекция карт и книг	190
§ 53. Комплектация судовой коллекции	190
§ 54. Хранение и использование судовой коллекции	192
§ 55. Советский каталог карт и книг	197
§ 56. Английский адмиралтейский каталог карт и книг	201
Глава 14. Поддержание карт и книг на уровне современности	202
§ 57. Общие сведения	202
§ 58. Корректирующие документы	204
§ 59. Корректур карт и пособий на судне	215

Раздел шестой. РОЛЬ ЛОЦИИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ПЛАВАНИЯ

Глава 15. Плавание в открытом море, вблизи берегов и в узкостях	221
§ 60. Классификация условий плавания. Плавание в открытом море	221
§ 61. Плавание в районах разделения движения	223
§ 62. Прибрежное плавание	227
§ 63. Плавание в узкостях	229
§ 64. Плавание в шхерах	231
Глава 16. Плавание в морях с приливами	234
§ 65. Штурманские задачи, связанные с колебаниями уровня моря	234
§ 66. Советские таблицы приливов	237
§ 67. Английские Адмиралтейские Таблицы приливов	254
§ 68. Сведения о приливо-отливных явлениях, помещаемых на морских навигационных картах	262

Глава 17. Плавание в ледовых условиях	266
§ 69. Общие сведения	266
§ 70. Ледовая служба	269
§ 71. Ледовые режимы	271
§ 72. Признаки приближения ко льдам, плавание и проводка судов во льдах	273
Раздел седьмой. ПРОРАБОТКА ПЕРЕХОДА	

Глава 18. Подготовка к переходу, выбор пути и предварительная прокладка	276
§ 73. Общие сведения	276
§ 74. Путь морского судна	277
§ 75. Описания маршрутов	279
§ 76. Выбор пути в океане	280
§ 77. Оптимальный путь	288
§ 78. Предварительная прокладка	289
Глава 19. Сбор сведений для корректировки карт и руководств для плавания	294
§ 79. Общие указания	294
§ 80. Навигационное донесение	301
§ 81. Навигационный анализ рейса	303

Раздел восьмой. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ

Глава 20. Органы надзора и контроля	305
§ 82. Общие положения	305
§ 83. Главная морская инспекция	305
§ 84. Службы мореплавания парохолств	307
Глава 21. Штурманские обязанности судового состава	309
§ 85. Наставление по организации штурманской службы на судах морского флота	309
§ 86. Штурманская работа в рейсе	310
Приложения	вкл
Список литературы	318

ГЕРМАН ГЕОРГИЕВИЧ ЕРМОЛАЕВ

МОРСКАЯ ЛОЦИЯ

Редактор Л. А. Ватулян
Переплет художника А. А. Медведева
Техн. редактор Н. Б. Усанова
Корректор В. А. Воробьева

Сдано в набор 16/XII 1974 г. Подписано к печати 8/VIII 1975 г. Бумага 60×90¹/₁₆, тип. № 3. Печ. л. 21 с вкл. Уч.-изд. листов 2,44. Тираж 25 000 экз. Т-11444.
Изд. № 1-1-1/11 № 6604.

Заказ тип. № 7691. Цена 1 р. 19 к.

Изд-во «Транспорт», Москва, Басманный туп., 6а

Типография изд-ва «Волжская коммуна», г. Куйбышев, проспект Карла Маркса, 201.

