

Занятие № 2.3

«Люция внутренних водных путей»

УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:

№ п/п	Учебные вопросы
	Введение
1.	Основные элементы рек. Течение, его учет при плавании маломерного судна.
2.	Водохранилища и озера. Каналы и шлюзы.
3.	Навигационное оборудование водных путей. Плавающие знаки латеральной и кардинальной систем. Информационные знаки. Береговые знаки и огни. Знаки на мостах. Светосигнальная характеристика навигационного оборудования.
4.	Речные навигационные карты. Понятие об электронных картах. Штурманские приборы. Ориентирование и определение места судна при плавании вдоль берега и вне видимости

ЛИТЕРАТУРА:

1. Справочник по катерам, лодкам. Ленинград, «Судостроение», 1982.
2. А.А. Печатин. Спасательный катер. Устройство и эксплуатация.
3. ГОСТ 19105 – 79. Суда прогулочные, гребные и моторные.
4. А.В. Герасимов, А.И. Пастухов, В.И. Соловьев. Основы теории корабля. Воениздат, Москва. 1959.
5. Д.А. Курбатов. 15 проектов судов для любительской постройки. Справочник. Ленинград, «Судостроение», 1985.
6. Школа яхтенного капитана. Москва, «Физкультура и спорт», 1983.
7. Руководство по эксплуатации гидроциклов See-Doо. 1997.
8. В.В.Антонов, В.В.Романов Маломерные суда на водоемах России Изд. ЗАО «Капитал Принт», Москва ,2006
9. В.К.Елисеев, В.А.Хилькович Пособие водителю – мотористу маломерного судна Киев «Тэхника» 1990

ВВЕДЕНИЕ

Судовождением, или кораблевождением, называется наука, состоящая из комплекса дисциплин, знание которых необходимо для практики ведения судна кратчайшим и безопасным путем из одного географического пункта в другой. Практическая сторона судовождения отрабатывается в процессе личного освоения методов и приемов вождения судов и управления ими. В судовождение входят следующие дисциплины: навигация, лоция, технические средства судовождения, гидрометеорология, мореходная астрономия и др.

На реке, в морском прибрежном и шхерном плаваниях, при проходе узкостей судоводитель маломерного судна выбирает курс и определяет свое местоположение визуально (на глаз), т. е. пользуется методом лоцманской проводки — лоцманский способ судовождения. Основа этого метода — хорошее знание лоции района плавания и личный опыт судоводителей.

Лоция — часть науки о судовождении, дисциплина, предметом которой является изучение рек, озер, морей и океанов применительно к нуждам мореплавания и судоходства как по конкретным направлениям, так и по отдельным районам.

Задача лоции — обеспечить судоводителя необходимыми сведениями для выбора наивыгоднейшего и безопасного пути и контроля за движением судна при следовании по данному фарватеру или району в целом. В лоции описываются системы навигационного оборудования морских и судоходная обстановка речных фарватеров, даются различные сведения об естественных и искусственных ориентирах, навигационных опасностях, рельефе дна, данные о наивыгоднейших путях и расстояниях, а также другие сведения, необходимые судоводителю.

Лоция разделяется на морскую и речную, которые во многом различны. Искусственные внутренние водные пути, водохранилища, каналы и т. п. сооружены на базе той или иной реки и имеют отчасти естественные речные условия, поэтому речную лоцию еще называют лоцией внутренних водных путей.

Река - это водоток, имеющий четко выраженное русло и питающийся атмосферными осадками и грунтовыми водами со своего водосбора.

Основные элементы рек

Речные термины:

Исток реки - место начала реки, с которого начинается постоянное течение воды.

Истоком может служить родник, болото, озеро, ледник. *Долина реки* - пониженная часть земной поверхности, по которой протекает река. Образование речных долин связано с геологическими процессами, деформациями земной коры, действием ледников и размыванием берегов самой рекой.

Русло - пониженная часть долины реки, по которой осуществляется сток воды при ее самых низких уровнях (без затопления поймы).

Стрежень - условная линия, соединяющая на водной поверхности реки точки с наибольшей глубиной русла и максимальными скоростями течения.

Пойма - часть речной долины, периодически затопливаемая при высоких подъемах уровня воды (половодье, паводок).

Коренные берега - участки земной поверхности, ограничивающие долину реки с боков.

Старица - старое русло, бывшая излучина, спрямленная новым руслом и изолированная от него. Со временем старица мелеет, заиливается, зарастает кустарником или превращается в болото.

Остров - небольшой покрытый растительностью участок суши, омываемый со всех сторон водой.

Осередок - наносное (без растительности) образование в русле, омываемое водой со всех сторон.

Приверх - верхняя по течению часть острова, осередка.

Ухвостье - нижняя по течению часть острова, осередка.

Рукав - часть реки, которая образовалась при разделении русла островом.

Ход - часть реки, которая образовалась при разделении русла осередком.

Протока - рукав, проходящий по пойме в стороне от основного русла.

Урез воды - линия пересечения поверхности воды с берегом

Плес - широкое водное пространство между двумя перекатами

Заплесок - узкая полоса отлогого берега, примыкающая к воде.

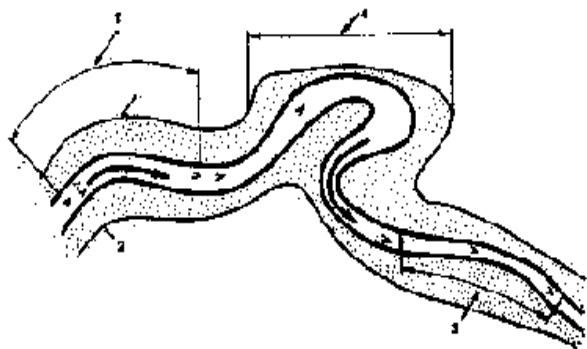


Рис. 1. Повороты русла и долины реки

- 1-извилина;
- 2-границы долины;
- 3-излучина;
- 4-лука

Судоходная терминология:

Судовой ход (фарватер) - водное пространство на внутреннем водном пути (реке), предназначенное для движения судов и обозначенное на местности и (или) карте.

Ось судового хода - условная линия, проходящая в средней части судового хода или обозначенная навигационными знаками.

Кромка судового хода - условная линия, ограничивающая судовой ход по ширине.

Полоса движения - часть судового хода между его осью и правой или левой кромкой.

Основной судовой ход - судовой ход, являющийся главным по отношению к другим судовым ходам в данном районе.

Перевал судового хода - переход судового хода от одного берега к другому.

Затон - часть обмелевшей на верхнем конце излучины реки, оборудованная для стоянки судов.

Рейд - часть русла реки, выделенная для стоянки судов.

Акватория - водное пространство в пределах рейда, затона, порта.

Колебания уровней воды в реке.

Уровень воды - это высота поверхности воды в водном объекте над условной горизонтальной плоскостью сравнения.

Половодье - фаза водного режима реки, повторяющаяся в данных климатических условиях ежегодно (практически в одно и тоже время года) с наиболее высоким уровнем воды. Половодье вызывается снеготаянием и таянием ледников. В зависимости от климатической зоны и условий половодье может быть весенним, весенне-летним и летним. Продолжительность половодья колеблется от двух-трех недель до двух месяцев.

Межень - фаза водного режима реки, характеризующаяся длительным периодом низкого уровня воды. За начало межени принимается конец половодья, за окончание - наступление подъема воды во время осенних дождей. В межень реки питаются в основном грунтовыми водами и эта фаза водного режима характерна для летних месяцев (обычно июль-август).

Паводок - фаза водного режима реки, характеризующаяся кратковременными и нерегулярными подъемами уровня воды, вызываемыми дождями или снеготаянием во время оттепелей. Продолжительность паводка - от недели до месяца. Кроме перечисленных водных режимов следует отметить такое характерное явление для ряда территорий, как наводнение.

Наводнение - затопление территорий водой по различным причинам, как правило, в периоды половодья и паводков, являющееся стихийным бедствием. Регулирование водного режима в навигационный период осуществляется при помощи построенных на реках плотин и водохранилищ.

Навигационные опасности

Навигационные речные опасности можно разделить на три группы:

- наносные образования в русле
- искусственные препятствия
- случайные опасности.

Река - это водоток, имеющий четко выраженное русло и питающийся атмосферными осадками и грунтовыми водами со своего водосбора.

Наносные образования

Наносы - это твердые частицы, переносимые водотоками и попадающие в реку с поверхности водосборного бассейна или в результате размыва русла.

К характерным наносным образованиям в русле реки относятся:

- **Песчаные гряды.** Это основной вид наносного образования в русле, из-за которого песчаное дно реки неровное (волнообразное). Гряды двигаются вниз по течению благодаря постоянному перемещению частиц и оседанию их на тыловых скатах гребня гряд. Скорость перемещения гряды обычно в сотни раз меньше скорости потока. Крупные гряды на больших реках перемещаются со скоростью до нескольких метров в сутки. С ростом скорости потока увеличивается и скорость движения гряд.
- **Заструга** - это скопление наносов в реке в форме крупных гряд, примыкающих к песчаному берегу. Течение над застругами обычно носит неровный характер.
- **Коса** - это клиновидное отложение наносов, образованное у выпуклого берега и расположенное под углом к нему вниз по течению. Коса постепенно уходит под воду, вдаваясь в русло реки на значительное расстояние. Она образуется из крупных заструг в результате их постепенного роста.
- **Заманиха** - большая заструга, далеко уходящая в русло и имеющая крутой тыловой скат. Встречается на глубоких участках реки и опасна для судов, идущих по тиховоду возле песков.
- **Побочень** - это гребневая часть крупной гряды, пересекающей или далеко вдающейся в русло. Обычно эта часть у вогнутого берега в половодье затоплена, а в межень обсыхает.
- **Шалыга** - небольшая отдельно лежащая песчаная отмель-бугор. Образуется на судовом хрду или перекатах с легко подвижными наносами, а также за затонувшими крупногабаритными предметами или за сидящими на мели судами. После подъема предмета или снятия судна с мели шалыга размывается.

Печина - глинистый выступ у высокого берега. Образуется в результате размыва берега при наличии глинистой породы. Вода разрушает рыхлый берег и размывает вокруг глины песок, ил или другой грунт. Если границы участка с глинистым дном ограничены, то после размыва грунта вокруг этого участка, печина может оказаться в отдалении от подмытого берега и превратиться в глинистый подводный осередок, представляющий опасность для судоходства.

Высыпка - твердая отмель, образованная выносами мелкой гальки или камней.

Гряда - большое скопление камней в русле, либо каменистая коса. Течение на грядах довольно быстрое, а судовой ход - извилистый и узкий.

Огрудок - небольшое обособленное скопление камней, расположенное недалеко от берега.

Одинец - одиночный камень больших размеров в русле реки. Одинец, представляющий для судоходства опасность, ограждается навигационными знаками.

Опечки - небольшие подводные галечные отмели в виде бугров, характерные для рек, протекающих в каменистых грунтах.

Лещадь (дресва) - небольшая подводная галечная отмель, вытянувшаяся вдоль русла реки с каменистым грунтом.

Пороги - каменистые участки русла с большим уклоном. Течение на порогах достигает скорости 18 км/ч, судовой ход имеет небольшие глубины, извилист и стеснен камнями.

Перекааты - это устойчивое скопление наносов, отложенных по ширине русла. Для перекаатов характерно местное уменьшение глубины, а в межень - подпор воды на вышележащем участке-плесе. Перекааты являются основным препятствием для движения речных судов. Основными элементами переката являются (рис. 2-4): верхняя и нижняя плесовые лощины - участки плесов, по которым проходит судовой ход; **косы (побочни)** - верхняя и нижняя; **седловина** - вал из наносов, соединяющий верхнюю и нижнюю косы; **корыто** - наиболее глубокая часть седловины, по которой проходит судовой ход; **напорный скат** - верхняя пологая часть седловины; **подвалье** - низовая, более крутая часть седловины; **гребень** - верхняя кромка подвалья, наиболее мелководная часть переката. Во время половодий и паводков направление

течения на перекате и на плесах расположено параллельно берегам долины реки, скорость течения на перекате уменьшается.

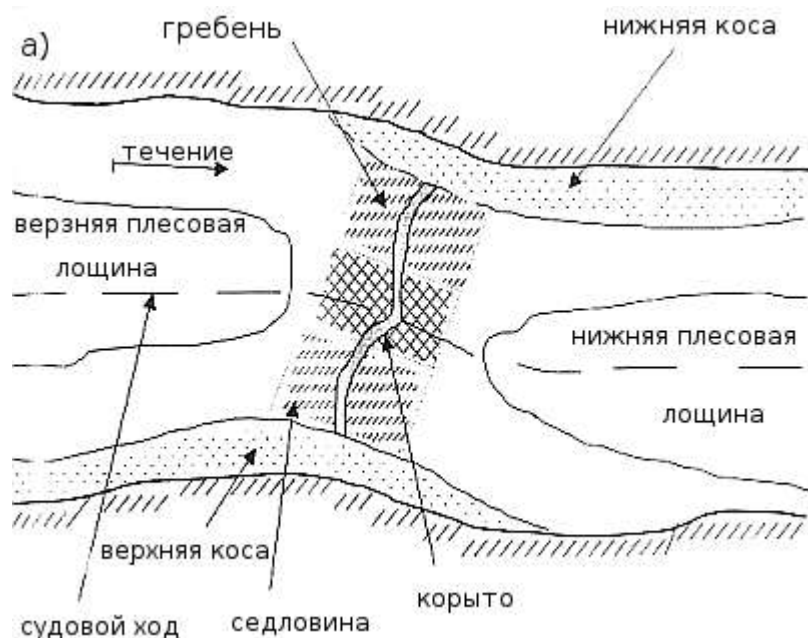


Рис. 2. Перекат, вид сверху.

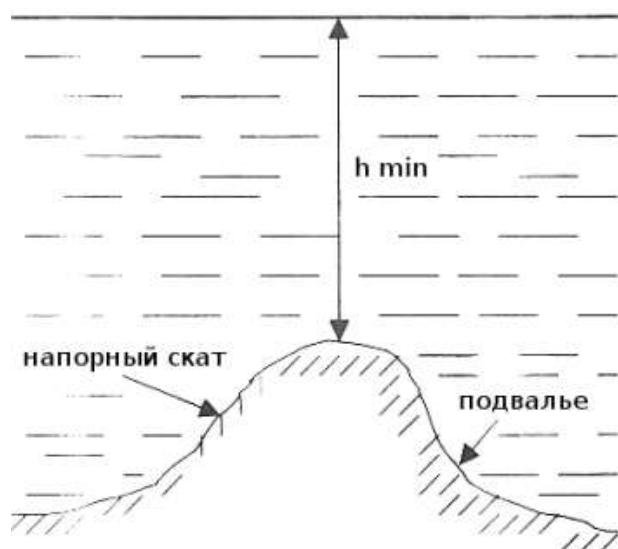


Рис. 3. Перекат, продольный профиль



Рис. 4. Перекат, поперечный разрез.

В межень направление течения во многом зависит от формы подвалья, если перека́т имеет ровное подвалье, то свальное течение, как правило, отсутствует и наоборот. Перека́ты постоянно передвигаются вниз по течению со скоростями, зависящими от уклона поверхности воды, размеров переносимых частиц грунта и т.д. В среднем течении крупных равнинных рек сдвиг перека́тов может достигать до 100 метров в год. Для безопасной проводки судна через перека́ты основное условие заключается в том, чтобы судно было поставлено параллельно направлению струй течения. Кроме того, при подходе к гребню необходимо уменьшить скорость хода, так как при большой скорости, вытесненная корпусом вода, ударяясь о гребень перека́та и отражаясь от него, ударяется в подводную часть судна и вызывает изменение его направления движения (рыскливость). Судоводитель должен знать, что на отдельных участках реки в районах перека́та течение реки может резко менять свое направление, иногда почти в обратную сторону, а наличие неровностей дна стесняет водный поток и изменяет внешний вид поверхности воды. При наличии большого камня на небольшой глубине, вода стремится обойти препятствие со всех сторон. Часть воды будет обтекать камень, а другая часть поднимется над камнем, в связи с этим над самим препятствием

повышенная поверхность потока будет гладкая, а пониженная - неровная (рябь). Определение подводных опасностей судоводителем производится либо с помощью наметки, либо по внешнему виду поверхности воды.

По степени трудности судовождения перекаты можно разделить на две группы:

1. *Незатруднительные перекаты* - перекаты без развитой затонной части с ровным подвалом, прямым судовым ходом, достаточной глубиной и шириной хода для больших судов. На таких перекатах течение ровное, без майданов и суводей, свальные течения незначительны. Расхождение и обгон на этих перекатах могут производиться только на маломерных судах с соблюдением правил, обеспечивающих безопасность плавания.
2. *Затруднительные перекаты* - перекаты с развитой затонной частью, перекаты-россыпи и групповые перекаты. Для такого переката характерны: извилистое корыто, небольшие глубина и ширина судового хода, свальные или затяжные течения. Расхождение и обгон на затруднительных перекатах для судов любых водоизмещении запрещены.

Искусственные препятствия

К искусственным навигационным препятствиям относятся:

Запруда - гидротехническое сооружение, перегораживающее несудоходный рукав реки от берега до острова. Во время повышенных уровней воды запруда может уходить под воду и представлять опасность для маломерных судов.

Дамба - сооружение, расположенное параллельно берегу или под небольшим углом к нему. Дамба направляет поток воды вдоль судового хода и предохраняет берег от размывания.

Плотина - гидротехническое сооружение, перегораживающее реку по всей ее ширине. На судоходных реках для пропуска судов плотины оборудуются шлюзами.

Мост. Мосты ограничивают габариты судового хода, изменяют скорость и направление течения, что необходимо учитывать при проходе мостов на маломерных судах. Особую опасность для судовождения представляют скрытые под водой остатки разрушенных мостов.

Случайные опасности

К случайным опасностям относятся: затонувшие суда, лодки, грузы, утерянные якоря, камни-одинцы и т.п. Как правило, случайные опасности ограждаются навигационными знаками. Для маломерных судов, движущихся на больших скоростях, опасность представляют также бревна-топляки, дрейфующие куски торфа, грунта с растительностью и иные плавающие предметы.

Течение воды в реке - движение частиц воды в реке вдоль русла под действием силы тяжести. С увеличением *уклона поверхности воды* скорость

течения возрастает. Энергия речного потока расходуется на внутреннее трение воды и на преодоление трения о дно и берега. Поэтому в целом ускорения движения воды в речном потоке не наблюдается, однако может возникнуть местное ускорение, например, на *перекатах* и *порогах*.

Течение воды в реке имеет особенности, иногда их называют неправильными течениями.

Тиховод — медленное течение, образующееся за выпуклыми берегами, крупными песчаными отложениями в русле и т.п. При движении судна вверх для увеличения скорости, где это возможно, следует идти по тиховоду.

Суводь - водное пространство с вращательным движением воды, обычно находящееся за выступами берегов, *мысами*, выпуклыми берегами, сильно вдающимися в русло (рис.5). В этих местах течение, с большой скоростью обтекая берег, встречает на своем пути выступ и создает перед ним подпор воды и повышение уровня. Проходя выступ, водный поток отклоняется от него и по инерции проходит некоторое расстояние. За выступом уровень воды понижен, из-за чего в низовой части суводи вода затягивается из основного потока, а в верхней части, наоборот, - из области суводи в основную струю потока. Этот процесс происходит непрерывно и вызывает вращательное движение воды.



Рис. 5

При вращении воды в суводи дно оказывает тормозящее действие. Вследствие этого ближе к поверхности суводи скорость вращения воды и центробежные силы увеличиваются. Под воздействием центробежных сил происходит большее отбрасывание воды от оси суводи у поверхности и меньшее - у дна. Снизу вверх вдоль оси суводи образуется восходящий поток, восполняющий отбрасываемую воду. Он размывает дно, захватывает продукты размыва, создавая воронкообразное углубление дна (рис.5). При уменьшении скорости вода плавно обтекает выступ, образуя за ним тиховод.

У вогнутых берегов в крутых изгибах русла реки также образуются суводи (рис. 6). В отличие от суводей, расположенных за выступами берегов, здесь нисходящие токи воды спускаются в восходящий поток воды в суводи центре суводи ко дну и растекаются в стороны. Этот тип суводи с отчетливо выраженной воронкой на поверхности воды иногда называют омутом. Суводи у вогнутых берегов образуются в тех случаях, когда нарушается плавное обтекание берегов *излучины*.

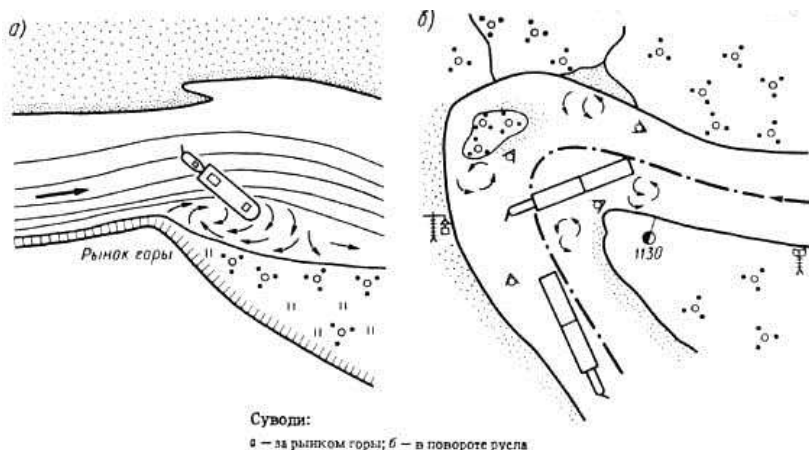


Рис. 6

Суводи могут существовать постоянно или возникать только в *половодье*. На больших реках создаются крупные суводи, имеющие сферу действия десятки метров и скорость вращения воды в центральной части - несколько метров в секунду. В некоторых *бассейнах* суводь имеет свое местное название, например на Енисее - улово, на Иртыше - заводь. Суводи представляют серьезное затруднение для *судоходства*. Суда в них теряют управление, резко смещаются в сторону берега, при этом нередко рвутся *канаты счалов* судов и *буксирные тросы*, ломаются рули и т.п.

Майдан - беспорядочное вращательное движение воды в виде подвижных вихрей размером от нескольких сантиметров до нескольких метров в поперечнике. Майданы образуются над крупными подводными предметами при небольшой глубине над ними (рис.7), во время половодья и паводка в тех местах, где идущий через *пойму* поток встречается под углом с другим потоком, идущим по меженному руслу, при интенсивных местных переформированиях русла и на перекатах, при резких изменениях формы дна и т.д. Майданы неблагоприятны для судоходства, так как вызывают *рыскливость* судов.

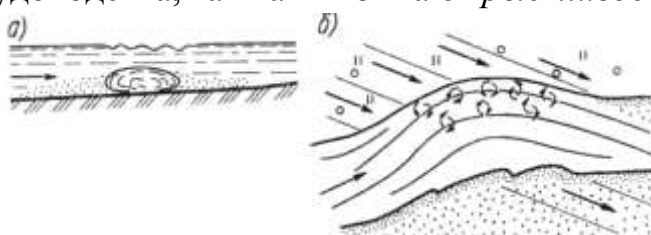


Рис. 7

Майданы:
а — над подводным препятствием; б — при слиянии двух потоков воды
(при спаде с поймы и в основном русле реки)

Спорные воды - майданы, образующиеся у *устьев притоков* и при их слиянии. Чем ближе угол встречи к прямому, тем сильнее развиваются вихри, которые в поперечнике достигают нескольких метров.

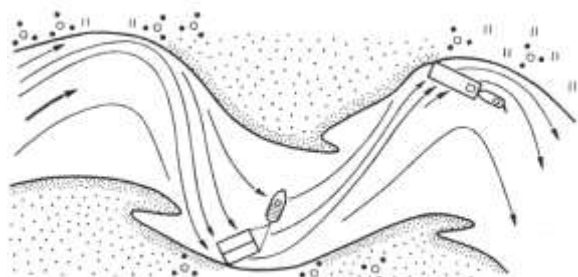


Рис. 8

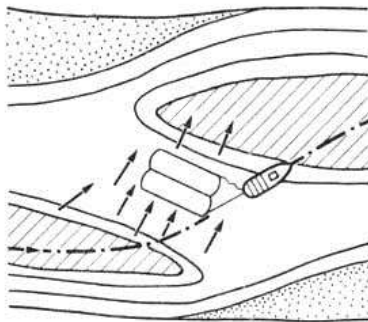
Участок реки с прижимным течением

Прижимное течение создается у берега на участке реки, где слив воды направлен к берегу. Например, на закруглениях русла прижимное течение возникает у вогнутого берега, так как вода вследствие инерции стремится сохранить прежнее прямолинейное направление, но, встречая на своем пути препятствие в виде вогнутого берега, прижимается к нему (рис. 8). На участках с прижимным течением происходит раскат судов в сторону берега.

Свальное течение - слив воды, направленный под углом к *судовому ходу* (рис.9). Свальное течение возникает из-за разности в уровнях воды по ширине реки. На перекатах такие течения создаются в результате подпора потока седловиной переката, поэтому они направлены из верхней *плесовой ложины* в затонную часть нижней плесовой ложины (см. *Перекат*). Смещая суда с оси

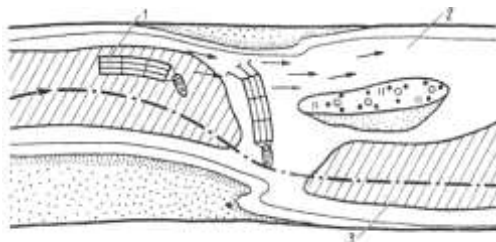
судового хода, свальные течения могут вызвать *навал* судов и плотов на *отмели*, опоры мостов и т.п.

Рис. 9



Участок реки со свальным течением на перекате

Затяжное течение возникает у входа в протоки (рис. 10). Особенно сильны затяжные течения во время половодий, когда расход воды в протоках значительно возрастает. Затяжное течение может вызвать *навал* судов на *остров*. На характер течения влияют также мосты, *дамбы*, *плотины*, сооружения в русле и др.



Участок реки с затяжным течением у впадения:
1 – плот; 2 – протока; 3 – основное русло

Рис. 10

Водоворот - постоянное вращательное движение воды в русле. В. нередко создают глубокие ямы (омуты) и являются типичными для горных и полугорных рек.

2-й учебный вопрос:

Водохранилища и озера. Каналы и шлюзы

Озеро - естественный водоем с замедленным водообменом.

Водохранилище (вдхр.)- искусственный водоем, образованный *водонапорным сооружением* на водотоке с целью хранения воды и *регулирования стока*.

Сток – количество воды, протекающее за определенный период времени (сутки, неделя, ..., год).

Регулирование стока – это перераспределение во времени объема стока в целях предотвращения наводнений и обеспечения планомерного использования водных ресурсов.

К отрицательным сторонам образования вдхр. Следует отнести: сильные волнения; попуски воды вызывают колебания уровней с переформированием русла в нижнем бьефе; значительное влияние на окружающую среду и воспроизводство рыбных запасов.

Для укрытия судов от сильного шторма на вдхр. Имеются искусственные или естественные порты-убежища, сведения о которых даются в специальной лоции.

Рядом с плотиной создается аванпорт – участок берега с прилегающей акваторией, которые искусственно защищены от ветра и волнения. Аванпорт располагается, как правило перед входом в шлюзы и используется для проведения грузовых операций, укрытия судов от шторма и ожидания шлюзования.

Для вдхр. и озер характерны следующие колебания уровней воды:

Нагонно-сгонные колебания уровней. Во время ветра у наветренного берега уровень воды поднимается, однако из-за разных высот уровней противоположных берегов на глубине образуется обратное нагонному (поверхностному) течению – компенсационное течение. Нагон продолжается до тех пор, пока разность в уровнях не увеличит скорость компенсационного течения до скорости нагонного. На глубоких водоемах нагон воды меньше, чем на мелководных, т.к. при большой глубине сопротивление дна компенсационному течению значительно меньше, чем на мелководье.

При плавании вблизи берегов вдхр. Или озера во время ветра судоводителю следует учитывать влияние на глубину нагонов и сгонов воды.

Сейши – это колебательные движения массы воды, возникающие при резких изменениях атмосферного давления, либо силы и направления ветра, а также при прохождении грозы. Эти явления способны раскачать массу воды, которая стремится возвратиться в прежнее равновесия и приходит в колебательное движение. Периоды колебаний составляют от нескольких минут до нескольких часов. Высота сейш от нескольких сантиметров до метра..

Тягуны – это резонансные волновые колебания воды в портах, бухтах, гаванях (соединенных узким проходом с морем, озером), вызывающие циклические горизонтальные движения судов, стоящих у причалов. Внешними силами, вывязывающими эти колебания, являются внутренние волны во время шторма в море, озере, на вдхр, либо послештормовая зыбь или барические волны, возникающие при быстром и значительном изменении атмосферного давления. Воздействие тягунов на суда абсолютно различные. Даже одно из стоящих рядом судов может иметь сильные горизонтальные или вертикальные перемещения, а другое стоять спокойно. Поэтому судоводителю следует знать поведение своего судна при тягуне, чтобы не допустить его повреждений.

Водохранилище используются для поддержания *водного режима реки* или канала, водоснабжения, орошения, работы гидроэлектростанций и обеспечения благоприятных условий для *судоходства*. В зависимости от конкретного ветроволнового режима на водохранилище различают зоны *озерную, речную и зону выклинивания подпора*.

Озерно-речная зона водохранилища - часть *водохранилища*, расположенная между *озерной и речной зонами*. Относительно большие глубины на 0-р.з.в. сохраняются только при нормальном подпорном уровне (НПУ). При сработке водохранилища глубины над затопленной *поймой* небольшие, поэтому *судовые ходы* над ней закрывают, *волнение* ослабленное, наблюдаются относительно сильные течения. Условия плавания в 0-р.з.в. приближаются к речным.

Каналы

Судоходным каналом называется гидротехническое сооружение с искусственно созданным судоходным руслом для связи рек, озер, водохранилищ и морей. Судоходные каналы могут быть соединительные, подходные и обходные, а также шлюзованные и открытые нешлюзованные.

Соединительные служат для соединения *водным путем рек* различных бассейнов, а также для соединения рек, озер и морей (например, каналы им. Москвы, Волго-Донской, Беломорско-Балтийский). Обходные К. предназначены для обхода судами озер, на которых бывают сильные штормы, а также центральных частей больших городов (Приладожские, Прионежские и др.). Подходные К. служат для подхода судов к портам, населенным пунктам и промышленным предприятиям, находящимся в стороне от основного судового хода (например, каналы в Архангельске, Санкт-Петербурге и др.).

Канал морской - искусственное углубление в морском дне для прохода судов к портам, обозначенное навигационными знаками. Такими каналами являются Архангельский (рукав дельты), Днепро-Бугский (бар). Херсонский (лиман, рукав и река), Волго-Каспийский (рукав дельты), Ленинградский, Мариупольский, Калининградский (морской залив).

Подходные каналы обеспечивают подход судам с основного судоходного фарватера моря, озера, реки к причалам населенных пунктов и предприятий.

Обходные каналы предназначены для обхода озер и рек, в которых плавание затруднено из-за частых штормов, порогов и т. п. Так, существуют каналы в обход порогов Дуная, Приладожский и Прионежский каналы и др.

Шлюзованные каналы соединяют водные бассейны с разными горизонтами воды, поэтому на канале делаются судоходные шлюзы. К шлюзованным каналам относится большинство каналов внутренних водных путей бывшего СССР.

Открытые нешлюзованные каналы соединяют водные бассейны с одинаковыми уровнями воды. Чаще всего это морские каналы.

Большинство открытых каналов проложено по естественным глубинам, например, Архангельский, Херсонский, Волго-Каспийский, Днепро-Бугский морской канал на подходах к Николаеву на Буге и т. д. Некоторые открытые каналы по всей длине или на отдельных участках ограждены искусственными насыпями — дамбами, например, Ленинградский, Калининградский и Ждановский каналы. На последних двух каналах дамбы устроены только с одной стороны. Поперечное сечение каналов может быть разнообразным: трапецевидным, ложбинообразным и т. п.

Обычно ширина судоходных каналов рассчитана на двустороннее движение по ним, но в отдельных местах, в частности на поворотах, каналы могут иметь ширину большую, чем основные прямые участки. Ограниченная ширина делает управление судном на канале близким к речному. Управление судном на шлюзованных каналах осложняется не только стесненностью судового хода, но значительным числом гидротехнических сооружений и выложенных камнем откосов.

Плавание маломерных судов по шлюзованным каналам с большим и оживленным судоходством осложняется возможностью присасывания этих судов к другим, большим по водоизмещению, при расхождении (см. § 47, 48). Кроме того, волна, образованная крупными и быстроходными судами, отраженная от

каменных берегов каналов, создает толчею и легко сбивает малое судно с курса. Составы на изгибах канала и на прямых участках при ветре идут так, что начало состава находится у одного берега, а окончание толкаемого состава у противоположного. Обогнуть такой буксирный состав в канале часто невозможно в течение продолжительного времени. На каналах особенно сильно ощутим даже небольшой ветер, который затрудняет расхождение судов при встрече и обгоне.

Если канал относится к внутренним водным путям, то выставляется судоходная обстановка для искусственных водных путей; если канал морской, выставляется морское навигационное оборудование.

Шлюзы

Шлюз — гидротехническое сооружение, представляющее собой камеру для перемещения судов с одного повышенного уровня воды — бьефа — выше шлюза (плотины) на другой, более низкий уровень воды ниже шлюза или, наоборот, с нижнего бьефа на верхний.

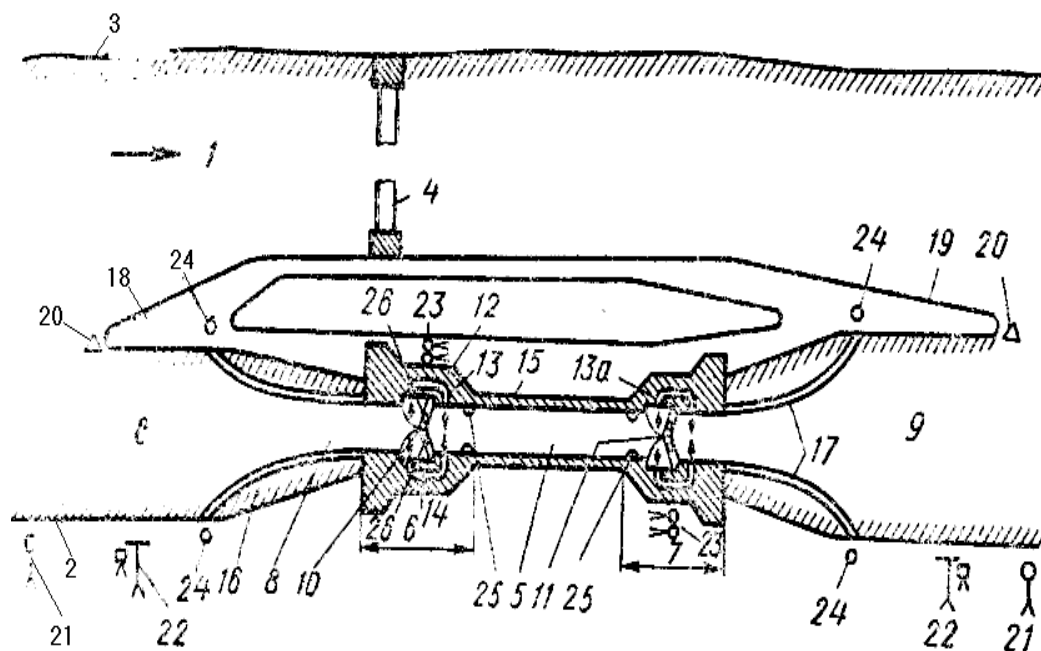


Рис. 11. Общая схема шлюза и подхода к нему:

- 1 — река; 2 — правый берег; 3 — левый берег; 4 — плотина; 5 — камера шлюза; 6 — верхняя голова шлюза; 7 — нижняя голова шлюза; 8 — верхний подходный канал; 9 — нижний подходный канал; 10 — верхние ворота; 11 — нижние ворота; 12 — шкафовая ниша для помещения створок открытых ворот; 13 — короткая водопроводная галерея для наполнения камеры шлюза; 13a — водопроводная галерея для опорожнения камеры шлюза; 14 — затвор водопроводной галереи; 15 — стенки камеры шлюза; 16 — верхние направляющие палы-эстакады; 17 — нижние направляющие палы-эстакады; 18 — верхнее разделительное сооружение; 19 — нижнее разделительное сооружение; 20 — белый бакен; 21 — знак «Сигнал»; 22 — семафор или светофор дальнего действия; 23 — двухзначные светофоры, разрешающие или запрещающие выход из камеры; 24 — ограничительные огни на подходах к шлюзу; 25 — стоповые огни на стенках камеры шлюза; 26 — огни на створках ворот шлюза

Шлюзы строятся на реках в гидротехническом комплексе, называемом гидроузлом, в который, кроме шлюза, входят: плотины, подходные к шлюзу деривационные каналы, дамбы, причальные стенки для ожидания шлюзования судов и пр. Шлюзы строятся также и на каналах.

В зависимости от числа камер шлюзы бывают однокамерные (наиболее распространенные), двухкамерные и т. д. Для одновременного двустороннего прохода шлюзов предназначены параллельные шлюзы — «в две нитки».

Шлюз состоит из верхней и нижней головы камеры, самой камеры и подходных каналов.

Головы шлюза объединяют в себе наиболее массивные устройства у стен сооружения на концах камеры. В головах шлюза располагаются ворота и ниши в стенах для убирания ворот — шкафные части шлюза, а также водопроводные системы для наполнения и опорожнения камеры. Ворота шлюза могут быть в виде створок, сегментные и опускные (опускаются вниз), а также плоские. Уступ для шлюза под водой, в который упираются закрытые ворота, называется порогом, или королем.

Камера шлюза — это бассейн между головами шлюза, где судно перемещается по вертикали с одного бьефа на другой. Камеры шлюзов в плане могут быть длиной до 300 м и шириной до 30 м.

Подходные или деривационные каналы служат для подхода судов к шлюзу и ожидания шлюзования.

Для закрепления швартовых тросов, подаваемых с судов, камера шлюза оборудована специальными швартовыми устройствами. К ним относятся причальные тумбы, неподвижные крюки и рымы, плавучие рымы и крюки.

Морские устья рек

Устья крупных рек, впадающих в море, находятся на стыке речных и морских путей. Как правило, в устьях строятся большие и речные порты.

Морские устья рек подразделяются на четыре вида:

1. *Дельта реки* — устьевой участок, в пределах которого река делится на водотоки. Из-за малых глубин, узости и изменения фарватера судоходство в дельтах затруднено.

2. *Губа* — это устье в виде морского залива, имеющего значительные длину, ширину и глубину, которые способствуют безопасному судоходству. Губы имеют очертания продолговатой формы, вода в них опресненная.

3. *Устьевой лиман* — часть устьевого взморья в виде залива, который отделен косой и является проточным водоемом.

4. *Эстуарий* — часть устьевого взморья в виде глубоко вдающегося в сушу залива. Образуются эстуарии в результате отливов, которыми в море уносятся наносы. Обычно имеют большие глубины, обеспечивающие плавание больших морских судов.

Река выносит в море большое количество песчаных наносов, которые в спокойной воде оседают на морское дно. Во время волнений и штормовой погоды эти наносы перемещаются в обратном направлении и образуют в устье реки песчаный вал — бар.

Устьевой бар — подводные отмели, образовавшиеся на устьевом взморье в результате осаждения наносов реки и моря. Эти отмели могут располагаться либо

в месте впадения реки в море – речной устьевой бар, либо в месте стыка речного и морского течений – морской стыковой бар.

Бар отгораживает устье от моря. Во время волнений и приливов гребень бара наращивается, и глубина над ним уменьшается. Река, проходящая через бар, разделяется на протоки, одни из которых развиваются, а другие отмирают. В результате бар делится на острова. Для морских прибрежных районов характерны следующие береговые образования:

Морское побережье – полоса суши, примыкающая к морю. В результате различных явления рельеф побережья постоянно меняется.

Лагуна – акватория (небольшой и неглубокий залив), отделенная от моря сплошной наносной полосой (косой, баром, пересыпью) или сообщаемая с ним узкой протокой – гирлом.

Гирла – рукав или протока в дельте реки, впадающий в море.

Бухта – небольшой залив, защищенный от волнений береговыми мысами, выступающими в море.

Пересыпь – скопление наносов в устье лимана, узких бухт или лагунах. Пересыпь может полностью перекрывать вход в лагуну, бухту или лиман или иметь узкую протоку, соединяющую залив или лиман с морем.

Стрелка – скопление наносов, вытянутое вдоль берега на большое расстояние (иногда на сотни километров).

Коса – намываемая полоса суши из песка, гальки, мелкого ракушечника, выступающая в море.

Лайда – низменный берег с большой песчаной прибрежной отмелью. Протяженность лайды иногда достигает десятков километров с шириной от 300м до 2-3 км лайда обнажается только при самых низких уровнях воды.

Шхера – прибрежный район с большим количеством небольших островов, скал и камней. Основные навигационные опасности в морских устьях рек: бар, мелководье, мель, отмель, банка, риф, камни.

Сильные приливно-отливные течения при выходе из проливов создают водовороты, встречные течения и толчею воды с образованием пены. Это явление называется *сулои*.

Сулои – крутые волны со взбросами и водовороты, возникающие как правило, в узкостях с сильным приливным течением, либо при взаимодействии двух встречных потоков.

Попавшие в сулои суда испытывают беспорядочную качку и рыскливость, что может привести к гибели катера или моторной лодки.

3-й учебный вопрос:	Навигационное оборудование водных путей. Плавающие знаки латеральной и кардинальной систем. Информационные знаки. Береговые знаки и огни. Знаки на мостах. Светосигнальная характеристика навигационного оборудования.
--------------------------------	---

Как было уже сказано ранее – судовой ход – это часть реки обозначена на местности и на карте, предназначенная для движение судов. Так вот, на местности судовой ход обозначают при помощи средств навигационной обстановки (СНО).

Они бывают:

- Плавающие средства навигационной обстановки.

(Буи, вехи и т.д.)

- Береговые средства навигационной обстановки.

(Знаки, створы и т.д.)

Плавающие средства навигационного оборудования.

Как уже было сказано выше, к плавающим СНО относятся буи (бакены) и вехи. Разница между ними заключается лишь в том, что буи ночью имеют огонь, т.е. светятся, а вехи нет. В общем, буй имеет следующие характеристики:

1. Форму – как правило, у левого берега, буи имеют форму конуса, а у правого берега, форму цилиндра.
2. Цвет – буи у левого берега имеют цвет белый (чёрный – если на светлом фоне), а у правого берега только красный.
3. Номер – нумерация идет от «0» километра.
4. Огонь – тип огня и цвет зависит от вида буя и берега.

Все знаки плавучей обстановки расставлены по трём системам:

Латеральная система – огораживает кромки судового хода. В ней несколько видов буёв:

Кромочный – устанавливается и обозначает кромку судового хода. На левой кромке белый или чёрный конус. На правой красный цилиндр (рис.12).

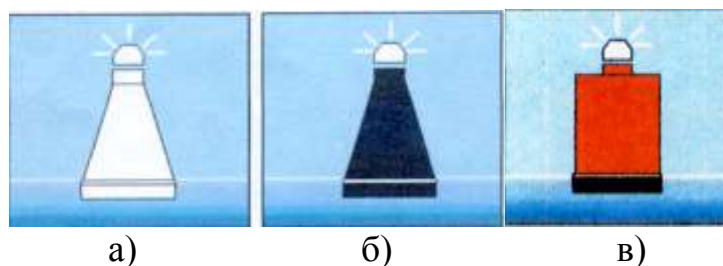


Рис. 12 «Кромочные буи»

а. Левая кромка (светлый фон) б. Левая кромка (тёмный фон) в. Правая кромка.

Поворотный буй – обозначает поворот судового хода вправо или влево. «Поворот судового хода влево» буй в форме конуса, цвет белый с одной чёрной полосой или чёрный с одной белой полосой, в зависимости от фона. «Поворот судового хода вправо» красный буй, в форме цилиндра, с одной белой или чёрной полосой (рис.13).

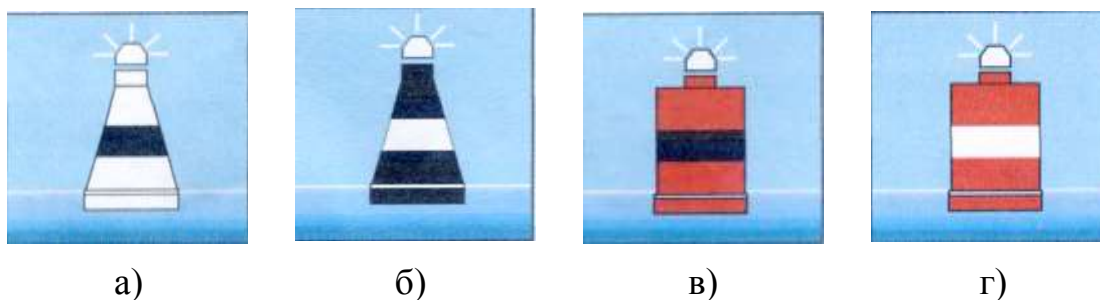


Рис. 13. «Буи Поворот судового хода»

а, б. Поворот судового хода влево; в, г. Поворот судового хода вправо;

Опасность – ограждает опасность, расположенную в непосредственной близости от судового хода и предупреждает об опасности приближения к нему (рис.14).

«Опасность у левой кромки» - буй в форме конуса, белого цвета с чёрным крестом или буй чёрного цвета с белым крестом (в зависимости от фона).

«Опасность у правого берега» - буй в форме красного цилиндра, с чёрным или белым крестом (в зависимости от фона).

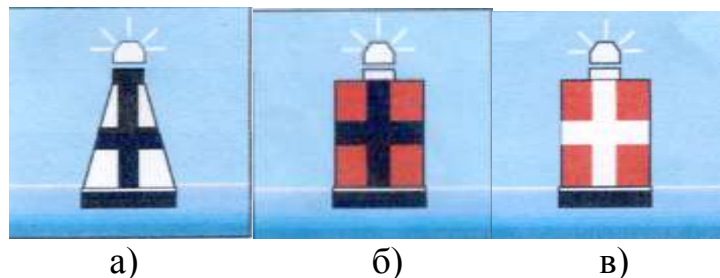


Рис. 14. «Буй Опасность»

а. Опасность у левой кромки. б, в. Опасность у правой кромки.

Свальный – указывает на действие свального течения (рис.15).

Если свальное течение действует от левого берега к правому, то буй будет иметь форму конуса с раскраской чёрный низ, белый верх.

Если свальное течение направлено от правого берега к левому, то буй будет в форме цилиндра и с раскраской, красный верх и белый или чёрный низ (в зависимости от фона).

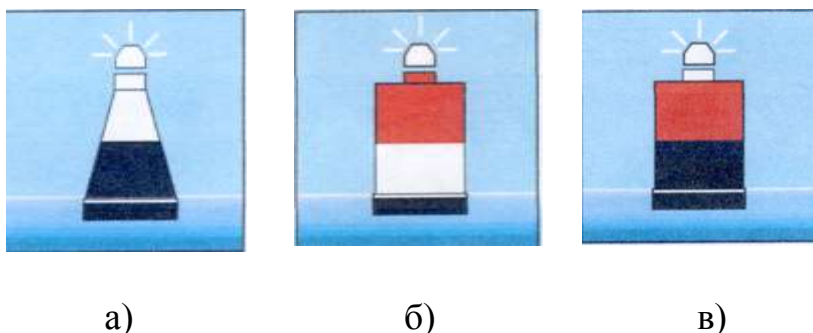


Рис. 15. «Свальные буи»

а - Свальное течение от левого берега к правому; б, в.- Свальное течение от правого берега к левому

Разделение судового хода (разделительный) – указывает на разделение судового хода. Буй в форме конуса, имеет вертикальные красные и чёрные полосы или красные и белые вертикальные полосы, в зависимости от фона (рис.16).

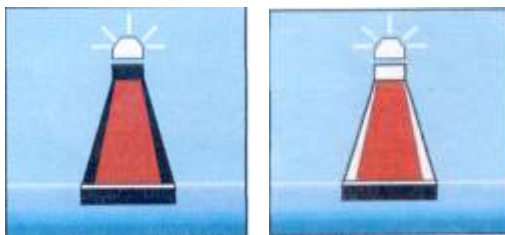


Рис. 16. «Буй Разделение судового хода»

Говоря про латеральную систему, надо отметить что, она применяется и в морских районах. Но там она несколько отличается от речной.

1. Красные буй меняют своё положение с правой стороны на левую.
2. На правой стороне, вместо белых выставляют зелёные буй.
3. Ко всем буям добавляются топовые фигуры.

У красных - красный цилиндр. У зелёных – зелёный конус.

4. Все остальные буй отсутствуют.
5. Добавляются буй: «Основной фарватер справа», «Основной фарватер слева»
6. Направление течения, принимается условно: из моря в реку или из большой воды в малую.

Итак подведём итоги:



Левая сторона фарватера – буй красный, топовая фигура красный цилиндр. Огонь КрПр

Рис. 17. «Левая сторона фарватера»



Правая сторона фарватера – буй зелёного цвета, топовая фигура Зелёный конус вершиной вверх. Огонь ЗлПр.

Рис. 18. «Правая сторона фарватера»



Основной фарватер справа – буй красный с зелёной полосой, топовая фигура красный цилиндр. Огонь КрПр(2+1)

Рис. 19. «Основной фарватер справа»



Основной фарватер слева – буй зелёный с красной полосой, топовая фигура зелёный конус вершиной вверх. Огонь ЗлПр (2+1)

Рис. 20. «Основной фарватер слева»

Рассмотрим два примера: «В каком генеральном направлении (с моря или в море) движется судно?»

Пример 1



Рис. 21

И так, что видно из этого рисунка. Красные буй, которые обозначают «левая кромка фарватера» находятся у судна с левого борта, а зелёные буй «правая кромка фарватера» справа от судна. Соответственно судно движется, по условному течению, а мы сказали, что в море условное течение направленно с моря в реку.

Т.е. на данном рисунке судно движется «С моря» (рис.21).

Пример 2

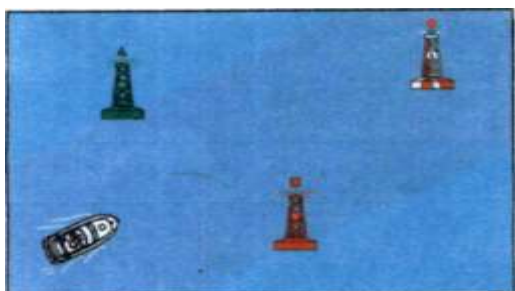


Рис.22

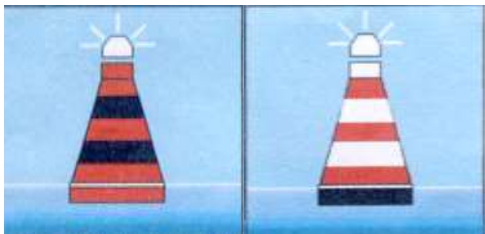
На данном рисунке всё наоборот, зелёные буй с левого борта, а красные с правого. Следовательно, судно движется против условного течения. Т.е. на втором рисунке судно движется «В море» (рис. 22)

Осевая система – обозначает ось судового хода и применяется в районах, где нет необходимости обозначать кромки судового хода (водохранилища, озёра, широкие и ровные участки реки). В данной системе два буй.



Осевой – обозначает ось судового хода, т. е при движении он всегда должен оставаться с левого борта. Буй имеет форму конуса и цвет белый с двумя горизонтальными чёрными полосами (рис.23)

Рис. 23. «Осевой буй»



Поворотно-осевой – обозначает поворот оси судового хода, но не обозначает в какую сторону. Имеет форму конуса красного цвета, с двумя горизонтальными полосами чёрного или белого цвета (в зависимости от фона) (рис.24).

Рис. 24. «Поворотно-осевой буй»

Кардинальная система – ограждает опасность по сторонам света (N-север, S-юг, W-запад, E-восток).

Буи данной системы, в основном применяются в море, а морские буи имеют некоторое отличие от речных. Это выражено тем, что в дополнении к форме, цвету и т.д. они ещё имеют и топовые фигуры.



Северный буй (N) – «Обойди буй с севера, а оставь с юга» Имеет чёрный верх и жёлтый низ. Топовые фигуры два конуса вершинами верх. Огонь Бл Пр. (рис. 25)

Рис. 25. «Северный буй»



Южный буй (S) – «Обойди буй с юга, а оставь с севера» Имеет жёлтый верх и чёрный низ. Топовые фигуры два конуса вершинами в низ. Огонь Бл Пр(6)+ДлПр. (рис. 26)

Рис. 26. «Южный буй»



Западный буй (W) – «Обойди буй с запада, а оставь с востока». Буй жёлтый с черной горизонтальной полосой. Топовые фигуры два черных конуса вершинами вместе. Огонь Бл Пр(9) (рис.27)

Рис. 27. «Западный буй»



Восточный буй (E) – «Обойди буй с востока, а оставь с запада». Буй чёрный с жёлтой горизонтальной полосой. Топовые фигуры, два чёрных конуса вершинами в разные стороны. Огонь Бл Пр(3). (рис.28)

Рис. 28. «Восточный буй»

Помимо этого в морских районах выставляются:



Знак, ограждающий отдельные опасности незначительных размеров – знак выставляется над опасностью и его можно обойти с любой стороны. Буй чёрный с красной горизонтальной полосой. Топовые фигуры два черных шара расположенных по вертикали. (рис.29)

Рис. 29. «Знак, ограждающий отдельные опасности незначительных размеров»



Знак обозначающие начальные точки и ось фарватера – указывают начало фарватера и его середину, оставляется всегда слева. Буй имеет вертикальные красные и белые полосы. Топовая фигура один красный шар (рис.30)

Рис. 30. «Знак обозначающие начальные точки и ось фарватера»

«Береговые средства навигационного оборудования»

В тех местах, где нет необходимости применять плавучие СНО, но есть возможность, применяют береговые СНО.

К ним относятся:

- створы;
- маяки;
- знаки;
- семафоры;
- перекатные мачты;
- и т.д.

Створы бывают трёх типов:

1. Осевой створ – Обозначает ось судового хода.

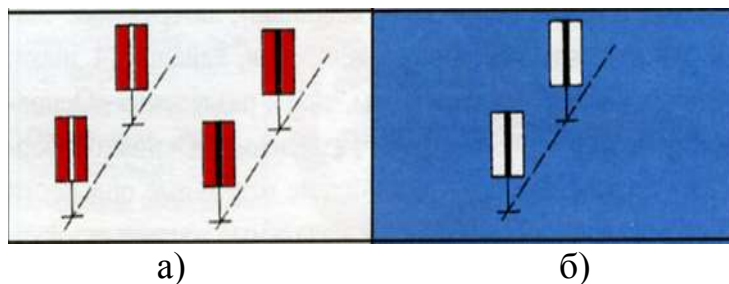


Рис. 31. «Осевой створ»

а. Для светлого фона; б. Для тёмного фона;

Состоит из двух створных знаков, переднего и заднего. Створный знак это, как правило, деревянное сооружение, высотой 5-10 метров. Цвет этих знаков не зависит, от берега на котором он установлен, а зависит от фона позади этих знаков (рис.31).

2. Щелевой створ – обозначает положение судового хода и его кромки. Состоит из трёх знаков. Двух передних и одного заднего. Также цвет створных знаков зависит исключительно от фона, на котором они установлены(рис.32)

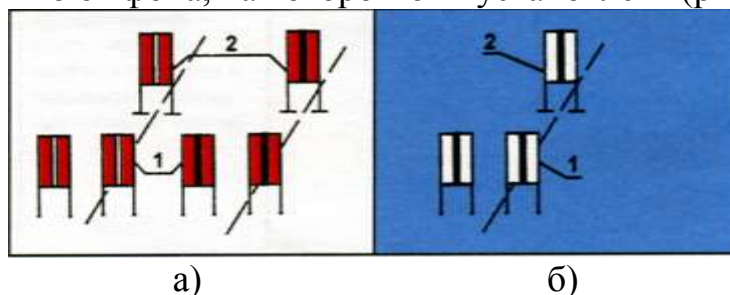


Рис. 32. «Щелевой створ»

а. Для светлого фона; б. Для темного фона;

3. Кромочный створ – обозначает кромки судового хода и его положение. Состоит из четырёх створных знаков. Двух передних и двух задних. Как и в предыдущих двух случаях цвет зависит от фона, на котором они установлены.

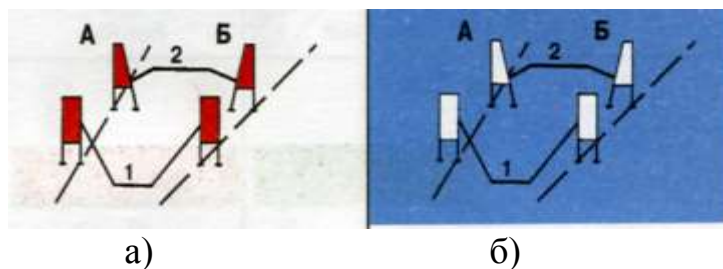


Рис. 33. «Кромочный створ»
а. Для светлого фона; б. Для тёмного фона;

Кромочный и щелевой створ применяются, как правило, на ВВП, а осевой получил широкое распространение и в морских районах, для обозначения фарватеров. Также он применяется и на специальном полигоне, который служит для определения скорости судна и называется «МЕРНАЯ ЛИНИЯ». Этот полигон оборудован тремя парами осевых створ. Две пары называются – секущие, а одна пара – ведущие.

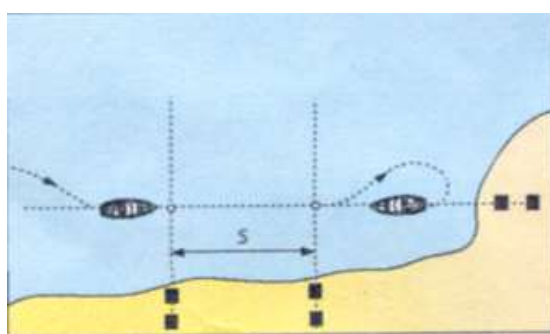


Рис. 34. «Мерная линия»

Судно заходит на «ведущие створы», и следует по ним. Когда оно пересекает первую пару «секущих створ», засекает время. При пересечении второй пары «секущих створ», опять засекает время. Расстояние между «секущими створами» известно, время известно, можно посчитать скорость. Это одно из многих применений створ.

Перевальный знак – обозначает направление судового хода. Состоит из одного знака, как правило, квадратной или прямоугольной формы. Цвет зависит от фона, на котором он установлен.

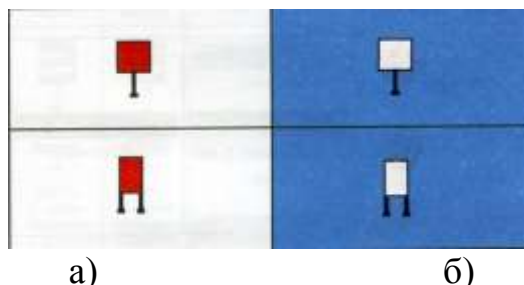


Рис. 35. «Перевальный знак»
а). Для светлого фона. б) Для темного фона

Ходовой – обозначает судовой ход, расположенный у берега. Как правило, имеет форму ромба. Цвет зависит от берега, на котором он расположен. На правом берегу – красный, на левом – белый.

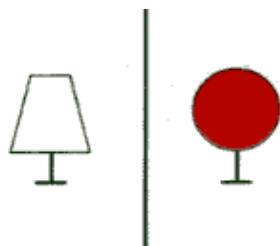


а) б)

Рис. 36. «Ходовой знак»

а) На левом берегу; б) На правом берегу

Весенний – предназначен для обозначения затопляемых берегов. Имеет форму: на левом берегу – усечённого конуса белого цвета. На правом: виде круга красного цвета.

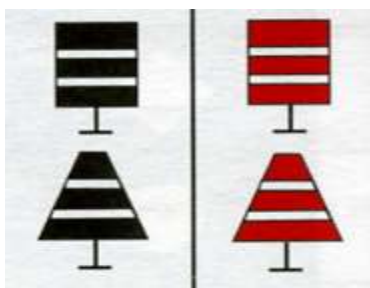


а) б)

Рис. 37. «Весенний знак»

а) На левом берегу; б) На правом берегу

Ориентир – применяется для обозначения приметных мест. Имеет форму прямоугольника или усечённого конуса. И цвета: на левом берегу – черно – белые полосы, на правом берегу – красно – белые полосы.



а) б)

Рис. 38. «Знак ориентир»

а) На левом берегу; б) На правом берегу

К береговым знаком необходимо отнести знаки, которые устанавливаются на мостах для обозначения оси пролёта моста и для кого этот пролёт предназначен.

Данные обозначения выполняются в виде фигур красной формы, устанавливаются на середине пролёта моста и имеют следующий вид:

1. Красный квадрат – для судов идущих с низу.
2. Красный ромб – для судов идущих с верху.
3. Красный круг – для плотовых составов.
4. Красный треугольник вершиной в низ – для маломерных судов

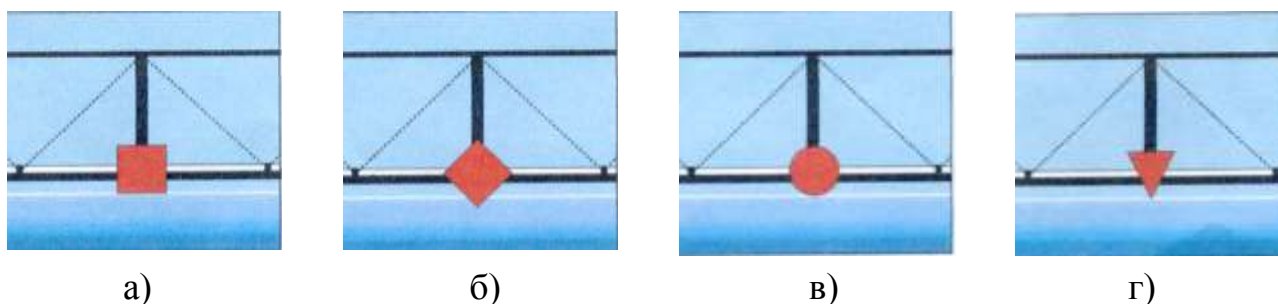


Рис. 39. «Обозначение оси пролетов моста»

- а) Для судов идущих с низу; б) Для судов идущих с верху;
в) Для плотовых составов; г) Для маломерных судов

Следующая группа береговых знаков:

1. Запрещающие.
2. Предупреждающие.
3. Предписывающие.
4. Указывающие.

Запрещающие знаки – запрещают выполнять то или иное действие. Имею форму круга белого цвета с красной окантовкой и пересекающей красной линией. К ним относятся:



1. «*Расхождение и обгон запрещён*» - Обозначает участки судового хода, где обгон и расхождение всех судов запрещены.

Рис. 40. «Расхождение и обгон запрещён»



2. «*Расхождение и обгон составов запрещён*» - Обозначает участки судового хода, где запрещены обгон и расхождение составов и крупногабаритных судов длиной более 120 метров.

Рис. 41. «Расхождение и обгон составов запрещён»



3. «*Якоря не бросать!*» - Обозначает зоны подводного перехода, где запрещено отдавать якоря, опускать цепи, волокуши, лоты.

Рис. 42. «Якоря не бросать!»



4. «*Не создавать волнения!*» - Обозначает участки водного пути, где запрещено создавать волнение.

Рис. 43. «Не создавать волнения!»



5. «*Движение мелких плавучих средств запрещено!*» - Обозначает участки, где на судовом ходу запрещено движение маломерных судов (на рейдах, в подходных каналах, у причалов и др.).

Рис. 44. «Движение мелких плавучих средств запрещено!»

Предупреждающие знаки и предписывающие знаки – дают судоводителю информацию предупреждающего характера, например ограничение высоты, или предписывают выполнить какое то действие, например, снизить скорость.

К ним относятся:



1. «*Скорость ограничена!*» - Обозначает участок судового хода, где скорость движения водоизмещающих судов ограничена (на каналах, в аванпортах, акваториях рейдов и др.). Цифры показывают максимально допустимую скорость (км/ч).

Рис. 45. «Скорость ограничена!»



2. «*Внимание!*» - Обозначает участки судового хода, где необходимо соблюдать особую осторожность.

Рис. 46. «Внимание!»



3. «*Пересечение судового хода!*» - Обозначает места пересечения судового ходами и паромными переправами.

Рис. 47. «Пересечение судового хода!»



4. «Соблюдай надводный габарит!» - обозначает надводный и мостовой габарит. Цифра показывает минимальную проходную высоту.

Рис. 48. «Соблюдай надводный габарит!»

Указательные знаки — обозначают участки судового хода, где можно выполнить разворот или где находится пост судоходной инспекции. Выполнены в виде белого ромба с чёрным рисунком.



1. «Место оборота судов» - обозначает участок, где наиболее безопасно производить обороты судов.

Рис. 49. «Место оборота судов»



2. «Пост судоходной инспекции» - обозначает места базирования подразделений судоходных инспекций, а так же посты ГИМС МЧС РФ.

Рис. 50 «Пост судоходной инспекции»

Следующий береговой знак – это семафор. Применяется для регулирования движения, на участках с поочерёдным движением судов, а так же на наплавных мостах для регулирования движения через их разведённые части.

Семафор может быть в виде огней или фигур. Если семафор выполнен в виде огней то: Красный огонь – проход закрыт, Зелёный огонь – проход открыт. Если в виде фигур то: Красный треугольник вершиной вверх – проход закрыт, Чёрный (Белый для светлого фона) квадрат – проход открыт.

Но работа семафора осуществляется по принципу:

«Верхний огонь или фигура для судов идущих сверху, а нижний огонь или фигура для судов идущих снизу».

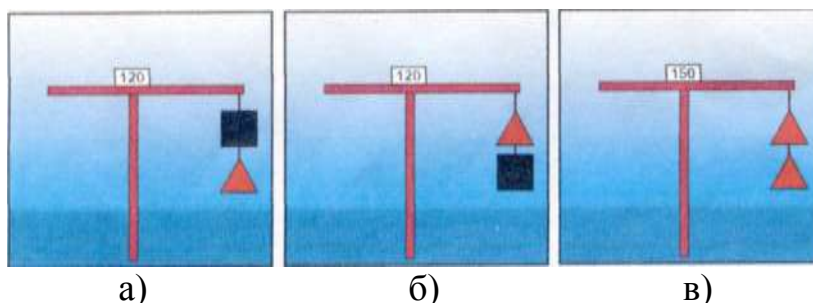


Рис. 51 «Семафор»

- а. Ход открыт сверху, закрыт снизу; б. Ход открыт снизу, закрыт сверху;
в. Ход закрыт в оба направления.

Ещё один береговой знак – перекатная мачта. Она применяется для обозначения глубины и ширины судового хода на перекате (затруднительном участке реки).

Обозначение производится при помощи фигур.

Глубина:

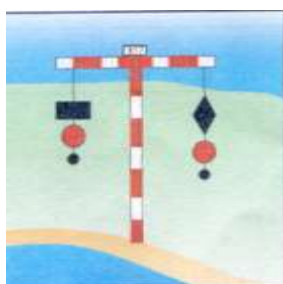
	Применяется только для обозначения глубины, и соответствует глубине 100 см.
	Применяется для обозначения глубины, и соответствует глубине 20 см.
	Применяется для обозначения глубины, и соответствует глубине 5 см.

Ширина:

	Применяется только для обозначения ширины, и соответствует ширине 50 м.
	Применяется для обозначения ширины, и соответствует ширине 20 м.
	Применяется для обозначения ширины, и соответствует ширине 5 м.

Рассмотрим два примера:

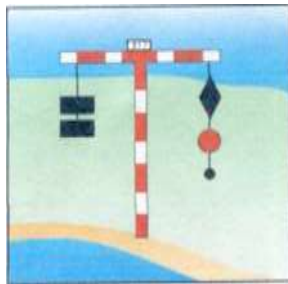
Пример 1.



На данном рисунке видно, что глубина обозначена: прямоугольник 100 см + красный круг 20 см + чёрный круг 5 см = **глубина 125 см.**

Рис.52

Пример 2.



На данном рисунке видно, что глубина обозначена: два чёрных прямоугольника, т.е. $2 \times 100 \text{ см} = 200 \text{ см} = 2 \text{ метра}$.

Рис.53

№	Вид сигнала		Значение сигнала
	Днем	Ночью	
2			Ожидается шторм от северо-запада
3			Ожидается шторм от юго-запада
4			Ожидается шторм от северо-востока
5			Ожидается шторм от юго-востока
6			Ожидается ветер силой 6-7 баллов
7			Ожидается сильный шквал
8			Ожидается ураган
9			Ожидается ветер силой 5 баллов на морях или 4-5 баллов на озерах и водохранилищах
10			Ожидается ветер от северо-запада
11			Ожидается ветер от юго-запада
12			Ожидается ветер от северо-востока
13			Ожидается ветер от юго-востока
14			Ожидается поворот ветра вправо (по часовой стрелке)
15			Ожидается поворот ветра влево (против часовой стрелки)

Примечание:

Сигнал №8 поднимается только в районах интенсивного плавания малотоннажных судов, для которых такой ветер является опасным. В случае, если ожидается дальнейшее усиление ветра до 8 баллов и более,

сигналы №5 и 8 с сигналами №9-12 заменяются сигналами №1-14 с сигналами №9-12.

Первая группа дневных знаков в виде черных конусов, шаров, цилиндров, крестов и ночных - в виде красных, белых и зеленого (сигнал № 8) огня указывает на возможность шторма от одного из четвертных румбов, на ожидаемый сильный ветер, шквал или ураган, на поворот ветра вправо или влево. Вторая группа знаков в виде Т-образных черных фигур и красных огней указывает направление ветра от одного из четвертных румбов. Третья группа знаков в виде черных горизонтальных полос, расположенных одна над другой, указывает на срок наступления ожидаемой погоды (3 полосы - ожидаемая погода наступит послезавтра, две - завтра, одна - сегодня).

4-й учебный вопрос: Речные навигационные карты. Понятие об электронных картах. Штурманские приборы. Ориентирование и определение места судна при плавании вдоль берега и вне видимости.

Речные карты, карты с-мар, карты navionics

Навигационная карта – это изображение определенного участка внутреннего водного пути прилегающей к нему полосы берега, составленное на основе гидрографических карт. Карты, как правило, издаются альбомом, в начале которого расположен сборный лист. Сборный лист содержит схему участка, на который составлены и имеются в данном альбоме навигационные карты. Здесь же расположен лист условных обозначений. Эти обозначения использованы для нанесения на карту меженного судового хода, глубин, знаков навигационного обозначения, препятствий, ориентиров, населенных пунктов и т.п.

Наиболее опасные для судовождения участки водного пути изображаются в более крупном масштабе. Прокладка на картах ВВП во время плавания не ведется. При изменении навигационных данных на карте делается корректировка.

На сегодняшний день весь мир речной навигации сосредоточен в эффективной и картографической электронной системе Navionics. Речные карты этой серии представляют собой полные системы, предназначенные как для катеров, яхт, так и для обычных лодок. Отличительной особенностью карт этой серии является цветовое выделение глубин, в которых нет обломков и течений. Здесь также представлены планы портов, буев и маяков. Что в значительной степени облегчает прохождение маршрута. В отличие от речных карт, которые проходят стандартную оцифровку, карты navionics далеко ушли вперед. Их производители создают не просто точную схему водного пространства с имеющимися объектами, но и позволяют прокручивать их в «бесшовном» режиме. Тем самым создавая целостную картину конкретного плавания. Используя для своего рейда профессиональные и точные карты с-мар, вы сможете в любой момент поменять формат масштабирования (увеличить или уменьшить) карту без потери качества просмотра.

Штурманские приборы

Магнитный компас предназначен для определения направлений. По компасу назначается и удерживается курс судна, берутся пеленги на маяки и другие предметы, определяются курсовые углы, направление ветра и течения. Компас используется при плавании в море, крупных озерах и водохранилищах. Без компаса невозможно удерживать правильное направление движения судна во время плохой видимости (туман, снегопад и т.п.) и при потере видимости береговых ориентиров

Шлюпочный 75-мм компас. Шлюпочный 75-мм компас состоит из котелка с компасной жидкостью, картушки и футляра с масляным фонарем. Картушка имеет только две магнитные стрелки, шкала разбита на двухградусные деления. Обозначение на картушке значений градусов такое же как и у катерного 75-мм компаса, то есть цифра 2 соответствует 20° ; 6 - 60° ; 17 - 170° и т.д. Вес картушки в жидкости при $t = +20^{\circ}\text{C}$ составляет около 2,2 г. Котелок шлюпочного компаса по своему устройству подобен котелку 127-мм компаса. Корпус футляра состоит из двух частей. Нижняя имеет цилиндрическую форму, в которой на пружинном подвесе устанавливается котелок компаса. Верхняя часть является съемной и представляет собой колпак с застекленной передней стенкой, через которую производится наблюдение за показаниями компаса. К боковой стенке колпака прикреплен масляный фонарь для освещения картушки. Девиационным прибором шлюпочный компас не оборудован, т.к. предназначен для деревянных шлюпок, не имеющих металла

Анемометры — это приборы для измерения скорости движения воздуха. В санитарно-гигиенических целях наиболее часто используются следующие виды анемометров.

Ручной чашечный анемометр служит для определения средних скоростей ветра. Приемная часть прибора — вертушка (рис.54,б,1) из четырех полых полушарий, обращенных выпуклыми поверхностями в одну сторону. Счетный механизм (рис.54, б, 2) заключен в пластмассовую коробку. Вертушка закреплена на металлической оси, нижний конец которой связан со счетным механизмом; проволочные дужки (рис.54, б, 3) служат для защиты вертушки от случайных повреждений. Три стрелки на циферблате прибора показывают число оборотов полушарий вокруг оси: большая — число единиц и десятков, а две маленькие — число сотен и тысяч. Предел измерения скорости воздуха от 1 до 20,0 м/сек; порог чувствительности 8 м/сек.

Пеленгаторы

Для взятия **пеленгов** и курсовых углов на наблюдаемые предметы (маяки) и светила компас снабжается специальным прибором, который называется пеленгатором. Наиболее часто используются обыкновенные **пеленгаторы** и пеленгатор Каврайского. Шлюпочные **компасы** пеленгаторов не имеют

Гирокомпас (гирокомпас) - компас, указывающий направления в море и работающий независимо от сил земного магнетизма и магнитного поля на **судне**.

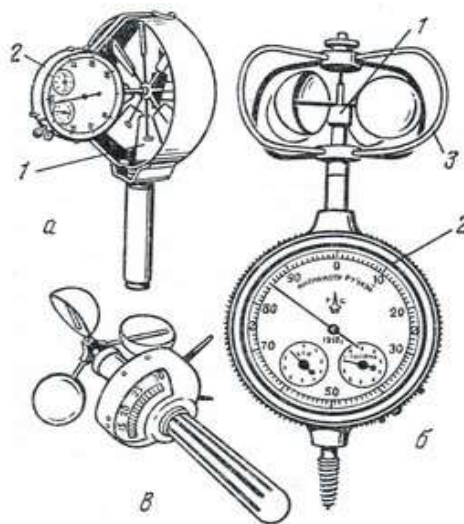
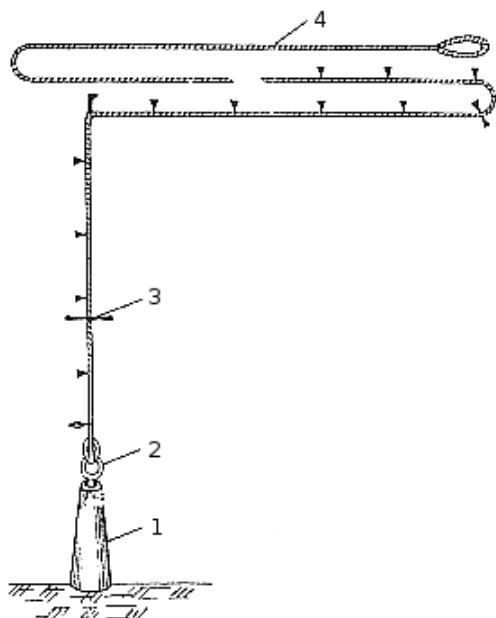


Рис. 54. Анемометры:

а — ручной крыльчатый (вентиляционный); б — ручной чашечный; в — ручной индукционный

Бинокли используются **судоводителями** для наблюдения за окружающей обстановкой (другими судами, береговыми ориентирами, знаками навигационной обстановки и т.д.).

Ручной лот. *Лот* - прибор для измерения глубин с борта **судна**. Ручной лот (рис. 55) состоит из свинцовой или чугунной гири 1 и лотлиня 4. Гиря сделана в виде конуса высотой около 30 см, весом 3-5 кг. В верхней части гири предусмотрено ушко 2 для крепления лотлиня. В основании гири имеется выемка, в которую вмазывается мыло или смесь сала с толченым мелом. Это позволяет при измерении глубины одновременно определить характер грунта по частицам, которые пристаю к мылу или салу.



Лотлинь представляет собой плетеный лить или пеньковый трос прямого спуска толщиной около 25 мм и длиной 52 м. Лотлинь разбит на метры. Счет глубины начинается от ушка гири. Каждый метр отмечен на лотлине марками. Марки представляют собой зубчики и топоры, вырезанные из кожи. Десятки метров отмечаются разноцветными лоскутами флагов - флагдуки.

Рис. 55. Ручной лот с лотлинем

1 - гиря; 2- ушко; 3- клевант, 4 – лотлинь

Ручным лотом измеряются глубины до 40 м при скорости судна менее 3 узлов. На **маломерном судне** рекомендуется глубины измерять при неработающем двигателе, чтобы исключить случаи намотки лотлиня на винт. При

этом лотлинь травится в вертикальном положении до тех пор пока гиря не достигнет грунта. Чтобы убедиться в том, что гиря находится на дне, следует несколько раз ее приподнять и опустить, после чего заметить марку у поверхности воды и по ней определить глубину. В том случае, если судно дрейфует, то бросание лота производится с подветренной стороны при помощи клеванта.

Когда дрейфующее судно приблизится к месту падения гири на грунт, быстро производятся вышеуказанные действия и, когда лотлинь займет вертикальное положение, отмечается марка на поверхности воды и лот выбирается. Если измерение глубины производится все-таки на ходу, то во-первых, необходимо соблюдать предельную осторожность, чтобы не получить травм и не намотать лотлинь на винт судна. Во-вторых, бросание лотлиня производится с подветренного борта, при этом бросающий лот берет клевант в одну руку (при бросании с правого борта - в правую, а с левого - в левую), а в другую руку - бухточку лотлиня. Лот бросается после раскачивания гири вперед по ходу судна. Как только гиря достигнет дна, быстро выбирается слабина и, при подходе судна к месту падения гири (лотлинь вертикально), необходимо убедиться, что гиря находится на грунте и замет марку. С момента начала выборки лотлиня и до окончания этой процедуры рекомендуется слегка переложить руль в сторону того борта, с которого производится измерение глубины.

В ночное время замечается марка на уровне борта, а затем из полученного значения вычитается высота борта.

Эхолот

Хотя редко, но и на **маломерных судах** применяются современные измерители глубины - эхолоты. Принцип действия эхолота основан на измерении времени, за которое звуковой импульс достигает дна и после его отражения возвращается обратно.

Лаг - это прибор, предназначенный для измерения скорости хода судна и пройденного им расстояния. Ручной лаг (рис. 56) применяется, как правило, только на небольших судах. Он состоит из тяжелого фанерного треугольника сектора, прикрепленного к линю - лаглиню. К нижней кромке сектора крепится свинцовая пластина, которая придает сектору в воде вертикальное положение.

Приборы для измерения скорости судна и расстояния

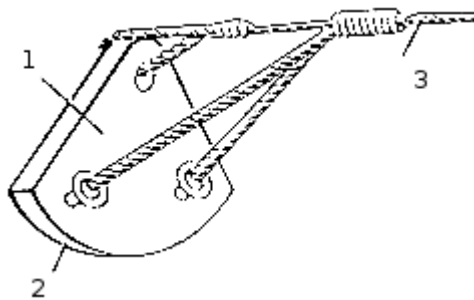


Рис. 56. Ручной лаг. 1 - сектор; 2 - свинцовая пластина; 3 — лаглинь

На лаглине через каждые 7,71 м завязаны узлы. Лаглия изготавливается из бель-ного растительного троса толщиной 25 мм. Для измерения скорости сектор бросается за борт и замечается число узлов, прошедших за 15 с. Это число укажет величину скорости судна (1 уз. = 7,71 м за 15 с).

Механический лаг (рис. 57) представляет собой прибор, состоящий из вертушки, линия и счетчика. Вертушка буксирется судном на линии и в зависимости от числа оборотов вертушки на счетчике показывается пройденное расстояние в милях.

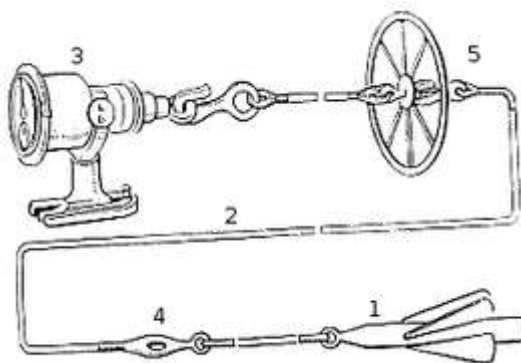
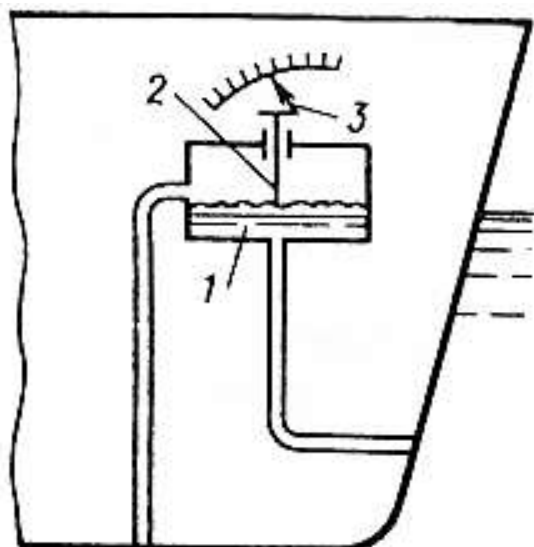


Рис. 57. Механический лаг 1-вертушка; 2-лаглия; 3-счетчик; 4-соединительная груша; 5 - маховое колесо.

Имеются модели счетчика, которые помимо расстояния показывают и скорость судна в узлах, которая определяется по числу десятых долей мили, пройденных за 6 минут. Вертушечный лаг имеет вертушку (турбинку) типа мельничного колеса или турбинки (небольшого винта), частота вращения которой с помощью электронных средств или механических передается на дистанционный указатель скорости и пройденного расстояния. Вертушка устанавливается ниже уровня



ватерлинии с креплением к корпусу (днищу) судна. Это обстоятельство имеет преимущество перед механическим лагом, который из-за буксирующего линия не может применяться в местах интенсивного движения судов.

Рис. 58. Гидродинамический лаг.
1 - мембрана; 2 - шток; 3 - стрелка.

Гидродинамический лаг (рис. 58) В основу работы этого лага положено измерение скоростного напора воды с помощью так называемой трубки Пито и мембраны. Во время стоянки судна на мембрану с обеих сторон действует равное статическое давление воды. С началом движения на мембрану снизу начинает

воздействовать скоростное давление, пропорционально квадрату скорости натекания воды, т.е. скорости хода судна. При этом мембрана начинает прогибаться вверх и через шток передавать свое давление стрелке. Угол отклонения стрелки от первоначального положения пропорционален скорости хода судна. Для измерения пройденного расстояния используется электромеханическая схема, которая автоматически подсчитывает пройденное расстояние. Гидродинамические лаги измеряют скорость хода судна более точно, чем механические и электромеханические, но из-за выдвижной трубки Пито могут быть повреждены при плавании на мелководе.

Радионавигационные приборы (РНП) применяются на судах для определения места судна (обсервации) в море с помощью радиоволн и особенно успешно используются во время плавания в условиях ограниченной видимости, когда определить место судна визуальными способами невозможно.

РНП можно разделить на три группы:

- радиолокационные станции;
- радиомаяки и радиопеленгаторы;
- радионавигационные системы.

Радиолокационные станции

Радиолокационной станцией называют устройство, предназначенное для обнаружения надводных объектов и измерения направлений и расстояний до них.

Радиомаяки и радиопеленгаторы

Радиомаяк - передающая радиостанция кругового или направленного действия, указанная на карте в определенных координатах, и излучающая сигналы в виде точек и тире (буквы азбуки Морзе) через антенную систему. Как правило, морские радиомаяки работают в средневолновом диапазоне (800-1200 м).

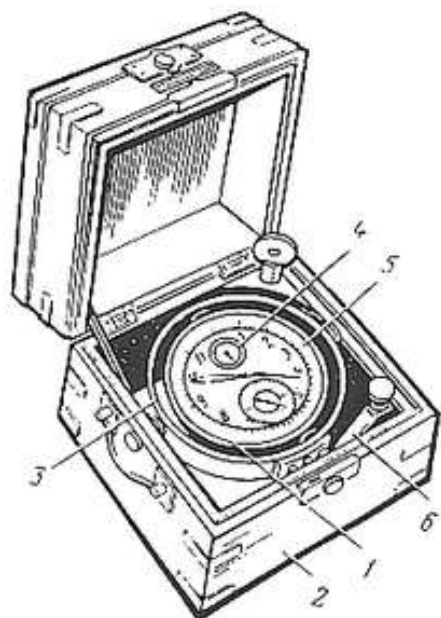
Радиопеленгатор - приемное устройство, предназначенное для определения направления (пеленгование) на источник излучения радиоволн (радиомаяк). На судах широко используются радиопеленгаторы трех видов: слуховые, автоматические и визуальные.

Радионавигационные системы (РНС)

Судовые РНС - это комплекс радиоэлектронных устройств, предназначенных для обеспечения безопасного **судовождения** (определение места судна, проводки судов на опасных для плавания участках) независимо от гидрометеоусловий и оптической видимости.

Техническое описание приборов для измерения времени

Морской хронометр (рис. 59). Этот прибор служит для определения достаточно точного гринвичского времени, его часто называют хранителем всемирного времени. Высокая точность хода и его равномерность обеспечиваются специальными регуляторами. Большой циферблат разбит на 12 часовых делений и имеет часовую и минутную стрелку. На одном из двух малых циферблатов стрелка отсчитывает секунды, на другом - время, прошедшее с момента последнего завода хронометра. Хранится хронометр в специальном ящике на



кардановом подвесе, который обеспечивает состояние покоя часовому механизму во время качки. Заводится хронометр ежедневно в одно и то же время (как правило в 8 часов). Поправка хронометра (разность между $T_{гр}$ и показанием хронометра) определяется по радиосигналам точного времени и каждые сутки фиксируется в специальном журнале.

Рис.59. Морской хронометр.

1 - металлический корпус; 2 - деревянный ящик;
3 - карданов подвес; 4 - счетчик завода (от 0 ч. до 56 ч.); 5 — циферблат

Палубные часы. Устанавливаются по гринвичскому времени и при отсутствии на судне хронометра, выполняют его функцию. Механизм часов имеет повышенную точность. Циферблат разбит на 12 делений и имеет часовую, минутную и центральную секундную стрелки.

Судовые или морские часы. Назначение судовых часов - показывать судовое время, по которому организуется служба и повседневная жизнь на судне. Их устанавливают в каютах и служебных помещениях. Часы имеют круглый циферблат, разбитый на 12 или 24 часовых деления, часовую, минутную и центральную секундную стрелки. Как правило, завод часов недельный. Кроме указанных приборов на судах применяются наручные часы и секундомеры, назначение и устройство которых известно каждому.

Плавания по любым водоемам - рекам, озерам, водохранилищам - всегда сопряжены с опасностью для судна и человеческой жизни. Но опасность многократно возрастает, когда плавание осуществляется по морю, а также крупным озерам и водохранилищам. Каждый судоводитель, который когда-либо попадал в шторм, знает, что водная стихия, став грозной и беспощадной, не прощает легкомысленного отношения к себе и сурово карает за проявленную беспечность, ошибки и просчеты.

Поэтому, первейшей задачей судоводителей и судовладельцев является обеспечение своего маломерного судна, его экипажа и пассажиров всем

необходимым для безопасности плавания в любых условиях, в том числе и современными радиоэлектронными средствами, позволяющими определять место судна, обнаруживать различные навигационные опасности и встречные суда, практически при любых погодных условиях, а в случае необходимости, при бедствии, выйти в эфир по радиосвязи и запросить помощь.

Основные определения

В этом разделе содержится информация о существующих радиоэлектронных средствах и системах, предназначенных для обеспечения безопасного плавания маломерного судна и сохранения человеческой жизни, а также предложения по принципам комплектации **маломерных судов** современными радиоэлектронными средствами исходя из условий его эксплуатации, присвоенного судну района плавания и степени обитаемости.

1. GPS - аббревиатура от Global Positioning Sistem (Глобальная система определения местоположения) - радиоэлектронная система определения места судна, имеющая в своей основе группу спутников, постоянно вращающихся вокруг Земли и передающих кодированную информацию, позволяющую любому обладателю GPS-приемника определять свое местоположение.
2. ГМССБ - Глобальная морская система связи при бедствии и для обеспечения безопасности мореплавания. Система связи с высокой степенью автоматизации передачи и приема сообщений, основанная на использовании спутниковых и усовершенствованных традиционных средств и методов радиосвязи.
3. РЛС - радиоэлектронное устройство для наблюдения за окружающей обстановкой в условиях ограниченной видимости путем передачи высокочастотных электромагнитных колебаний и последующего приема эхо-сигналов отразившихся от окружающих судно объектов.
4. Эхолот - радиоэлектронное устройство для определения глубины под килем судна путем измерения времени прохождения ультразвукового импульса от вибратора-излучателя до морского или речного дна и обратно до вибратора-приемника.
5. Сонар - эхолот переднего обзора или впередсмотрящий эхолот - радиоэлектронное устройство, действующее по принципу эхолота и предназначенное для обзора подводного пространства перед судном с целью обнаружения имеющихся препятствий.
6. Картилоттер - электронный прибор на базе персонального компьютера, работающий по специально заложенной в него программе и отображающий на своем экране электронную карту, положение судна, его координаты, курс, линию пути, а также весь маршрут судна, путевые точки на маршруте и т.д..
7. Авторулевой - электронное устройство для автоматического удержания маломерного судна на заданном курсе или линии пути.

Ориентирование и определение места судна при плавании вдоль берега

Общие сведения

Ориентированием, или ориентировкой, в речном судовождении называют глазомерное определение местонахождения судна относительно берегов, береговых знаков обстановки и предметов, а также относительно плавучих знаков судоходной обстановки, находящихся на своих штатных местах. Определяя место судна, судоводитель одновременно выбирает курс, которым судно должно идти. Кроме ориентирования, определения курса, он все время проверяет правильность движения судна. Чем уже фарватер, чем больше перекатов и изгибов имеет река, чем сильнее и не правильнее течение, тем сложнее судоводителю ориентироваться, выбрать и проверить курс судна.

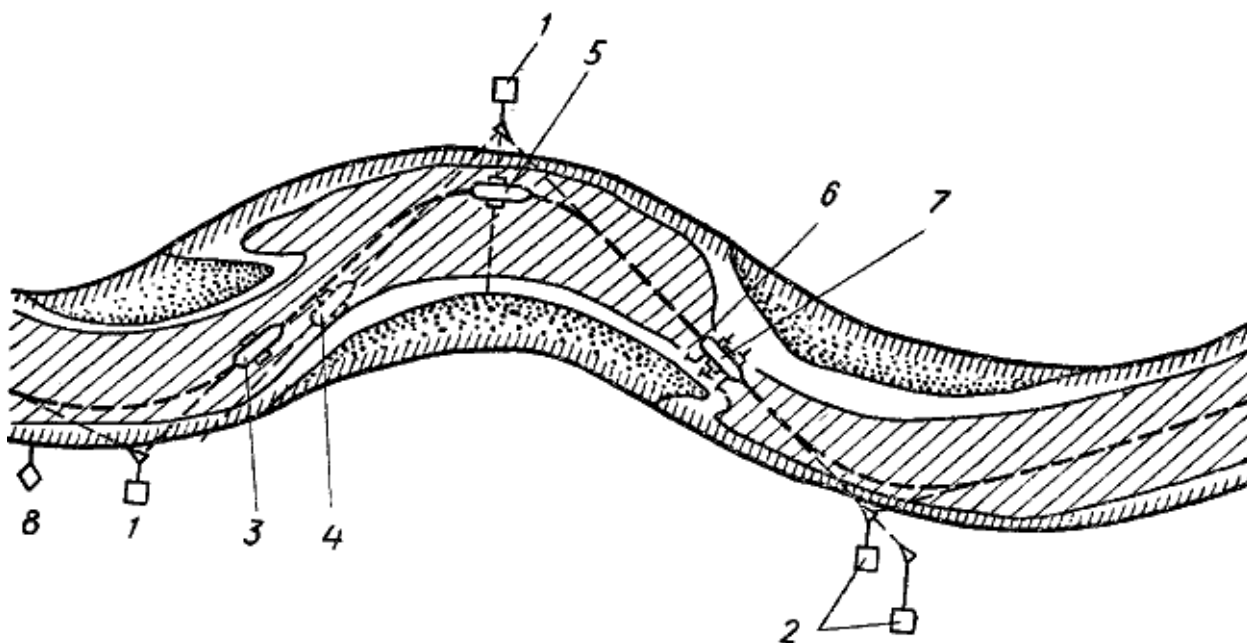


Рис. 60. Схема использования береговых знаков судоходной обстановки: 1 — перевальный знак; 2 — створный знак; 3 — судно на правильном курсе; 4 — судно сошло с правильного курса; 5 — судно на траверзе перевального знака; 6 — каменистый перекат; 7 — судно на линии створа; 8 — ходовой знак

Граница фарватера и направление движения судна могут быть определены по судоходным плавучим и береговым знакам (рис. 60), но эти искусственные ориентиры на больших расстояниях на судоходных реках обычно отсутствуют. При плохой видимости судоходные знаки трудно различимы с судна, а ночью на них могут не гореть сигнальные огни. Кроме того, плавучие судоходные знаки — бакены, буи, вехи — иногда сносятся со своих штатных мест проходящими мимо судами и плотами, а также течением, особенно во время прибыли воды и шторма. Поэтому плавание в речных условиях осуществляется не только по судоходным знакам, но и при помощи ориентирования по различным приметам на берегу, в русле, на поверхности воды. Ориентирование, основанное на твердом знании речной общей и специальной лоции, позволяет безопасно вести судно. Если на

реке отсутствует судоходная обстановка, такое ориентирование и выбор курса являются единственными при управлении судном.

Ориентирование и выбор курса — раздел общей речной лоции, рассматривающей ряд факторов (берега, поверхность воды, волнообразование и т. д.). Сопоставляя и сверяя эти факторы по различным приметам, можно судить о глубине, подводных препятствиях, неправильностях течения, местонахождении судна, а затем выбрать безопасный и наикратчайший фарватер для следования судна, задать ему курс и проверить правильность движения судна.

На больших озерах, водохранилищах ориентирование осуществляется по навигационным приборам и картам.

Ориентирование.

Ориентир - неподвижный предметна местности или элемент рельефа, дающий возможность определять местоположение *судна*.

Ориентир навигационный - хорошо видимый предмет или элемент рельефа местности либо их координаты, используемые для определения места *судна* и его *ориентирования*.

Ориентирование - определение места *судна* на *водном пути* относительно предметов на местности, ее рельефа и сторон *горизонта*. *О.* проводится визуально с использованием *компаса* и *навигационной карты* по местным приметам, отличительным глубинам, *световым* и *звуковым сигналам*.

Ориентирование по естественным и искусственным ориентирам - определение местоположения судна по отдельным деревьям, группам деревьев, плечам *Яров*, *рынкам гор*, приметным кустарникам, осередкам, приверхам и ухвостьям *островов*, *устьям* притоков, населенным пунктам, отдельным зданиям, сооружениям, постройкам, высоким трубам промышленных предприятия, мостам, *мачтам* и т.д. Запоминая расположение *судового хода* относительно примет, места поворотов, неправильные *течения*, ширину *судового хода* и глубины, выбирают направление движения.

Общее правило при использовании примет - их взаимозаменяемость. Нужно запоминать приметы в их взаимосвязи, чтобы проверить *курс судна* по многим приметам, не полагаясь всецело на одну из них. Необходимо уметь свободно ориентироваться по приметам не только *днем*, но и *ночью*. Для этой цели нужно запоминать очертания и силуэты примет, чтобы ночью безошибочно определять их и не путать одну с другой. При пользовании приметами следует учитывать основные положения гидрологии. Во время весеннего *половодья* использование примет становится особенно необходимым. Большие площади *долины реки* и яры в это время заливаются водой.

Часть примет скрыта под водой, а у других видны только верхушки. Поэтому для безошибочного *ориен-тирования* необходимо (дополнительно к оставшимся *меженним*) помнить весенние приметы.

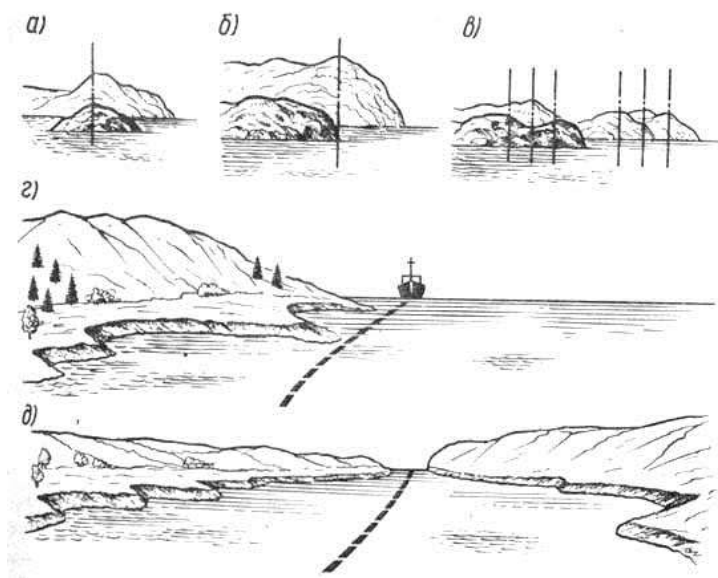


Рис. 61. Береговые естественные створы:

а — две возвышенности; б — возвышенность и мыс; в — береговые возвышенности, образующие створы щелевого типа; г — два близко расположенных мыса; д — просвет между двумя берегами

При плавании следует изучать *ориентиры*, делать зарисовки и пометки на *навигационной карте*. Искусство *судоводителя* заключается в хорошем знании всех примет, умелом использовании ориентиров в сочетании с *навигационными знаками*.

Ориентирование по естественным приметам -использование береговых объектов для определения места *судна*, выбора его *курса*, направления движения, *маневра* и т.д. Приметы могут использоваться как *створы*, точки начала поворота на новый курс, уменьшения скорости и др. *Ориентирами* являются береговые возвышения, ложбины высоких берегов, *острова*, *мысы* и др. (рис. 61).

Ориентирование по звуковым сигналам - *ориентирование* при плавании в *тумане*, при подходе к участкам с крутым поворотом *русла*, определении места *судна*, предупреждении других *плавающих средств*. Звук распространяется от источника сферическими волнами, следующими одна за другой во все стороны (рис.62). Отдельно взятое направление распространения звуковой волны называют звуковым лучом. В однородной воздушной среде при отсутствии *ветра* звуковые волны распространяются во все стороны с одинаковой скоростью, звуковые лучи при этом прямолинейны. В реальных условиях такое распространение звука наблюдается редко. На крупных *водоемах* самая лучшая слышимость звука бывает *ночью* в тихую погоду и при отсутствии осадков и тумана.

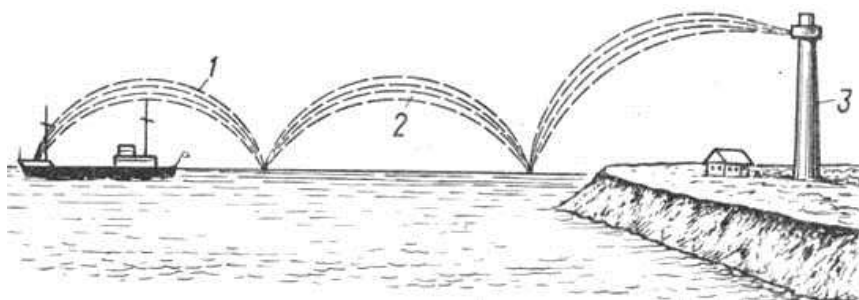


Рис. 62. Схема распространения воздушной звуковой волны:

1- звуковая волна; 2 - зона молчания; 3 - маяк

Воздух атмосферы не бывает однородным и имеет (особенно в слоях, прилегающих к земле) разные температуру и плотность. В связи с этим звуковые волны распространяются неравномерно, что приводит к преломлению звуковых лучей, а иногда к образованию беззвуковых зон, звуковой тени или отражению звука (эху). Беззвуковые зоны создаются при убывании температуры с увеличением высоты. Расстояние от источника звука до зоны молчания зависит от степени убывания температуры и от высоты источника над уровнем воды. Например, при высоте источника над *уровнем воды* 1 м и падении температуры на $0,8^{\circ}\text{C}$ на 100-метровой высоте расстояние до зоны молчания составит 370 м, а при падении температуры на 1°C - 330 м. Такое явление чаще бывает днем при тихой погоде с небольшой облачностью. При возрастании температуры воздуха и высоты звуковые лучи распространяются по траектории, выпуклость которой направлена вверх, поэтому звуковая тень не создается и слышимость лучше. Это обычно бывает ночью и утром.

Таким образом, неправильное и непрямолинейное распространение воздушной звуковой волны создает зоны молчания (рис. 63), в которых на *судне* не слышно *звукового сигнала*, хотя оно находится близко от источника. Поэтому иногда вблизи источника звука звук не слышен, по мере удаления от него сила звука постепенно ослабевает, совсем прекращается, через некоторое время с увеличением расстояния звук вновь слышен, затем опять пропадает. Это явление по мере удаления от источника звука может повторяться несколько раз. *Ветер* ускоряет или замедляет распространение звука в зависимости от их взаимного направления.

При плавании, особенно в тумане или ночью, следует учитывать все обстоятельства, могущие исказить распространение звука. Полностью полагаться при движении в тумане на звуковые сигналы нельзя, так как их слышимость меняется и зависит от густоты тумана, размера водяных капель, высоты тона звуковых сигналов и ветра. В крупнокапельном тумане лучшую звуковую проходимость имеют сигналы низкого тона, в мелкокапельном густом тумане - сигналы высокого тона. Поэтому для лучшей слышимости судовые гудки иногда комбинируют из звуковых свистков высокой и низкой частот.

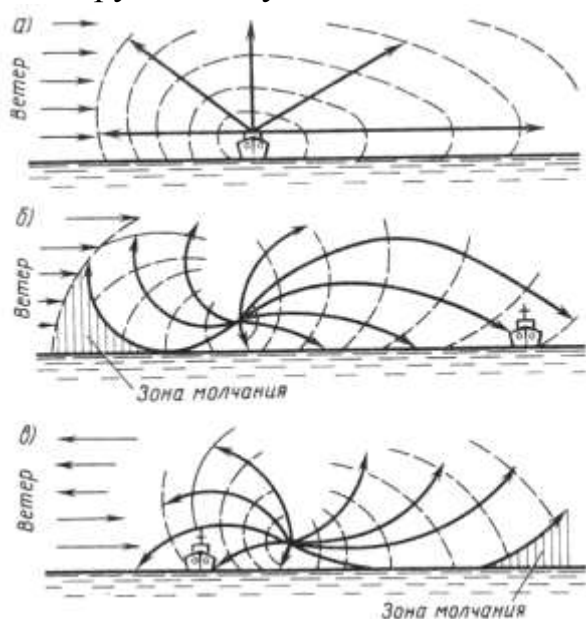


Рис. 63. Схемы влияния ветра на распространение звука:

- а — ветер с высотой не меняется;
- б — ветер с высотой усиливается;
- в — ветер ослабевает, затем меняется на обратный и усиливается

Дальность слышимости сигналов зависит не только от температуры и влажности воздуха, направления ветра, но также от расположения наблюдателя. При звуке, идущем с наветренной стороны, он будет раньше услышан наблюдателем, находящимся ближе к воде. Если звук идет с подветренной стороны, то он будет услышан раньше наблюдателем, находящимся выше. Сила звуковых сигналов встречных судов бывает настолько слабой, что может быть не слышна из-за шума на собственном судне даже на близком расстоянии и особенно в поворотах *реки*. Поэтому при ухудшении *видимости* судоводитель должен устранить по возможности все шумы на судне, которые мешали бы восприятию звуков, исходящих от других судов или береговых средств *навигационного оборудования водного пути*.

В некоторых случаях сигнал может быть воспринят в виде эха, которое приходит к судну с другой стороны от источника звука. Такое явление бывает в густом тумане, у высоких берегов и др. Если на пути распространения звука встречаются препятствия в виде *мысов, островов* и т.д., то звук ослабевает. Поэтому туманная звуковая сигнализация может служить только средством предупреждения об опасности, но не средством определения по ней места судна во время тумана или плохой видимости.

Ориентирование при малой изученности судового хода и плохой видимости - способы *ориентирования*, выработанные практикой *судовождения*, основными из которых являются следующие. По глубинам можно ориентироваться, имея эхолот или специальный шест с делениями, называемый наметкой, или футштоком. Если глубины постоянны, то это показывает, что судно идет по *судовому ходу* или около него. Уменьшение глубин говорит о том, что *судно* вышло за кромку судового хода.

По характеру грунта дна ориентируются следующим образом. Если под наметкой при промере глубин чувствуется рыхлый песок, то судно находится на участке с быстрым *течением*, обычно около судового хода, где происходит движение донных *наносов*. Если под наметкой чувствуется ил, то вероятнее, что судно находится вдалеке от судового хода на слабом течении, где выпадают особенно мелкие наносы. Если под наметкой чувствуется плотно слежавшийся песок, то судно, по-видимому, зашло в тиховод, где слабое течение. Если наметка встречает камни, то судно находится на каменистом отложении, поэтому надо остановиться, определить местоположение судна и изменить его курс для выхода на *судовой ход*.

По шуму движителя и вибрации корпуса также можно судить о положении судна. Долговременное плавание приучает слух к характерному для данного судна шуму от работы *движителей*. Изменения в их работе сразу обращают на себя внимание. На мелких местах движители вращаются учащеннее, чем на глубоких. Поэтому при выходе на мелкое место такт работы движителей меняется. При выходе на мелкое место *корпуса* некоторых судов начинают вибрировать, а *палубы* - совершать заметные на глаз волнообразные движения. В помещениях корпуса судна, особенно в *корме*, слышен характерный шум от удара о *днище* песка и гальки, поднятых движителем.

По судовой волне можно судить о выходе судка на мелкое место. Движущееся судно раздвигает корпусом воду, за его кормой образуется впадина, которую старается заполнить вода. Поэтому за судном постоянно идет волна, в судоводительской практике называемая придонной. При выходе судна на мелкое место придонная волна становится выше и шум от нее больше. Кроме того, о выходе судна на мелкое место сигнализирует исчезновение у носа „усов” - расходящихся носовых волн. Заструги и косы (см. также *Наносы*) могут помочь ориентировке. За идущим судном остаются расходящиеся волны, которые, избегая на подводные отмели, косы и заструги, образуют крутые волны с гребнями, ясно обозначая этим подводные препятствия. По обозначившимся *отмелям* можно судить о правильности курса судна и внести в него поправки при повторном движении по этому участку.

По следу иногда судят о правильности курса судна. При движении одиночного самоходного судна или толкаемого состава за *кормой* остается лентообразный след волн, который хорошо заметен, в виде светлой полосы, тянущейся до *горизонта*. Если судно идет по судовому ходу прямолинейным курсом, то след остается ровным продолжительное время; при криволинейном курсе он сильно искривляется и быстро исчезает.

По *урезу* и *заплеску*, цвету воды и плывущим предметам можно судить об изменениях *уровня воды*. Если отлогий заплеск примыкает к урезу и заметно сливается с водой, то обычно идет убыль воды или положение уровня не меняется. Если заплеск обрывист и подмывается, то происходит прибывь воды. Во время прибыви вода обычно становится более мутной из-за поступления в нее большого объема наносов. На подъеме *паводка* поверхность воды в реке приобретает выпуклую форму, поэтому плывущие по реке хворост, бревна и другие предметы тяготеют к берегам. В период спада паводка поверхность воды в реке вогнутая, поэтому в это время предметы плывут посередине реки.

При плавании для ориентирования приходится нередко определять глубины и препятствия по виду поверхности воды. Умение делать это приобретает в результате практического опыта, но существуют и общие рекомендации.

Мелкие места имеют следующие особенности. У рек с быстрым течением на мелких местах вода бурлит, переливаясь через гребни, образуя *буруны* и сбои течения. У рек с *тихим* течением на мелких местах вода обычно имеет гладкую поверхность. В тихую погоду на мелком месте вода светлая. При расположении отмели против Солнца поверхность воды приобретает зеркальный блеск. Воронки водоворотов на мелких местах по сравнению с глубокими имеют малые размеры. Когда отмели и косы песчаные, вода на них при волнении приобретает желтоватый оттенок. Размеры волн на мелководных участках значительно меньше, чем на глубоких. На крупных и неглубоких отмелях при волнении создается *толчея* и крупные волны имеют белые гребни.

Граница между глубоким и мелким местом обозначается волнистой полосой темного цвета - рубцом. При сильном волнении по рубцу четко определяют мелкие участки *русла*. На рубце волна крупная, неровная, с белыми гребнями и всплесками. Особенно ясно рубец выражен с наветренной стороны *мелководья*. В тех случаях, когда коса вытянута вдоль течения, при волнении рубец может не возникнуть, и она будет незаметна. Если *коса* расположена под большим углом к стрежню, то при волнении над ней создается большой рубец, укрупнению волн

способствует течение, встречающее преграду. В лунные ночи *подвалья*, *косы* или *заструги* заметны издали по цвету поверхности воды: мелкое место имеет беловатый блеск на фоне глубокого темного места. При некоторых особенностях освещения поверхность воды над отмелями (по сравнению с глубокими местами) приобретает более темный оттенок, иногда с обозначением контура светлой узкой полосой.

Тиховоды можно определить по светлой и гладкой поверхности воды и полоске пены, образующейся на границе быстрого и тихого течений. Упереката поверхность воды на корыте постепенно сглаживается до самого подвалья. За подвальем, где глубины увеличиваются, поверхность воды вновь становится волнистой. В сильный ветер подвалье четко выражено характерным рубцом, состоящим из больших и крутых волн. Если под подвальем течение очень слабое, то образуется толчея. На майданах (см. также *Течение воды в реке*) поверхность воды неровная, с характерными мелкими и крутыми волнами, с возникающими и исчезающими воронками воды небольших размеров. Цвет поверхности воды темный. У суводей вода имеет заметное вращательное движение, причем поверхность суводи как бы вспучивает отдельными крупными водоворотами. На поверхности суводи почти всегда, вращаясь, плавает мусор. Отдельные подводные препятствия при небольшой глубине могут быть обнаружены по завихрениям, которые образует вода, переливаясь через них. При больших глубинах майдан, образованный препятствием, выражен нерезко.

Ориентирование при плавании ночью - плавание в темное время суток, когда *ориентирование* происходит по *световым сигналам* и силуэтам окружающей местности. При этом возникают трудности из-за особенностей ночного зрительного восприятия человеком окружающей его местности. Так, *судоводитель* имеет ограниченное число предметов для ориентирования, которые в свою очередь приобретают искаженные формы (из-за отсутствия объемного зрения все судовые сигнальные огни и огни навигационных знаков представляются лежащими в одной плоскости), затрудняется глазомерное определение расстояний.

При переходе наблюдателя из темного помещения в светлое или по окончании засветки его глаз ярким светом происходит как бы временное ослепление, которое через некоторое время проходит. Процесс восстановления зрения в темноте называется темновой адаптацией. Восстановление зрения при переходе от слабого освещения к сильному называется световой адаптацией. Темновая адаптация обычно длится довольно продолжительное время, иногда несколько десятков минут, а световая значительно быстрее - лишь несколько секунд. Чем ярче свет, тем больше времени требуется для адаптации. На темновую адаптацию большое влияние оказывает спектральный состав (цвет) засветки. Например, засветка глаз красным светом уменьшает продолжительность темновой адаптации. В связи с этим желательно оборудовать приборы в *рулевых рубках* красной подсветкой, а светильники снабдить красными светофильтрами. Благоприятное влияние на темновую адаптацию также оказывает зеленый свет, который не утомляет зрение и в то же время обеспечивает четкое освещение приборов. При плавании *ночью* следует предохранять глаза судоводителей в рубке от засвечивания белым светом. В течение ночи на *палубе* должна быть полная темнота, все *иллюминаторы*, окна, *люки*, выходящие на палубу, должны

быть плотно закрыты шторами и чехлами. Для приспособления глаз к низкой освещенности рекомендуется перед выходом на мостик некоторое время побыть в темноте.

С началом погружения Солнца за *горизонт* уровень освещенности постепенно падает и видимость объектов ухудшается. Уменьшение *дальности видимости* ночью объясняется изменением свойств зрения. В темное время уменьшение уровня освещенности вызывает возрастание порога контрастной чувствительности глаза (см. также Видимость). Порог вместо 2—3 % днем достигает ночью нескольких градусов. В темное время суток под открытым небом может быть сравнительно светло. Это происходит из-за рассеивания света звезд, собственного свечения неба и из-за рассеивания солнечных лучей, которые даже ночью проникают в атмосферу. Свечение ночного неба достигает наибольшего значения около полуночи. В лунные ночи видно значительно дальше, чем в безлунные. При полной луне значение порога контрастной чувствительности находится в пределах 20-50 %. В непогоду и безлунные ночи видимость особенно снижается тогда, когда идет снег или моросит дождь.

Ночью глаз не может различить цвета объектов. Все *ориентиры* имеют белесоватый оттенок. Предметы синего и зеленого цветов выглядят более светлыми, а красного и оранжевого - более темными. Глазомерное определение расстояний в ночное время приводит к большим ошибкам. Дальние и промежуточные объекты могут казаться расположенными на одном расстоянии. В ночное время основными ориентирами являются характерные силуэты *мысов, островов*, опушек леса, проецирующихся на фоне неба. Видимость можно улучшить выбором на *судне* точки наблюдения. Например, при понижении уровня расположения глаз легче обнаружить невысокие объекты на фоне неба, а при повышении улучшается видимость предметов на поверхности воды. В яркие лунные ночи от высоких берегов на реку падают высокие тени, скрывающие русло (рис.64). Особенно трудно ориентироваться тогда, когда судно с освещенного места заходит в тень: возникает опасность повернуть по направлению *судового хода* слишком рано или, наоборот, слишком поздно.

В светлые лунные ночи при тихой погоде вода блестит, поэтому беловато-желтые пески сливаются по цвету с водой и затрудняют определение *уреза воды*. Берега, покрытые снегом, отражаются в воде, что также мешает определить урез воды. Ориентирование особенно ухудшается, когда светит луна и берега с водой сливаются в один цвет. В лунные облачные или безлунные звездные ночи движение более удобно, так как тени отсутствуют и предметы хорошо видны на сравнительно большом расстоянии. В сумеречное время дальность *видимости* уменьшается по тем же причинам, что и ночью, т.е. из-за падения уровня освещенности происходит непрерывное изменение порога контрастной чувствительности.



Рис. 64. Схема входа судна в тень от береговой возвышенности в ночное время

Важное значение для плавания в ночное время имеет правильное применение прожекторов. Прожекторный луч представляет собой световой конус с углом раствора около $1,5^\circ$. В воздухе небольшая часть светового потока прожектора поглощается и рассеивается частицами воздуха. Рассеянный световой поток создает свечение масс воздуха, в связи с чем обеспечивает освещение фона и объектов. Световой поток прожектора распространяется до полного рассеяния и поглощения. На дальность видимости влияет удаление объекта от оси луча. Объект, освещаемый кромкой луча, имеет меньшую освещенность и виден значительно хуже, чем при освещении серединой луча. Видимость в луче прожектора зависит от формы и размеров объектов и от их способности отражать световой поток. Например, светлые объекты с правильной формой видны лучше, чем темные, имеющие ломаный контур.

Судоводитель, находящийся у включенного прожектора, оказывается в неблагоприятных условиях, так как его глаза освещаются светом, проникающим через защитные устройства прожектора, и рассеянным светом от луча. Наблюдению мешают также лучи, отразившиеся от водной поверхности, и световые блики. Судоводительская практика запрещает освещение прожектором других судов. Если луч направлен на рулевую рубку, то судоводитель, находящийся в ней, будет ослеплен. Наиболее сильное ослепление наступает тогда, когда освещение сменяется полной темнотой (например, направленный на рулевую рубку луч гаснет, а не сдвигается предварительно в сторону). Ослепление бывает еще сильнее, когда освещение рулевой рубки происходит вспышками. Ослепление от луча прожектора длится примерно 30-40 с. За это время суда, имеющие большую скорость, могут уклониться в сторону или пересечь границу судового хода, т.е. оказаться в опасном положении. При встречных *расхождениях* и *обгонах* судов прожекторы должны быть выключены или хотя бы направлены в противоположные стороны.

Наблюдение - зрительное сосредоточенное внимание к окружающей судно *навигационной обстановке*. Каждое судно обязано вести надлежащее Н. Ведущий Н. обязан уделить этому свое внимание полностью и не выполнять в это время каких-либо других, дополнительных заданий. Вахтенный штурман должен всегда обеспечивать надлежащее Н. Во внимание должны быть приняты все факторы: гидрометеорологические условия, близость *навигационных опасностей*, особенности района плавания, *интенсивность движения судов* и др. Надлежащее Н. должно осуществляться независимо от состояния *видимости* и условий района плавания с использованием всех методов и технических средств визуального и слухового Н. Во всех случаях Н. должно обнаруживать любое изменение навигационной обстановки, чтобы обеспечить возможность своевременного осуществления необходимых действий для избежания *навигационной опасности*. Требование об организации надлежащего Н. распространяется также на суда, стоящие на *якорях*, особенно в районах интенсивного движения судов.

В соответствии с *хорошей практикой судовождения* вопросам организации надлежащего Н. в любых условиях плавания следует придавать первостепенное значение, так как только своевременное обнаружение навигационной опасности позволяет обеспечить *безопасность плавания* судов.

Наблюдение визуальное - зрительное наблюдение, осуществляемое невооруженным глазом или с использованием оптических средств. Н.в. должно вестись с наиболее удобного места, которое обеспечивает обзор по всему *горизонту*, с преимущественным вниманием к носовым секторам при движении *судна* вперед. В некоторых случаях, например при большом *дифференте*, суда имеют большую мертвую зону. В таких случаях малое судно может оказаться под *форштевнем* крупного судна. Поэтому следует вести Н.в. с разных мест или для просмотра теневых секторов впереди по ходу судна, периодически на короткий срок немного меняя *курс* судна.

Наблюдение радиолокационное - комплекс действий, необходимых для обнаружения и опознавания эхо-сигналов на экране радиолокатора (см. рисунок). Н.р. является важной мерой обеспечения *безопасности плавания*, когда *наблюдение визуальное* затруднено *туманом*, *мглой*, снегопадом, дождем, дымом или другими метеорологическими явлениями. Для надлежащего и уверенного Н.р. необходимо, чтобы РЛС была откалибрована и настроена, имела хорошо сфокусированное изображение, совпадающие центры вращения визира и развертки, совпадение первой метки НКД (неподвижного кольца дальности) с началом зондирующего импульса. Курсовые *углы* на объекты, видимые на экране радиолокатора, должны соответствовать действительным, а отметка *курса* выставлена параллельно *диаметральной плоскости судна*. Н.р. должно обеспечивать информацию о любом эхо-сигнале, появляющемся на экране, около которого должен постоянно находиться наблюдатель из числа лиц штурманского состава. Для этого в *рубке* судна должно быть не менее двух работников командного судоводительского состава. Если на судне отсутствует возможность надлежащим образом обеспечить Н.р., оно приравнивается к судну без радиолокатора и должно остановиться. Наблюдатель должен хорошо знать технические возможности и ограничения РЛС.

Наблюдение с использованием УКВ радиостанции - установление прямой *радиосвязи* с судами и береговыми объектами (диспетчерскими). Требование об обязательном использовании УКВ-радиосвязи помещены в Правилах плавания. Суда, оборудованные УКВ-радиостанциями, должны применять их для заблаговременного согласования взаимных действий, поэтому следует держать эти станции включенными во время движения, при маневрировании и стоянке на якоре. При подходе к *затруднительным участкам*, а также движении по ним в условиях ухудшения видимости следует периодически по УКВ-радиосвязи оповещать другие суда о своих действиях и местонахождении. При переговорах по УКВ-радиосвязи следует точно установить, ведется ли разговор именно с данным судном, а не с каким-либо другим.

Наблюдение слуховое - наблюдение, осуществляемое наблюдателем за подаваемыми звуковыми *сигналами*, шумом *движителей*, волн и др.

Дальность видимости, видимость - наибольшее расстояние, на котором еще можно отличить очертания предмета от окружающего его фона. Д.в. зависит

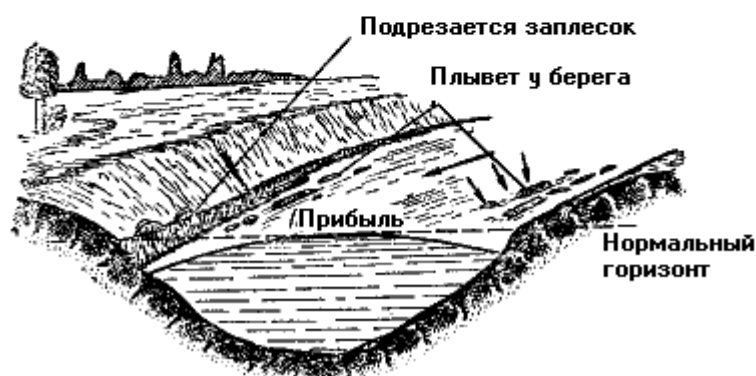
от состояния атмосферы и времени суток, оценивается глазомерно по 9-балльной шкале от 0 (при очень густом тумане) до 9 баллов (при видимости более 55 км).

3. Колебания уровня воды. Определение направления и скорости течения

Уровень воды в реке не всегда одинаков. Во время прибыли (подъема) воды горизонт ее в середине русла несколько повышается, а во время убыли понижается в середине и повышается у берегов. Это объясняется тем, что дно русла около берегов создает сопротивление движению воды (рис. 65).



Рис. 65. Схема живого течения при убыли и при резкой прибыли воды



При резкой убыли воды все плавающие на реке предметы (бревна, мусор и т. д.) втягиваются в среднюю ее часть, на прямом участке русла и ближе к вогнутому берегу на изгибе его. Особенно хорошо это видно весной, когда разлившаяся река входит в русло и отдельные льдины и другие плавающие предметы движутся по воде, строго очерчивая лентообразный контур стрежня.

Во время подъема воды различные плавающие предметы движутся у берегов, соскальзывая с водной выпуклости, образовавшейся в середине потока. Заплесок подрезается течением, от чего он делается обрывистым, вода имеет мутновато-желтый или темный цвет. При убыли воды заплесок увеличивается и становится пологим.

Направление стрежня особенно ярко выражено там, где течение сильное, а его поверхность, волнистая от ветра, представляет собою светлую, ясно очерченную лентообразную полосу, местами прерывающуюся.

Направления и скорости течений могут быть определены судоводителем по контурам берегов исходя из того, что стрежень проходит близко к вогнутым берегам. Если берег обрезной, то течение в непосредственной близости от него

особенно быстрое. Скорость течения тем больше, чем меньше ширина русла и чем больше его уклон.

Направление и скорость течения можно определить по различным видимым с судна береговым предметам: кустам, сваям, камням и т. д. При большой скорости течения вода поднимается выше этих предметов, образуя подпор.

Затопленные кусты под напором течения ритмично раскачиваются, вибрируют, а от жестких предметов — столбов, свай, мостовых опор — отходят в стороны волны. Чем больше скорость течения, тем острее угол волнообразования и выше волна. При небольшом течении виден слабый след ниже предмета.

Направление и примерную скорость течения определяют по плывущим по поверхности воды предметам, в том числе и специально для этого брошенным в воду, и по расположению угла плотиков, на которых установлены бакены. Чем сильнее течение, тем больше наклоняются буи и вехи.

4. Определение рельефа дна по поверхности воды

По виду поверхности воды, как и по другим приметам, можно лишь приблизительно судить о глубинах и местонахождении подводных препятствий в русле. Только промерами и тралением можно установить глубину и характер дна, обычно отражаемых на навигационных и лоцманских картах.

Над мелкими местами — подводными осередками и косами — в тихую погоду поверхность воды бывает ровная и светловатая или имеет желтоватый оттенок, а над глубокими местами стрежня поверхность воды незначительно рябит и имеет темный цвет. Рябь на поверхности воды над седловиной переката уменьшается сверху по течению вниз до гребня, а ниже подвалья рябь снова резко увеличивается. Ночью для мелких мест характерен светлый оттенок, а для глубоких — темный. Чем больше разница в глубинах, тем резче отличаются отдельные места в русле по цвету и волнистости поверхности воды.

Над затонувшими подводными препятствиями и одиночками вода майданит, т. е. образуется майдан, и тем сильнее, чем меньше слой воды над препятствием, и, наоборот, если воды над подводным препятствием много, то майдан превращается в рябь, причем надо учитывать снос майдана или ряби течением и ветром.

Характер волнообразования на мелких и глубоких местах неодинаков. Волны при переходе с глубокого на мелкое место меняют свою форму: поднимаются, становятся круче и преломляются. Особенно ясно это видно, если отмель обрезающая, например над подвальем переката, где это может быть выражено характерным «рубцом» на поверхности воды. На мелких местах волна от ветра появляется раньше.

Различна картина ветрового волнообразования на поверхности воды при противоположных направлениях ветра.

При устойчивом ветре, совпадающем с направлением течения воды в реке, в местах, где течение невелико, на водной поверхности будет большее волнение, чем на стрежне, где волны будут еле заметны или отсутствовать совсем. Происходит это потому, что скорость ветра относительно воды над стрежнем меньше, чем в местах, где течение слабое. И наоборот, при установившемся ветре, направленном против течения, на стрежне образуется большее волнообразование

с крутыми волнами — толчая, а в местах со слабым течением у выпуклых берегов, в тиховодах будут незначительные волны.

На огрудках ветровая волна, идущая снизу, не только меняет свою форму, но и резко ломается, образуя волны с барашками, а пройдя огрудок, волна снова становится прежней.

5. Промер глубин и определение характера грунта дна

Измерение глубины наиболее конкретно показывает положение судна в русле, а систематический промер глубины и определение характера грунта своевременно могут предупредить отклонение судна от курса и фарватера.

Глубину измеряют метрштоком (наметкой), т. е. шестом с метровыми отметками. Нижние деления шеста разбиваются контрастной окраской на более мелкие, через каждые 20 или 10 см.

Характер грунта определяется его прощупыванием метр-штоком. Плотн осевший песок, как правило, располагается в местах со слабым течением, в частности, у выпуклых берегов или под косой. Ил находится в местах, где течение слабое или вовсе отсутствует. Это значит, что судно находится далеко от стрежня. Жидкий песок характерен для мест с большими скоростями течения и свидетельствует о перемещении донных наносов. Это значит, что судно находится на стрежне или близко от него.

Твердое дно, камни характерны для не размываемых препятствий, поэтому если прощупываются камни, значит, судно может находиться на огрудках, гряде и нужно принять меры для предупреждения повреждения корпуса.

Иногда определение местоположения судна по характеру грунта в сильном тумане, когда невозможно применять другие способы ориентировки, может быть единственным способом, по которому можно установить, где находится судно: у выпуклого, вогнутого берега или на стрежне.

6. Определение глубины по растительности

Различные водные растения на реках, озерах, водохранилищах и морях растут на определенной глубине. Это особенно ярко выражено, когда не изменен горизонт воды, отсутствуют ветер и волнение.

Растения пресноводных водоемов по этому признаку можно разбить на четыре группы:

Прибрежные растения (рис. 66, а), растущие на глубине до одного метра. Сюда относятся осока, стрелолист, рогаз (чакан) и др.

Камыши — камыш озерный, пли «куга», тростник, хвощ — растут на глубине до двух метров в озерах и водохранилищах с постоянным уровнем воды и на глубине до трех метров при колеблющемся горизонте воды (рис. 66, б).

Водяные лилии — белые кувшинки (рис. 66, в), кубышки (рис. 66, г) — растут в водохранилищах и озерах на глубине до трех-четырех метров. Кубышка растет на более глубоких местах, чем белая кувшинка.



Рис. 66. Водоросли, характеризующие глубину

Сине-зеленые водоросли растут на глубине свыше четырех метров.

Судоводители крупного транспортного флота не пользуются способом определения глубин по растительности. Но для судоводителя маломерного судна, плавающего на мелководных реках и водоемах, где отсутствует судоходная обстановка, этот способ часто является основным и самым надежным для определения рельефа дна (не считая промера глубин).

На малых реках растительность располагается обычно так, что на поверхности воды по стрежню ее или мало, или совсем нет.

Над подвальями перекатов на поверхности воды растительности много в местах, где начинаются идущие от берега верхняя и нижняя косы перекатов, и ее совсем не видно на стрежне, так как она или отсутствует, или незначительное ее количество прижимается ко дну сильным течением.

В ночное время растительность полностью сливается с берегом и как бы является продолжением его. Только по стрежню может быть видна чистая полоса воды, указывающая на глубину.

Правильность курса проверяют по одному или сочетанию нескольких факторов.

1. По волнообразованию

По придонной волне. Во время управления судном, движение которого лимитируется глубиной воды в реке, довольно точен способ проверки правильности хода по поперечной волне, идущей за кормой судна, — придонной волне.

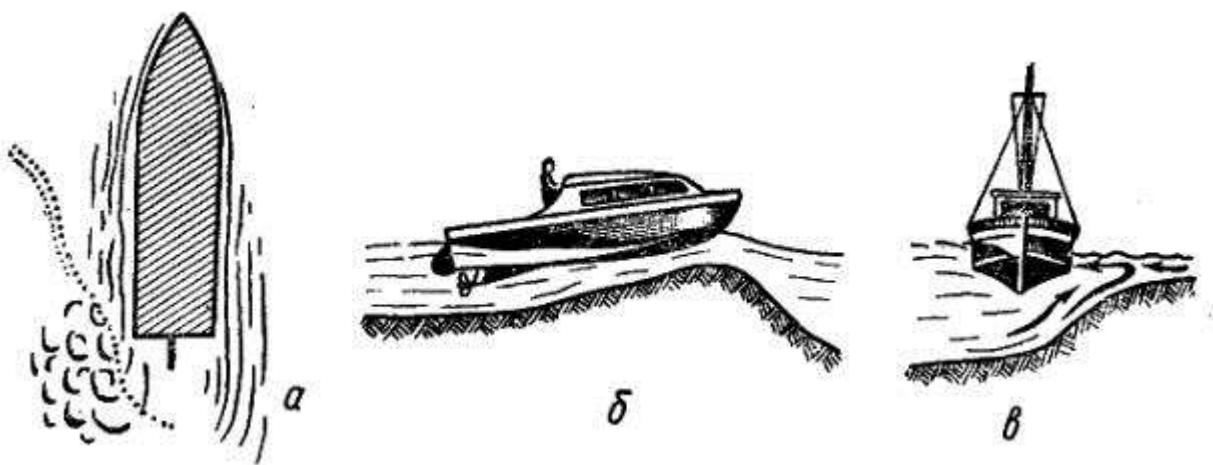


Рис. 67. Проверка правильности курса: *а* — по придонной волне; *б* — по подниманию носовой части катера; *в* — по рысканию судна от мели

Рост волны с обеих сторон кормы свидетельствует об уменьшении глубины. Если волна растет с одной стороны кормы, это значит, что с этой стороны уменьшается глубина, отмель находится именно с этого борта (рис. 67, *а*).

По носовой волне. С уменьшением глубины носовая расходящаяся волна маломерного судна сливается с носовой поперечной волной, создавая одну одиночную волну.

По следу за кормой. След, остающийся за кормой судна в виде полосы, может показывать, как шло судно относительно стрежня и берегов.

2. По поведению судна

По устойчивости судна на курсе. При подходе к мелким местам и проходе через перекаты, особенно через подвалье переката, судно отрыскивает от мелкого к глубокому месту. Вытесняемая судном вода сталкивает судно с мелкого места в сторону больших глубин.

По подниманию носовой части маломерного судна. Носовая часть маломерного судна поднимается при подходе к отмели (рис. 67, *б*). Чем больше длина судна, тем менее заметно это явление.

3. По шуму

По шуму придонной волны. С уменьшением глубины придонная волна не только увеличивается по высоте, но, вспениваясь, вызывает характерный шум. Чем меньше глубина, тем сильнее шум придонной волны. Определение глубины по шуму придонной волны имеет особенно большое значение при плавании

ночью. Усиление шума с одного из бортов у кормы показывает, что с этого борта глубина уменьшается.

С уменьшением глубины изменяется режим вращения винта и меняется шум, производимый двигателем и винтом. Изменение режима работы двигателя и движителя судоводитель легко воспринимает на слух после некоторой тренировки и опыта.