



Федеральное агентство по рыболовству
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
Калининградский морской рыбопромышленный колледж

Утверждаю
Заместитель начальника колледжа
по учебно-методической работе
А.И.Колесниченко

ПМ.01.УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА

**МДК 01.01. НАВИГАЦИЯ, НАВИГАЦИОННАЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ
И ЛОЦИЯ**

**Тема 1.1.1. НАВИГАЦИЯ, ЛОЦИЯ, ЭЛЕКТРОННАЯ КАРТОГРАФИЯ,
НАВИГАЦИОННАЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ**

Методическое пособие для выполнения практических занятий
по специальности

26.02.03 Судовождение

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК 01.01.Тема 1.1.1 ПЗ

РАЗРАБОТЧИК	Горобченко Д.С
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ	Феоктистов В.В.
ГОД РАЗРАБОТКИ	2024
ГОД ОБНОВЛЕНИЯ	2025

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
Перечень практических занятий	5
Практическое занятие № 1. Решение задач на вычисление географических координат. Решение задач на определение разности широт (РШ) и разности долгот (РД)	7
Практическое занятие № 2. Решение задач на определение координат пункта прихода и пункта отхода.....	11
Практическое занятие № 3. Решение задач на определение дальности видимости предметов в море	13
Практическое занятие № 4. Решение задач. Курс, пеленг, курсовой угол.	14
Решение задач на определение направлений на морских навигационных картах.	14
Практическое занятие № 5. Решение задач на определение поправки магнитного компаса.	17
Практическое занятие № 6. Решение задач на определение Δ МК, ИК, ИП, КУ.	20
Тема 1.3 Скорость судна и пройденное расстояние	22
Практические занятия №7 . Определение относительной скорости и дистанции. ...	22
Практическое занятие № 8. Решение задач на определение курса, скорости, пройденного расстояния, времени и отсчета лага.	25
Практическое занятие № 9. Решение аналитических задач по определению конечных координат.	26
Практическое занятие № 10. Комплексное решение аналитических задач по определению конечных координат.	27
Практическое занятие № 11. Расчет рамки сетки карты.....	28
Практическое занятие № 12. Определение УО на МНК. Характеристика огней, буев, опасностей.	34
Практическое занятие № 13. Определение УО на МНК. Характер грунта и глубины.	36
Практическое занятие № 14, 15, 16. Определение географических координат на МНК.	38
Практическое занятие № 17, 18 Прокладка пути судна на МНК без учета ветра и течения.	45
Практическое занятие № 19, 20 Прокладка пути судна с учетом дрейфа.	47
Практические занятия № 21, 22, 23, 24. Прокладка пути судна, с учетом влияния течения.	50
Практическое занятие № 25, 26. Прокладка пути судна, с учетом влияния ветра и течения.	56
Практические занятия №№ 27, 28	60
Занятия №№ 29, 30.....	63
Практические занятия №№ 31, 32. Навигационная прокладка с определением места судна по пеленгам. Навигационная прокладка с определением места судна по горизонтальным углам и пеленгам.	67
Занятия №№ 33,34. Навигационная прокладка с определением места судна по разновременным линиям положения	71
Практические занятия №№ 35, 36. Навигационная прокладка с ОМС с разгоном треугольника погрешностей.	76
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	81

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 3/82

ВВЕДЕНИЕ

Программа Темы 1.1.1 «Навигация, лоция, электронная картография, навигационная гидрометеорология» входит в программу ПМ.01 «Управление и эксплуатация судна» и предназначена для реализации Государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности среднего профессионального образования 26.02.03 «Судовождение». Программа учебной дисциплины соответствует обязательным минимальным требованиям по дипломированию вахтенных помощников капитана, предусмотренных Международной конвенцией о подготовке и дипломированию моряков и несении вахты, 1978г. (ПДМНВ-78) с изменениями и дополнениями в силу с 1 июля 2006 года, по подготовке командного состава экипажей морских судов; курсу подготовки вахтенного помощника капитана (курс ИМО 7.03 Officer in Charge of a Watch 1999 edition).

Учебный материал имеет практическую направленность, изучается в тесной взаимосвязи с другими Темами, входящими в состав ПМ.01 «управление и эксплуатация судна». Программа темы 1.1.1 «Навигация, лоция, электронная картография, навигационная гидрометеорология» предусматривает выполнение курсантами 58 практических занятий (116 часов). В результате выполнения этих работ курсант должен *уметь*:

- определять направление в море;
- хранить, использовать и поддерживать на должном уровне морские навигационные карты, пособия и руководства для плавания;
- применять по назначению мореходные приборы и инструменты, средства навигационного оборудования, используемые в судовождении;
- определять и учитывать поправки магнитного компаса, гирокомпаса, лага;
- выполнять графическое и аналитическое счисление пути судна; вести навигационную прокладку на МНК;
- определять место судна в море визуальными методами и с помощью технических средств судовождения;
- пользоваться таблицами приливов для определения высот полной и малой воды при приливах (отливах) и учитывать их в судовождении;
- анализировать результаты определения обсервованного места в период плавания, особенно вблизи запретных зон и режимных районов;

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 4/82

- выполнять проработку маршрута перехода и вести предварительную и исполнительную прокладку;
- решать задачи по обеспечению безопасного плавания судна; обслуживать электронную картографическую систему на судне в соответствии с требованиями правил технической эксплуатации и техники безопасности.

В перечень рекомендуемой литературы включены международные и национальные руководящие документы, касающиеся изучаемых тем.

При проведении занятий применяются наглядные пособия, аудио-видео и другие технические средства обучения.

Целью проведения практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков и умений по отдельным темам дисциплины. Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, конкретизируются и углубляются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность применять эти знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Выполнение практических занятий способствует формированию у обучающихся общих компетенций:

ПК 1.1 Планировать и осуществлять переход в точку назначения, определять местоположение судна.

ПК 1.2 Маневрировать и управлять судном.

ПК 1.3 Обеспечивать использование и техническую эксплуатацию технических средств судовождения и судовых систем связи.

Текст выполняемых работ на практических занятиях курсанты должны писать ручкой понятным почерком. Схемы, эскизы, таблицы необходимо выполнять только карандашом с помощью чертежных инструментов.

После каждого практического занятия проводится зачет, как правило, на следующем практическом занятии перед выполнением последующей работы.

На зачете курсант должен: знать теорию по данной теме; пояснить, как проводится расчет; уметь проанализировать полученные результаты. Ответить на вопросы для самопроверки.

Перечень практических занятий

№№ п/п	Перечень практических занятий	Кол-во часов
1.	Практическое занятие № 1. Решение задач на вычисление географических координат. Решение задач на определение разности широт (РШ).	2
2.	Практическое занятие № 2. Решение задач на вычисление географических координат. Решение задач на определение разности долгот (РД).	2
3.	Практическое занятие № 3. Решение задач на определение координат пункта прихода и пункта отхода.	2
4.	Практическое занятие № 4. Решение задач на определение дальности видимости предметов в море.	2
5.	Практическое занятие № 5. Расчет дальности видимости огня.	2
6.	Практическое занятие № 6. Решение задач на перевод из круговой системы счёта в полукруговую, четвертную, румбовую.	2
7.	Практическое занятие № 7. Решение задач на перевод из круговой системы счёта в полукруговую, четвертную, румбовую.	2
8.	Практическое занятие № 8. Решение задач на расчет магнитного склонения и приведение его к году плавания.	2
9.	Практическое занятие № 9. Решение задач на расчет девиациимагнитного компаса, работа с таблицей девиации.	2
10.	Практическое занятие № 10. Решение задач на расчет поправки магнитного компаса.	2
11.	Практическое занятие № 11. Решение задач на расчет поправки гирокомпаса.	2
12.	Практическое занятие № 12. Решение задач на определение направлений на морских навигационных картах.	2
13.	Практическое занятие № 13. Решение задач на определение направлений на морских навигационных картах.	2
14.	Практическое занятие № 14. Решение задач на определение направлений на морских навигационных картах.	2
15.	Практическое занятие № 15. Решение задач на определение направлений на морских навигационных картах.	2
16.	Практическое занятие № 16. Расчет скорости судна и пройденного расстояния по лагу.	2
17.	Практическое занятие № 17. Расчет скорости судна и пройденного расстояния по таблицам МТ-75.	2
18.	Практическое занятие № 18. Решение задач по определению скорости и пройденного расстояния по таблицам МТ-2000.	2
19.	Практическое занятие № 19. Расчет рамки и сетки морских карт меркаторской проекции по МТ-2000, расчет МЧ и РМЧ.	2
20.	Практическое занятие № 20. Расчет рамки и сетки морских карт меркаторской проекции по МТ-2000, расчет МЧ и РМЧ.	2
21.	Практическое занятие № 21. Прокладка пути судна без учета влияния ветра и течения.	2
22.	Практическое занятие № 22. Прокладка пути судна без учета влияния ветра и течения.	2
23.	Практическое занятие № 23. Прокладка пути судна с учетом влияния ветра.	2
24.	Практическое занятие № 24. Прокладка пути судна с учетом влияния ветра.	2
25.	Практическое занятие № 25. Прокладка пути судна с учетом влияния течения.	2
26.	Практическое занятие № 26. Прокладка пути судна с учетом влияния течения.	2
27.	Практическое занятие № 27. Прокладка пути судна с учетом влияния ветра и течения.	2
28.	Практическое занятие № 28. Прокладка пути судна с учетом влияния ветра и течения.	2
29.	Практическое занятие № 29. Прокладка пути судна с учетом циркуляции.	2
30.	Практическое занятие № 30. Прокладка пути судна с учетом циркуляции.	2
31.	Практическое занятие № 31. Навигационная прокладка с определением места судна по пеленгам.	2
32.	Практическое занятие № 32. Навигационная прокладка с определением места судна по пеленгам.	2

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 6/82

33	Практическое занятие № 33. Навигационная прокладка с определением места судна по горизонтальным углам и пеленгам.	2
34	Практическое занятие № 34. Навигационная прокладка с определением места судна по горизонтальным углам и пеленгам.	2
35	Практическое занятие № 35. Навигационная прокладка с ОМС по вертикальным углам, пеленгам и горизонтальным углам.	2
36	Практическое занятие № 36. Навигационная прокладка с ОМС по вертикальным углам, пеленгам и горизонтальным углам.	2
37	Практическое занятие № 37. Навигационная прокладка с определением места по разновременным линиям положения.	2
38	Практическое занятие № 38. Навигационная прокладка с определением места по разновременным линиям положения.	2
39	Практическое занятие № 39. Навигационная прокладка с определением места судна с помощью РЛС и СНС.	2
40	Практическое занятие № 40. Навигационная прокладка с определением места судна с помощью РЛС и СНС.	2
41	Практическое занятие № 41. Комбинированная навигационная прокладка с ОМС визуальными способами и с помощью РЛС.	2
42	Практическое занятие № 42. Комбинированная навигационная прокладка с ОМС визуальными способами и с помощью РЛС.	2
43	Практическое занятие № 43. Расшифровка условных обозначений на картах навигационных опасностей	2
44	Практическое занятие № 44. Расшифровка обозначений на картах глубин и грунтов	2
45	Практическое занятие № 45. Расшифровка условных обозначений на картах различных СНО	2
46	Практическое занятие № 46. Расшифровка на картах характеристик СНО	2
47	Практическое занятие № 47. Прокладка пути с использованием характеристик СНО	2
48	Практическое занятие № 48. Расшифровка навигационных опасностей на английских картах	2
49	Практическое занятие № 49. Расшифровка условных обозначений СНО на английских картах	2
50	Практическое занятие № 50. Изучение морских лоций, пособия "Огни и знаки".	2
51	Практическое занятие № 51. Структура и основные функции ЭКНИС.	2
52	Практическое занятие № 52. Изучение функций ЭКНИС, подготовка к использованию.	2
53	Практическое занятие № 53. Прокладка пути с использованием системы ЭКНИС.	2
54	Практическое занятие № 54. Прокладка пути с использованием системы ЭКНИС.	2
55	Практическое занятие № 55. Расчет времени прихода в заданные координаты	2
56	Практическое занятие № 56. Определение места судна по радару, расчет поправок к координатам спутниковой системы	2
57	Практическое занятие № 57. Предвычисление уровня приливов по таблицам приливов.	2
58	Практическое занятие № 58. Расчет направлений и скорости течения на заданное время по данным с карт.	2
ИТОГО		116

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 7/82

Тема 1. Основные точки, плоскости и линии на земном шаре.

Практическое занятие № 1. Решение задач на вычисление географических координат. Решение задач на определение разности широт (РШ) и разности долгот (РД)

Направленно на освоение ПК 1.1

Цель занятия:

Обучить курсантов практическим навыкам определения разности широт, при помощи решения задач.

Обучить курсантов практическим навыкам определения разности долгот, при помощи решения задач.

1) Судно совершило плавание из точки φ_1 в точку φ_2 .

Найти разность широт (РШ)

Вариант 1

Исходные материалы:

$$\varphi_1 = 20^{\circ}05,0' \text{ N} \quad \varphi_2 = 50^{\circ}05,0' \text{ N}$$

$$\varphi_1 = 60^{\circ}00,0' \text{ S} \quad \varphi_2 = 45^{\circ}45,0' \text{ S}$$

$$\varphi_1 = 65^{\circ}00,0' \text{ N} \quad \varphi_2 = 60^{\circ}00,0' \text{ S}$$

$$\varphi_1 = 45^{\circ}00,0' \text{ N} \quad \varphi_2 = 37^{\circ}20,0' \text{ N}$$

$$\varphi_1 = 55^{\circ}00,0' \text{ S} \quad \varphi_2 = 15^{\circ}15,0' \text{ N}$$

$$\varphi_1 = 22^{\circ}30,0' \text{ N} \quad \varphi_2 = 50^{\circ}35,0' \text{ N}$$

$$\varphi_1 = 00^{\circ}30,5' \text{ N} \quad \varphi_2 = 45^{\circ}41,0' \text{ N}$$

$$\varphi_1 = 80^{\circ}00,0' \text{ N} \quad \varphi_2 = 70^{\circ}00,0' \text{ N}$$

$$\varphi_1 = 90^{\circ}00,0' \text{ N} \quad \varphi_2 = 90^{\circ}00,0' \text{ S}$$

$$\varphi_1 = 90^{\circ}00,0' \text{ S} \quad \varphi_2 = 90^{\circ}00,0' \text{ N}$$

$$\varphi_1 = 45^{\circ}00,0' \text{ N} \quad \varphi_2 = 45^{\circ}00,0' \text{ S}$$

Вариант 2

Исходные данные:

$$\varphi_1 = 20^{\circ}05,0' \text{ S} \quad \varphi_2 = 50^{\circ}05,0' \text{ S}$$

$$\varphi_1 = 60^{\circ}00,0' \text{ N} \quad \varphi_2 = 45^{\circ}45,0' \text{ N}$$

$$\varphi_1 = 65^{\circ}00,0' \text{ S} \quad \varphi_2 = 60^{\circ}00,0' \text{ N}$$

$\varphi_1 = 45^{\circ}00,0' S$	$\varphi_2 = 37^{\circ}20,0' S$
$\varphi_1 = 55^{\circ}00,0' N$	$\varphi_2 = 15^{\circ}15,0' S$
$\varphi_1 = 22^{\circ}30,0' S$	$\varphi_2 = 50^{\circ}35,0' S$
$\varphi_1 = 00^{\circ}30,5' S$	$\varphi_2 = 45^{\circ}41,0' S$
$\varphi_1 = 80^{\circ}00,0' S$	$\varphi_2 = 70^{\circ}00,0' S$
$\varphi_1 = 90^{\circ}00,0' S$	$\varphi_2 = 90^{\circ}00,0' N$
$\varphi_1 = 90^{\circ}00,0' N$	$\varphi_2 = 90^{\circ}00,0' S$
$\varphi_1 = 45^{\circ}00,0' S$	$\varphi_2 = 45^{\circ}00,0' N$

Порядок выполнения работы:

При решении данного задания применяется формула:

$$PШ = \varphi_2 - \varphi_1$$

В этой формуле удобно пользоваться не наименованиями φ_2 и φ_1 , а их знаками

$$\varphi = 45^{\circ}00,0' N \quad \text{или} \quad \varphi = + 45^{\circ}00,0'$$

$$\varphi = 45^{\circ}00,0' S \quad \text{или} \quad \varphi = - 45^{\circ}00,0'$$

2) Задание. Судно совершило плавание из точки λ_1 в точку λ_2 .

Найти разность долгот (РД)

Вариант 1

Исходные данные:

$\lambda_1 = 18^{\circ}00,0' W$	$\lambda_2 = 5^{\circ}00,0' W$
$\lambda_1 = 75^{\circ}00,0' E$	$\lambda_2 = 105^{\circ}30,0' E$
$\lambda_1 = 150^{\circ}00,0' W$	$\lambda_2 = 172^{\circ}30,0' E$
$\lambda_1 = 37^{\circ}30,0' W$	$\lambda_2 = 22^{\circ}30,0' E$
$\lambda_1 = 105^{\circ}00,0' E$	$\lambda_2 = 179^{\circ}00,0' W$
$\lambda_1 = 50^{\circ}00,0' E$	$\lambda_2 = 52^{\circ}50,0' E$
$\lambda_1 = 135^{\circ}00,0' E$	$\lambda_2 = 165^{\circ}05,0' W$
$\lambda_1 = 165^{\circ}30,0' E$	$\lambda_2 = 52^{\circ}30,0' E$
$\lambda_1 = 82^{\circ}30,0' W$	$\lambda_2 = 5^{\circ}00,0' W$
$\lambda_1 = 179^{\circ}00,0' E$	$\lambda_2 = 179^{\circ}00,0' W$

Вариант 2

Исходные данные:

$\lambda_1 = 28^{\circ}00,0' W$	$\lambda_2 = 15^{\circ}00,0' W$
$\lambda_1 = 85^{\circ}00,0' E$	$\lambda_2 = 115^{\circ}30,0' E$
$\lambda_1 = 160^{\circ}00,0' W$	$\lambda_2 = 172^{\circ}30,0' E$
$\lambda_1 = 47^{\circ}30,0' W$	$\lambda_2 = 32^{\circ}30,0' E$
$\lambda_1 = 115^{\circ}00,0' E$	$\lambda_2 = 170^{\circ}00,0' W$
$\lambda_1 = 60^{\circ}00,0' E$	$\lambda_2 = 62^{\circ}50,0' E$
$\lambda_1 = 145^{\circ}00,0' E$	$\lambda_2 = 175^{\circ}05,0' W$
$\lambda_1 = 175^{\circ}30,0' E$	$\lambda_2 = 62^{\circ}30,0' E$
$\lambda_1 = 92^{\circ}30,0' W$	$\lambda_2 = 15^{\circ}00,0' W$
$\lambda_1 = 170^{\circ}00,0' E$	$\lambda_2 = 169^{\circ}00,0' W$

Вариант 3

Исходные данные:

$\lambda_1 = 38^{\circ}00,0' W$	$\lambda_2 = 25^{\circ}00,0' W$
$\lambda_1 = 95^{\circ}00,0' E$	$\lambda_2 = 125^{\circ}30,0' E$
$\lambda_1 = 170^{\circ}00,0' W$	$\lambda_2 = 170^{\circ}00,0' E$
$\lambda_1 = 57^{\circ}30,0' W$	$\lambda_2 = 52^{\circ}30,0' E$
$\lambda_1 = 135^{\circ}00,0' E$	$\lambda_2 = 149^{\circ}00,0' W$
$\lambda_1 = 60^{\circ}00,0' E$	$\lambda_2 = 82^{\circ}50,0' E$
$\lambda_1 = 155^{\circ}00,0' E$	$\lambda_2 = 175^{\circ}05,0' W$
$\lambda_1 = 75^{\circ}30,0' E$	$\lambda_2 = 82^{\circ}30,0' E$
$\lambda_1 = 112^{\circ}30,0' W$	$\lambda_2 = 85^{\circ}00,0' W$
$\lambda_1 = 149^{\circ}00,0' E$	$\lambda_2 = 179^{\circ}00,0' W$

Вариант 4

Исходные данные:

$\lambda_1 = 68^{\circ}00,0' W$	$\lambda_2 = 65^{\circ}00,0' W$
$\lambda_1 = 135^{\circ}00,0' E$	$\lambda_2 = 165^{\circ}30,0' E$
$\lambda_1 = 170^{\circ}00,0' W$	$\lambda_2 = 170^{\circ}00,0' E$
$\lambda_1 = 97^{\circ}30,0' W$	$\lambda_2 = 82^{\circ}30,0' E$
$\lambda_1 = 165^{\circ}00,0' E$	$\lambda_2 = 179^{\circ}00,0' W$
$\lambda_1 = 90^{\circ}00,0' E$	$\lambda_2 = 112^{\circ}50,0' E$
$\lambda_1 = 175^{\circ}00,0' E$	$\lambda_2 = 165^{\circ}05,0' W$
$\lambda_1 = 135^{\circ}30,0' E$	$\lambda_2 = 152^{\circ}30,0' E$
$\lambda_1 = 142^{\circ}30,0' W$	$\lambda_2 = 175^{\circ}00,0' W$

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 10/82

$$\lambda_1 = 179^{\circ}00,0' \text{ E}$$

$$\lambda_2 = 139^{\circ}00,0' \text{ E}$$

Порядок выполнения работы:

При решении данного задания применяется формула:

$$РД = \lambda_2 - \lambda_1$$

В этой формуле удобно пользоваться не наименованиями λ_2 и λ_1 , а их знаками

$$\lambda = 45^{\circ}00,0' \text{ E} \quad \text{или} \quad \lambda = + 45^{\circ}00,0'$$

$$\lambda = 45^{\circ}00,0' \text{ W} \quad \text{или} \quad \lambda = - 45^{\circ}00,0'$$

Выводы и предложения по занятию.

Литература: [1]; [3]; [8].

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое широта?
2. Как измеряется широта?
3. Какое наибольшее значение имеет широта?
4. Порядок определения РШ.
5. Максимальные значения РШ.
6. Что такое долгота?
7. Как измеряется долгота?
8. Какое наибольшее значение имеет долгота?
9. Порядок определения РД.
10. Максимальные значения РД.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 11/82

Практическое занятие № 2. Решение задач на определение координат пункта прихода и пункта отхода

Направленно на освоение ПК 1.1-ПК 1.3

Учебная цель:

Обучить курсантов:

1. Определять координаты пункта прихода (φ_2 ; λ_2), если известны координаты пункта отхода (φ_1 ; λ_1) и сделанная РШ и РД.
2. Определять координаты пункта отхода (φ_1 ; λ_1), если известны координаты пункта прихода (φ_2 ; λ_2) и сделанная судном РШ и РД

Вариант 1.

Определить φ_2 и λ_2

Исходные данные:

$$\varphi_1 = 50^\circ 35,0' \text{ N} \quad \text{РШ} = 28^\circ 05,0' \text{ k S}$$

$$\lambda_1 = 5^\circ 00,0' \text{ W} \quad \text{РД} = 77^\circ 30,0' \text{ k W}$$

$$\varphi_1 = 15^\circ 15,0' \text{ N} \quad \text{РШ} = 70^\circ 25,0' \text{ k S}$$

$$\lambda_1 = 52^\circ 30,0' \text{ E} \quad \text{РД} = 113^\circ 00,0' \text{ k E}$$

$$\varphi_1 = 50^\circ 05,0' \text{ S} \quad \text{РШ} = 30^\circ 00,0' \text{ k N}$$

$$\lambda_1 = 5^\circ 00,0' \text{ E} \quad \text{РД} = 13^\circ 00,0' \text{ k W}$$

$$\varphi_1 = 40^\circ 00,0' \text{ S} \quad \text{РШ} = 75^\circ 00,0' \text{ k N}$$

$$\lambda_1 = 75^\circ 00,0' \text{ W} \quad \text{РД} = 145^\circ 00,0' \text{ k W}$$

$$\varphi_1 = 30^\circ 06,0' \text{ N} \quad \text{РШ} = 30^\circ 44,0' \text{ k N}$$

$$\lambda_1 = 175^\circ 00,0' \text{ W} \quad \text{РД} = 34^\circ 55,0' \text{ k E}$$

Вариант 2

Определить φ_1 и λ_1

Исходные данные:

$$\varphi_2 = 60^\circ 05,0' \text{ N} \quad \text{РШ} = 09^\circ 25,0' \text{ k N}$$

$$\lambda_2 = 171^\circ 30,0' \text{ E} \quad \text{РД} = 10^\circ 20,0' \text{ k E}$$

$$\varphi_2 = 60^\circ 00,0' \text{ S} \quad \text{РШ} = 65^\circ 30,0' \text{ к S}$$

$$\lambda_2 = 75^\circ 00,0' \text{ E} \quad \text{РД} = 20^\circ 00,0' \text{ к W}$$

$$\varphi_2 = 75^\circ 20,0' \text{ N} \quad \text{РШ} = 15^\circ 07,0' \text{ к N}$$

$$\lambda_2 = 15^\circ 30,0' \text{ E} \quad \text{РД} = 22^\circ 50,0' \text{ к E}$$

$$\varphi_2 = 30^\circ 07,0' \text{ N} \quad \text{РШ} = 81^\circ 22,0' \text{ к N}$$

$$\lambda_2 = 165^\circ 30,0' \text{ W} \quad \text{РД} = 49^\circ 15,0' \text{ к E}$$

$$\varphi_2 = 18^\circ 30,0' \text{ N} \quad \text{РШ} = 25^\circ 13,0' \text{ к N}$$

$$\lambda_2 = 158^\circ 07,0' \text{ W} \quad \text{РД} = 43^\circ 46,0' \text{ к E}$$

Порядок выполнения работы:

При решении данного задания применяется формула:

$$1. \quad \varphi_2 = \text{РШ} + \varphi_1 \quad \lambda_2 = \text{РД} + \lambda_1$$

$$2. \quad \varphi_1 = \varphi_2 - \text{РШ} \quad \lambda_1 = \lambda_2 - \text{РД}$$

При решении задач удобно пользоваться не наименованиями РД и РШ, а их знаками:

$$\text{РШ} = 45^\circ 00,0' \text{ к N} \quad \text{или} \quad \text{РШ} = + 45^\circ 00,0'$$

$$\text{РШ} = 45^\circ 00,0' \text{ к S} \quad \text{или} \quad \text{РШ} = - 45^\circ 00,0'$$

$$\text{РД} = 45^\circ 00,0' \text{ к E} \quad \text{или} \quad \text{РД} = + 45^\circ 00,0'$$

$$\text{РД} = 45^\circ 00,0' \text{ к W} \quad \text{или} \quad \text{РД} = - 45^\circ 00,0'$$

Выводы и предложения по занятию.

Литература: [1]; [3]; [8].

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое широта?
2. Как измеряется широта?
3. Какое наибольшее значение имеет широта?
4. Что такое долгота?
5. Как измеряется долгота?
6. Какое наибольшее значение имеет долгота?
7. Порядок определения РШ и РД.

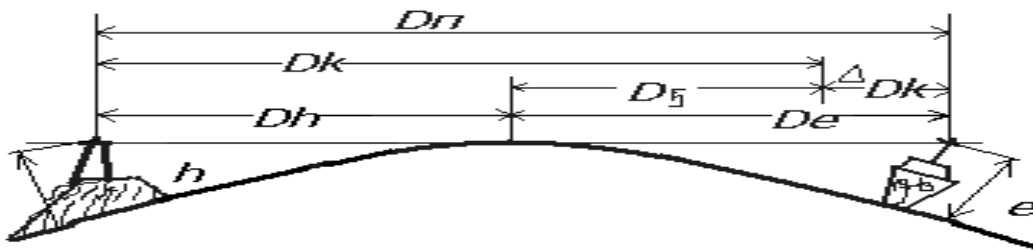
8. Максимальные значения РШ и РД.

Практическое занятие № 3. Решение задач на определение дальности видимости предметов в море

Направленно на освоение ПК 1.1-ПК 1.3

Цель занятия:

Научиться с помощью мореходных таблиц МТ-63, МТ-75, МТ-2000 определять дальность видимости предметов в море



Расчет дальности видимости предметов

Если какой-либо предмет (вершина горы, маяк т.д.) имеет известную высоту h , то дальность видимого горизонта с высоты такого предмета D_h при нормальном состоянии атмосферы определяется по формуле:

$$D_h = 2,08 \sqrt{h_m}$$

В то же время дальность видимого горизонта наблюдателя будет D_e .

Следовательно, полная дальность предмета будет D_n для данного наблюдателя определится как сумма дальности видимого горизонта предмета D_h и дальности видимого горизонта наблюдателя D_e :

$$D_n = D_h + D_e$$

Если h и e даны в метрах, то:

$$D_n = 2,08\sqrt{h} + 2,08\sqrt{e},$$

или

$$D_n = 2,08(\sqrt{h} + \sqrt{e}).$$

Вариант 1

Исходные данные:

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 14/82

1. Для маяка высотой 10 м., 20 м., 40 м., 60 м., 70 м.
2. Для высоты глаза наблюдателя 5 м., 8 м., 11 м., 14 м.
3. Полную дальность видимости маяка высотой 70 м. и высотой глаза наблюдателя 9 м., высотой 26 м. и высотой глаза наблюдателя 11 м., высотой маяка 40 м. и высотой глаза наблюдателя 18 м.

Вариант 2.

Исходные данные:

1. Для маяка высотой 25 м., 35 м., 55 м., 75 м., 90 м.
2. Для высоты глаза наблюдателя 5 м., 9 м., 13 м., 15 м.
3. Полную дальность видимости маяка высотой 170 м. и высотой глаза наблюдателя 10 м., высотой 76 м. и высотой глаза наблюдателя 8 м., высотой маяка 30 м. и высотой глаза наблюдателя 12 м.

Порядок выполнения практического занятия:

Используя данные из задания, вносим их в рекомендуемые формулы, находим необходимые ответы, а также решаем задачи с помощью мореходных таблиц 22-в МТ-63, 22 МТ-75 и таблице 2.1 МТ-2000 дальность видимости.

Выводы и предложения по занятию.

Литература: [1]; [3]; [8]

Вопросы для самопроверки:

1. Сущность определения дальности видимости предметов в море.
2. Использование мореходных таблиц при решении задач на определение дальности видимости предметов в море.

Практическое занятие № 4. Решение задач. Курс, пеленг, курсовой угол.

Решение задач на определение направлений на морских навигационных картах.

Направлены на освоение ПК 1.1-ПК 1.3

Цель занятий:

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 15/82

Закрепить теоретический материал на соотношение между курсом судна, пеленгом и курсовым углом, через решение задач этого типа.

Занятие № 12

Вариант 1.

Исходные данные:

Определить ИП, если даны:

ИК = 30°, КУ = 50° л.б.

ИК = 30°, КУ = 50° п.б.

ИК = 120°, КУ = 120° л.б.

ИК = 120°, КУ = 120° п.б.

ИК = 220°, КУ = 170° п.б.

ИК = 270°, КУ = 70° л.б.

ИК = 265°, КУ = 170° л.б.

ИК = 315°, КУ = 20° п.б.

ИК = 220°, КУ = 70° л.б.

ИК = 115°, КУ = 170° л.б.

ИК = 35°, КУ = 80° п.б.

ИК = 190°, КУ = 170° л.б.

ИК = 115°, КУ = 70° л.б.

ИК = 15°, КУ = 80° п.б.

Вариант 2.

Исходные данные:

Определить КУ, если:

ИК = 45,0° ИП = 90,0°

ИК = 130,0° ИП = 80,0° (найти ОИП)

ИК = 215,0° ИП = 255,0°

ИК = 350,0° ИП = 280,0°

ИК = 315,0° ИП = 30,0°

ИК = 10,0° ИП = 330,0° (найти ОИП)

ИК = 45,0° ИП = 90,0°

ИК = 130,0° ИП = 80,0° (найти ОИП)

ИК = 215,0° ИП = 255,0°

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 16/82

ИК = 310,0° ИП = 240,0°
 ИК = 275,0° ИП = 350,0°
 ИК = 330,0° ИП = 30,0° (найти ОИП)
 ИК = 45,0° ИП = 90,0°
 ИК = 70,0° ИП = 80,0° (найти ОИП)
 ИК = 215,0° ИП = 55,0°
 ИК = 350,0° ИП = 80,0°
 ИК = 115,0° ИП = 30,0°
 ИК = 90,0° ИП = 330,0° (найти ОИП)

Закрепить материал работой на морской карте.

Вариант 3.

Исходные данные:

Определить ИП, если:

ИК = 15° КУ = 80° пр.б.
 ИК = 30° КУ = 70° л.б.
 ИК = 120° КУ = 30° пр.б.
 ИК = 135° КУ = 315°
 ИК = 195° КУ = 35° пр.б.
 ИК = 55° КУ = 100° пр.б.
 ИК = 70° КУ = 90° л.б.
 ИК = 160° КУ = 50° пр.б.
 ИК = 175° КУ = 335°
 ИК = 235° КУ = 55° пр.б.
 ИК = 0°0 КУ = 40° пр.б.
 ИК = 15° КУ = 90° л.б.
 ИК = 105° КУ = 10° пр.б.
 ИК = 125° КУ = 300°
 ИК = 180° КУ = 5° пр.б.

Вариант 4.

Исходные данные:

Определить ИК, если:

ИП = 40° КУ = 95° л.б.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 17/82

ИП = 155°	КУ = 45° пр.б.
ИП = 270°	КУ = 100° пр.б.
ОИП=280°	КУ = 30° пр.б.
ОИП=60°	КУ = 140° л.б.
ИП = 70°	КУ = 65° л.б.
ИП = 185°	КУ = 15° пр.б.
ИП = 300°	КУ = 80° пр.б.
ОИП=310°	КУ = 15° пр.б.
ОИП=90°	КУ = 110° л.б.
ИП = 10°	КУ = 115° л.б.
ИП = 125°	КУ = 65° пр.б.
ИП = 240°	КУ = 120° пр.б.
ОИП=240°	КУ = 50° пр.б.
ОИП=20°	КУ = 160° л.б.

Практическое занятие № 5. Решение задач на определение поправки магнитного компаса.

*Решение задач на расчет магнитного склонения и приведение его к году плавания.
Решение задач на расчет девиации магнитного компаса, работа с таблицей девиации.
Решение задач на расчет поправки магнитного компаса.*

Направлены на освоение ПК 1.1-ПК 1.3

Задачи на приведение магнитного склонения к году плавания, на выборку девиации магнитного компаса из таблицы девиации и на расчет общей поправки магнитного компаса.

Цель занятий:

Научиться рассчитывать $\Delta ГК$ и $\Delta МК$. Научиться делать расчеты по приведению склонения магнитного компаса к году плавания. Определять d , $\Delta МК$, ИК, МК, ИП, КУ, КК, умение находить δ по вспомогательной таблице № 1. Уметь решать задачи на определение девиации и поправки магнитного компаса различными способами.

Вариант 1

Исходные данные:

Определить ΔGK , если:

ГКП = 45,0°	ИП = 25,3°
ГКП = 120,0°	ИП = 100,0°
ГКП = 317,0°	ИП = 296,8°
ГКП = 235,0°	ИП = 217,0°
ГКП = 90,0°	ИП = 72,0°
ГКП = 25,0°	ИП = 25,3°
ГКП = 100,0°	ИП = 100,0°
ГКП = 297,0°	ИП = 296,8°
ГКП = 215,0°	ИП = 217,0°
ГКП = 70,0°	ИП = 72,0°
ГКП = 85,0°	ИП = 85,3°
ГКП = 160,0°	ИП = 160,0°
ГКП = 357,0°	ИП = 356,8°
ГКП = 275,0°	ИП = 277,0°
ГКП = 130,0°	ИП = 132,0°
ГКП = 65,0°	ИП = 65,3°
ГКП = 140,0°	ИП = 140,0°
ГКП = 337,0°	ИП = 336,8°
ГКП = 255,0°	ИП = 257,0°
ГКП = 110,0°	ИП = 112,0°

Вариант 2

Исходные данные:

Определить ИП (ОИП), если:

КПгк (ОКПгк) = 270,0°	$\Delta GK = + 2,0^\circ$
КПгк (ОКПгк) = 70,0°	$\Delta GK = + 1,0^\circ$
КПгк (ОКПгк) = 170,0°	$\Delta GK = - 2,0^\circ$
КПгк (ОКПгк) = 230,0°	$\Delta GK = + 0,5^\circ$
КПгк (ОКПгк) = 320,0°	$\Delta GK = - 1,5^\circ$
КПгк (ОКПгк) = 210,0°	$\Delta GK = + 2,0^\circ$
КПгк (ОКПгк) = 10,0°	$\Delta GK = + 1,0^\circ$

КПгк (ОКПгк) = 110,0°	$\Delta GK = - 2,0^\circ$
КПгк (ОКПгк) = 170,0°	$\Delta GK = + 0,5^\circ$
КПгк (ОКПгк) = 350,0°	$\Delta GK = - 1,5^\circ$
КПгк (ОКПгк) = 300,0°	$\Delta GK = + 2,0^\circ$
КПгк (ОКПгк) = 100,0°	$\Delta GK = + 1,0^\circ$
КПгк (ОКПгк) = 200,0°	$\Delta GK = - 2,0^\circ$
КПгк (ОКПгк) = 260,0°	$\Delta GK = + 0,5^\circ$

Вариант 3

Исходные данные:

Привести магнитное склонение к году плавания, если дано:

d	Год, к которому относится склонение	Годовое изменение	Год, к которому привести склонение
9,6° E	1997	Уменьшение 3'	2005
0,4°W	1993	Увеличение 6'	2005
1,2° E	1990	Уменьшение 0,01°	2005
4,5°W	1996	Увеличение 0,08°	2005
3,0°E	1997	Уменьшение 0,06°	2005
10,0°W	1995	Увеличение 7'	2005
5,0°E	1993	Уменьшение 0,08°	2005
0,8°W	1989	Увеличение 0,04	1991
7,7°E	1990	Уменьшение 8'	1998

Вариант 4

Исходные данные:

Определить d , если:

ИП	194,0°	231,0°	5,0°	356,5°	358,0°	3,0°	8,0°	350,0°	90,0°
МП	188,0°	227,0°	358,0°	3,0°	2,5°	0,0°	358,5°	0,5°	85,0°

Вариант 5

Исходные данные:

Определить ΔMK , если:

d	8,0°W	3,5°E	5,3°W	2,1°E	3,8°E
δ	+ 4,0°	- 5,0°	+ 2,7°	- 3,5°	+ 2,2°
d	15,0°E	3,3°W	5,7°E	6,5°E	4,5°E
δ	- 5,7°	+ 1,7°	+ 1,3°	+ 2,7°	- 2,2°

Вариант 6

Исходные данные:

Выбрать девиацию из таблицы № 1 на следующие компасные курсы: 15°, 55°, 163°, 175°, 197°, 199°, 233°, 303°, 345°, 355°.

Практическое занятие № 6. Решение задач на определение ΔMK , ИК, ИП, КУ.

Направлены на освоение ПК 1.1.

Задачи на определение истинных направлений в море и поправки магнитного компаса.

Цель занятий:

Научиться рассчитывать ΔMK . Научиться делать расчеты по приведению склонения магнитного компаса к году плавания. Определять d , ΔMK , ИК, МК, ИП, КУ, КК, умение находить δ по вспомогательной таблице № 1. Уметь решать задачи на определение девиации и поправки магнитного компаса различными способами.

Вариант 1

Исходные данные:

Определить ИК, если:

КК	45°	130°	191,5°	314,0°	359,0°	15,0°	85,0°	150,3°
d	9,0°W	5,0°E	10,0°E	12,0°W	15,0°E	11,0°W	3,0°E	1,0°W
δ	+ 3,0°	- 3,0°	- 3,5°	+ 4,0°	- 2,5°	- 5,0°	+ 3,0°	+ 4,4°

Вариант 2

Исходные данные:

Определить КК, если:

ИК	30,0°	115,0°	175,0°	211,5°	263,5°	315,0°	357,0°	10,0°
d	5,0°W	8,5°E	3,0°W	8,5°W	3,5°W	8,0°E	8,0°W	3,0°E
δ	- 1,0°	+ 1,5°	+ 5,0°	+ 1,5°	- 2,0°	+ 4,0°	- 2,0°	+ 1,8°

Вариант 3.

Исходные данные:

Дано: КК = 50°, d = 10°W, δ = + 4°, ОКП = 330°.

Определить: ИК, МК, ИП, КУ, ΔМК.

Вариант 4.

Исходные данные:

Дано: МК = 300°, d = 5°E, δ = - 3°, КУ = 60° п.б.

Определить: ΔМК, ИК, КК, КП.

Вариант 5.

Исходные данные:

Дано: ИК = 206°, d = 12°, δ = - 2°.

Определить: МК, КК.

Выводы и предложения по занятию.

Литература: [1]; [3]; [8].

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое курс судна?
2. Что такое пеленг и обратный пеленг?
3. Что такое курсовой угол?
4. Что такое путевой угол?
5. От чего измеряются ИК, КК, ИП, ОИП, КУ, ПУ?

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 22/82

Тема 1.3 Скорость судна и пройденное расстояние
Практические занятия №7 . Определение относительной скорости и
дистанции.

Направлены на освоение ПК 1.1-ПК 1.3

Цель занятий:

Научиться производить расчеты при определении скорости судна и поправку лага. Вычислять пройденное судном расстояние по формулам и с помощью таблиц МТ-75 и МТ-2000 с учетом поправки и коэффициента лага.

Вариант 1.

Исходные данные:

Определить скорость хода, если судно прошло между двумя наблюдениями расстояние:

- 7,1 мили за 35 минут;
- 8,9 мили за 42 минуты;
- 4,9 мили за 27 минут;
- 3,8 мили за 33 минуты;
- 5,5 мили за 42 минуты;
- 2,8 мили за 16 минут;
- 1,9 мили за 12 минут;
- 5,1 мили за 35 минут;
- 6,9 мили за 42 минуты;
- 8,9 мили за 27 минут;
- 6,8 мили за 33 минуты;
- 7,5 мили за 42 минуты;
- 3,8 мили за 16 минут;
- 7,9 мили за 12 минут;

Вариант 2.

Исходные данные:

Судно прошло между двумя наблюдениями расстояние 7,1 мили.

Разность отсчетов лага оказалась равной 7,5 мили.

Найти: Дл, Кл.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 23/82

Судно прошло между двумя обсервациями расстояние 11,1 мили.
Разность отсчетов лага оказалась равной 11,4 мили.
Найти: Дл, Кл.

Судно прошло между двумя обсервациями расстояние 20,0 мили.
Разность отсчетов лага оказалась равной 20,5 мили.
Найти: Дл, Кл.

Судно прошло между двумя обсервациями расстояние 22,4 мили.
Разность отсчетов лага оказалась равной 22,8 мили.
Найти: Дл, Кл.

Судно прошло между двумя обсервациями расстояние 27,0 мили.
Разность отсчетов лага оказалась равной 27,0 мили.
Найти: Дл, Кл.

Судно прошло между двумя обсервациями расстояние 37,4 мили.
Разность отсчетов лага оказалась равной 37,2 мили.
Найти: Дл, Кл.

Судно прошло между двумя обсервациями расстояние 4,1 мили.
Разность отсчетов лага оказалась равной 4,5 мили.
Найти: Дл, Кл.

Судно прошло между двумя обсервациями расстояние 17,8 мили.
Разность отсчетов лага оказалась равной 17,5 мили.
Найти: Дл, Кл.

Судно прошло между двумя обсервациями расстояние 10,1 мили.
Разность отсчетов лага оказалась равной 10,5 мили.
Найти: Дл, Кл.

Вариант 3.

Исходные данные:

Судно прошло между двумя точными обсервациями расстояние

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 24/82

20,3 мили. Разность отсчетов лага оказалась равной 19,0.

Найти: Дл, Кл.

Судно прошло между двумя точными обсервациями расстояние

20,3 мили. Разность отсчетов лага оказалась равной 17,0.

Найти: Дл, Кл.

Судно прошло между двумя точными обсервациями расстояние

20,3 мили. Разность отсчетов лага оказалась равной 21,0.

Найти: Дл, Кл.

Судно прошло между двумя точными обсервациями расстояние

19,3 мили. Разность отсчетов лага оказалась равной 19,0.

Найти: Дл, Кл.

Судно прошло между двумя точными обсервациями расстояние

18,3 мили. Разность отсчетов лага оказалась равной 19,0.

Найти: Дл, Кл.

Судно прошло между двумя точными обсервациями расстояние

20,3 мили. Разность отсчетов лага оказалась равной 20,0.

Найти: Дл, Кл.

Судно прошло между двумя точными обсервациями расстояние

20,3 мили. Разность отсчетов лага оказалась равной 20,3.

Найти: Дл, Кл.

Исходные данные:

Вариант 4.

Скорость судна $V = 18$ узлов.

Определить пройденное расстояние за $t_1 = 25$ минут,

за $t_2 = 49$ минут, за $t_3 = 92$ минуты.

Вариант 5.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 25/82

Определить время, если судно совершило плавание $S_1 = 3,6$ мили
 $S_2 = 8,7$ мили, $S_3 = 19,5$ мили. $V = 13$ узлов.

Вариант 6.

Определить Δt , если известна $V_c = 17$ узлов, РОЛ = 27,0 миль.

Вариант 7.

Определить расстояние S , если РОЛ = 22,5 мили, Кл = 1,1.

Вариант 8.

Действительная скорость судна $V = 14,7$ узла, а по лагу
 $V_l = 15,3$ узлов. Определить поправку лага Δl .

Вариант 9.

Действительное расстояние, пройденное судном, $S = 2,6$
мили, РОЛ = ОЛ₂ – ОЛ₁ = 2,5 мили. Определить Δl

Вариант 10.

Судно прошло $S = 40,2$ мили, при этом РОЛ = 37,0 миль
Определить Кл и Δl

Практическое занятие № 8. Решение задач на определение курса, скорости, пройденного расстояния, времени и отсчета лага.

Вариант 1.

Исходные данные:

Дано: КК = 245°, ИП = 238°, $d = 8,5^\circ$.

ОЛ₁ = 35,8; ОЛ₂ = 59,3; $\Delta l = -4\%$ (Кл = 0,96)

Рассчитать S_l , ИК, δ .

Вариант 2.

Исходные данные:

Дано: КК = 315°, $d = 11^\circ W$, δ из таблицы 1., ОКП = 225°.

Дано: ОЛ₁ = 45,8; ОЛ₂ = 49,3; $\Delta l = -4\%$ (Кл = 0,96)

Рассчитать S_l , ΔMK , МК, МП, КП, ИП.

Вариант 3.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 26/82

Исходные данные:

Дано: КП = 90°, МП = 100°, ИП = 93°, КУ = 45° п.б.

ОЛ₁ = 40,0; ОЛ₂ = 49,0; Δл = - 4% (Кл = 0,96).

Рассчитать Sл, ΔМК, d, δ, ИК.

Задачи этого типа решаются по алгебраическим формулам:

$$Кл = 1 + \frac{\Delta л}{100};$$

$$\Delta л = \frac{S - рол}{рол} \times 100\%;$$

$$рол = ол_2 - ол_1;$$

$$S_o = Кл \times рол;$$

$$V_o = Кл \times Vл;$$

$$рол = \frac{Vл}{60} \times \Delta t;$$

$$S_o = \frac{V_o}{60} \times \Delta t;$$

$$\Delta t = \frac{рол}{Vл} \times 60 = \frac{S_o}{V_o} \times 60$$

Мореходные таблицы используемые для определения скорости судна и пройденного расстояния: МТ-75 (приложение 2,3,4); МТ-2000 (таблицы 2.15, 2.16, 2.17)

Выводы и предложения по занятию.

Литература: [1]; [3]; [8].

Вопросы для самопроверки:

1. Какие мореходные таблицы применяются для определения скорости судна и пройденного расстояния?
2. Принципы определения скорости судна и пройденного расстояния?

Практическое занятие № 9. Решение аналитических задач по определению конечных координат.

Направлены на освоение ПК 1.1-ПК 1.3

Цель занятий:

Научиться производить расчеты при определении скорости судна и поправку лага, координаты отхода и прихода. Вычислять пройденное судном расстояние по формулам и с помощью таблиц МТ-75 и МТ-2000 с учетом поправки и коэффициента лага.

Решить задачи:

Вар.	$\frac{T1}{ОЛ1}$	φ	λ	КК(°)	$d_{24}(°)$	$\delta(°)$	$\Delta Л(\%)$	Vл(уз)	$\frac{T2}{ОЛ2}$
1	$\frac{14:20}{25,4}$	18°25,7' N	035°14,9'W	35,5	1,7W	+1,2	+3	12,5	$\frac{23:50}{?}$
2	$\frac{10:35}{10,5}$	35°44,8' S	48°32,4' E	67,8	3,8E	-0,5	-5	10,5	$\frac{16:45}{?}$
3	$\frac{11:15}{41,8}$	24°15,2' N	115°20,1' E	145,2	4,5E	+1,8	+6	11,5	$\frac{22:30}{?}$
4	$\frac{12:40}{39,8}$	21°29,4' S	91°05,1'W	228,4	6,5W	-2,1	-4	14,5	$\frac{23:55}{?}$
5	$\frac{07:50}{25,0}$	48°50,2' N	8°24,4'W	302,1	7,1W	+0,3	+7	12,0	$\frac{15:10}{?}$

Литература: [1]; [3]; [8].

Вопросы для самопроверки:

1. Какие мореходные таблицы применяются для определения скорости судна и пройденного расстояния?
2. Принципы определения скорости судна и пройденного расстояния?

Практическое занятие № 10. Комплексное решение аналитических задач по определению конечных координат.

Направлены на освоение ПК 1.1-ПК 1.3

Цель занятий:

Научиться производить расчеты при определении скорости судна и поправку лага, координаты отхода и прихода. Вычислять пройденное судном расстояние по формулам и с помощью таблиц МТ-75 и МТ-2000 с учетом поправки и коэффициента лага.

Решить задачи:

Вар.	$\frac{T1}{ОЛ1}$	φ	λ	КК(°)	$d_{24}(°)$	$\delta(°)$	$\Delta Л(\%)$	Vл(уз)	$\frac{T2}{ОЛ2}$
1	$\frac{13:45}{62,4}$	25°31,4' S	20°14,5' E	20,5	2,8E	-1,9	-6	10,0	$\frac{18:35}{?}$

2	$\frac{12:10}{51,0}$	54°45,7' N	19°15,9' E	45,5	3,9W	+0,8	+4	13,5	$\frac{19:55}{?}$
3	$\frac{03:15}{74,5}$	05°42,4' S	152°51,6' W	115,6	4,7E	-1,2	-3	11,0	$\frac{12:40}{?}$
4	$\frac{08:30}{20,0}$	28°15,9' N	15°24,2' W	185,4	6,1W	+2,2	+5	13,0	$\frac{15:45}{?}$
5	$\frac{09:10}{55,0}$	21°05,2' S	08°51,4' E	322,8	5,4E	-1,1	-7	15,0	$\frac{18:25}{?}$

Литература: [1]; [3]; [8].

Вопросы для самопроверки:

1. Какие мореходные таблицы применяются для определения скорости судна и пройденного расстояния?
2. Принципы определения скорости судна и пройденного расстояния?

Практическое занятие № 11. Расчет рамки сетки карты

Направлены на освоение ПК 1.1-ПК 1.3

Цель занятий:

Использовать МТ-75 (таблицы - 26,27) и МТ-2000 (2.28аб 2.28б) для расчета РМЧ, определять частный масштаб на любой параллели меркаторской карты, понимать условные знаки на морской навигационной карте (М Н К).

Расчет рамки и сетки меркаторской карты по РМЧ

Меркаторская карта равноугольна, и линия пути судна, следующего постоянным курсом, изображается на ней прямой линией. Однако, обладая такими достоинствами, меркаторская карта имеет один недостаток – определенную сложность при ее расчете. Это объясняется самим принципом построения меркаторской проекции, при котором все параллели растянуты до длины экватора $\text{Sec}\varphi$, а для обеспечения равноугольности в такой же зависимости растянуты и меридианы.

Таким образом, на меркаторской карте обеспечивается постоянство длины изображения 1' долготы (одной экваториальной мили), которая зависит только от масштаба на экваторе. Что касается длины изображения на карте 1' широты (одной экваториальной мили), то она не остается постоянной и увеличивается по мере удаления от экватора пропорционально $\text{Sec}\varphi$. Это приводит к тому, что на

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 29/82

меркаторской карте не сохраняется постоянство масштаба, и расстояние между параллелями при одной и той же разности широт, на разной широте будет разным.

Для меркаторской карте приняты масштабы:

Главный масштаб M_0 для условно выбранной параллели φ_0 .

Масштаб на экваторе M_ε и частный масштаб M_φ на любой параллели карты. Раз меркаторская миля увеличивается по мере удаления от экватора пропорционально $\text{Sec}\varphi$, то в такой же степени увеличивается и масштаб, т.е. $M_0 = M_\varepsilon \times \text{Sec}\varphi$. Тогда $M_\varphi = M_\varepsilon \times \text{Sec}\varphi$. В свою очередь $M_\varepsilon = M_0 \times \text{Cos}\varphi_0$. Введя подстановку $M = \frac{1}{C}$, получим соотношения между знаменателями масштабов:

$$C_\varepsilon = C_0 \times \text{Sec}\varphi_0, \quad C_0 = C_\varepsilon \times \text{Cos}\varphi_0, \quad C_\varphi = C_\varepsilon \times \text{Cos}\varphi.$$

При расчете меркаторской карты необходимо знать единицу карты. Единица карты (e) – длина изображения на карте 1 экв. мили (1' долготы).

$$e = \frac{1854000}{C_0} \text{ (мм)}$$

При расчете меркаторской карты возможны три варианта.

1-й вариант:

Заданы: φ_0 и C_0 , границы карты по широте и долготе $\Delta\varphi$ и $\Delta\lambda$, через которые на карте проводятся параллели и меридианы. Требуется рассчитать размеры рамки и расстояния, на которые отстоят друг от друга параллели и меридианы.

Порядок расчета:

1. Находим единицу карты – e :

$$e = \frac{1854000}{C_0 \times \text{Sec}\varphi_0}$$

2. По таблице 26 МТ-75 находим МЧ (φ_N) и нижний (φ_S) границ карты и рассчитываем РМЧ.

Длина вертикальной кромки карты рассчитывается по формуле:

$$b = e \times \text{РМЧ}$$

3. Рассчитываем РД между западной (λ_W) и восточной (λ_E) границами карты и находим длину горизонтальной кромки по формуле:

$$a = e \times \text{РД}'$$

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 30/82

4. Определяем широты параллелей, при этом первая от нижней кромки параллель проводится по широте, кратной $\Delta\varphi$. Расстояния от нижней кромки до параллелей рассчитывается по формуле:

$$B_i = e \times (MЧ_{\varphi_i} - MЧ_{\varphi_s})$$

5. Определяем долготы меридианов, при этом первый меридиан проводится по долготе, кратной $\Delta\lambda$. Остальные меридианы располагаются через промежуток $\Delta\lambda$. Расстояния между западной кромкой карты и меридианами рассчитываются по формуле:

$$a = e \times РД'.$$

Расстояния между меридианами, проведенными через промежуток $\Delta\lambda$, будет одинаковым.

2-ой вариант.

Известны границы одной горизонтальной и одной вертикальной кромок карты, φ_0 и λ_0 , размеры карты и промежутки $\Delta\varphi$ и $\Delta\lambda$ для построения координатной сетки. Требуется рассчитать границы других кромок и положение параллелей и меридианов.

Порядок расчета:

1. Рассчитываем единицу карты по вышеприведенной формуле.

2. Рассчитываем РМЧ по формуле:

$$РМЧ = \frac{e}{e}$$

3. Находим МЧ второй горизонтальной кромки карты:

$$MЧ_2 = MЧ_1 \pm РМЧ$$

по таблице 26 МТ-75 и таблице 2.28а и 2.28б МТ-2000.

4. Для нахождения долготы второй вертикальной кромки определяем РД по формуле:

$$РД' = \frac{a}{e}.$$

Вторая вертикальная кромка будет проходить по долготе:

$$\lambda_2 = \lambda_1 \pm РД$$

5. Положение параллелей и меридианов рассчитывается тем же способом, что и в варианте 1.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 31/82

3-ий вариант.

Известны границы карты по широте и долготе, размеры карты и промежутки $\Delta\varphi$ и $\Delta\lambda$ для нанесения параллелей и меридианов. Требуется рассчитать положение параллелей и меридианов и определить масштабы карты на главной параллели и на экваторе.

Порядок расчета:

1. По известным φ_S , φ_N , λ_E , λ_W , находим РД' и РМЧ

2. Рассчитываем единицу карты:

$$e = \frac{a}{РД} \quad \text{и} \quad e_1 = \frac{b}{РМЧ}$$

Для дальнейших расчетов выбираем меньшее значение – e

3. Рассчитываем положение параллелей и меридианов через заданные промежутки $\Delta\varphi$ и $\Delta\lambda$ (аналогично варианту 1).

4. Рассчитываем масштаб на экваторе:

$$C_э = \frac{1854000}{e}$$

5. Задаемся значением главной параллели φ_0 и рассчитываем масштаб по главной параллели:

$$C_0 = C_э \times \cos\varphi_0$$

Примечание: При расчете карты по 3-ему варианту может какая-то часть листа оказаться незанятой.

Исходные данные:

Вариант 1.

Вычислить рамку меркаторской карты, ограниченной параллелями $\varphi_1 = 59^\circ 20' N$; $\varphi_2 = 60^\circ 10' N$ и меридианами $\lambda_1 = 24^\circ 00' E$ и $\lambda_2 = 25^\circ 13' E$, в масштабе 1:100 000 для главной параллели $\varphi = 60^\circ$ и рассчитать картографическую сетку через 10' широты и 20' долготы.

Найти частный масштаб для параллели $59^\circ 40' N$.

Вариант 2.

Вычислить рамку меркаторской карты, ограниченной параллелями $\varphi_1 = 29^\circ 00' S$; $\varphi_2 = 39^\circ 00' S$ и меридианами $\lambda_1 = 12^\circ 39' E$ и $\lambda_2 = 23^\circ 00' E$, в масштабе 1:100 000

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 32/82

для главной параллели $\varphi = 30^\circ$ и рассчитать картографическую сетку через 10' широты и 20' долготы.

Найти частный масштаб для параллели $40^\circ 00' N$.

Вариант 3.

Вычислить рамку меркаторской карты, ограниченной параллелями $\varphi_1 = 79^\circ 32' N$; $\varphi_2 = 81^\circ 06' N$ и меридианами $\lambda_1 = 28^\circ 35' E$ и $\lambda_2 = 32^\circ 04' E$, в масштабе 1:200 000 для главной параллели $\varphi = 80^\circ$ и рассчитать картографическую сетку через 20' широты и 30' долготы.

Найти частный масштаб для параллели $75^\circ 00' N$.

Вариант 4.

Вычислить рамку меркаторской карты, ограниченной параллелями $\varphi_1 = 48^\circ 00' N$; $\varphi_2 = 49^\circ 00' N$ и меридианами $\lambda_1 = 12^\circ 39' W$ и $\lambda_2 = 23^\circ 00' W$, в масштабе 1:100 000 для главной параллели $\varphi = 50^\circ$ и рассчитать картографическую сетку через 10' широты и 20' долготы.

Найти частный масштаб для параллели $52^\circ 00' N$.

Вариант 5.

Вычислить рамку меркаторской карты, ограниченной параллелями $\varphi_1 = 39^\circ 20' N$; $\varphi_2 = 30^\circ 10' N$ и меридианами $\lambda_1 = 34^\circ 00' E$ и $\lambda_2 = 35^\circ 13' E$, в масштабе 1:100 000 для главной параллели $\varphi = 40^\circ$ и рассчитать картографическую сетку через 10' широты и 20' долготы.

Найти частный масштаб для параллели $42^\circ 00' N$.

Вариант 6.

Вычислить рамку меркаторской карты, ограниченной параллелями $\varphi_1 = 69^\circ 10' N$; $\varphi_2 = 70^\circ 06' N$ и меридианами $\lambda_1 = 28^\circ 35' W$ и $\lambda_2 = 32^\circ 04' W$, в масштабе 1:200 000 для главной параллели $\varphi = 69^\circ$ и рассчитать картографическую сетку через 20' широты и 30' долготы.

Найти частный масштаб для параллели $69^\circ 30' N$.

Вариант 7.

Вычислить рамку меркаторской карты, ограниченной параллелями $\varphi_1 = 57^\circ 25' N$; $\varphi_2 = 59^\circ 10' N$ и меридианами $\lambda_1 = 18^\circ 30' E$ и $\lambda_2 = 20^\circ 57' E$, в масштабе 1:200 000

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 33/82

для главной параллели $\varphi = 60^\circ$ и рассчитать картографическую сетку через 15' широты и 30' долготы.

Найти частный масштаб для параллели $58^\circ 30' N$.

Вариант 8.

Вычислить рамку меркаторской карты, ограниченной параллелями $\varphi_1 = 58^\circ 53' N$; $\varphi_2 = 59^\circ 51' N$ и меридианами $\lambda_1 = 12^\circ 39' E$ и $\lambda_2 = 23^\circ 00' E$, в масштабе 1:100 000 для главной параллели $\varphi = 60^\circ$ и рассчитать картографическую сетку через 10' широты и 20' долготы.

Найти частный масштаб для параллели $59^\circ 00' N$.

Вариант 9.

Вычислить рамку меркаторской карты, ограниченной параллелями $\varphi_1 = 69^\circ 32' N$; $\varphi_2 = 71^\circ 06' N$ и меридианами $\lambda_1 = 28^\circ 35' E$ и $\lambda_2 = 32^\circ 04' E$, в масштабе 1:200 000 для главной параллели $\varphi = 69^\circ$ и рассчитать картографическую сетку через 20' широты и 30' долготы.

Найти частный масштаб для параллели $69^\circ 50' N$.

Вариант 10.

Вычислить рамку меркаторской карты, ограниченной параллелями $\varphi_1 = 69^\circ 30' N$; $\varphi_2 = 71^\circ 00' N$ и меридианами $\lambda_1 = 29^\circ 00' W$ и $\lambda_2 = 33^\circ 00' W$, в масштабе 1:200 000 для главной параллели $\varphi = 69^\circ$ и рассчитать картографическую сетку через 20' широты и 30' долготы.

Найти частный масштаб для параллели $69^\circ 50' N$.

Вариант 11.

Вычислить рамку меркаторской карты, ограниченной параллелями $\varphi_1 = 59^\circ 00' S$; $\varphi_2 = 60^\circ 00' S$ и меридианами $\lambda_1 = 22^\circ 00' W$ и $\lambda_2 = 23^\circ 00' W$, в масштабе 1:100 000 для главной параллели $\varphi = 60^\circ$ и рассчитать картографическую сетку через 10' широты и 20' долготы.

Найти частный масштаб для параллели $59^\circ 30' S$.

Вариант 12.

Вычислить рамку меркаторской карты, ограниченной параллелями $\varphi_1 = 58^\circ 00' N$; $\varphi_2 = 59^\circ 30' N$ и меридианами $\lambda_1 = 18^\circ 30' E$ и $\lambda_2 = 21^\circ 00' E$, в масштабе 1:200 000

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 34/82

для главной параллели $\varphi = 60^\circ$ и рассчитать картографическую сетку через 15' широты и 30' долготы.

Найти частный масштаб для параллели $58^\circ 30' N$.

Выводы и предложения по занятиям.

Литература: [1]; [3]; [8].

Вопросы для самопроверки:

1. Какие мореходные таблицы применяются для вычислений МЧ и РМЧ?
2. Какова сущность экваториальной и меркаторской мили, МЧ и РМЧ?
3. Как определяется частный масштаб на любой параллели меркаторской карты?
4. Какие основные требования предъявляются к морской навигационной карте?
5. Что такое масштаб карты и ее предельная точность?

Практическое занятие № 12. Определение УО на МНК. Характеристика огней, буев, опасностей.

Направлены на освоение ПК 1.1, ОК 2, ОК 4, ОК 10.

Цель занятия:

Научиться читать условные обозначения СНО на морских картах. Разбираться в характеристиках СНО.

Вариант 1.

Нарисовать условные обозначения СНО нанесенные на морских картах.

Исходные данные:

Огни – маяк, светящий знак, огни маяков и светящих знаков (1. кругового освещения, 2. кругового освещения с переменным огнем, секторные), аэромаяк.

Показать графически значение характера огней: постоянный, затмевающийся, групповой затмевающийся, сложный групповой затмевающийся.

Вариант 2.

Нарисовать условные обозначения СНО нанесенные на морских картах.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 35/82

Исходные данные:

Огни – огни аэромаяков (кругового освещения, кругового освещения с переменным огнем), огонь (с указанием типовой фигуры и окраски сооружения), плавучий маяк, супербуй-маяк.

Показать графически значение характера огней: изофазный, проблесковый, групповой проблесковый, сложный групповой проблесковый, длительнопроблесковый.

Вариант 3.

Нарисовать условные обозначения СНО нанесенные на морских картах.

Исходные данные:

Огни – направленный огонь (90° - направление, по которому светит сильный огонь), дополнительный огонь, огни:

- расположенные вертикально;
- расположенные горизонтально;
- инфракрасный огонь.

Показать графически значение характера огней: групповой длительнопроблесковый, по азбуке Морзе, частый (частопроблесковый), групповой частый, групповой частый с длительным проблеском, прерывистый частый.

Вариант 4.

Нарисовать условные обозначения СНО нанесенные на морских картах.

Исходные данные:

Огни – инфракрасный огонь при световом маяке, предостерегательный огонь, заградительный авиационный огонь, освещаемый прожектором пирс, башня, маяк и т.п.

Показать графически значение характера огней: очень частый, групповой очень частый с длительным проблеском, прерывистый очень частый, ультрачастый.

Выводы и предложения по занятию.

Литература: [2]; [5]; [8]; [11].

Вопросы для самопроверки:

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 36/82

1. Как окрашиваются СНО?
2. Типы плавучих знаков, их характеристика.
3. Чем отличается система МАМС регион А от регион В?
4. Какие названия навигационных опасностей вы знаете?

Практическое занятие № 13. Определение УО на МНК. Характер грунта и глубины.

Направленно на освоение ПК 1.1-ПК 1.3

Цель занятия:

Научить курсантов пользоваться книгой “Условные знаки морских карт и карт внутренних водных путей”, а также читать морские навигационные карты по условным обозначениям нанесенным на карты.

Вариант 1.

Нарисовать условные обозначения, нанесенные на морских картах.

Исходные данные:

Глубины и грунты: глубина, глубина отличительная, глубина недостоверная или сомнительная, глубина (при измерении которой не достали дна), глубина - смещенная относительно своего положения:

- над опасностями;
- у причалов;
- в узкостях;
- со сноской;
- валуны, водоросли (трава, тина), глыбы, глина.

Опасности: надводная скала (камень) с указанием высоты, осыхающая скала (камень) с указанием высоты осыхания над нулем глубин. Скала (камень), лежащая в уровень с нулем глубин, подводная скала (камень) с глубиной над ней 20 м. и менее, подводная скала (камень) с глубиной над ней более 20 м., банка, не выражающаяся изобатами, буруны, осыхающий риф скалистый и коралловый, подводный риф скалистый и коралловый, коралловый риф (подводный или осыхающий), по ширине не выражающийся в масштабе карты, отдельно расположенная осушка, состоящая из мягких пород,

Вариант 2.

Нарисовать условные обозначения, нанесенные на морских картах.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 37/82

Исходные данные:

Глубины и грунты: поддерживаемая глубина в углубленном районе, наименьшая глубина в углубленном районе с указанием даты измерения глубин, глубина гидрографического траления (в районе, на рекомендованных путях, над опасностями), глубина на банке (над опасностью и т.п., подтвержденная гидрографическим тралением), высота осыхания, галька (щебень), гравий (хрящ, древесина), ил (песчанистый, диатомовый, радиоляревый ил), камни.

Опасности: коралловый риф (подводный или осыхающий), по ширине не выражающийся в масштабе карты, отдельно расположенная осушка, состоящая из мягких пород, мель, подводный вулкан с указанием года последнего извержения и глубины над ним, подводная гора, подводный береговой вал (загреба), отличительный цвет воды, водоросли, стамуха.

Вариант 3.

Нарисовать условные обозначения, нанесенные на морских картах.

Исходные данные:

Глубины и грунты: высоты осыхания над опасностями, смещенные относительно своего положения, изобата с указанием оцифровки, изобата утолщенная, изобата недостаточно обеспеченная промером, кораллы, железо-марганцевые и фосфоритовые конкреции, песок (илистый песок), плита.

Опасности: айсберги, граница распространения дрейфующего льда, подводное препятствие с указанием глубины над ним, рыбные и устричные банки (сооружения, затопленные в целях разведения рыбы, устриц, мидий и т.п.), рыболовные сети и заколы, ловушка для рыбы, затонувшее судно с частями корпуса или надстройки над водой, затонувшее судно с глубиной над ним 20 м. и менее, затонувшее судно с глубиной над ним более 20 метров.

Вариант 4.

Нарисовать условные обозначения, нанесенные на морских картах.

Исходные данные:

Глубины и грунты: изобата с указанием оцифровки, изобата утолщенная, изобата недостаточно обеспеченная промером, изобата, выделяющая границу безопасного плавания, указатель направления ската (бергштрих), крутой подводный склон – не выражающийся изобатами, песок (илистый песок), плита, ракушечник

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 38/82

(ракушки, устрицы, моллюски), скала (сланцы, песчаник, известняк, мел, мергель, диатомит, радиолярит, базальт, габбро, гранит, лава, пемза).

Опасности: затонувшее судно с мачтами над водой, затонувшее судно с указанием глубины над ним, затонувшее судно осыхающее, нечистый грунт, высота подводных объектов над грунтом, опасность (положение которой приближенно или сомнительно), опасность, нанесенная по донесению.

Выводы и предложения по занятию.

Литература: [2]; [5]; [8]; [11].

Вопросы для самопроверки:

1. Как обозначаются грунты на МНК?
2. Типы грунтов
3. Какие названия навигационных опасностей вы знаете?
5. Как делается прокладка пути судна с учетом глубин и грунта?

Практическое занятие № 14, 15, 16. Определение географических координат на МНК.

Направлены на освоение ПК 1.1-ПК 1.3

Учебная цель:

Обучить курсантов практическим навыкам по использованию прокладочного инструмента при решении основных навигационных задач на карте и выполнению элементарной навигационной прокладке.

РЕШЕНИЕ ОСНОВНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ ЗАДАЧ НА МЕРКАТОРСКИХ КАРТАХ И НА ПЛАНАХ

Задача 1. Снять с карты широту и долготу точки.

Р е ш е н и е. Задача решается с помощью циркуля. Одну ножку циркуля устанавливают на заданную точку, а вторую отодвигают до тех пор, пока она, описывая дугу, не коснется ближайшей параллели (в случае измерения широты точки) или ближайшего меридиана (в случае измерения долготы точки). Измерив таким образом расстояние от точки до ближайшей параллели, переносят циркуль на

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 39/82

левую или правую вертикальную рамку. Одну ножку циркуля устанавливают на ТУ параллель, до которой производилось измерение расстояния, а другую по этой же рамке в сторону заданной точки. Отсчет широты прочитывается по вертикальной рамке под второй ножкой циркуля.

При измерении долготы раствор циркуля переносится на верхнюю или нижнюю горизонтальную рамку, при этом так же одну ножку циркуля устанавливают на меридиан, до которого измерялось расстояние, а вторую в сторону заданной точки. Отсчет долготы прочитывается по горизонтальной рамке под второй ножкой циркуля.

Отсчеты широты и долготы точки снимаются с точностью до 0',1. Если рамки карты имеют малые деления, то десятые доли минуты в этом случае оцениваются на глаз.

Задача 2. Нанесение точки по ее координатам.

Р е ш е н и е. Задача может быть решена с помощью параллельной Линейки или с помощью циркуля и параллельной линейки, а также только при помощи циркуля.

В первом случае на вертикальной и горизонтальной рамках карты делают отметки, соответствующие широте и долготе заданной точки. Через эти отметки с помощью параллельной линейки проводят линии, параллельные меридиану и параллели. В пересечении этих линий и будет находиться заданная точка.

Во втором случае делают отметку и устанавливают на нее параллельную линейку лишь на одной из рамок карты, а циркулем измеряют расстояние от ближайшего меридиана или параллели, соответствующее заданной широте или долготе точки, на другой рамке карты. После установки линейки от ближайшей параллели или меридиана по срезу линейки откладывают циркулем измеренное расстояние и делают на карте накол ножкой циркуля. Место укола циркуля и будет искомой точкой.

В последнем "случае место точки наносят с помощью циркуля с карандашом методом засечек. При этом измеряют расстояние от ближайшей параллели до заданной широты точки по вертикальной рамке и переносят этот раствор, делая накол иглой циркуля в той части параллели, которая по возможности близко расположена к заданному меридиану точки. Карандашом циркуля на карте делают первую засечку.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 40/82

Измеряют циркулем расстояние от ближайшего меридиана до заданной долготы точки по горизонтальной рамке и делают полученным раствором вторую засечку, производя накол иглой циркуля в той части меридиана, которая по возможности близка к заданной параллели точки.

Задача 3. Измерение расстояния между двумя точками.

Р е ш е н и е. Для измерения расстояния между двумя заданными точками на карте ножки циркуля приставляют к выбранным точкам. Необходимо помнить, что ножки циркуля не следует разводить при этом на угол, больший 90° , так как при большем растворе рвется бумага и таким образом карта приходит в негодность. Не меняя угла раствора циркуля, переносят его на вертикальную рамку карты именно в той широте, в которой находится измеренное расстояние, и делают отсчет в милях. Снятие измеренного расстояния по вертикальной рамке карты в другой широте недопустимо, так как по мере удаления от экватора длина меркаторской мили увеличивается.

При больших расстояниях между точками измеряемое расстояние следует разделить на более мелкие отрезки и произвести измерение по частям, снимая длину каждого из них по вертикальной рамке карты в соответствующей для этого отрезка широте.

Когда измеряемое расстояние располагается по параллели, то его длину получившимся раствором циркуля переносят на вертикальную рамку так, чтобы одна половина раствора была расположена севернее, а другая южнее параллели, по которой измерялось расстояние.

Задача 4. Определить направление проложенной на карте линии.

Р е ш е н и е. С нанесенной на карту линией совмещают срез параллельной линейки, к которой прикладывают транспортир. Затем сдвигают транспортир к одному из ближайших меридианов карты так, чтобы его центральный штрих с ним совместился. Отсчет снимают против риски на градуированной дуге транспортира, совпадающей с меридианом. Десятые доли градуса отсчитывают на глаз.

Если приведенная на карте линия направлена к северной части горизонта, то отсчет снимают на верхней дуге транспортира, если к южной, то снимают нижний отсчет.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 41/82

Иногда центральный штрих транспорта совмещают с промежуточной параллелью, но тогда снятый на градуированной дуге отсчет необходимо изменить на $\pm 90^\circ$.

Задача 5. Проложить от данной точки истинный курс или истинный пеленг.

Р е ш е н и е. Располагают параллельную линейку на карте вблизи данной точки и к ее "срезу" прикладывают транспортер так, чтобы центральный штрих транспорта находился бы рядом с ближайшим меридианом. Соединенные вместе транспортер и линейку передвигают таким образом, чтобы центральный штрих транспорта и деление его на градуированной дуге, соответствующее заданному направлению, совпали с выбранным меридианом. После этого передвижением параллельной линейки переносят заданное направление к данной точке и проводят карандашом линию от нее в нужную сторону. Так как надписи на дуге транспорта сделаны с расчетом указывать сторону, в которую нужно проводить линию, то следует помнить, что если надпись соответствующего направления находится на внешней стороне транспорта – линия проводится вверх, на внутренней – вниз.

Необходимо также следить, чтобы во время установки транспортер и линейка не сбивались, т. е. чтобы срез линейки всегда был совмещен с транспортером.

При курсах, близких к 0 и 180° , прикладывать транспортер к меридиану неудобно. К тому же при этом случае значительно снижается точность снимаемых отсчетов, а также точность определяемых направлений. В этих случаях лучше прикладывать транспортер к параллели, установив его отсчет, равный заданному направлению и $\pm 90^\circ$.

Задача 6. Перенести Точку с одной карты на другую.

Р е ш е н и е. В зависимости от обстановки перенос заданной точки с одной карты на другую производится одним из следующих способов.

1. Снимают с первой карты широту и долготу точки вышеуказанным способом. На новой карте точку наносят по известным теперь координатам.

2. На первой карте, вблизи заданной точки, выбирают какой-либо точный ориентир (маяк, знак и т. п.), который имеется одновременно и на второй карте. На первой карте снимают направление от выбранного ориентира до заданной точки и измеряют расстояние между ними. Теперь для получения места точки на новой карте достаточно от выбранного (общего для обеих карт) ориентира провести

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 42/82

линию снятого с первой карты направления и по нему отложить от ориентира расстояние, измеренное на первой карте, но приведенное к масштабу новой карты.

Второй способ предпочтительнее при плавании вблизи ориентиров. В этом случае ошибки в измеренном расстоянии и в определенном направлении на переносе точки скажутся незначительно. Первым способом лучше пользоваться при плавании в открытом море, когда расстояние до ориентиров значительно.

Задача 7. Снять широту и долготу точки на плане.

Р е ш е н и е. Координатная сетка плана может быть указана на нем различными способами. В том случае, если на плане имеется горизонтальная и вертикальная рамки, разбитые на градусы и минуты, то снятие и нанесение широты и долготы точки на плане осуществляется теми же способами, что и на карте.

Некоторые же планы вместо координатной рамки имеют в заголовке точные географические координаты какого-либо основного пункта, отмеченного на плане. Тогда снятие координат заданной точки плана производят следующим образом.

Через данную точку проводят меридиан до пересечения его с параллелью основного пункта. После этого по проведенному меридиану измеряют расстояние от параллели заданной точки до, параллели основного пункта. Сравнивают это расстояние с линейным масштабом плана по широте и определяют разность широт (РШ) заданной точки и основного пункта. По РШ вычисляют широту заданной точки.

Для определения долготы заданной точки на плане измеряют расстояние от ее меридиана до меридиана основного пункта плана. Сравнивают это расстояние с линейным масштабом плана по долготе и определяют разность долгот (РД) заданной точки и основного пункта плана. По определенной таким образом РД вычисляют долготу заданной точки.

Общие положения:

Ведение непрерывной навигационной прокладки пути судна на картах при нахождении судна в море является одной из основных обязанностей судоводителя. Поэтому во время обучения курсант должен приобрести устойчивые навыки работы на карте при ведении графического счисления пути судна. В этих целях в учебной программе предусмотрено выполнение определенного количества практических занятий.

Каждое практическое занятие включает в себя подготовительный этап, выполнение необходимых расчетов с одновременной графической работе на карте и предъявление работы преподавателю.

Подготовительный этап включает в себя изучение теоретического материала по теме практического занятия по учебникам и конспекту (заблаговременно), подготовку карты, прокладочного инструмента, мягкого ластика, карандаша ТМ и двойного тетрадного листа для расчетов.

Выполнение расчетов производится в соответствии с принятыми схемами расчетов, с указанием ориентиров.

Графическая работа на карте и оформление прокладки должно соответствовать НШСР-86.

По окончании работы преподавателю предъявляется карта с выполненной прокладкой и расчетным листом для проверки.

Указания по выполнению лабораторной работы № 1:

В ходе работы курсант должен показать умение решать на карте основные навигационные задачи: нанесение точки на карту по заданным координатам, снятые с карты координат точки, прокладку курсов и пеленгов, определение направления проложенной на карте линии, измерение расстояний между двумя точками.

Кроме того, курсант должен уметь рассчитать ИК, ИП, КУ, а также выполнять расчеты пройденного расстояния и времени плавания.

Схемы расчетов:

$$1. ИК = \dots\dots\dots$$

+

$$\frac{КУ = \pm \dots л.б. / л.б.}{ИП = \dots\dots\dots}$$

$$ИП = \dots\dots\dots$$

$$2. ИП = \dots\dots\dots$$

–

$$\frac{ИК = \dots\dots\dots}{КУ = \pm \dots л.б. / л.б.}$$

$$КУ = \pm \dots л.б. / л.б.$$

$$3. ИП = \dots\dots\dots$$

–

$$\frac{КУ = \pm \dots л.б. / л.б.}{ИК = \dots\dots\dots}$$

$$ИК = \dots\dots\dots$$

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 44/82

$$4. OL_2 = \dots\dots\dots$$

–

$$\frac{OL_1}{ROL} = \dots\dots\dots$$

$$ROL = \dots\dots\dots$$

$$S_0 = \dots\dots\dots$$

$$5. S_0 = \dots\dots\dots$$

$$ROL =$$

+

$$\frac{OL_1}{OL_2} = \dots\dots\dots$$

$$OL_2 = \dots\dots\dots$$

$$6. T_1 = \dots\dots\dots$$

+

$$\frac{\Delta T}{T_2} = \dots\dots\dots$$

$$T_2 = \dots\dots\dots$$

$$7. GK = \dots\dots\dots$$

+

$$\frac{\Delta GK}{ИК} = \pm \dots\dots\dots$$

$$ИК = \dots\dots\dots$$

Примечание. Если $\Delta l = \pm 0,0\%$, то $ROL = S_0$;

Если $\Delta GK = \pm 0,0\%$, то $GK = ИК$

Основные требования к графической части работы:

1. Линии курсов должны проводиться четко, но без особого нажима.
2. Линии пеленгов не следует проводить полностью, а ограничиваться короткими отрезками в районе местонахождения судна.
3. При нанесении точки на карту с помощью параллельной линейки параллели и меридианы не проводятся полностью, а проводятся лишь короткие отрезки в районе ожидаемого места судна.
4. Во избежание порчи карты не рекомендуется делать наколы циркулем, лучше отметку делать карандашом.
5. Счислимая точка наносится на линии ИК коротким поперечным штрихом.
6. Счислимая точка подписывается горизонтальной дробью, в числителе момент времени четырехзначным числом (22.05), а в знаменателе отсчет лага трехзначным числом (08.6).
7. Надпись курса производится над линией или под линией ИК.
8. По окончании прокладки все дополнительные линии стираются!
9. ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ НА КАРТЕ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!!!

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 45/82

10. ПОМНИТЕ! ТОЧНОСТЬ И АККУРАТНОСТЬ В РАБОТЕ – НЕПРЕМЕННОЕ КАЧЕСТВО СУДОВОДИТЕЛЯ. РАЗВИВАЙТЕ В СЕБЕ ЭТО КАЧЕСТВО.

Практическое занятие № 17, 18 Прокладка пути судна на МНК без учета ветра и течения.

Вариант 1.

Прокладка пути судна без учета ветра и течения.

Исходные данные:

Карта 12002, 1994 года издания. Масштаб 1: 200 000.

Плавание судна в июне 2005 года по гирокомпасу. $\Delta ГК = \pm 0,0^\circ$.

Скорость $V_l = 12$ узлов, $\Delta л = \pm 0,0\%$, $e = 12$ метров. Высота маяка “Черный” над уровнем моря $h = 28$ метров.

14.20 $\varphi_c = 68^\circ 10,3' N$, $\lambda_c = 40^\circ 15,7' E$. Проложили и следуем ИК

35.7 в точку $\varphi = 68^\circ 26,0' N$, $\lambda = 39^\circ 42,9' E$.

Т-? Прибыли в заданную точку. Легли на $КК_{ГК} = 177,0^\circ$

ОЛ-?

Т-? Мыс Святой Нос $D_p = 4,7$ мили, $ГКП = 178,5^\circ$. Легли

ОЛ-? $ГКК = 288,0^\circ$

Т-? Открылся M^k Черный, легли на $ГКК = 320,0^\circ$

ОЛ-? Дали малый ход – 6 узлов

Т-? $\perp M^{ка}$ Черный. Сняли счислимые координаты. Конец

ОЛ-? прокладки

Вариант 2.

Прокладка пути судна без учета ветра и течения.

Исходные данные:

Карта № 22501. “Огни и знаки” № 2106

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 46/82

Плавание судна в июне текущего года по гирокомпасу, $\Delta\text{ГК} = \pm 0,0^\circ$.

Скорость по лагу - 13,3 узла. Высота глаза наблюдателя $e = 9$ метров, $\Delta\lambda = \pm 0,0^\circ \%$

10.00 $\varphi_c = 64^\circ 35,0' N$, $\lambda_c = 13^\circ 45,0' W$.

08.40 Следуем ГКК = $250,0^\circ$

Т-? Открылся М^к Хвальснес, легли на ГКК = $226,0^\circ$

ОЛ-?

Т-? М^кХвальснес КУ = $34,0^\circ$ п.б.. Легли на ГКК = $247,0^\circ$

ОЛ-?

Т-? М^к Хвальснес ГКП = $284,0^\circ$, легли на ГКК = $224,0^\circ$

ОЛ-?

Т - ? М^к Стокснес ГКП = $265,0^\circ$, легли на ГКК = $210,0^\circ$

ОЛ-?

Т - ? М^к Хванией, открылся красный сектор. Легли на

ОЛ-? ГКК = $270,0^\circ$

Т - ? \perp М^{кв} Хванией. Сняли координаты. Конец прокладки.

ОЛ-?

Задачи этого типа решаются по алгебраическим формулам изложенным в методических указаниях по данному виду практических занятий.

Выводы и предложения по данному занятию.

Литература: [1]; [3]; [8].

Вопросы для самопроверки:

1. Правила выполнения навигационной прокладки.
2. Элементы счисления и их характеристика.
3. Предварительная и исполнительная прокладки.

Практическое занятие № 19, 20 Прокладка пути судна с учетом дрейфа.

Направленны на освоение ПК 1.1-ПК 1.3

Учебная цель:

Закрепление теоретического материала по учету ветрового дрейфа при работе на карте.

Вследствие воздействия ветра на судно фактическая линия его перемещения не будет совпадать с линией истинного курса (ИК) и будет отклоняться от нее на некоторый угол, который называется углом дрейфа (α). При этом ДП судна будет располагаться по линии ИК.

Величина угла дрейфа будет зависеть от многих факторов: силы ветра, его курсового угла, от парусности судна, от скорости судна и его осадки. Для обеспечения точности счисления необходимо учитывать дрейф как при графическом, так и аналитическом счислении пути судна.

При учете дрейфа следует помнить, что его направление соответствует тому направлению, с какого дует ветер (северный ветер дует с севера, западный – с запада и т.д.), т.е. другими словами, “ветер дует в картушку компаса”.

При этом ветер, направленный в левый борт, называется ветром левого галса (л.г.), имеет знак (+).

Если ветер направлен в правый борт, то будет наблюдаться дрейф правого галса (п.г.), имеет знак (-).

При учете дрейфа могут решаться прямая и обратная задачи.

При прямой задаче по известным курсу судна и известному углу дрейфа рассчитывается путевой угол дрейфа ($ПУ\alpha$).

При обратной задаче по известному $ПУ\alpha$ и известному углу дрейфа рассчитывается курс судна.

Схемы расчетов:

Прямая задача

$$КК = \dots$$

$$+ \delta = \pm \dots$$

$$МК = \dots$$

$$+d = \pm \dots$$

$$ИК = \dots$$

Обратная задача

$$ПУ\alpha = \dots$$

$$- \alpha = \pm \dots \frac{\text{л.б.}}{\text{п.б.}}$$

$$ИК = \dots$$

$$- \Delta ГК = \pm \dots$$

$$ГКК = \dots$$

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 48/82

$$+ \alpha = \pm \dots \frac{\text{л.б.}}{\text{п.б.}}$$

$$\text{ПУ}_\alpha = \dots$$

При ведении прокладки с учетом дрейфа пройденное расстояние откладывается на линии ПУ_α , так как лаг учитывает дрейф. Линия ИК проводится короткой линией.

Вариант 1.

Прокладка пути судна, с учетом дрейфа (ветра)

Исходные данные:

Карта № 22102/2001 “Огни и знаки” № 2205

Плавание в 2006 году по магнитному компасу. Магнитное склонение с карты (без учета магнитных аномалий). Таблица девиации №1. Скорость судна переменная. $\Delta\lambda = + 5,0\%$. Высота глаза наблюдателя $e = 12,0$ метров.

19.30 $\varphi_c = 54^\circ 58,4' N$; $\lambda_c = 13^\circ 13,8 E$. Следуем по линии

25.5 $\text{ПУ}_\alpha = 270,0^\circ$. Ход полный, $V_l = 13,0$ узлов. Учитываем дрейф $\alpha = - 5,0^\circ$.

T-? Открылся M^k Мен. Легли на $KK = 228,2^\circ$.

ОЛ-? $V_l = 13,0$ узлов, учитываем дрейф $\alpha = -3,0^\circ$.

T-? $\perp M^k$ Мен. Легли на $KK = ?$, чтобы следовать $\text{ПУ}_\alpha = 260,0^\circ$.

ОЛ-? Учитываем $\alpha = - 5,0^\circ$. Дали средний ход. $V_l = 8,5$ узлов.

T-? Рассчитать время открытия M^k Хестеховед. В это

ОЛ-? время лечь на $\text{ПУ}_\alpha = ?$, чтобы пройти на $D_{кр} = 9,8$ мили от огня Редсанн – Рене S, учитывая дрейф $\alpha = - 1,0^\circ$ и $V_l = 13,0$ узлов.

T-? \perp огня Редсанн – Рене S. Снять с карты ИП. Рассчитать

ОЛ-? ОМП, ОИП, МП, ИП. Снять счислимые координаты. Конец прокладки.

Вариант 2.

Прокладка пути судна, с учетом дрейфа (ветра)

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 49/82

Исходные данные:

Карта № 22102/2001 “Огни и знаки” № 2205

Плавание в 2006 году по магнитному компасу. Магнитное склонение с карты (без учета магнитных аномалий). Таблица девиации №1. Скорость судна переменная. $\Delta\lambda = -7,0\%$. Высота глаза наблюдателя $e = 9,0$ метров.

18.40 $\varphi_c = 55^\circ 24,4' N$; $\lambda_c = 12^\circ 39,0 E$. Следуем КК = $182,2^\circ$.

35.0 Скорость $V_{л} = 8,5$ узлов. Учитываем дрейф $\alpha = +5,0^\circ$.

Т-? M^K Стевис (на мысе Стевис - Клинт) ОКП = $84,0^\circ$.

ОЛ-? Дали полный ход, $V_{л} = 12,5$ узлов. Легли на КК = ?, чтобы следовать $ПУ_\alpha = 107,0^\circ$ при $\alpha = +1,0^\circ$.

Т-? $\perp M^K$ Фальстербурев. Легли на КК = ?, с расчетом

ОЛ-? следовать $ПУ_\alpha = 180,0^\circ$, со скоростью $V_{л} = 8,0$ узлов и дрейфом $\alpha = -1,0^\circ$.

Т-? Открылся светящийся знак Хеллехавн - Накке.

ОЛ-? Легли на КК = $160,0^\circ$. Приняли к учету дрейф $\alpha = +5,0^\circ$.

22.05 M^K Мен ИП = $273,0^\circ$, Др = 6,0 миль. Рассчитать КУ.

ОЛ-? Снять счислимые координаты. Конец прокладки.

Задачи этого типа решаются по алгебраическим формулам, изложенным в методических указаниях по данному виду практических занятий

Выводы и предложения по данному занятию.

Литература: [1]; [3]; [8].

Вопросы для самопроверки:

1. Графическое счисление при наличии дрейфа.
2. Порядок решения задач при учете дрейфа.
3. Факторы, влияющие на величину дрейфа.
4. Угол дрейфа, его знак и способы определения.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 50/82

Практические занятия № 21, 22, 23, 24. Прокладка пути судна, с учетом влияния течения.

Направлены на освоение ПК 1.1-ПК 1.3

Учебная цель:

Обучение курсантов учету течения при ведении графического счисления на карте.

При плавании в районе действия течения судно будет перемещаться не по линии ИК, а по линии ПУ_β, который будет отличаться от ИК на угол сноса от течения (β), за исключением случаев, когда судно следует строго против течения или по течению. Морские течения могут иметь большую скорость, поэтому во избежание навигационных аварий пренебрежение ими недопустимо. Сведения о течениях могут быть указаны на навигационных картах, а также могут быть выбраны из соответствующих руководств и пособий по плаванию.

В связи с тем, что большинство имеющихся на судах лагов не учитывают течение, то задача по учету течения решается на карте графическим путем построения скоростного треугольника.

При этом следует помнить, что направление течения соответствует тому направлению, куда “течение течет” (северное течение направлено на север, восточное – на восток и так далее), другими словами, «течение вытекает из картушки компаса”.

Если течение направлено в левый борт, то угол сноса от течения будет иметь положительное значение (+), если в правый – знак (-).

При учете течения могут решаться две задачи: прямая и обратная.

Прямая задача

Известны: скорость судна, курс судна, направление и скорость течения.

Требуется определить: ПУ_β, угол сноса от течения β и путевую скорость течения V_p .

Графическое решение:

1. Рассчитать ИК и проложить его от точки начала учета течения.

2. От начальной точки отложить на линии ИК V_0 или $V_{об}$ и из конечной точки построить вектор течения V_t .

3. Установить параллельную линейку на начальную точку и конец вектора течения, и провести через них прямую линию. Эта линия будет линией ПУ $_{\beta}$. С помощью транспортира, не убирая линейки, измерить ПУ $_{\beta}$ и рассчитать угол сноса β .

4. Измерить V_n , которая равняется длине линии пути от начальной точки до конца вектора течения.

Обратная задача

Известны: ПУ $_{\beta}$, скорость судна относительно воды V_0 , направление и скорость течения.

Требуется определить: ИК и путевую скорость V_n .

Графическое решение:

1. Из начальной точки провести линию ПУ $_{\beta}$ и из той же точки построить вектор течения.

2. Из конца вектора течения раствором циркуля, равным V_0 засечку на линии ПУ $_{\beta}$.

3. Установить параллельную линейку на конец вектора течения и засечку, сдвинуть линейку в начальную точку и провести прямую линию. Эта линия будет линией ИК. Не сдвигая линейки, измерить ИК.

4. Измерить V_n , которая равна длине отрезка линии пути между начальной точкой и засечкой.

Схемы расчетов:

Прямая задача

ИК = ГКК =

+ +

$\delta = \pm \dots$ $\Delta GK = \pm \dots$

МК = ИК =

$+d = \pm \dots$ ПУ $_{\beta} = \dots$ (граф)

ИК = - ИК =

ПУ $_{\beta} = \dots$ (граф) $\beta = \pm \dots$

Обратная задача

ПУ $_{\alpha} = \dots$ ПУ $_{\beta} = \dots +$

ИК = (граф) ИК =

- -

$d = \pm \dots$ $\Delta GK = \pm \dots$

МК = ГКК =

- $\delta = \pm \dots$

КК =

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 52/82

-ИК=.....

$\beta = \pm \dots$

$\Delta МК = d + \delta$

$\beta = ПУ_{\beta} - ИК$

Отыскание счислимого места на заданный момент времени или заданный отсчет лага.

1-й способ:

- от последней точки на линии ИК отложить расстояние, пройденное относительно воды S_o .

$$S_o = Кл \times (ОЛ_2 - ОЛ_1), \quad S_o = \frac{V_o}{60} \times \Delta T;$$

- конечную точку перенести по направлению течения на линию $ПУ_{\beta}$.

Эта точка будет счислимой на заданный момент времени или ОЛ.

2-й способ:

- рассчитать S_n за время плавания от последней точки ($S_n = \frac{V_o}{60} \times \Delta t$) и отложить его от последней точки на линии пути.

Конечная точка будет счислимой на заданный момент времени.

Чтобы рассчитать отсчет лага на заданный момент необходимо рассчитать РОЛ.

$$РОЛ = \frac{V_l}{60} \times \Delta T, \quad ОЛ_2 = ОЛ_1 + РОЛ$$

Расчет времени и отсчета лага на момент прихода судна в заданную счислимую точку

1-й способ:

Из заданной (намеченной) счислимой точки на линии пути провести линию, противоположную направлению течения до пересечения с линией ИК. Расстояние между точкой пересечения и предыдущей точкой на линии ИК будет равно S_o . Измерив S_o , можно рассчитать РОЛ и ΔT известными способами.

2-й способ:

Измерить расстояние на линии пути между заданной точкой и предыдущей точкой. Это расстояние будет S_n .

$$\Delta T = \frac{S_n}{V_n} \times 60;$$

$$T_2 = T_1 + \Delta T;$$

$$OL_2 = OL_1 + POЛ.$$

Расчет времени и отсчета лага на момент прихода ориентира на траверз и кратчайшее расстояние (Дкр).

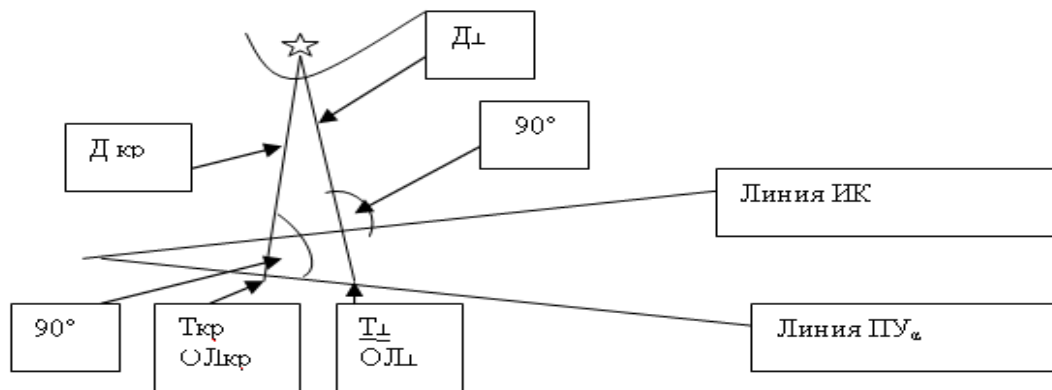
На траверзе ориентир находится по направлению, перпендикулярному ДП (диаметральной плоскости) судна, т.е. перпендикулярном к ИК.

$$ИП_{\perp} = ИК \pm 90^{\circ} \frac{н.б.}{л.б.}$$

Ориентир будет на кратчайшем расстоянии к судну тогда, когда он будет находиться на направлении, перпендикулярном линии пути.

$$ИП_{кр} = ПУ_{\beta} \pm 90^{\circ} \frac{н.б.}{л.б.}$$

И в том, и в другом случаях место судна будет находиться на линии ПУ_β. Время и отсчет лага рассчитываются способом, изложенным в предыдущем разделе.



Плавание по течению и против течения

Если ИК и направление течения отличаются друг от друга незначительно (не более $\pm 5,0^{\circ}$), то скоростной треугольник не строится. В связи с тем, что лаг течения не учитывает, то путевая скорость рассчитывается по формуле: $V_n = V_o + V_t$ – при плавании по течению $V_n = V_o - V_t$ – при плавании против течения.

Тогда соответственно:

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 54/82

$$S_n = \frac{V_n}{60} \times \Delta t; \quad РОЛ = \frac{V_L}{60} \times \Delta t;$$

$$\Delta T = \frac{S_n}{V_n} \times 60 = \frac{РОЛ}{V_L} \times 60$$

$$T_2 = T_1 + \Delta T \quad ОЛ_2 = ОЛ_1 + РОЛ$$

Особенности графической работы:

1. Линия пути проводится более толстой линией по сравнению с линиями ИК и течения.
2. Счислимые точки отмечаются только на линии пути.
3. Надпись курса делается на линии пути.

Вариант 1.

Прокладка пути судна, с учетом течения

Исходные данные:

Карта № 22102/2001 “Огни и знаки” № 2203 ч.II, ч.III

Плавание по магнитному компасу в 2006 году (без учета аномалий).

Магнитное склонение с карты. Таблица девиации №1. Скорость судна переменная. Дл = + 8,0 %. Высота глаза наблюдателя е = 10,0 метров. Течение - 140,0°, V_т - 3,0 узла.

04.00 φ_с = 55° 12,7' N; λ_с = 13° 45,0 E. Следуем КК = 255,0°.

16.5 Скорость V_л = 9,0 узлов.

Т - ? М^К Куллагруд. КП = 345,0°. Легли на КК = ?,

ОЛ -? чтобы следовать ПУ_β = 180,0°. Увеличили скорость до V_л = 12,0 узлов.

Т - ? Открылся М^К Аркона. Легли на КК = ?, чтобы следовать

ОЛ-? ПУ_β = 140,0°.

Т - ? М^{КА} Аркона. Легли на КК = 150,0°. Прекратили учет

ОЛ-? течения.

Т - ? М^К Аркона. Определить КУ. Снять счислимые

60.0 координаты. Конец прокладки.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 55/82

Вариант 2.

Прокладка пути судна, с учетом течения

Исходные данные:

Карта № 22102/2001 “Огни и знаки” № 2205, 2203 ч. II, ч. III

Плавание по магнитному компасу в 2006 году (без учета аномалий).

Магнитное склонение с карты. Таблица девиации №1. Скорость по лагу $V_{л} = 12,6$ узла. $\Delta л = - 7,0$ %.

04.36 $\varphi_c = 55^{\circ}20,2' N$; $\lambda_c = 13^{\circ}43,0 E$. Следуем $КК = 230,0^{\circ}$.

48.8 Учитываем течение на StW со скоростью $V_T = 1,8$ узла.

05.53 Проложили и следуем $ПУ_{\beta} = 191,0^{\circ}$. Учитываем прежнее

65.0 течение.

T - ? M^K Аркона ОКП = $298,0^{\circ}$. Проложили и следуем

ОЛ-? $ПУ_{\beta} = 270,0^{\circ}$. Уменьшили скорость по лагу до 9,0 узлов.

Приняли к учету течение $40,0^{\circ} - 2,5$ узла

T - ? M^K Мен. ИП = $315,0^{\circ}$. Следуем по прежней линии $ПУ_{\beta}$.

ОЛ-? Дали малый ход $V_{л} = 6,0$ узлов.

T - ? $\pm M^{KA}$ Мен. Сняли счислимые координаты. Конец прокладки.

ОЛ-?

Задачи этого типа решаются по формулам изложенным в методических указаниях по данному виду практических занятий.

Воды и предложения по данному занятию.

Литература: [1]; [3]; [8].

Вопросы для самопроверки:

1. Угол сноса на течении и предписываемые ему знаки.
2. Решение прямой и обратной задачи при учете течения.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 56/82

3. Влияние течения на перемещение пути судна.

4. Точность графического счисления.

Практическое занятие № 25, 26. Прокладка пути судна, с учетом влияния ветра и течения.

Направлены на освоение ПК 1.1-ПК 1.3

Учебная цель:

Закрепление теоретического материала по совместному учету дрейфа и течения при графическом счислении.

При совместном воздействии на судно ветра и течения линия пути судна (ПУс) в большинстве случаев не будет совпадать с линией истинного курса (ИК) и отклоняться от нее на угол сноса (C), который представляет собой алгебраическую сумму угла дрейфа и угла сноса от течения:

$$C = \alpha + \beta.$$

При этом α и β имеют знак "+", если ветер и течение направлены в левый борт и знак (-), если в правый. Если ветер и течение направлены с разных бортов, то суммарный снос будет равен разности абсолютных значений α и β и иметь знак большего угла. Если углы α и β равны и противоположны по направлению, то равняется нулю и ПУс = ИК, т.е. линия пути будет совпадать с линией истинного курса.

При совместном учете дрейфа и течения решаются графически прямой и обратной задачами.

Прямая задача

Известны КК (ГКК), скорость судна, угол дрейфа, направление и скорость течения V_t .

Следует определить ПУс, угол сноса от ветра и течения C и путевую скорость судна V_p .

Решение:

1. Рассчитываем ИК и скорость судна относительно воды V_0 .

2. Рассчитываем ПУ α : ИК =

+

$$\alpha = \pm \dots$$

$$ПУ\alpha = \dots$$

3. От начальной точки прокладываем линию $ПУ\alpha$ и откладываем на ней V_0 в масштабе карты, из конечной точки строим вектор течения V_t .

4. Через начальную точку и конец вектора течения проводим прямую линию. Эта линия будет линией $ПУс$. С помощью транспортира и линейки измеряем $ПУс$. Длина отрезка между начальной точкой и концом вектора течения соответствует путевой скорости судна V_p .

Обратная задача

Известны: $ПУс$, скорость судна, угол дрейфа α , направление и скорость течения.

Следует определить КК (ГКК) и путевую скорость V_p .

Решение:

1. От начальной точки проводим линию $ПУс$ и из той же точки строим вектор течения V_t .

2. Из конца вектора течения раствором циркуля, равным V_0 , делаем засечку на линии $ПУс$.

3. Устанавливаем параллельную линейку на конец вектора течения и засечку, сдвигаем линейку в начальную точку и проводим из нее прямую линию. Эта линия будет линией $ПУ\alpha$. С помощью транспортира измеряем $ПУ\alpha$ и выполняем вычисления согласно схемы расчетов.

4. Измеряем длину отрезка между начальной точкой и засечкой на линии $ПУс$, который равен путевой скорости V_p .

Схемы расчетов:

КК =	ГКК =	ПУс =
+ $\delta = \pm \dots$	$\Delta ГК = \pm \dots$	ПУ $\alpha = \dots$ (граф)
МК =	ИК =	- $\alpha = \pm \dots$
+ $d = \pm \dots$	+ $\alpha = \pm \dots$	ИК =
ИК =	ПУ $\alpha = \dots$	- $\Delta ГК = \pm \dots$
+ $\alpha = \pm \dots$	ПУс =	ГКК =
ПУ $\alpha = \dots$	- $ИК = \dots$	ПУс =

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 58/82

$$\begin{array}{l}
 \text{-ПУс=... (граф)} \quad C = \pm \dots\dots \\
 \text{-ИК=...} \quad \text{-ИК =} \\
 C = \pm \dots\dots \quad C = \pm \dots\dots
 \end{array}$$

Решение основных задач при совместном учете дрейфа и течения.

1. Нахождение счислимого места на заданный момент времени или заданный отсчет лага.

Для нахождения счислимого места необходимо рассчитать расстояние, пройденное от предыдущей точки:

$$S_0 = K_l \times (ОЛ_2 - ОЛ_1); \quad S_0 = \frac{V_0}{60} \times \Delta T$$

Рассчитанное расстояние S_0 отложить от начальной или предыдущей точки на линии ПУ α и из конечной точки провести линию, соответствующую направлению течения до пересечения с линией ПУ α . Точка на линии ПУс будет счислимой на заданный момент времени.

2. Расчет времени и отсчета лага на момент прихода судна в заданную счислимую точку, необходимо из этой точки, которая находится на линии ПУс, провести линию, противоположную направлению течения, до пересечения с линией ПУ α . Длина отрезка линии ПУ α между начальной (предыдущей) точкой и точкой пересечения будет равна S_0 . РОЛ, ОЛ $_2$, ΔT и T_2 рассчитываются по известным формулам.

3. Расчет T и ОЛ на момент прихода ориентира на траверз и на Дкр. В момент траверза судно будет находиться на ИП \perp :

$$ИП\perp = ИК \pm 90^\circ \frac{n.б.}{л.б.}$$

В момент нахождения на Дкр судно будет находиться на ИПкр

$$ИПкр = ПУс \pm 90^\circ \frac{n.б.}{л.б.}$$

И в том и в другом случае судно будет находиться на линии ПУс.

T и ОЛ рассчитываются аналогично пункту 2.

Примечание:

При совместном учете дрейфа и течения линия ИК на карте проводится короткой линией.

Вариант 1.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 59/82

Прокладка пути судна, с учетом дрейфа и течения.

Исходные данные:

Карта № 22110/2003 “Огни и знаки” № 2203 ч. II

Плавание по гирокомпасу в текущем году. $\Delta ГК = + 2,0^\circ$. Скорость по лагу $Vл = 13,2$ узла, $\Delta л = + 6,0 \%$, $\epsilon = 8,0$ метров.

15.50 $\varphi_c = 57^\circ 26,4' N$; $\lambda_c = 19^\circ 42,2 E$. Следуем $ПУ\alpha = 278,0^\circ$.

48.8 Учитываем течение $150,0^\circ - 2,0$ узла и дрейф $4,0^\circ$ от NE ветра.

17.15 Легли на $ГКК = 303,0^\circ$. Дали средний ход ($Vл = 10,0$ узлов).

65.4 Дрейф $5,0^\circ$ правого галса, течение прежнее.

Т - ? M^K Эстергарн $KУ = 90,0^\circ$ л.б. $Дкр = ?$ мили до острова

ОЛ-? Эстергансхольм. Дали полный ход ($Vл = 13,2$ узла). Легли на

$ПУс = ?$, чтобы пройти в $Дкр = 7,0$ миль от M^{KA} Граутен.

Течение и дрейф прежние.

Т - ? M^K Граутен. $ГКП 268,0^\circ$. Прекратили учет дрейфа. Легли

ОЛ -? на $ПУ\beta = 45,0^\circ$.

Т - ? $\perp M^{KA}$ Форе. Сняли счислимые координаты. Конец

ОЛ-? прокладки.

Вариант 2.

Прокладка пути судна, с учетом дрейфа и течения

Исходные данные:

Карта № 22110/2003 “Огни и знаки” № 2203 ч. II

Плавание по гирокомпасу в текущем году. $\Delta ГК = - 1,0^\circ$, $\Delta л = - 6,0\%$, $\epsilon = 8,0$ метров.

20.12 $\varphi_c = 58^\circ 45,9' N$; $\lambda_c = 18^\circ 41,4 E$. Следуем “средним ходом”

11.0 $Vл = 10,0$ узлов. $ПУс = 120,0^\circ$.

Учитываем западное течение - $1,8$ узла и дрейф $4,0^\circ$ от N ветра.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 60/82

T - ? Открылся М^К Готска – Санден. Дали полный ход, $V_{л} = 13,4$
 ОЛ-? узла. Проложили и следуем по линии ПУс = ? на М^К Готска
 – Санден. Начали учитывать дрейф от N ветра $2,0^{\circ}$.
 Течение прежнее.

21.42 Легли на ПУс = ?, чтобы пройти в Дкр = 9,0 миль от острова
 ОЛ-? Готска – Санден. Дрейф от N ветра $2,0^{\circ}$. Течение прежнее.

22.42 Легли на ПУс = $135,0^{\circ}$. Дрейф $\alpha = + 4,0^{\circ}$. Течение прежнее.
 ОЛ-?

T - ? Вышли на створный знак пролива Форесунд.
 ОЛ-? Сняли счислимые координаты. Конец прокладки.

Задачи этого типа решаются по формулам изложенным в методических
 указаниях по данному виду практических занятий

Выводы и предложения по данному занятию.

Литература: [1]; [3]; [8].

Вопросы для самопроверки:

1. Порядок решения задач при совместном учете дрейфа и течения.
2. Решение прямой и обратной задач при совместном учете дрейфа и течения.
3. Точность графического счисления.

Практические занятия №№ 27, 28

Прокладка пути судна с учетом циркуляции.

Направлены на освоение ПК 1.1-ПК 1.3

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 61/82

Цель занятий:

Уметь рассчитывать и учитывать диаметр циркуляции при плавании в узкостях и каналах. Понимать смысл “подъема” морских карт и нанесения сеток изолиний.

Учебная цель занятий:

Закрепить полученные знания.

Вариант № 1.

Уметь рассчитывать и учитывать диаметр циркуляции при плавании в узкостях и каналах.

Исходные данные:

Карта № 22101/2000 “Огни и знаки” № 2204 ч.III

Плавание в 2005 году по ГКК, $\Delta\text{ГК} = +1,0^\circ$. Скорость судна по лагу $V_{\text{л}} = 18$ узлов. $\Delta\text{Л} = +6,0\%$. Высота глаза наблюдателя 10,0 метров. Диаметр циркуляции 6 кбт.

17.25 Находясь в $\varphi_{\text{с}} = 54^\circ 13,6'N$, $\lambda_{\text{с}} = 14^\circ 17'6E$, следовали

26.3 ГКК = = $295,0^\circ$

18.06 Повернули вправо, изменив ИК на $45,0^\circ$.

38.6

T - ? На траверзе мыса Нордперд повернули вправо и

ОЛ-? проложили на карте линию ИК = $359,0^\circ$

T- ? Когда светящийся знак Ранцов пришел на КУ = $105,5^\circ$ л.б.,

ОЛ-? повернули влево и проложили на карте линию ИК = $311,0^\circ$.

Пройдя после поворота 30 минут, застопорили машину и легли в дрейф.

Определить:

1. S – плавание на циркуляции (длина дуги циркуляции) кбт в 18.10 при прохождении \perp мыса Нордперд и в 19.04
2. Рассчитать точки начала и конца поворота с предыдущего на новый курс.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 62/82

3. Доткр Светящего знака Ранцов днем и в ночное время.

Вариант № 2.

Уметь рассчитывать и учитывать диаметр циркуляции при плавании в узкостях и каналах.

Исходные данные:

Карта № 22101/2000 “Огни и знаки” № 2204 ч.III

Плавание в 2005 году по МК, Таблица девиации № 1. Скорость судна по лагу $V_{л} = 10$ узлов. $\Delta Л = -3,0$ %. Диаметр циркуляции 5 кбт. Угол перекладки руля $20,0^{\circ}$. Ветер SE – 2 балла.

07.40 $\varphi_c = 54^{\circ}02,5' N$; $\lambda_c = 14^{\circ}16,0' E$. Высадили лоцмана, дали

24.0 ход $V_{л} = 10$ узлов и легли на $КК = 345,0^{\circ}$.

Т - ? На траверзе маяка Грайфсвальде начали поворот влево

39.0 на $ИК = 320,0^{\circ}$. Через 1 минуту закончили поворот и легли на $ИК = 320,0^{\circ}$.

09.50 Начали поворот вправо.

45,2

09.52 Закончили поворот и легли на $ИК = 350,0^{\circ}$

45.6

Т - ? Дойдя до + кирхи Засниц, начали поворот вправо. После

ОЛ-? окончания поворота проложили на карте линию $ИК = 60,0^{\circ}$.

Определить:

1. $\Delta МК$ на всех курсах.

2. Время, отсчет лага и счислимые координаты:

- в момент начала поворота на траверзе маяка Грайфсвальде;

- в момент начала поворота на $ИК = 60,0^{\circ}$.

3. S – плавание на циркуляции (длина дуги циркуляции) кбт.

4. Расстояние до кирхи Засниц на траверзном расстоянии.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 63/82

Выводы и предложения по занятию.

Литература: [1]; [2]; [5]; [8]; [10]; [11].

Вопросы для самопроверки:

1. Как классифицируются навигационные опасности?
2. Как работают СНО?
3. Какие навигационные способы контроля циркуляции?
4. Порядок подъема карт и нанесения сеток изолиний.

Занятия №№ 29, 30.

Навигационная прокладка с определением места судна и СКП по пеленгам.

Направлены на освоение ПК 1.1-ПК 1.3

Учебная цель:

Закрепление теоретического материала по теме.

Для определения места судна по трем пеленгам необходимо в быстрой последовательности измерить пеленга трех находящихся на видимости и нанесенных на карту ориентира. Записать время и отсчет лага на момент взятия последнего пеленга. При плохих условиях пеленгования и при быстром изменении пеленгов следует заметить Т и ОЛ на момент измерения каждого пеленга.

Исправив пеленга поправкой компаса, проложить на карте. Место судна должно получиться в точке пересечения пеленгов.

Однако на практике чаще всего при пересечения пеленгов получается треугольник погрешности, причиной возникновения которого могут являться промахи, систематические и случайные ошибки, а также неодновременность измерения пеленгов.

Большой треугольник погрешности указывает на наличие промаха или при снятии отсчета пеленга, или при расчетах, или при прокладке пеленгов на карте. Разгоняем треугольник. В этом следует попытаться разогнать треугольник путем изменения всех пеленгов на $2^\circ - 4^\circ$ в ту или другую сторону. Если после изменения пеленгов треугольник стал ничтожно малым или “выродился” в точку, то можно

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 64/82

считать, что поправка компаса имеет ошибку и устранить эту ошибку, т.е. рассчитать новую поправку компаса.

Треугольник со сторонами около 1 мили в масштабе карты.

В этом случае принимаем место судна в центре треугольника.

Схема расчета:

ИП = новый из центра треугольника

-

ГКП = полученный в результате первого пеленгования

ΔГК = новая поправка гирокомпаса

Если треугольник погрешности не поддается разгону, значит, он возник из-за случайных ошибок или из-за неодновременности измерения пеленгов.

Повысить точность обсервации можно, приведя все пеленга к последнему моменту (ко времени взятия последнего пеленга). Для этого необходимо первый и второй ориентиры перенести по направлению движения судна на расстояния, равные перемещению судна за время, истекшее между измерениями 1-го и 3-го пеленга (для первого ориентира) и между измерениями 2-го и 3-го пеленга (для второго ориентира).

Первый и второй пеленга прокладывают от перенесенных мест ориентиров, а третий – непосредственно от ориентира.

Счислимое место рассчитывается на момент взятия последнего пеленга, и у обсервованной точки указывают Т и ОЛ на момент взятия последнего пеленга.

$$M_0 = \frac{m_n^0}{57,3 \times \sin \theta} \sqrt{D_1^2 + D_{2(3)}^2},$$

где

m_n^0 - средняя квадратическая ошибка измерения пеленгов;

θ - угол между пеленгами ориентиров, близкий к 90° (выбирается между двумя любыми пеленгами независимости от их последовательности);

D_1, D_2, D_3 – расстояния до ориентиров, определяемые выбором угла θ (если угол, близкий к 90° , окажется между первым и вторым пеленгами, то формулу войдут D_1 и D_2 , если между первым и третьим D_1 и D_3 , между вторым и третьим – D_2 и D_3).

Приведенная формула упрощена для двух пеленгов. Третий пеленг на 15-20% повышает точность обсервации.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 65/82

Вариант 1.

Навигационная прокладка с определением места по вертикальным углам, пеленгам и горизонтальным углам

Исходные данные

Карта № 22501/83 “Огни и знаки” № 2106

Плавание в текущем году по ГК, $\Delta\text{ГК} = -2,0^\circ$. Скорость по лагу

11.5 узла, $\Delta\text{Л} = +7,0\%$. Высота глаза наблюдателя $e = 12,0$ метров

07.20 Находясь в: $\varphi_c = 64^\circ 18,0'N$; $\lambda_c = 14^\circ 20,4'W$, взяли три

17.8 пеленга: Светящий знак Палей ГКП = $17,0^\circ$, M^K Стокснес

ГКП = $262,0^\circ$, M^K Хвальснес ГКП = $330,0^\circ$. Определили

место судна. Проложили и следуем $\text{ПУ}_c = 240,0^\circ$, учитываем

дрейф $3,0^\circ$ от N ветра и течение $280,0^\circ - 1,0$ узел.

08.18 M^K Хвальснес ГКП = $30,0^\circ$, M^K Хванней ГКП = $297,0^\circ$,

28.9 M^K Стокснес ГКП = $325,0^\circ$. Определили место судна с

разгоном треугольника погрешностей. Определили

$\Delta\text{ГК}$ и приняли ее к дальнейшему счислению. Легли на

ГКК = $275,0^\circ$. Прекратили учет течения.

08.48 M^K Стокснес ГКП = $33,0^\circ$

08.58 M^K Стокснес ГКП = $49,0^\circ$. Определили место. Проложили

36.6 и следуем $\text{ПУ}_c = 270,0^\circ$. Приняли к учету течение

$200,0^\circ - 1,5$ узла.

T - ? Светящий знак Хванней ИП_{кр}. Сняли счислимые

ОЛ-? координаты. Конец прокладки.

Вариант 2.

Навигационная прокладка с определением места по вертикальным углам, пеленгам и горизонтальным углам

Исходные данные:

Карта № 22501/83 “Огни и знаки” № 2106

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 66/82

Плавание в 2006 году по магнитному компасу. Магнитное склонение с карты (без учета аномалий). Таблица девиации №2. Скорость по лагу переменная. $\Delta\lambda = -5,0\%$.

03.30 $\varphi_c = 64^\circ 28,0'N$; $\lambda_c = 14^\circ 13,0'W$. Следуем $KK = 240,0^\circ$,

06.0 $V_l = 11,0$ узлов. Учитываем дрейф $4,0^\circ$ п.б. и течение $150,0^\circ - 2,5$ узла. M^K Папей КП = $14,3^\circ$, M^K Хвальснес КП = $264,3^\circ$. Определили место, рассчитали M_o наблюдения ($m_n = \pm 0,7$).

03.55 M^K Папей КП = $35,3^\circ$.

10.8 M^K Стокснес КП = $263,7^\circ$.

M^K Хвальснес КП = $320,0^\circ$. Определили место судна с разгоном треугольника погрешностей. Легли на ПУ = $235,0^\circ$. Дали средний ход $V_l = 8,5$ узлов, стали учитывать течение $120,0^\circ - 1,0$ узел. Дрейф прежний.

04.54 M^K Хвальснес КП = $22,3^\circ$.

04.59 M^K Хвальснес КП = $26,8^\circ$.

05.04 M^K Стокснес КП = $261,5^\circ$. Определили место судна с

20.6 приведением пеленгов к последнему моменту наблюдений. Легли на $KK = 230,0^\circ$. Дали полный ход, $V_l = 11,2$ узла. Дрейф прежний, течение $250,0^\circ - 1,9$ узла.

06.12 M^K Хвальснес КП = $45,1^\circ$.

34.5 M^K Хвальснес КП = $336,1^\circ$.

M^K Стокснес КП = $13,6^\circ$. Определили место судна с разгоном треугольника погрешностей. Легли на ПУ = $270,0^\circ$. Скорость, дрейф и течение прежние.

T - ? M^K Хванней КП = ?, КУ = ?

40.0 Снять счислимые координаты. Конец прокладки.

Выводы и предложения по данному занятию.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 67/82

Литература: [1]; [3]; [8].

Вопросы для самопроверки:

1. Порядок ОМС по вертикальным углам, пеленгам и горизонтальным углам.
2. Сущность обсерваций.
3. Точность графического счисления.

Тема 1.6 Определение места судна визуальными способами и с помощью РЛС Практические занятия №№ 31, 32.

Навигационная прокладка с определением места судна по пеленгам.

Навигационная прокладка с определением места судна по горизонтальным углам и пеленгам.

Направлены на освоение ПК 1.1-ПК 1.3

Учебная цель:

Закрепление теоретического материала по теме.

Определение места судна по двум горизонтальным углам наиболее точное из всех визуальных способов. Это объясняется тем, что углы измеряют секстаном с большой точностью.

Для определения места судна по двум углам в качестве ориентиров следует выбирать объекты, расположенные по возможности близко к плоскости истинного горизонта. Объектами вершинами гор не следует. При определениях, требующих высокой точности, необходимо измерять углы двумя секстанами.

Практическое нанесение обсервованной точки на карту может быть получено несколькими способами.

Решение с помощью протрактора.

Устанавливают крайние линейки на отсчеты измеренных углов α и β . Протрактор накладывают на карту и совмещают скошенные срезы средней и крайней линеек с соответствующими ориентирами на карте. После этого передвигают протрактор так, чтобы скошенный срез третьей линейки прошел через точку третьего ориентира. Когда все три ориентира совместятся со срезами линеек,

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 68/82

производят накол на карте с помощью кнопки – фиксатора. Точка накола и является обсервованным местом судна.

Решение с помощью кальки.

Если на судне нет протрактора, то место по двум углам может быть получено с помощью кальки. Для этого на кальке проводят произвольную прямую, на которой намечают какую-либо начальную точку. От нее откладывают при помощи транспортира левый и правый измеренные углы α и β . Кальку накладывают на карту так, чтобы совместились вначале две стороны одного из углов с точками соответствующих ориентиров, затем перемещают ее до совпадения третьей линией с точкой третьего ориентира. Когда все три линии, нанесенные на кальку, совместятся с точками трех ориентиров на карте, нажимают карандашом или делают укол иглой циркуля. Полученная точка и будет являться обсервованным местом судна. При использовании кальки место судна получается менее точно, чем с помощью протрактора, так как точность построения углов транспортиром ($\pm 0,3^\circ$) значительно ниже, чем протрактором ($\pm 0,1^\circ$).

Практическое выполнение.

1. Выбрать хорошо видимые ориентиры на местности, имеющиеся и на карте.
2. Подготовить к наблюдениям секстаны. Определить или уточнить наиболее точным способом их поправки.
3. При наличии двух наблюдателей одновременно измерить углы между ориентирами. Записать время и отсчет лага. Если имеется один наблюдатель, то в быстрой последовательности измерить первый, второй, затем вновь первый углы. Время и отсчет лага записать в момент наблюдения второго угла.
4. Если первый угол дважды измерялся одним наблюдателем, то рассчитать средний из них как $OC_{cp} = \frac{OC_1 + OC_2}{2}$. Исправить измеренные углы поправкой секстана.
5. Нанести на карту место судна по исправленным углам с помощью транспортира и кальки.
6. Снять величину и направление невязки и обсервованные координаты места для последующей записи в судовой журнал.

Точность способа

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 69/82

$$M = \pm \frac{m_{\alpha}^0 \times D_2}{57,3 \times \sin \Theta} \sqrt{\left(\frac{D_1}{a_1}\right)^2 + \left(\frac{D_3}{a_2}\right)^2},$$

где

m_{α}^0 - средняя квадратическая ошибка измерения горизонтальных углов, принимаемая в практике равной $0,1^{\circ}$;

D_2 - расстояние до среднего ориентира;

Θ - угол пересечения изолиний, рассчитываемый по формуле $\Theta = 360^{\circ} - (M + \alpha + \beta)$;

D_1 - расстояние от обсервации до левого ориентира;

D_3 - расстояние до правого ориентира (см. рисунок);

a_1 - расстояние между средним и левым ориентиром;

a_2 - расстояние между средним и правым ориентиром.

Для избегания случая неопределенности рекомендуется, чтобы ориентиры были расположены на одной прямой, средний ориентир-бал расположен ближе к судну, чем крайние, ориентиры образовали треугольник, в центре которого находится судно.

Вариант 1.

Навигационная прокладка с ОМС по горизонтальным углам и пеленгам.

Исходные данные:

Карта № 22110/2003 “Огни и знаки” № 2203 ч. II

Плавание в текущем году по гирокомпасу. $\Delta ГК = + 1,0^{\circ}$, $Кл = 1,05$.

10.10 $\varphi_c = 57^{\circ}29,8' N$; $\lambda_c = 19^{\circ}23,4 E$. Следуем “полным ходом”

38.8 $Vл = 12,1$ узла. $ПУ_c = 290,0^{\circ}$, учитываем течение $170^{\circ} - 1,8$ узла и дрейф $4,0^{\circ}$ п.б.

10.55 Измерили горизонтальные углы: M^K Эстергарн - $83^{\circ}00'$

ОЛ-? - M^K Маре - $29^{\circ}58'$ – M^K Граутен. Определили место судна.

Легли на $ГКК = 30,0^{\circ}$.

Т - ? M^K Граутен: $КУ = 100,0$ л.б.. Прекратили учет дрейфа.

ОЛ-? Начали учитывать течение $205,0^{\circ} - 1,5$ узла. Проложили и следуем $ПУ_{\beta} = 24,0^{\circ}$. Дали “средний ход” ($Vл = 9,0$ узлов).

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 70/82

T - ? Измерили горизонтальные углы: М^К Граутен -34°55'-

ОЛ-? М^К Бунгеер - 71°08' - М^К Форе. Определили место судна.

Следуем ГKK = 35,0°.

T - ? ±М^{КА} Форе. Сняли счислимые координаты. Конец

ОЛ-? прокладки.

Вариант 2.

Навигационная прокладка с ОМС по горизонтальным углам и пеленгам.

Исходные данные:

Карта № 22110/2003 "Огни и знаки" № 2203 ч. II

Плавание в текущем году по гирокомпасу. ΔГК = +1,0°; Δл = -6,0 %.

12.12 φ_с = 57°49,6' N; λ_с = 19°39,8 E. Следуем ГKK = 270,0°

63.6 Учитываем дрейф 3,0° л.г.; Скорость по лагу V_л = 10,2 узла

13.03 Измерили горизонтальные углы: М^К Форе – 74°28' - М^К

72.3 Бунгеер – 23°10' – М^К Граутен. Определили место судна по двум горизонтальным углам. Проложили и следуем ПУс = 220,0°. Приняли к учету дрейф 2,0° от S ветра и течение 120,0° - 1,5 узла. Дали полный ход (V_л = 13,6 уз.)

14.15 М^К Маре – 47°12' - М^КГраутен – 26°40' – М^К Бунгеер.

88.8 Определили место судна, рассчитали M_о (m_α = ± 1,0 %).

Легли на ГKK = 148,0°. Учитываем прежнее течение и дрейф.

T-? М^К Эстергарн КП = 224,0° . Сняли координаты. Конец

94.0 прокладки.

Выводы и предложения по данному занятию.

Литература: [1]; [3]; [8].

Вопросы для самопроверки:

1. Порядок определения места судна по горизонтальным углам.
2. Определение места судна по пеленгам.
3. Точность обсервованного места.

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

Занятия №№ 33,34. Навигационная прокладка с определением места судна по разновременным линиям положения

Направлены на освоение ПК 1.1-ПК 1.3

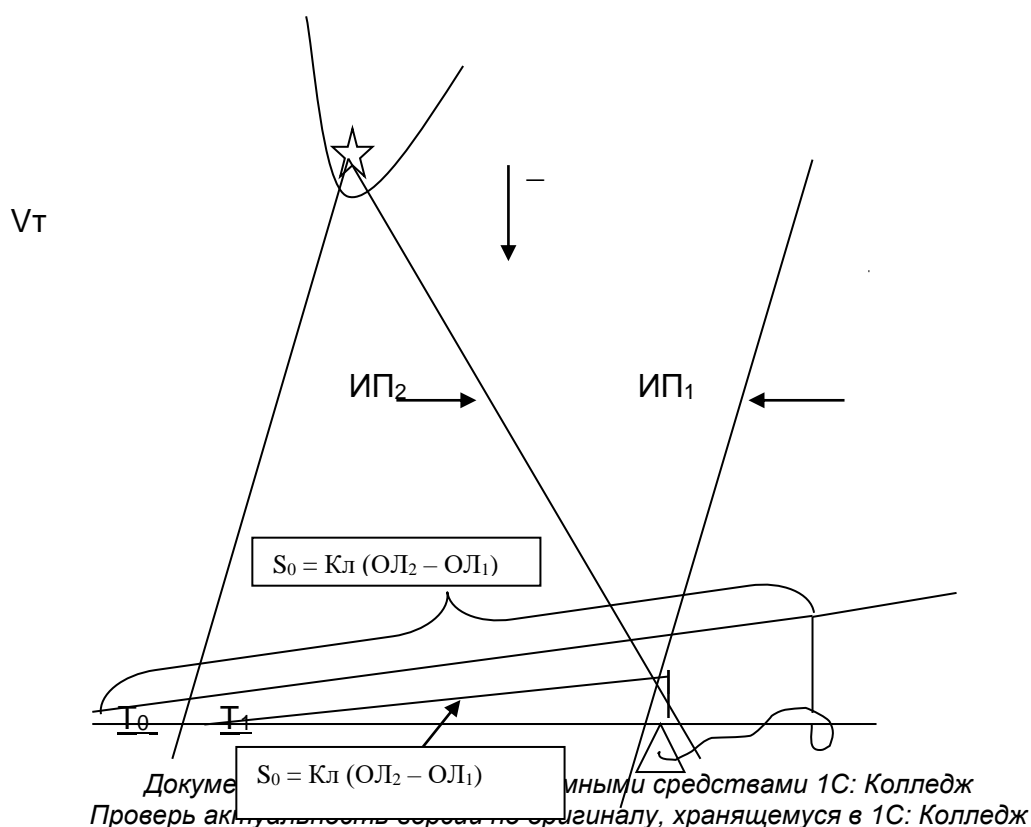
Учебная цель:

Закрепление теоретического материала по теме.

Определение места судна по разновременным линиям положения производится в том случае, если на видимости имеется только один ориентир. Сущность способа заключается в том, что первая линия положения переносится параллельно самой себе на расстояние, равное смещению судна за время между измерениями навигационных параметров. При этом между измерениями ведется счисление пути судна с максимальной точностью с учетом внешних условий. Место, найденное по разновременным линиям положения не будет счислимо-обсервованным и на карте обозначается условным знаком Δ .

Определение места по разновременным линиям положения при отсутствии течения, как правило, затруднений у курсантов не вызывает. Поэтому рассмотрим лишь определения по крьюйс-пеленгу и крьюйс-расстоянию при плавании на течении.

Крьюйс – пеленг на течении (1 способ)



ОЛ₀ ОЛ₁

T₂

ОЛ₂

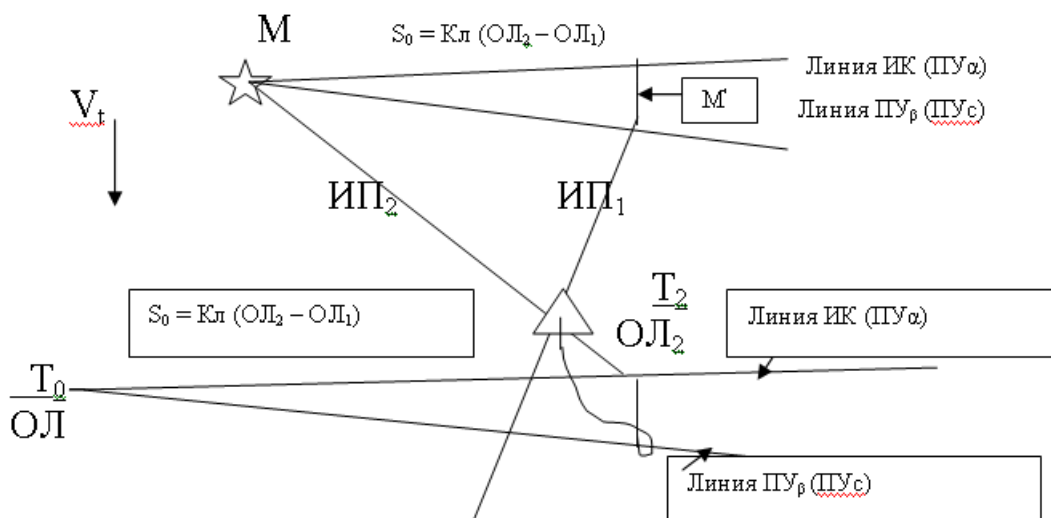
T₀, ОЛ₀ – точка начала учета течения.

В момент T₁, ОЛ₁ измеряется первый пеленг и после исправления поправкой компаса прокладывается на карте. Из точки пересечения ИП₁ и линией пути проводится линия, параллельная линии ИК (ПУα). В момент T₂, ОЛ₂ измеряется второй пеленг ориентира, который затем исправляется поправкой компаса и прокладывается на карте. После этого рассчитывают расстояние, пройденное относительно воды за время между измерениями пеленгов $S_0 = K_l \times (OЛ_2 - OЛ_1)$ откладывают его от точки пересечения ИП₁ с линией пути на линии, параллельной линии ИК (ПУα). Конечную точку переносят по направлению течения на линию пути и проводят через нее линию, параллельную ИП₁. Точка пересечения ИП₁ и ИП₂ будет счислимо-обсервованным местом судна на момент T₂, ОЛ₂.

Для определения невязки необходимо найти счислимое место на момент T₂, ОЛ₂. Для этого надо рассчитать расстояние, которое прошло судно за время между T₀ и T₂. $S_l = K_l \times (OЛ_2 - OЛ_0)$ и это расстояние отложить от точки T₀, ОЛ₀ на линии ИК (ПУα).

Конечную точку по направлению течения перенести на линию пути, полученная точка будет счислимой на момент обсервации (T₂, ОЛ₂).

Крюйс-пеленг на течении (2 способ)



МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 73/82

При этом способе ориентир переносят по направлению и на расстояние, соответствующие смещению судна за время между измерениями пеленгов, и ИП₁ прокладывают от перенесенного места ориентира.

Второй пеленг проводят непосредственно от ориентира. Точка пересечения пеленгов будет счислимо-обсервованным местом судна. Счислимая точка на момент обсервации определяется аналогично способу № 1.

Крюйс-расстояние на течениях

При определении места судна по крюйс-расстоянию необходимо перенести ориентир по направлению и расстоянию, равным смещению судна за время между измерениями расстояний. Для этого необходимо от ориентира проложить линию, параллельную линии ИК (ПУ_α), а также проложить от ориентира линию параллельную линии ПУ_β (ПУс). Расстояние, пройденное судном относительно воды за время между измерениями расстояний (S₀) отложить на линии ИК (ПУ_α) и конечную точку перенести по направлению течения на линию ПУ_β (ПУс). Из полученной точки на линии ПУ_β (ПУс) раствором циркуля, равным D₁, провести окружность, а раствором циркуля, равным D₂, провести окружность с центром при ориентире. Место судна будет находиться в точке пересечения окружностей.

Счислимую точку на момент обсервации находят обычным способом (см. 1-й способ крюйс-пеленга).

Оценка точности счислимо-обсервованного места

$$M_0 = \sqrt{M_{02n}^2 + M_c^2} \text{ - для крюйс-пеленга;}$$

$$M_0 = \sqrt{M_{0D}^2 + M_c^2} \text{ - для крюйс-расстояния.}$$

Вариант 1.

Навигационная прокладка с определением места судна по разновременным линиям положения

Исходные данные:

Карта № 22105/2000 “Огни и знаки” № 2205

Плавание в 2006 году по магнитному компасу. Магнитное склонение с карты (без учета аномалий). Таблица девиации № 2.

Скорость переменная, ΔЛ = + 4,0 %. высота глаза наблюдателя e = 9,5 метров.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 74/82

09.55 $\varphi_c = 57^{\circ}06,8'N$; $\lambda_c = 11^{\circ}42,2'E$. Следуем КК = $330,0^{\circ}$,

27.5 полным ходом $V_l = 12,5$ узлов. Учитываем дрейф от W-го ветра $\alpha = + 3,0^{\circ}$ и течение $350,0^{\circ} - 2,0$ узла.

10.37 $\perp M^{KA}$ Халландс - Свартшер. Др = 10,6 мили. Определили место судна.

35.9 Легли на КК =? чтобы следовать по линии
 ПУ_с = $0,0^{\circ}$.

10.53 M^K Халландс-Свартшер Др = 10,0 миль.

39.1

11.16 M^K Тистларна Др = 8,2 мили. Определили место судна по

43.7 крьюс – расстоянию.

T - ? ИП_{кр} M^{KA} Трубадурен. Легли на КК = $320,0^{\circ}$. Дали

ОЛ-? средний ход, $V_l = 8,0$ узлов. Стали учитывать дрейф $\alpha = + 1^{\circ}$
 и течение $300,0^{\circ} - 1,5$ узла.

12.10 M^K Трубадурен КП = $105,2^{\circ}$.

ОЛ-?

12.40 M^K Трубадурен КП = $122,7^{\circ}$. Определили место судна

58.5 крьюс - пеленгу. Сняли координаты. Конец прокладки.

Вариант 2.

Навигационная прокладка с определением места судна по разновременным линиям положения

Исходные данные:

Карта № 22105/2000 “Огни и знаки” № 2205

Плавание в текущем году по гирокомпасу, $\Delta GK = + 1,0^{\circ}$. Скорость переменная.

$\Delta L = - 6,0 \%$. Высота глаза наблюдателя $e = 9,0$ м.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 75/82

10.19 $\varphi_c = 57^{\circ}53,2'N$; $\lambda_c = 11^{\circ}11,6'E$. Следуем ГКК = $345,0^{\circ}$.
 17.5 средний, $V_l = 8,5$ узлов. Учитываем N течение со скоростью 2,5 узла и дрейф от W ветра $\alpha = +3,0$ узла.

10.29 М^К Хеттербаргет ГKP = $101,0^{\circ}$.
 18.9

10.57 М^К Хеттербаргет ГKP = $125,0^{\circ}$. Определили место судна
 23.1 по крьюс – пеленгу, легли на ГKK = ?, чтобы следовать по линии ПУ = $0,0^{\circ}$. Дали полный ход, $V_l = 13,0$ узлов.
 Прекратили учитывать дрейф.

11.17 М^К Мосешер ГKP = $29,0^{\circ}$
 27.7

11.38 М^К Мосешер ГKP = $81,0^{\circ}$. Определили место судна
 32.6 по крьюс – пеленгу. Легли на ГKK = $335,5^{\circ}$, $V_l = 12,0$ узлов
 начали учитывать дрейф от SW ветра $\alpha = +3,0^{\circ}$ и течение $240,0^{\circ} - 1,0$ узел.

12.01 М^К Мосешер Др = 8.8 мили
 37.5

12.29 М^К Мосешер Др = 5,2 мили. Определили место судна по
 43.4 крьюс – расстоянию, легли на ГKK = $359,0^{\circ}$. $V_l = 12$ узлов.
 Дрейф без изменений, течение $320,0^{\circ} - 1,0$ узел.

13.13 Остров Холле, южная оконечность Др = 5,0 миль, остров
 ОЛ-? Тува Др = 8,1 мили. ОМС по двум дистанциям.
 Конец прокладки.

Выводы и предложения по данному занятию.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 76/82

Литература: [1]; [3]; [8].

Вопросы для самопроверки:

1. Порядок ОМС по разновременным линиям положения.
2. Сущность обсерваций.
3. Сущность ОМС по крьюйс-пеленгу и крьюйс-расстоянию.
4. Точность графического счисления.

Практические занятия №№ 35, 36.

Навигационная прокладка с ОМС с разгоном треугольника погрешностей.

Направлены на освоение ПК 1.1-ПК 1.3

Учебная цель:

Закрепление теоретического материала по теме.

Определяя место судна с помощью РЛС, следует придерживаться следующих рекомендаций:

1. При измерении навигационных параметров целесообразно радиолокационное изображение ориентировать относительно меридиана и использовать наиболее крупную шкалу дальности

2. Выбирая объекты наблюдения, надо отдавать предпочтение точечным ориентирам, которые опознаются вернее

3. Используя в качестве ориентиров протяженные ориентиры (береговую черту, острова, мысы и др.), следует выполнять избыточные наблюдения для обнаружения по треугольнику погрешности ошибки в опознании ориентиров.

4. В случае определения места по двум линиям положения и при использовании для этой цели протяженных ориентиров, необходимо делать повторные обсервации через каждые 3-5 минут и по расположению полученных точек относительно курса судна убедиться в правильности результатов и безошибочности опознания ориентиров

5. При выборе способа определения места судна следует учитывать, что радиолокационные расстояния (если пользоваться ПКД) измеряются с высокой точностью, а радиолокационные пеленги могут содержать значительные ошибки.

Сущность способа.

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 77/82

Линией равных расстояний – изостадией – при сравнительно небольших дистанциях до ориентиров на меркаторской карте является окружность. Обсервованная точка находится в одной из точек пересечения соответствующих изостадий.

Наблюдения.

Расстояния до ориентиров измеряются радиолокатором или секстаном по вертикальному углу. При этом важно правильно опознать ориентиры, в особенности, в тех случаях, когда в качестве

их используются мысы, горы и т.д. В случаях сомнений рекомендуется делать избыточные наблюдения, чтобы затем принимать в расчет только те из них, которые дают линии положения, пересекающиеся в одной точке.

Прокладка.

Линии положения – отрезки окружностей – проводят на карте с помощью циркуля.

Если расстояния измерялись неодновременно, следует учесть пройденное судном расстояние за время наблюдений ΔS , вставив его между изолиниями параллельно курсу. Удобнее это сделать с помощью кальки. На кальке проводят прямую // и в масштабе карты откладывают расстояние ΔS , рассчитанное по продолжительности плавания за время между моментами измерения расстояний. Затем накладывают кальку на карту и перемещают ее, сохраняя параллельность линии // курсу, пока отрезок ΔS не влезет между изостадиями. Обсервованная точка получается на второй линии положения.

Точность способа.

Как известно, модуль градиента расстояния $g=1$. Сделав подстановку в формулу и пренебрегая третьим членом подкоренного выражения, получим:

$$M = \cos \epsilon c \omega \sqrt{m_{D1}^2 + m_{D2}^2},$$

где

m_{D1} и m_{D2} - средние квадратические измерения расстояний.

При равноточных измерениях, когда $m_{D1} = m_{D2} = m_D$, эта формула примет вид

$$M = 1,4 m_D c \omega \sec \epsilon.$$

Как видно из формул, получения более точных результатов следует предпочитать ближние ориентиры, расположенные так, что линии положения пересекаются под углом, как можно более близким к 90° .

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 78/82

Достоинства и недостатки способа.

Способ прост как при наблюдениях, так и при прокладке и на его выполнение затрачивается времени меньше, чем при определении места по двум пеленгам. Радиолокатором можно измерить расстояние до объекта даже при отсутствии визуальной видимости, что является существенным преимуществом.

Однако не все нанесенные на карту ориентиры могут быть видны на экране РЛС. Нередки случаи, когда земной ориентир хорошо виден визуально, но эхо-сигнал на ИКО отсутствует, т.е. можно взять пеленг, но нельзя измерить расстояние. При измерении расстояния по вертикальному углу точность определения места судна значительно ниже.

Вариант 1.

Навигационная комбинированная прокладка с определением места визуальными способами и с помощью РЛС

Исходные данные:

Карта № 22105/2000 “Огни и знаки” № 2205

Плавание в 2006 году по ГК, $\Delta\text{ГК} = + 2,0^\circ$. Скорость переменная, $\Delta\text{Л} = + 5,0 \%$.

Высота глаза наблюдателя $e = 10,0$ метров.

14.20 Находясь в счислимых координатах $\varphi_c = 57^\circ 03,2'N$;

35.3 $\lambda_c = 12^\circ 03,6'E$. Определили место судна по расстояниям с помощью РЛС: М^К Суббебергет Др = 6,9 мили, М^К Морупус – Тонге Др = 13,0 миль, оценили точность обсервации ($m_d = \pm 3,0$ кбт). Продолжаем следовать полным ходом – $V_l = 14,0$ узлов, $\text{ГКК} = 340,0^\circ$. Учитываем дрейф от NE ветра $\alpha = -3,0^\circ$ и течение $280,0^\circ - 1,0$ узел.

15.01 Измерили угловую высоту над уровнем моря – М^К Нидинген

44.4 $OC = 0^\circ 09,6' (i + s = -1,0')$, М^К Фладен $OC = 0^\circ 16,6' (i + s = -1,0')$. Определили место судна. Дали средний ход, $V_l = 10,0$ узлов. Курс прежний. Течение $280,0^\circ - 2,0$ узла.

15.39 М^К Нидинген. Измерили угловую высоту над уровнем моря

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 79/82

ОЛ-? ОС = $0^{\circ}09,6'$ ($i + s = -1,0'$). Светящий знак Свартшер Др = 2,8 мили по РЛС. Определили место судна. Легли на линию ПУ = 315,0. Перестали учитывать дрейф. $Vл = 10,0$ узлов.

16.14 М^К Тистларна Др = 5,0 миль, М^К Халандс - Свартшер 58.6 Др = 9,8 мили. Светящий знак Кунген Др = 7,3 мили. Определили место судна с разгоном треугольника погрешностей. Легли на КК = ? чтобы пройти в Дкр = 6,0 миль от М^{КА} Трубадурен. Прекратили учет течения.

Т - ? \perp М^{КА} Трубадурен. Сняли счислимые координаты.
ОЛ-? Конец прокладки.

Вариант 2.

Навигационная комбинированная прокладка с определением места визуальными способами и с помощью РЛС

Исходные данные:

Карта № 22112/2003 “Огни и знаки” № 2203 ч. II

Плавание в 2006 году по ГК и МК. $\Delta ГК = -1,0^{\circ}$. Магнитное склонение с карты, таблица девиации № 1. Скорость переменная, $\Delta Л = +7,0 \%$. Туман.

03.40 $\varphi_c = 56^{\circ}58,3'N$ $\lambda_c = 18^{\circ}49,7'E$. М^К Фаллуден Др = 13,6 мили, 30.5 М^К Рунехамн Др = 14,4 мили. Определили место судна. Проложили и следуем ПУ = $348,0^{\circ}$. Дрейф $3,0^{\circ}$ от НЕ ветра, Течение $0,0^{\circ} - 1,5$ узла. $Vл = 12,0$ узлов.

04.27 М^К Рунехамн РЛП = $284,0^{\circ}$ Др = 9,5 миль. Определили место ОЛ-? судна. Рассчитать $M_0(m_{рлп} = \pm 1,5, m_d = \pm 0,5\%)$. Легли на ГКК = $44,0^{\circ}$. Прекратили учет дрейфа.

Т - ? Остров Струхольмен РЛП = $314,0^{\circ}$ Др = 6,9 мили. Дали 41.2 средний ход, $Vл = 9,5$ узлов.

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 80/82

06.11 Остров Струхольмен SE мыс РЛКУ = $264,0^\circ$

06.12 Остров Эстергарн S часть РЛКУ = $354,0^\circ$

06.13 Мыс Сюснеудд РЛКУ = $314,0^\circ$. Определили место судна

48.9 с разгоном треугольника погрешностей. Рассчитали M_0
($m_{рлп} = \pm 1,5^\circ$). Следуем ПУС = $30,0^\circ$. Дрейф от E $\alpha = -4,0^\circ$.

Течение прежнее.

7 ИПкр $M^{ка}$ Эстергарн, Дкр = 5,6 мили. Сняли счислимые координаты. Конец
? прокладки.

Задачи этого типа решаются по формулам, изложенным выше в методических указаниях по данному виду практических занятий.

Мореходные таблицы, используемые для выполнения работ данного раздела:
MT-75; MT-2000.

Выводы и предложения по данному занятию.

Литература: [1]; [3]; [8].

Вопросы для самопроверки:

1. Сущность ОМС по горизонтальным углам, пеленгам, расстояниям, крьюс-пеленгу, крьюс – расстоянию, комбинированными способами.
2. Точность обсервованного места.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Виды источников	Наименование рекомендуемых учебных изданий
Основные	1. Данилов, Ю. А. Навигация и лоция [Электронный ресурс] : метод. указания по курсовому проектированию для курсантов и студентов специальности 26.05.05 "Судовождение" / Ю. А. Данилов, С. И. Благодуров, Г. Н. Гаврильченко. - Калининград : БГАРФ, 2016
	2. Ермаков, С. В. Промахи в навигационных измерениях [Электронный ресурс] : учеб. пособие для курсантов и студентов специальности 26.05.05 "Судовождение" / С. В. Ермаков. - Калининград : БГАРФ, 2015
	3. Дмитриев, В. И. Навигация и лоция, навигационная гидрометеорология, электронная картография [Текст : Электронный ресурс] : рекомендовано отраслевым мин-вом / учебник для сред. проф. учеб. заведений. - Электрон. текстовые дан. - М. : Моркнига, 2016. - 312 с. : ил. + 1 эл. опт. диск.
	4. Ермаков, С. В. Технические средства судовождения. Курсоуказатели и лаги [Электронный ресурс] : сборник задач для самостоятельной работы курсантов и студентов специальности "Судовождение" всех форм обучения / С. В. Ермаков. - Калининград : БГАРФ, 2017
	5. Бондарев, Виталий Александрович. Спутниковый компас "Фарватер". Теоретические основы построения, устройство и принципы работы [Электронный ресурс] : учебное пособие для курсантов и студентов специальности 26.05.05 "Судовождение" старших курсов всех форм обучения / В. А. Бондарев, С. В. Ермаков. - Калининград : БГАРФ, 2016
	6. Кириллов, Н. О. Современные средства и методы мореходной астрономии [Электронный ресурс] : учебное пособие для курсантов специальности "Судовождение" / Н. О. Кириллов. - Калининград : БГАРФ, 2017
	7. Бондарев, Виталий Александрович. Критерии устойчивости систем автоматического регулирования курса судна [Электронный ресурс] : учебное пособие для курсантов и студентов специальности 26.05.05 "Судовождение" всех форм обучения / В. А. Бондарев, С. В. Ермаков. - Калининград : БГАРФ, 2016
	8. Ермаков, С. В. Исследование принципов построения и расчет погрешностей курсоуказателей и лагов [Электронный ресурс] : методические указания по вып. курсовой работы дисц. "Технические средства судовождения" для курсантов и студ. всех форм обучения по спец. 26.05.05 "Судовождение" / С. В. Ермаков. - Калининград : БГАРФ, 2016
	9. Приложения к руководству по техническому наблюдению за судами в эксплуатации [Электронный ресурс] : справочник. НД № 2-030101-009. Электронный аналог печатного издания, утвержден 30.12.15 / Редакционная коллегия Российского морского регистра судоходства (СПб.). - Санкт-Петербург : Российский морской регистр судоходства, 2016
	Правила по оборудованию морских судов [Электронный ресурс] : нормативно-технический документ / Российский морской регистр судоходства. - Санкт-Петербург : Российский морской регистр судоходства.
	10. Ч. 1 : Положение об освидетельствованиях : введ. с 01.01.2016 г. - Заменен на ФНД 2-020101-096 с 01.01.2017 г. - 2016
	11. Ермаков, С. В. Промахи в навигационных измерениях [Электронный ресурс] : учеб. пособие для курсантов и студентов специальности 26.05.05 "Судовождение" / С. В. Ермаков. - Калининград : БГАРФ, 2015
	12. Бурханов, М. В. Навигация с ЭКНИС [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Бурханов, И. М. Малкин. - Москва : Моркнига, 2014
13. Кириллов, Н. О. Судовые системы спутниковой навигации [Электронный ресурс] : учебное пособие для курсантов специальности "Судовождение" всех курсов и форм обучения / Н. О. Кириллов. - Калининград : БГАРФ, 2014	

МО-26 02 03-ПМ.01.МДК.01.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	УПРАВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДНА	С. 82/82

Виды источников	Наименование рекомендуемых учебных изданий
	14. Использование РЛС при расхождении судов [Электронный ресурс] : практическое пособие. - Санкт-Петербург : Российский морской регистр судоходства, 2014
	15. Гагарский Д.А. Мореходная астрономия. Учебное пособие. – М.: ФГБУ «МОРРЕЦЕНТР», 2014. – 200 с.
<i>Дополнительные, в т.ч. курс лекций по учебной дисциплине, методические пособия и рекомендации для выполнения практических занятий и самостоятельных работ</i>	Положение о федеральном агентстве по рыболовству (Росрыболовство).
	Концепция развития рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2020 года
	Устав службы на судах рыбопромыслового флота Российской Федерации.
	Правила техники безопасности на судах флота рыбной промышленности СССР
	Правила эксплуатации электрооборудования на судах ФРП России, 2000г.
	. Кодекс по подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (Кодекс ПДНВ -78) в редакции от 25.06.2010 г.
	Дмитриев В.И. Справочник капитана / В.И. Дмитриев, В.Л. Григорян, С.В. Козик, В.А. Никитин, Л.С. Рассукованый, Г.Г. Фадеев, Ю.В. Цитрик. Под общей редакцией В.И. Дмитриева – СПб.: Элмор, 2009. – 816 с.
	Осадчий, В. М. Рыбохозяйственное законодательство [Текст] : учебник для вузов / В. М. Осадчий. - М. : Моркнига, 2013
	Техническое обслуживание судового радио и электронavigационного оборудования, и персональных компьютеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Л. Смирнов [и др.] ; Морской УТЦ ГМА им. адм. С.О. Макарова. - Санкт-Петербург : ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2012
	Дмитриев, В. И. Навигация и лоция, навигационная гидрометеорология, электронная картография [Текст : Электронный ресурс] : учебник для сред. проф. учеб. заведений / В. И. Дмитриев, Л.С. Рассуковский. - М. : Моркнига, 2012 + 1 эл. опт. диск
Руководство по навигационному оборудованию [Электронный ресурс] = Navguide : практическое пособие по навигации МАМС. - 6-е изд. - Сен-Жермен-ан-Ле-Франция : НАВИТЕЛ, 2012	
С пециалист - Судоводитель [Электронный ресурс] : вопросы по ПДНВ + учебная литература. - М. : Моркнига, 2012. - 1 эл. опт. Диск	
Электронные образовательные ресурсы	ЭБС «Book.ru», https://www.book.ru ЭБС « ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru ЭБС «Академия», https://www.academia-moscow.ru Издательство «Лань», https://e.lanbook.com Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://www.biblioclub.ru
Периодические издания	Журнал «Морские вести России»; Журнал «Морской Флот»; Журнал «Эксплуатация морского транспорта»; Журнал «Мир транспорта»; Журнал «Научно-технический сборник российского морского регистра судоходства».