

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

МОРСКОЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Судовождение и безопасность судоходства»

О С Н О В Ы ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И ОКЕАНОГРАФИИ

**Методические указания
к практическим занятиям
по дисциплине «Гидрометеорологическое
обеспечение судовождения»
для студентов специальности 26.05.05 «Судовождение»**

Часть 1

**Севастополь
СевГУ
2019**

УДК 656.61:[551.46+551.5](076.5)

ББК 39.471.7я73

О-75

Р е ц е н з е н т:

Л.Е. Курочкин – доцент кафедры СБС

Ответственный за выпуск:

С.А. Подпорин - заведующий кафедрой СБС, к.т.н, доцент

Составитель: С. А. Потапенко

О-75 Основы гидрометеорологии и океанографии: метод. указания к практическим занятиям по дисциплине «Гидрометеорологическое обеспечение судовождения» для студентов специальности 26.05.05 «Судовождение» (специализация «Судовождение на морских путях»). – Ч. 1 / Сост. С.А. Потапенко. – Севастополь: СевГУ, 2019. – 100 с.

Целью методических указаний является оказание студентам методической помощи при подготовке к практическим занятиям и выполнении индивидуальных заданий, предусмотренных учебным планом, по дисциплине «Основы гидрометеорологии и океанографии».

УДК 656.61:[551.46+551.5](076.5)

ББК 39.471.7я73

Рассмотрено и рекомендовано на заседании кафедры «Судовождение и безопасность судоходства» Морского института Севастопольского государственного университета в качестве методических указаний, протокол № 8 от 30 августа 2018 г.

© Потапенко С.А., сост., 2019

© ФГАОУ ВО «Севастопольский
государственный университет, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ПЗ-1	Вводное. Входной контроль знаний. Основы теории приливов. Элементы приливов. Сизигия, квадратура	4
ПЗ-2	Таблицы приливов. Расчет высоты прилива в основном порту	11
ПЗ-3	Таблицы приливов. Расчет высоты прилива в дополнительном порту	17
ПЗ-4	Приливно-отливные течения. Атласы течений	25
ПЗ-5	Учет приливно-отливных течений на МНК	30
ПЗ-6	Облака, туманы, атмосферные осадки, их влияние на безопасность мореплавания	34
ПЗ-7	Определение параметров истинного ветра по характеристикам кажущегося ветра и скорости судна. Круг СМО	41
ПЗ-8	Фронты. Циклоны и антициклоны. Способы прогнозирования погоды. Расхождение с циклонами	47
ПЗ-9	Судовые метеорологические приборы и правила работы с ними	58
ПЗ-10	Передача гидрометеорологической информации. Структура кода КН – 01 (с)	64
ПЗ-11	Кодирование и раскодирование метеорологической информации кодом КН – 01 (с)	71
ПЗ-12	Карты погоды и принципы ее прогнозирования. Раскодирование условных обозначений на синоптических картах	79
ПЗ-13	Организация гидрометеорологической службы на судах	90
ПЗ-14	Чтение и анализ факсимильных карт	94

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1.

ВВОДНОЕ. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПРИЛИВОВ. ЭЛЕМЕНТЫ ПРИЛИВОВ. СИЗИГИЯ, КВАДРАТУРА

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Цель занятия: Входной контроль знаний. Приобретение компетенций согласно таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Формируемые компетенции

Код и уровень формируемой компетенции по ООП ВО	Владения	Умения	Знания
Приобретаемые компетенции согласно ФГОС ВПО			
ПК-6 Способность нести навигационную, ходовую и стояночную вахту на судне	–	–	Основы теории приливов. Элементы приливов. Сизигия, квадратура
Приобретаемые компетенции согласно Кодекса ПДНВ (Раздел А-II/1. Функция «Судовождение на уровне эксплуатации». Сфера компетентности: «Планирование и осуществление перехода и определение местоположения»)			
К-5 Знание таблиц приливов и умение пользоваться ими	–	–	Основы теории приливов. Элементы приливов. Сизигия, квадратура
К-13 Знание и понимание метеорологической информации	–	–	Основы теории приливов. Элементы приливов. Сизигия, квадратура

Объем: 2 академических часа.

Содержание:

1. Краткая характеристика дисциплины – 20 мин.
2. Входной контроль знаний в виде устного опроса – 20 мин.
3. Основы теории приливов. Элементы приливов. Сизигия, квадратура – 40 мин.
4. Подведение итогов занятия – 10 мин.

Необходимое оборудование и материалы:

1. Пластиковая или смарт-доска.
2. Мультимедиа проектор.
3. Тематические плакаты.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

Входной контроль имеет целью проверить полученные в ходе ранее изучаемых дисциплин знания студентов, необходимые для успешного усвоения дисциплины «Основы гидрометеорологии и океанографии».

Перечень вопросов к входному контролю:

1. Климатические пояса Земли.
2. Распределение температур Мирового океана.
3. Распределение солености Мирового океана.
4. Основные течения Мирового океана.
5. Что влияет на приливно – отливные явления?
6. Почему гремит гром?
7. Что представляет из себя явление молнии?
8. Назовите слои атмосферы.
9. Какие типы облаков узнаете?
10. Как определить скорость ветра?

Входной контроль знаний проводится в устной форме. По результатам входного контроля может быть проведена некоторая корректировка программы дисциплины, а также реализован более гибкий подход к обучению отстающих студентов.

3. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Изучение формы поверхности Мирового океана непосредственно связано с решением ряда важнейших задач океанографии, гидрографии, геодезии, судоходства и других прикладных дисциплин.

Уровнем моря (океана) называется высота поверхности океана, свободная от внешних волн и зыби, относительно условного горизонта, принятого в качестве единого нуля постов и соответствующему среднему уровню моря, от которого ведется отсчет глубин в море и высот на суше (от нуля Кронштадтского футштока).

О положении поверхности океана судят по наблюдениям за его уровнем на специальных постах с помощью самописцев (мареографов) или водомерных (уровнемерных) реек (футштоков). Результаты непосредственных уровневых наблюдений, осуществляемых в настоящее время более чем на 1500 постах Мирового океана, позволяют получить очень важную для практических целей величину – средний уровень моря, который определяется как среднее арифметическое из среднегодовых уровней, принимаемых за равноточные. Для получения надежных данных необходим длительный ряд наблюдений (например, в Амстердаме – с 1682 года, в Кронштадте – с 1703 года и т.д.).

Результаты непосредственных наблюдений над колебаниями уровня моря позволяют получить очень важную для практических целей величину, которая называется средним уровнем моря. Именно от среднего уровня моря ведется отсчет глубин в море и высот на суше.

Средний многолетний уровень моря определяется как среднее арифметическое из среднегодовых уровней, принимаемых за равноточные.

Причины колебания уровня океана

Все процессы и силы, вызывающие различные динамические явления в океане и влияющие на положение его поверхности (уровня), в наиболее общей форме можно объединить в три составные группы.

1. Действие космических гравитационных сил ближайших к Земле небесных тел, в первую очередь Луны и Солнца, вызывает появление таких процессов, как:

- мезомасштабные приливные волны с периодом в 12,5 ч и высотой до 24,5 м (залив Фанди на Атлантическом побережье Канады); в открытом море их высота не превышает 1 м;

- долгопериодные приливные явления (девятисуточные, полумесячные, месячные и др.).

2. Действие геодинамических и геотермальных факторов вызывает следующие явления:

- резкие крупномасштабные подвижки земной коры при землетрясениях, вулканических извержениях и других тектонических явлениях вызывают появление цунами (волн высотой от 1 до 50 м и более и скоростью от 30 до 550 узлов);

- крупные оползни, обвалы и другие подобные явления вызывают локальные волны высотой до 60 м.

3. Физико-химические и динамические процессы в океане и атмосфере характеризуются следующими процессами:

- действием шквалов, смерчей и других быстротечных возмущений вызывает появление сгонно-нагонных явлений и сейш (стоячих волн) высотой до 10 м;

- движением циклонов и антициклонов вызывает появление комбинированных волн (нагонов, сейш, процессов торможения стоков рек, т.е. наводнений, и др.) высотой до 5 м;

- сезонными колебаниями уровня моря, обусловленных изменением плотности воды, режима полей ветра, давления, осадков и т.д., вызывающих появление волн высотой до 1 м.

Приливо-отливные явления

Совокупное воздействие Солнца и Луны вызывает постоянные колебания уровней морей и океанов (рисунок 1). При этом считается, что приливообразующая сила Луны почти в 2,17 раз больше приливообразующей силы Солнца. Влияние остальных планет Солнечной системы оказывается в сотни и тысячи раз слабей. Поэтому, основные черты приливо-отливных явлений определяются взаимным расположением Луны, Солнца и Земли. Одновременно на величину и характер приливо-отливных явлений оказывают глубины, очертания береговой линии, наличие островов и другие факторы.

В полнолуние и новолуние, когда Солнце, Луна и Земля находятся на одной линии, приливные эллипсоиды Луны и Солнца складываются и вызывают наибольшие приливы, которые называются *сизигийными*.

Когда Луна будет в I-й или III-й (последней) четверти приливные эллипсоиды Луны и Солнца направлены под углом 90° один к другому и величина прилива будет наименьшей. Такие приливы называются *квадратурными*.

При описании явлений приливов пользуются следующими главными терминами:

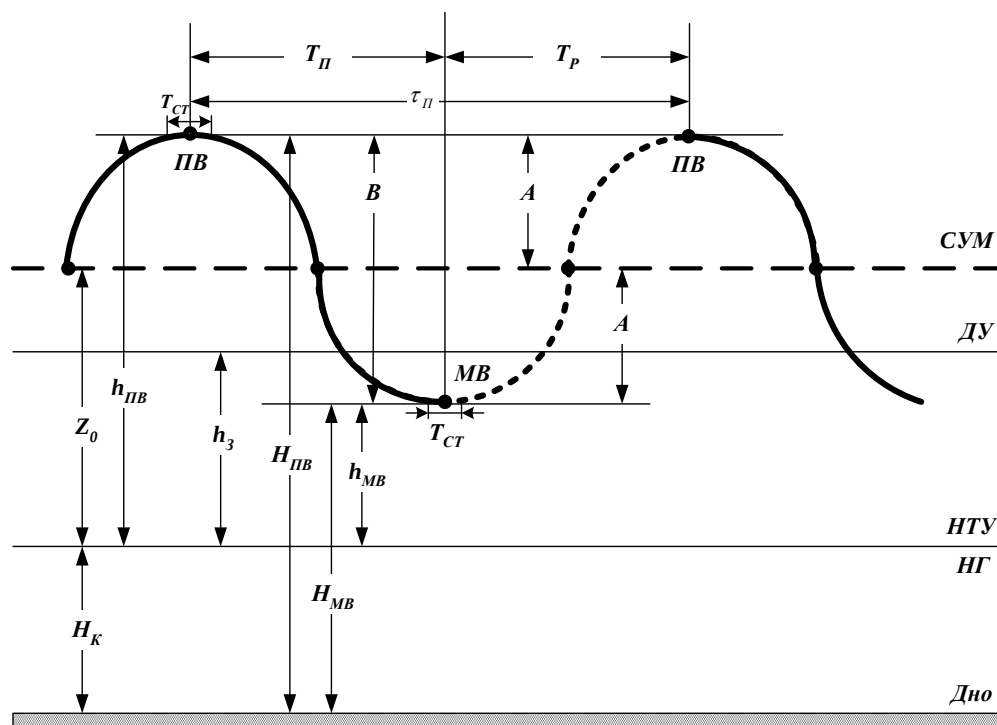


Рисунок 2. – основные элементы прилива

$HГ$ – нуль глубин. Условная поверхность, от которой даются отметки глубин на МНК.

$СУМ$ – средний уровень моря – полусумма высот $ПВ$ и $МВ$, т.е.

$$Z_0 = \frac{h_{ПВ} + h_{МВ}}{2};$$

$ДУ$ – действующий (мгновенный) уровень – уровень моря в данный физический момент. Положение $ДУ$ относительно $HГ$ ($HTУ$) определяет величину прилива;

$h_{ПВ}$ – высота полной воды

$$h_{ПВ} = H_{ПВ} - H_K;$$

$h_{МВ}$ – высота малой воды

$$h_{МВ} = H_{МВ} - H_K,$$

$H_{ПВ}$ – глубина моря в полную воду

$$H_{ПВ} = H_K + h_{ПВ};$$

$H_{МВ}$ – глубина моря в малую воду

$$H_{МВ} = H_K + h_{МВ};$$

H_K – глубина моря с карты

$$H_K = H_{ПВ} - h_{ПВ} = H_{МВ} - h_{МВ} = H_3 - h_3 = const$$

– основное уравнение глубины моря;

H_3 – глубина моря в заданный момент

$$H_3 = H_K + h_3;$$

h_3 – высота воды (прилива) в заданный момент;

A – амплитуда прилива – высота $ПВ$ ($МВ$) от $СУМ$

$$A = h_{ПВ} - Z_0 = Z_0 - h_{МВ} = B/2$$

– отклонение высот $ПВ$ или $МВ$ от $СУМ$;

B – величина прилива

$$B = h_{ПВ} - h_{МВ} = H_{ПВ} - H_{МВ}$$

– разность уровней смежных $ПВ$ и $МВ$;

T_P – время роста уровня – промежуток времени от момента $t_{МВ}$ наступления $МВ$ до момента $t_{ПВ}$ наступления последующей $ПВ$

$$T_P = t_{ПВ} - t_{МВ};$$

$T_{П}$ – время падения уровня – промежуток времени от момента $t_{ПВ}$ наступления $ПВ$ до момента $t_{МВ}$ наступления последующей $МВ$

$$T_{П} = t_{МВ} - t_{ПВ};$$

$T_{СТ}$ – время, в течение которого уровень, дойдя до определенного предела, остается неизменным;

$\tau_{П}$ – период прилива – промежуток времени между одинаковыми положениями уровня (двумя соседними $ПВ$ или $МВ$).

В зависимости от величины τ_{Π} приливы делятся на:

- П* – полусуточные – имеющие в течение суток 2 *МВ* и 2 *ПВ* (т.е. $\tau_{\Pi} \approx \frac{1}{2}$ суток);
- С* – суточные – имеющие 1 *МВ* и 1 *ПВ*;
- НП* – неправильные полусуточные – полусуточные приливы с заметной суточной разницей в значениях соответствующих полных или малых вод;
- НС* – неправильные суточные – суточные приливы, которые при малых $\delta\mathcal{C}$ становятся полусуточными при существенном уменьшении их величин;

смешанные приливы – неправильные суточные и (или) *НП*.

Сгонно-нагонные явления связаны с воздействием достаточно сильного ветра на водную поверхность, ограниченную береговой чертой, и формируется за счет перемещения водных масс из одной части водного бассейна (моря, залива, водохранилища и т.д.) в другую. При этом колебания уровня воды могут достигать нескольких метров в высоту (например, в устье Невы осенью 1824 года уровень воды повысился почти на 4 м).

Величина изменений уровня моря под действием сгонно-нагонных ветров зависит от силы, продолжительности и направления ветра, от характера береговой черты, глубины, рельефа дна и ряда других факторов. Такие явления характеризуются соответствующим понижением уровня на наветренной части водоема (сгон) и повышением его на подветренной части (нагон). Особенно заметны подобные процессы у отмелых берегов (низменные побережья Нидерландов, Бельгии, Великобритании и др.).

Сейшам называют стоячие волны большого периода (от нескольких минут до десятков часов) и большой протяженности без распространения профиля волн на поверхности замкнутых или полузамкнутых водоемов (Балтийское, Черное, Азовское моря, бухты, заливы и т.д.).

Формирование сейш происходит обычно по инерции после прекращения действия вызывающих их сил (ветер, сейсмические толчки, выпадение интенсивных осадков, резкие изменения атмосферного давления, отражение от берегов волн приливов и т.д.).

Амплитуда сейш может колебаться от нескольких сантиметров до одного метра (например, в Черном море наблюдаются сейши высотой до 60 см, в Азовском – до 80 см, в Каспийском – до 70 см и т.д.).

Нули глубин навигационных морских карт

На морских картах рельеф дна представляет собой основную характеристику морской обстановки и является важнейшим элементом их содержания. Подвод-

ный рельеф при этом изображается отметками глубин в сочетании с линиями равных глубин – изобатами.

Так как уровень моря непрерывно меняется, то и глубины моря в данном месте также непрерывно меняются. Поэтому возникает задача установления такой уровенной поверхности карты, от которой следует отсчитывать наносимые на нее отметки глубин. Таким образом, отметка глубины (цифра на карте) есть численное значение глубины моря, приведенное поправками к установленному единому нулю глубин, значение которого указывается в заголовке или легенде карты.

4. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ ВО ВРЕМЯ ЗАНЯТИЯ

1. Дать краткую характеристику дисциплины, ее место и роль в судовождении.
2. Провести входной контроль знаний в виде устного опроса.
3. Разобрать основы теории приливов, дать определения элементам приливов, сизигия, квадратура.
4. Подвести итоги занятия.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Причины колебания уровня океана
2. Приливно-отливные явления. Классификация приливов
3. Элементы приливов
4. Сгонно-нагонные явления
5. Сейши

6. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Агалаков В.С. Гидрометеорологическое обеспечение мореплавания: учебное пособие для студентов вузов / В. С. Агалаков, Г. А. Закурдаев. - Севастополь: Изд. СевНТУ, 2011. - 212 с.

2. Дмитриев В. И. Навигация и лоция. Навигационная гидрометеорология. Электронная картография : учебник для курсантов (студентов) средних профессиональных учебных заведений водного транспорта, обучающихся по специальности 180403 "Судовождение" / В. И. Дмитриев, Л. С. Рассукованый. - Москва : Моркнига, 2012. – 303с.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2.

ТАБЛИЦЫ ПРИЛИВОВ. РАСЧЕТ ВЫСОТЫ ПРИЛИВА В ОСНОВНОМ ПОРТУ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Цель занятия: Приобретение компетенций согласно таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Формируемые компетенции

Код и уровень формируемой компетенции по ООП ВО	Владения	Умения	Знания
Приобретаемые компетенции согласно ФГОС ВПО			
ПК-6 Способность нести навигационную, ходовую и стояночную вахту на судне	—	Использование таблиц приливов для определения элементов приливов	Элементы прилива. Структура и содержание таблиц приливов
Приобретаемые компетенции согласно Кодекса ПДНВ (Раздел А-II/1. Функция «Судовождение на уровне эксплуатации». Сфера компетентности: «Планирование и осуществление перехода и определение местоположения»)			
К-5 Знание таблиц приливов и умение пользоваться ими	Владеть навыками использования таблиц приливов для определения элементов приливов	Использование таблиц приливов для определения элементов приливов	Структура и содержание таблиц приливов. Выборка данных из таблиц приливов
К-13 Знание и понимание метеорологической информации	—	Использование таблиц приливов для определения элементов приливов	Элементы прилива. Структура и содержание таблиц приливов.

Объем: 2 академических часа.

Содержание:

1. Текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Элементы прилива» – 20 мин.
2. Структура и содержание таблиц приливов, расчет высоты прилива в основном порту – 30 мин.
3. Самостоятельная работа студентов – расчет элементов прилива в основном порту – 30 мин.
4. Подведение итогов занятия – 10 мин.

Необходимое оборудование и материалы:

1. Пластиковая или смарт-доска.
2. Мультимедиа проектор.
3. Таблицы приливов.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Структура и содержание таблиц приливов

На каждый год УНиО МО РФ издает таблицы приливов, которые позволяют предвычислять время наступления и высоты *ПВ* и *МВ* в отдельных пунктах Мирового океана. Такие таблицы состоят из нескольких томов (по районам Мирового океана). Каждый том состоит из 2-х частей и содержит ряд вспомогательных таблиц.

Часть I. Содержит поясное время наступления и высоты *ПВ* и *МВ* для ограниченного числа *основных пунктов*. Таблицы здесь составлены в виде ежегодника приливов на любой день года, и выборки из них не требуют промежуточных расчетов.

Приливы в основных пунктах (выдержка)

Время 0-го пояса п. Брест $\varphi = 48^{\circ}23'N$, $\lambda = 4^{\circ}29'W$.

Число	Июль					Август					Сентябрь					Число
	полная вода		малая вода			полная вода		малая вода			полная вода		малая вода			
	время	высота	время	высота		время	высота	время	высота		время	высота	время	высота		
1	ч. м.	м.	ч. м.	м.		ч. м.	м.	ч. м.	м.		ч. м.	м.	ч. м.	м.		1
	09 43	5.8	03 41	2.7		10 54	5.8	04 48	2.9		00 24	5.9	06 44	2.8		
2	22 00	5.8	16 10	2.9		23 23	5.7	17 21	2.9		12 53	6.1	19 17	2.5		2
	10 36	5.8	04 32	2.7		11 57	6.1	05 48	2.7		01 25	6.3	07 47	2.3		
	22 48	5.8	17 02	2.9		-	-	-	18 25 2.6		13 53	6.7	20 15	1.9		
3	11 42	5.8	05 35	2.8		00 46	6.0	07 08	2.6		02 16	6.7	08 36	1.9		3
	23 48	5.9	18 06	2.8		13 14	6.2	19 39	2.4		14 39	7.1	20 59	1.5		
4	-	-	06 34	2.7		01 48	6.2	08 10	2.4		02 58	7.2	09 17	1.4		4
	12 40	6.0	19 03	2.6		14 15	6.4	20 37	2.1		15 21	7.6	21 41	1.0		

Часть II. Содержит таблицы поправок для большого числа дополнительных пунктов, которые объединены в группы по признаку подобия приливов. Один из пунктов каждой группы является основным, возглавляет список и выделен жирным шрифтом. Рядом с ним в скобках сокращенно указан характер прилива и стр. части I, где помещены о нем сведения. Предвычисление приливов в дополнительных пунктах дает удовлетворительные результаты только при правильных (*П*) приливах.

Поправки для дополнительных пунктов

№ пункта	Название пунктов	Координаты		Поправки времен (час., мин.)				Поправки высот, м			
		шир. N	долг. W	полных вод		малых вод		полных вод		малых вод	
				при времени в основном пункте				при высоте в основном пункте			
				05 00 и 17 00	11 00 и 23 00	11 00 и 23 00	05 00 и 17 00	7.5	5.9	1.4	3.0
859	Основной пункт Брест (ПМ)	48°23'	4°29'								
				Время 0-го пояса							
872	Лорьян	47°45'	3°21'	- 0 30	+ 0 03	- 0 33	- 0 20	- 2,5	- 2,0	- 0,8	- 1,3
873	Энбон	47 48	3 17	- 0 20	- 0 20	- 0 12	- 0 12	- 2,2	-1,8	-	- 1,2
874	Портиви	47 32	3 09	- 0 13	- 0 13	-	-	- 2,2	-	-	-
875	Пор-Мария	47 29	3 08	- 0 23	- 0 23	-	-	- 0,1	- 0,3	- 0,4	- 0,3
	Киберон, залив:										
876	Алиген	47 29	3 06	- 0 20	+ 0 03	- 0 23	- 0 14	- 2,2	- 1,9	- 0,8	- 1,1
877	Ла-Трините-сюр-Мер	47 35	3 01	- 0 19	- 0 09	- 0 24	- 0 13	- 2,1	- 1,7	- 0,7	- 1,1
	Морбиан, залив:										
878	Оре	47 40	2 59	+ 0 05	+ 0 53	-	-	- 2,2	- 1,8	- 0,6	- 1,1
879	Иль-о-Муан, остров	47 36	2 51	+ 1 15	+ 1 15	-	-	- 2,3	-	-	-
880	Арадон	47 37	2 49	+ 1 39	+ 1 39	-	-	- 2,3	-	-	-
881	Ванн	47 40	2 46	+ 1 59	+ 1 55	-	-	- 2,8	- 1,9	- 0,2	- 0,9
882	Навало	47 33	2 55	- 0 08	+ 0 07	- 0 08	- 0 02	- 2,5	- 2,1	- 0,8	- 1,3
883	Бель-Иль, остров.										
	Ле-Пале	47 21	3 09	- 0 32	- 0 06	- 0 32	- 0 25	- 2,4	- 1,9	- 0,8	- 1,2
884	Оэдик, остров	47 20	2 52	- 0 30	- 0 15	- 0 27	- 0 14	- 2,2	- 1,8	- 0,8	- 1,1
885	Пенерф	47 31	2 37	- 0 22	0 00	- 0 18	- 0 14	- 2,0	- 1,7	- 0,8	- 1,1
886	Вилен, река	47 30	2 30	- 0 12	- 0 12	-	-	- 1,9	- 1,6	-	-
887	Ле-Крузик	47 18	2 31	- 0 32	- 0 15	- 0 25	- 0 25	- 1,9	- 1,6	- 0,6	- 0,9
	Луара, устье реки и река:										
888	Ле-Пулиген	47 17	2 25	- 0 37	+ 0 18	- 0 02	- 0 18	- 2,2	- 2,0	- 1,1	- 1,2
889	Ле-Гран-Шарпантье, банка	47 13	2 19	- 0 36	+ 0 19	0 00	- 0 16	- 2,2	- 1,9	- 1,0	- 1,3
890	Сен-Назер	47 16	2 12	- 0 23	+ 0 32	+ 0 13	- 0 03	- 2,2	- 1,9	- 1,1	- 1,5
891	Пембеф	47 17	2 02	- 0 04	+ 0 57	+ 0 13	+ 0 42	- 2,2	- 1,9	- 0,7	- 1,5
892	Ле-Пельрен	47 12	1 45	+ 0 56	+ 1 27	+ 2 58	+ 2 22	- 2,0	- 1,5	- 0,2	- 1,5
893	Нант	47 13	1 35	+ 1 26	+ 1 42	+ 3 28	+ 2 57	- 1,8	- 1,4	- 0,1	- 1,5
	Бурнеф, бухта:										
894	Порник	47 06	2 07	- 0 34	- 0 10	+ 0 03	+ 0 07	- 2,0	- 1,8	- 1,2	- 1,4
895	Нуармутье, остров	47 01	2 13	- 0 29	- 0 17	- 0 03	- 0 01	- 2,1	- 1,9	- 1,1	- 1,4
896	Гуле-де-Фромантин, пролив	46 54	2 10	- 0 26	- 0 16	+ 0 13	- 0 05	- 2,2	- 1,9	- 0,9	- 1,2
897	Иль-д'Йе, остров. Жуэнвиль	46 42	2 20	- 0 50	- 0 20	- 0 37	- 0 27	- 2,7	- 2,3	- 1,2	- 1,6
898	Сен-Жиль-сюр-Ви	46 41	1 56	- 0 28	- 0 13	- 0 37	- 0 27	- 2,1	- 1,8	- 0,8	- 1,2
899	Ле-Сабль-д'Олонн	46 30	1 47	- 0 22	+ 0 16	- 0 14	- 0 19	- 2,4	- 2,0	- 0,8	- 1,2

Вспомогательные таблицы включают поправки среднего уровня моря на сезонное изменение и поправки высот уровня моря на атмосферное давление.

Задачи по определению высоты полной и малой воды в основном пункте решаются с помощью «Таблиц приливов» (Admiralty Tide Tables (NP201 – 208) Адмиралтейские таблицы приливов).

Порядок выполнения расчетов рассмотрим на примере:

Рассчитать время полной и малой воды для порта Нью-Йорк на 14 января, построить суточный график прилива.

Порт Нью-Йорк является основным пунктом, поэтому данные о высотах полных и малых вод выбираются из части I Таблиц

Из части I выбираем время и величины полной и малой воды на 14 января, а также последней полной воды на 13 января и первой малой – на 15 января:

Полная вода		Малая вода	
22.19	1.2	← на 13 января	
10.34	1.4	04.23	-0.1
23.08	1.2	16.56	-0.2
на 15 января →		05.10	0.0

Строим график прилива для порта Нью-Йорк на 14 января:

- наносим точки МВ и ПВ;
- плавно соединяем точки. Получим график.

3. ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

В индивидуальном задании необходимо:

- на заданную дату определить время наступления полной и малой воды в основном порту
- построить график прилива, нанести элементы прилива

КЕМЬ

шир.64°59' N долг.34°47' E

2012 г.

Время -3-го пояса

время и высоты полных и малых вод

Я н в а р ь				Ф е в р а л ь				М а р т			
Ч	МИН	М		Ч	МИН	М		Ч	МИН	М	
1	0447	0.7		16	0434	0.5		1	0501	0.8	
	1029	1.8			0959	1.9			1049	1.6	
	1720	0.6			1702	0.4			1717	0.7	
	2314	1.6			2241	1.8			2320	1.7	
2	0531	0.8		17	0526	0.6		2	0554	0.8	
	1124	1.7			1057	1.8			1154	1.6	
	1803	0.6			1755	0.5			1812	0.8	
					2343	1.8					
3	0016	1.6		18	0628	0.7		3	0027	1.6	
	0624	0.8			1206	1.8			0700	0.9	
	1230	1.6			1900	0.6			1310	1.6	
	1855	0.7							1916	0.8	
4	0130	1.6		19	0056	1.8		4	0143	1.6	
	0743	0.8			0747	0.7			0826	0.8	
	1346	1.6			1325	1.7			1427	1.6	
	2004	0.7			2018	0.6			2035	0.7	
5	0239	1.7		20	0214	1.8		5	0251	1.7	
	0916	0.8			0912	0.7			0939	0.7	
	1455	1.6			1445	1.8			1524	1.7	
	2119	0.7			2135	0.5			2147	0.7	
6	0332	1.7		21	0323	1.9		6	0342	1.8	
	1016	0.7			1022	0.6			1031	1.8	
	1547	1.6			1551	1.8			1611	1.6	
	2214	0.6			2239	0.5			2242	0.6	
7	0414	1.8		22	0420	1.9		7	0425	1.9	
	1101	0.7			1118	0.5			1116	0.5	
	1629	1.7			1647	1.9			1652	1.9	
	2258	0.6			2333	0.4			2329	0.5	
8	0450	1.9		23	0510	2.0		8	0505	2.0	
	1141	0.6			1208	0.4			1158	0.4	
	1707	1.7			1737	1.9			1731	2.0	
	2339	0.5									
9	0524	1.9		24	0021	0.4		9	0014	0.4	
	1218	0.5			0556	2.0			0544	2.1	
	1744	1.8			1254	0.4			1239	0.3	
					1822	1.9			1811	2.1	
10	0019	0.5		25	0106	0.4		10	0057	0.4	
	0558	1.9			0638	2.1			0623	2.1	
	1254	0.5			1337	0.4			1321	0.3	
	1820	1.8			1905	1.9			1851	2.1	
11	0059	0.5		26	0148	0.5		11	0141	0.4	
	0632	2.0			0718	2.0			0705	2.1	
	1332	0.4			1417	0.4			1403	0.3	
	1857	1.9			1945	1.9			1931	2.1	
12	0140	0.4		27	0227	0.5		12	0226	0.4	
	0708	2.0			0755	2.0			0747	2.1	
	1410	0.4			1454	0.4			1447	0.3	
	1936	1.9			2023	1.9			2015	2.1	
13	0221	0.4		28	0303	0.6		13	0311	0.4	
	0745	2.0			0832	2.0			0833	2.1	
	1450	0.4			1529	0.5			1532	0.3	
	2016	1.9			2101	1.8			2100	2.0	
14	0303	0.5		29	0337	0.6		14	0400	0.5	
	0826	2.0			0909	1.9			0923	2.0	
	1531	0.4			1600	0.6			1621	0.4	
	2100	1.9			2139	1.8			2152	1.9	
15	0347	0.5		30	0410	0.7		15	0453	0.5	
	0909	2.0			0949	1.8			1022	1.8	
	1615	0.4			1633	0.6			1715	0.5	
	2147	1.9			2222	1.7			2252	1.8	
				31	0448	0.8					
					1036	1.7					
					1710	0.7					
					2313	1.7					
								31	0529	0.8	
									1118	1.6	
									1744	0.8	
									2339	1.7	

4. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ ВО ВРЕМЯ ЗАНЯТИЯ

1. Провести текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Элементы прилива».
2. Разобрать структуру и содержание таблиц приливов, порядок расчета высоты прилива в основном порту.
3. Выдать задания для самостоятельной работы студентов.
4. Провести проверку выполнения заданий. Подвести итог занятия.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Приливно-отливные явления. Классификация приливов.
2. Элементы приливов.
3. По каким пособиям производится расчёт приливов.
4. Методика расчета элементов приливов в основном пункте.

6. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Агалаков В.С. Гидрометеорологическое обеспечение мореплавания: учебное пособие для студентов вузов / В. С. Агалаков, Г. А. Закурдаев. - Севастополь: Изд. СевНТУ, 2011. - 212 с.
2. Дмитриев В. И. Навигация и лоция. Навигационная гидрометеорология. Электронная картография : учебник для курсантов (студентов) средних профессиональных учебных заведений водного транспорта, обучающихся по специальности 180403 "Судовождение" / В. И. Дмитриев, Л. С. Рассукованый. - Москва : Моркнига, 2012. – 303с.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3.

ТАБЛИЦЫ ПРИЛИВОВ. РАСЧЕТ ВЫСОТЫ ПРИЛИВА В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ПОРТУ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Цель занятия: Приобретение компетенций согласно таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Формируемые компетенции

Код и уровень формируемой компетенции по ООП ВО	Владения	Умения	Знания
Приобретаемые компетенции согласно ФГОС ВПО			
ПК-6 Способность нести навигационную, ходовую и стояночную вахту на судне	—	Использование таблиц приливов для определения элементов приливов	Элементы прилива. Структура и содержание таблиц приливов
Приобретаемые компетенции согласно Кодекса ПДНВ (Раздел А-II/1. Функция «Судовождение на уровне эксплуатации». Сфера компетентности: «Планирование и осуществление перехода и определение местоположения»)			
К-5 Знание таблиц приливов и умение пользоваться ими	Владеть навыками использования таблиц приливов для определения элементов приливов	Использование таблиц приливов для определения элементов приливов	Структура и содержание таблиц приливов. Выборка данных из таблиц приливов для дополнительного порта
К-13 Знание и понимание метеорологической информации	—	Использование таблиц приливов для определения элементов приливов	Элементы прилива. Структура и содержание таблиц приливов.

Объем: 2 академических часа.

Содержание:

1. Текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Расчет высоты прилива в основном порту» – 20 мин.
2. Структура и содержание таблиц приливов, расчет высоты прилива в дополнительном порту – 30 мин.
3. Самостоятельная работа студентов – расчет элементов прилива в дополнительном порту – 30 мин.
4. Подведение итогов занятия – 10 мин.

Необходимое оборудование и материалы:

1. Пластиковая или смарт-доска.
2. Мультимедиа проектор.
3. Admiralty Tide Tables

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Элементы прилива в дополнительных пунктах определяют в два этапа. Вначале в алфавитном указателе находят порядковый номер дополнительного пункта (*д.п. Нант – № 893*) и по нему в таблице 1 части II «Таблиц приливов» выбирают название основного пункта (*Брест – № 859*) и поправки к моментам и высотам *ПВ* и *МВ*.

Затем в части I «Таблицы приливов» для основного пункта (п. Брест) на заданную дату выбирают моменты и высоты *ПВ* и *МВ*, добавляют к ним поправки со своим знаком и получают моменты и высоты *ПВ* и *МВ* в дополнительном пункте.

Для некоторых дополнительных пунктов, расположенных в российских водах, значения высот уровня вод выбирают непосредственно из части II «Таблиц приливов» по данным основного пункта, не прибегая к поправкам.

Поясное время для дополнительного пункта вычисляют путем прибавления поправок ко времени наступления *ПВ* и *МВ* основного пункта, выбранных из части II на заданную дату. Оно не зависит от поясного времени основного пункта и никаких дополнительных поправок для перевода времени из одного пояса в другой не требуется. Номер пояса записан курсивом перед списком дополнительных пунктов каждой группы.

Судоводители должны помнить, что полученные по «Таблице приливов» данные могут не совпадать с фактическими. Наибольшие расхождения наблюдаются в мелководных районах при сильных и продолжительных сгонно-нагонных ветрах. Уровень моря под влиянием атмосферного давления также меняется. Изменение атмосферного давления на 1гПа (1 м бар $\approx 0,75$ мм рт.ст.) приводит к изменению уровня моря примерно на 1 см.

Методика определения времени наступления и высоты полной и малой воды
в дополнительном пункте

1. В части II Admiralty Tide Tables (ATT) найти заданный порт ***Petten №1500***

NETHERLANDS AND BELGIUM												
No.	PLACE	Lat N	Long E	TIME DIFFERENCES				HEIGHT DIFFERENCES (IN METRES)				ML Z ₀ m
				High Water	Low Water			MHWS	MHWN	MLWN	MLWS	
				Zone -0100								
1534	VLISSINGEN (FLUSHING)	(see page 214)		0300 and 1500	0900 and 2100	0400 and 1600	1000 and 2200	5.0	4.1	1.1	0.5	
Netherlands												
1500	Petten (South)	52 46	4 39	+0210	+0215	+0345	+0500	-2.9	-2.3	-0.6	-0.2	1.20
1501	IJmuiden	N 52 28	4 33	+0145	+0140	+0305	+0325	-2.9	-2.4	-0.8	-0.3	1.07

2. Определить основной порт - *Vlissingen №1534*
3. Из части I АТТ (*see page 214*) на 08 марта выбираем время и высоты полной и малой воды для основного порта

NETHERLANDS — VLISSINGEN (FLUSHING)

LAT 51°27'N LONG 3°36'E

TIMES AND HEIGHTS OF HIGH AND LOW WATERS

FEBRUARY				MARCH			
Time	m	Time	m	Time	m	Time	m
1 0126 1.3		16 0216 1.0		1 0036 1.0		16 0158 0.8	
0755 4.1		0825 4.3		0656 4.2		0811 4.3	
W 1404 1.2		TH 1449 1.0		TH 1306 1.1		F 1436 1.0	
2036 3.9		2115 4.1		1935 4.0		2056 4.0	
2 0316 1.4		17 0330 1.1		2 0123 1.2		17 0315 1.0	
0906 3.8		0950 4.2		0804 3.9		0940 4.1	
TH 1545 1.3		F 1615 1.1		F 1430 1.3		SA 1555 1.2	
2145 3.8		2235 4.1		2050 3.8		2225 4.0	
3 0426 1.4		18 0506 1.0		3 0345 1.3		18 0456 0.9	
1035 3.8		1116 4.3		0945 3.8		1105 4.3	
F 1656 1.3		SA 1734 1.1		SA 1626 1.3		SU 1736 1.1	
2316 3.9		2349 4.3		2226 3.8		2335 4.2	
4 0524 1.2		19 0620 0.8		4 0456 1.2		19 0610 0.7	
1146 4.1		1225 4.5		1111 4.0		1209 4.6	
SA 1755 1.1		SU 1839 0.9		SU 1725 1.1		M 1829 0.9	
				2334 4.1			
5 0016 4.2		20 0048 4.5		5 0555 1.0		20 0028 4.5	
0625 1.0		0716 0.6		1205 4.4		0654 0.5	
SU 1235 4.4		M 1308 4.8		M 1820 1.0		TU 1255 4.7	
1846 1.0		1926 0.9				1915 0.8	
6 0058 4.4		21 0131 4.7		6 0028 4.4		21 0110 4.7	
0715 0.8		0756 0.4		0650 0.8		0739 0.4	
M 1312 4.6		TU 1350 4.9		TU 1248 4.7		W 1336 4.8	
1926 0.9		● 2008 0.8		1906 0.8		1945 0.8	
7 0132 4.7		22 0206 4.9		7 0106 4.6		22 0148 4.8	
0755 0.7		0838 0.4		0729 0.6		0816 0.4	
TU 1348 4.9		W 1429 5.0		W 1922 1.0		TH 1409 4.9	
O 2006 0.8		2041 0.8		1946 0.7		● 2019 0.7	
8 0207 4.8		23 0245 4.9		8 0140 4.8		23 0222 4.9	
0832 0.5		0913 0.3		0809 0.4		0848 0.4	
W 1425 5.0		TH 1505 5.0		TH 1359 5.1		F 1442 4.9	
2045 0.7		2116 0.7		O 2026 0.6		2055 0.7	
9 0246 5.0		24 0321 5.0		9 0218 5.0		24 0255 5.0	
0915 0.4		0950 0.4		0856 0.3		0926 0.4	
TH 1501 5.2		F 1540 5.0		F 1436 5.2		SA 1513 4.9	
2126 0.6		2156 0.7		2106 0.5		2131 0.6	

Полная вода		Малая вода	
на 07 марта →		19.46	0.7
01.40	4.8	08.09	0.4
13.59	5.1	20.26	0.6
02.18	5.0	← на 09 марта	

4. Рассчитываем время наступления и высоты полной и малой воды в дополнительном пункте *Petten №1500*.

Все расчеты выполнять в специальной форме «Tidal Prediction Form»

STANDARD PORT... Vlissingen №1534

SECONDARY PORT... Petten №1500 DATE ...08.03.. TIME ZONE -1.

	TIME		HEIGHT		RANGE
	HW	LW	HW	LW	
STANDARD PORT	1 01.40	2 19.46	3 4.8	4 0.7	5 4.1
Seasonal change	Standard Port		6 +0.1	6 +0.1	
DIFFERENCES	7 +02.14	8 +04.31	9 -2.8	10 -0.3	
Seasonal change	Secondary Port		11 0.0	11 0.0	
SECONDARY PORT	12 03.54	13 00.17	14 2.1	15 0.5	
Duration	16	03.37			

Пример расчета приведен для первых ПВ и МВ.

3.РЕКОМЕНДОВАННАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ ВО ВРЕМЯ ЗАНЯТИЯ

1. Провести текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Элементы прилива».
2. Разобрать структуру и содержание таблиц приливов, порядок расчета высоты прилива в дополнительном порту.
3. Выдать задания для самостоятельной работы студентов.
4. Провести проверку выполнения заданий. Подвести итог занятия.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Приливно-отливные явления. Классификация приливов.
2. Элементы приливов.
3. По каким пособиям производится расчёт приливов.
4. Методика расчета элементов приливов в основном пункте.

5. ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

В индивидуальном задании необходимо:

- на заданную дату определить время наступления полной и малой воды в дополнительном порту
- построить график прилива, нанести элементы прилива

Данные для дополнительного пункта

SHETLAND ISLANDS; SCOTLAND, NORTH AND WEST COASTS; OUTER HEBRIDES; OUTLYING ISLANDS

No.	PLACE	Lat N	Long W	TIME DIFFERENCES				HEIGHT DIFFERENCES (IN METRES)				ML Z ₀ m
				High Water Zone UT (GMT)	Low Water	MHWS	MHWN	MLWN	MLWS			
287	LERWICK	(see page 118)		0000 and 1200	0600 and 1800	0100 and 1300	0800 and 2000	2.1	1.7	0.9	0.5	
Shetland Islands												
290	Burra Voe (Yell Sound)	60 30	1 03	-0025	-0025	-0025	-0025	+0.2	+0.1	0.0	-0.1	1.32
290a	Mid Yell	60 36	1 03	-0030	-0020	-0035	-0025	+0.3	+0.2	+0.2	+0.1	1.52
290b	Baltasound Pier	60 45	0 50	-0040	-0045	-0040	-0045	+0.3	+0.2	+0.1	0.0	1.42
291	Burra Firth	60 48	0 52	-0110	-0110	-0115	-0115	+0.4	+0.2	0.0	0.0	⊙
292	Bluemull Sound	60 42	1 00	-0135	-0135	-0155	-0155	+0.5	+0.2	+0.1	0.0	⊙
293	SULLOM VOE	60 27	1 18	STANDARD PORT				See Table V				1.39
293a	Esha Ness (Hamna Voe)	60 30	1 34	-0200	-0200	-0150	-0155	+0.2	+0.2	+0.2	+0.1	1.46
294	Hillswick	60 29	1 29	-0220	-0220	-0200	-0200	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	⊙
294a	West Burra Firth	60 18	1 32	-0155	-0200	-0150	-0155	+0.1	0.0	+0.1	+0.1	1.39
295	Scalloway	60 08	1 16	-0150	-0150	-0150	-0150	-0.5	-0.4	-0.3	0.0	⊙
296	Bay of Quendale	59 54	1 21	-0025	-0025	-0030	-0030	-0.4	-0.3	0.0	+0.1	1.14
296a	Foula	60 07	2 03	-0140	-0140	-0130	-0130	-0.1	-0.1	0.0	0.0	1.26
267	WICK	(see page 114)		0200 and 1400	0700 and 1900	0100 and 1300	0700 and 1900	3.5	2.8	1.4	0.7	
297	Stroma	58 40	3 08	-0115	-0115	-0110	-0110	-0.4	-0.5	-0.1	-0.2	⊙
297a	Gills Bay	58 38	3 10	-0150	-0150	-0202	-0202	+0.7	+0.7	+0.6	+0.3	2.69
298	Scrabster	58 37	3 33	-0255	-0225	-0240	-0230	+1.5	+1.2	+0.8	+0.3	2.86
299	Sule Skerry	59 05	4 24	-0320	-0255	-0315	-0250	+0.4	+0.3	+0.2	+0.1	2.35
Loch Eriboll												
300	Portnancon	58 30	4 42	-0340	-0255	-0315	-0255	+1.6	+1.3	+0.8	+0.4	3.02
301	Kyle of Durness	58 36	4 47	-0350	-0350	-0315	-0315	+1.1	+0.7	+0.4	-0.1	⊙
304	Rona	59 08	5 49	-0350	-0350	-0350	-0340	-0.3	-0.4	-0.2	-0.4	1.75
308	STORNOWAY	(see page 126)		0100 and 1300	0700 and 1900	0300 and 1500	0900 and 2100	4.8	3.7	2.0	0.7	2.84
Outer Hebrides												
309	Loch Shell	58 00	6 25	-0013	+0000	+0000	-0017	0.0	-0.1	-0.1	0.0	2.75
310	East Loch Tarbert	57 54	6 48	-0025	-0010	-0010	-0020	+0.2	0.0	+0.1	+0.1	3.05
310a	Leverburgh	57 46	7 02	-0041	-0020	-0015	-0025	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	2.62
310b	Bays Loch	57 43	7 10	-0038	-0013	-0014	-0027	-0.1	-0.2	-0.2	-0.1	2.67
311	Loch Maddy	57 36	7 09	-0044	-0014	-0016	-0030	0.0	-0.1	-0.1	0.0	⊙
311a	Loch Carnan	57 22	7 16	-0050	-0010	-0020	-0040	-0.3	-0.5	-0.1	-0.1	2.5
312	Loch Skipport	57 20	7 16	-0100	-0025	-0024	-0024	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	⊙
313	Loch Boisdale	57 09	7 16	-0055	-0030	-0020	-0040	-0.7	-0.7	-0.3	-0.2	2.36
314	Barra (North Bay)	57 00	7 24	-0103	-0031	-0034	-0048	-0.6	-0.5	-0.2	-0.1	⊙
314a	Castle Bay	56 57	7 29	-0115	-0040	-0045	-0100	-0.5	-0.6	-0.3	-0.1	2.35
316	Barra Head	56 47	7 38	-0115	-0040	-0045	-0055	-0.8	-0.7	-0.2	+0.1	⊙
317	Shillay	57 32	7 42	-0103	-0043	-0047	-0107	-0.6	-0.7	-0.7	-0.3	⊙
318	Balivanich	57 29	7 23	-0103	-0017	-0031	-0045	-0.7	-0.6	-0.5	-0.2	⊙
318a	Scolpaig	57 39	7 29	-0033	-0033	-0040	-0040	-1.0	-0.9	-0.5	0.0	2.16
320	West Loch Tarbert	57 55	6 55	-0015	-0015	-0046	-0046	-1.1	-0.9	-0.5	0.0	2.15
321	Little Bernera	58 16	6 52	-0021	-0011	-0017	-0027	-0.5	-0.6	-0.4	-0.2	⊙
321a	Carloway	58 17	6 47	-0040	+0020	-0035	-0015	-0.7	-0.5	-0.3	0.0	2.43
St. Kilda												
322	St. Kilda	57 48	8 34	-0040	-0040	-0045	-0045	-1.4	-1.1	-0.8	-0.3	1.87
323	Flannan Isles	58 17	7 35	-0026	-0016	-0016	-0026	-0.9	-0.7	-0.6	-0.2	⊙
324	Rockall	57 36	13 41	-0055	-0055	-0105	-0105	-1.8	-1.5	-0.9	-0.2	1.7
334	ULLAPOOL	(see page 130)		0000 and 1200	0600 and 1800	0300 and 1500	0900 and 2100	5.2	3.9	2.1	0.7	
327	Loch Bervie	58 27	5 03	+0020	+0010	+0010	+0020	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	2.81
328	Loch Laxford	58 24	5 05	+0015	+0015	+0005	+0005	-0.3	-0.4	-0.2	0.0	2.7
Eddrachillis Bay												
329	Badcall Bay	58 19	5 08	+0005	+0005	+0005	+0005	-0.7	-0.5	-0.5	+0.2	⊙
330	Loch Nedd	58 14	5 10	+0000	+0000	+0000	+0000	-0.3	-0.2	-0.2	0.0	⊙
332	Loch Inver	58 09	5 18	-0005	-0005	-0005	-0005	-0.2	0.0	0.0	+0.1	3.05
⊙	No data.			c	For intermediate heights, use harmonic constants (see Part III).							
a	Data approximate.			x	ML inferred.							

Данные для основного пункта

SCOTLAND — STORNOWAY

LAT 58°12'N LONG 6°23'W

TIME ZONE UT(GMT)

TIMES AND HEIGHTS OF HIGH AND LOW WATERS

YEAR 2010

MAY				JUNE				JULY				AUGUST			
Time	m	Time	m	Time	m	Time	m	Time	m	Time	m	Time	m	Time	m
1 0218	3.8	16 0347	4.0	1 0340	4.2	16 0449	3.8	1 0422	4.2	16 0511	3.7	1 0004	0.9	16 0008	0.0
TU 0849	1.6	W 1009	1.5	F 1008	1.1	SA 1102	1.6	SU 1045	1.2	M 1120	1.6	W 0606	4.4	TH 0603	0.6
TU 1510	3.8	W 1634	3.8	F 1619	4.3	SA 1717	4.0	SU 1651	4.4	M 1732	4.0	W 1224	0.9	TH 1215	1.8
2104	1.8	2228	1.7	2225	1.3	2330	1.6	2310	1.2	2352	1.5	1817	4.9	1812	1.6
2 0321	4.1	17 0434	4.0	2 0437	4.5	17 0529	3.9	2 0520	4.3	17 0551	3.9	2 0051	0.7	17 0043	0.0
W 0952	1.3	TH 1054	1.4	SA 1103	0.9	SU 1143	1.4	M 1142	1.0	TU 1201	1.4	TH 0649	4.5	F 0637	0.6
W 1603	4.1	2313	1.5	SA 1708	4.6	SU 1750	4.1	M 1742	4.7	TU 1805	4.2	TH 1307	0.7	F 1248	1.4
2204	1.5			2321	1.1							O 1858	5.0	• 1843	1.8
3 0415	4.4	18 0514	4.1	3 0529	4.6	18 0611	1.4	3 0008	0.9	18 0031	1.3	3 0133	0.5	18 0117	0.1
TH 1044	1.0	F 1133	1.3	SA 1154	0.8	M 1221	1.3	0613	4.5	W 1238	1.2	F 0728	4.1	TH 0710	0.7
TH 1649	4.5	F 1740	4.1	SU 1755	4.8	M 1821	4.3	TU 1233	0.8	W 1835	4.4	F 1346	0.7	SA 1324	1.3
2256	1.2	2354	1.3					O 1829	4.9			1936	5.1	1914	1.9
4 0503	4.7	19 0549	4.2	4 0015	0.8	19 0050	1.2	4 0101	0.7	19 0107	1.0	4 0212	0.5	19 0151	0.1
W 1131	0.7	SA 1209	1.2	0619	4.8	M 1243	0.7	0701	4.6	TH 1312	1.0	SA 0805	4.6	TH 0743	0.7
F 1732	4.8	SA 1809	4.3	O 1840	5.0	TU 1256	1.2	W 1319	0.7	• 1906	4.6	SA 1424	5.0	SU 1358	1.3
2344	0.9					• 1851	4.4	1914	5.0			2013	0.7	1947	1.9
5 0548	4.9	20 0031	1.2	5 0107	0.7	20 0126	1.1	5 0148	0.5	20 0142	0.8	5 0249	0.5	20 0227	0.2
W 1215	0.5	• 0621	4.2	0709	4.8	W 1716	4.1	0746	4.6	0733	4.3	SA 0840	4.5	0817	0.8
SA 1813	5.0	SU 1243	1.1	TU 1330	0.6	W 1330	1.1	TH 1403	0.7	F 1346	0.9	SU 1501	0.8	M 1434	1.4
		• 1836	4.4	1927	5.1	1923	4.4	1957	5.1	1937	4.6	2049	4.8	2021	2.0
6 0031	0.7	21 0107	1.1	6 0157	0.6	21 0201	1.0	6 0233	0.5	21 0217	0.7	6 0325	0.7	21 0304	0.3
0632	5.0	0653	4.2	0758	4.7	0751	4.2	0830	4.5	0808	4.4	0915	4.3	0854	0.8
SU 1300	0.4	M 1315	1.0	W 1415	0.7	TH 1404	1.0	F 1445	0.7	SA 1420	0.8	M 1537	1.0	TU 1511	1.1
O 1855	5.1	1905	4.4	2013	5.0	1956	4.4	2040	5.0	2010	4.7	2127	4.6	2100	2.1
7 0118	0.5	22 0142	1.1	7 0245	0.6	22 0236	0.9	7 0315	0.6	22 0252	0.6	7 0401	1.0	22 0343	0.3
0717	5.0	0726	4.2	0847	4.6	0827	4.1	0912	4.4	0843	4.4	0953	4.1	0937	0.9
M 1343	0.4	TU 1346	1.0	TH 1459	0.8	F 1438	1.0	SA 1525	0.9	SU 1455	0.8	TU 1615	1.3	W 1551	1.5
1938	5.1	1936	4.4	2102	4.9	2031	4.4	2123	4.8	2044	4.6	2208	4.2	2147	2.1
8 0204	0.5	23 0216	1.1	8 0333	0.7	23 0313	0.9	8 0356	0.8	23 0330	0.6	8 0438	1.3	23 0427	0.4
0805	4.9	0802	4.2	0938	4.4	0906	4.1	0955	4.2	0921	4.3	1035	3.8	1031	1.0
TU 1427	0.6	W 1419	1.1	F 1545	1.1	SA 1514	1.1	SU 1607	1.1	M 1532	0.9	W 1655	1.6	TH 1637	1.3
2025	5.0	2010	4.3	2153	4.7	2108	4.3	2208	4.5	2123	4.5	2257	3.9	2251	2.5
9 0252	0.6	24 0251	1.1	9 0421	0.9	24 0353	1.0	9 0438	1.0	24 0410	0.7	9 0518	1.6	24 0516	0.5
0856	4.7	0840	4.0	1032	4.1	0949	4.0	1042	3.9	1005	4.1	1130	3.6	1143	1.4
W 1511	0.8	TH 1453	1.2	SA 1632	1.4	SU 1552	1.2	M 1650	1.4	TU 1613	1.1	TH 1743	1.9	F 1733	1.3
2116	4.8	2047	4.2	2249	4.5	2150	4.2	2259	4.2	2210	4.3	•	•	•	•
10 0341	0.8	25 0328	1.2	10 0511	1.2	25 0436	1.1	10 0522	1.3	25 0454	0.9	10 0002	3.6	25 0019	0.1
0954	4.3	0923	3.9	1132	3.8	1038	3.9	1136	3.7	1100	3.9	0605	1.9	0618	0.6
TH 1558	1.2	F 1530	1.3	SU 1725	1.6	M 1636	1.4	TU 1738	1.7	W 1700	1.3	F 1249	3.5	SA 1304	1.3
2215	4.5	2127	4.1	2350	4.2	2242	4.1	2357	3.9	2313	4.1	1843	2.2	1848	1.8
11 0435	1.1	26 0410	1.3	11 0606	1.4	26 0524	1.2	11 0609	1.6	26 0545	1.2	11 0128	3.5	26 0148	0.1
1100	4.0	1013	3.8	M 1239	3.6	1137	3.8	1245	3.5	1207	3.8	SA 0704	2.1	0744	0.7
F 1651	1.5	SA 1610	1.5	M 1825	1.9	TU 1727	1.5	W 1835	2.0	TH 1756	1.5	SA 1427	3.5	SU 1422	1.4
2323	4.3	2216	3.9	•	•	2347	4.0	•	•	•	•	2018	2.3	2039	2.0
12 0536	1.4	27 0457	1.4	12 0055	4.0	27 0619	1.3	12 0106	3.7	27 0030	3.9	12 0254	3.4	27 0310	0.3
1213	3.7	1112	3.6	0705	1.6	1241	3.7	0704	1.8	0646	1.4	0838	2.2	0929	0.9
SA 1755	1.8	SU 1658	1.7	TU 1351	3.5	W 1828	1.6	TH 1405	3.5	F 1320	3.8	SU 1536	3.6	M 1534	1.5
•	•	2319	3.8	1934	2.0	•	•	1947	2.1	1906	1.7	2151	2.1	2208	2.2
13 0033	4.1	28 0552	1.5	13 0202	3.8	28 0056	1.3	13 0221	3.6	28 0150	1.5	13 0359	3.5	28 0419	0.1
0645	1.6	1216	3.6	0812	1.8	0721	3.9	0816	2.9	0800	3.8	1003	2.1	1033	0.3
SU 1329	3.6	M 1758	1.8	W 1500	3.5	TH 1348	3.8	F 1516	3.5	SA 1433	3.8	M 1627	3.8	TU 1634	1.3
1911	2.0	•	•	2047	2.0	1937	1.7	2110	2.1	2036	1.7	2247	1.9	2307	2.3
14 0142	4.0	29 0027	3.8	14 0306	3.8	29 0207	3.9	14 0329	3.6	29 0309	3.8	14 0448	3.7	29 0513	0.1
0800	1.7	0655	1.5	0918	1.8	0829	1.4	0933	2.0	0926	1.5	1056	1.8	1125	1.2
M 1444	3.6	TU 1322	3.7	TH 1556	3.7	F 1454	3.9	SA 1611	3.7	SU 1542	4.0	TU 1707	4.0	W 1722	1.7
2029	2.0	1906	1.8	2151	1.9	2052	1.6	2217	2.0	2203	1.5	2330	1.6	2354	2.3
15 0249	3.9	30 0134	3.9	15 0402	3.8	30 0317	4.0	15 0425	3.6	30 0419	4.0	15 0528	4.0	30 0556	0.5
0912	1.6	0802	1.5	1015	1.7	0940	1.3	1033	1.8	M 1642	4.3	W 1741	4.3	TH 1803	1.2
TU 1548	3.7	W 1426	3.8	F 1640	3.8	SA 1556	4.1	SU 1655	3.8	2310	1.2				
2135	1.9	2017	1.7	2244	1.7	2205	1.4	2309	1.7						
31 0239	4.0	31 0239	4.0	31 0517	4.2	31 0517	4.2	31 0517	4.2	31 0517	4.2	31 0517	4.2	31 0517	4.2
0908	1.3	0908	1.3	1135	1.1	1135	1.1	1135	1.1	1135	1.1	1135	1.1	1135	1.1
TH 1525	4.0	TH 1525	4.0	TU 1733	4.6	TU 1733	4.6	TU 1733	4.6	TU 1733	4.6	TU 1733	4.6	TU 1733	4.6
2124	1.6	2124	1.6												

Данные сезонных поправок

SCOTLAND, WEST COAST

No.	PLACE	Lat N	Long W	TIME DIFFERENCES				HEIGHT DIFFERENCES (IN METRES)				ML Z ₀ m
				High Water Zone UT (GMT)	Low Water			MHWS	MHWN	MLWN	MLWS	
334	ULLAPOOL	(see page 130)		0000 and 1200	0600 and 1800	0300 and 1500	0900 and 2100	5.2	3.9	2.1	0.7	
333	Summer Isles Tanera Mor	58 01	5 24	-0005	-0005	-0010	-0010	-0.1	+0.1	0.0	+0.1	⊙
334	Loch Broom ULLAPOOL	57 54	5 09	STANDARD PORT				See Table V				3.10
336	Loch Ewe Mellon Charles	57 51	5 38	-0005	-0010	-0005	-0005	-0.1	-0.1	-0.1	+0.1	2.95
336a	Nato Jetty	57 50	5 35	-0005	-0005	-0005	-0010	0.0	+0.1	+0.1	+0.2	3.10
337	Loch Gairloch Gairloch	57 43	5 41	-0020	-0020	-0010	-0010	0.0	+0.1	-0.3	-0.1	⊙
338	Loch Torridon Shieldaig	57 31	5 39	-0020	-0020	-0015	-0015	+0.4	+0.3	+0.1	0.0	⊙
338a	Inner Sound Applecross	57 26	5 49	-0010	-0015	-0010	-0010	0.0	0.0	0.0	+0.1	3.03
339	Loch Carron Plockton	57 21	5 39	+0005	-0025	-0005	-0010	+0.5	+0.5	+0.5	+0.2	3.53
340	Rona Loch a' Bhraige	57 35	5 58	-0020	+0000	-0010	+0000	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	2.79
341	Skye Broadford Bay	57 15	5 54	-0015	-0015	-0010	-0015	+0.2	+0.1	+0.1	0.0	3.15
342	Portree	57 24	6 11	-0025	-0025	-0025	-0025	+0.1	-0.2	-0.2	0.0	⊙
343	Loch Snizort (Uig Bay)	57 35	6 22	-0045	-0020	-0005	-0025	+0.1	-0.4	-0.2	0.0	3.03
344	Loch Dunvegan	57 27	6 38	-0105	-0030	-0020	-0040	0.0	-0.1	0.0	0.0	⊙
345	Loch Harport	57 20	6 25	-0115	-0035	-0020	-0100	-0.1	-0.1	0.0	+0.1	⊙
346	Soay Camus Nan Gall	57 09	6 13	-0055	-0025	-0025	-0045	-0.4	-0.2	⊙	⊙	⊙
349	Loch Alsh Kyle of Lochalsh	57 17	5 43	-0040	-0020	-0005	-0025	+0.1	0.0	0.0	-0.1	3.10 c
349a	Dornie Bridge	57 17	5 31	-0040	-0010	-0005	-0020	+0.1	-0.1	0.0	0.0	2.98 c
351	Kyle Rhea Glenelg Bay	57 13	5 38	-0105	-0035	-0035	-0055	-0.4	-0.4	-0.9	-0.1	⊙
352	Loch Hourn	57 06	5 34	-0125	-0050	-0040	-0110	-0.2	-0.1	-0.1	+0.1	2.93
372	OBAN	(see page 134)		0000 and 1200	0600 and 1800	0100 and 1300	0700 and 1900	4.0	2.9	1.8	0.7	
353	Loch Nevis Inverie Bay	57 02	5 41	+0030	+0020	+0035	+0020	+1.0	+0.9	+0.2	0.0	⊙
353a	Mallaig	57 00	5 50	+0017	+0017	+0030	+0024	+1.0	+0.7	+0.3	+0.1	2.98
353b	Rum Loch Scresort	57 01	6 16	+0018	+0018	+0026	+0020	+0.6	+0.6	+0.1	0.0	2.71
354	Elgg Bay of Laig	56 55	6 10	+0015	+0030	+0040	+0005	+0.7	+0.6	-0.2	-0.2	⊙
354a	Galmisdale Pier	56 53	6 08	+0016	+0016	+0026	+0022	+0.7	+0.8	+0.2	+0.2	2.86
355	Loch Moidart	56 47	5 53	+0015	+0015	+0040	+0020	+0.8	+0.6	-0.2	-0.2	⊙
356	Coll Loch Eatharna	56 37	6 31	+0025	+0010	+0015	+0025	+0.4	+0.3	⊙	⊙	⊙
357	Tiree Gott Bay	56 31	6 48	+0000	+0010	+0005	+0010	0.0	+0.1	0.0	0.0	2.46

SEASONAL CHANGES IN MEAN LEVEL

No	Jan. 1	Feb. 1	Mar. 1	Apr. 1	May 1	June 1	July 1	Aug. 1	Sep. 1	Oct. 1	Nov. 1	Dec. 1	Jan. 1
267 - 297	+0.1	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	+0.1	+0.1	+0.1
297a	+0.1	+0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.1	0.0	0.0	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1
298	+0.1	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	+0.1	+0.1	+0.1
299 - 372	+0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	+0.1	+0.1

6. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Агалаков В.С. Гидрометеорологическое обеспечение мореплавания: учебное пособие для студентов вузов / В. С. Агалаков, Г. А. Закурдаев. - Севастополь: Изд. СевНТУ, 2011. - 212 с.

2. Дмитриев В. И. Навигация и лоция. Навигационная гидрометеорология. Электронная картография : учебник для курсантов (студентов) средних профессиональных учебных заведений водного транспорта, обучающихся по специальности 180403 "Судовождение" / В. И. Дмитриев, Л. С. Рассукованый. - Москва : Моркнига, 2012. – 303с.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4.

ПРИЛИВНО-ОТЛИВНЫЕ ТЕЧЕНИЯ. АТЛАСЫ ТЕЧЕНИЙ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Цель занятия: Приобретение компетенций согласно таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Формируемые компетенции

Код и уровень формируемой компетенции по ООП ВО	Владения	Умения	Знания
Приобретаемые компетенции согласно ФГОС ВПО			
ПК-6 Способность нести навигационную, ходовую и стояночную вахту на судне	–	Использование атласов течений для определения течений	Элементы приливно-отливных течений. Структура и содержание атласов течений
Приобретаемые компетенции согласно Кодекса ПДНВ (Раздел А-II/1. Функция «Судовождение на уровне эксплуатации». Сфера компетентности: «Планирование и осуществление перехода и определение местоположения»)			
К-5 Знание таблиц приливов и умение пользоваться ими	–	Использование атласов течений для определения течений	Элементы приливно-отливных течений. Структура и содержание атласов течений
К-13 Знание и понимание метеорологической информации	–	Использование атласов течений для определения течений	Элементы приливно-отливных течений.

Объем: 2 академических часа.

Содержание:

1. Текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Расчет высоты прилива в дополнительном порту» – 20 мин.
2. Структура и содержание атласов приливно-отливных течений – 30 мин.
3. Расчет элементов приливно-отливных течений, учет при следовании по маршруту – 30 мин.
4. Подведение итогов занятия – 10 мин.

Необходимое оборудование и материалы:

1. Пластиковая или смарт-доска.
2. Мультимедиа проектор.
3. Tidal Stream Atlases

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Приливо-отливными течениями называются периодические горизонтальные движения водных масс, возникающие под воздействием приливообразующих сил Луны и Солнца. Характерной особенностью приливо-отливных течений является то, что они охватывают всю толщу вод Мирового океана. В открытом океане в поверхностном слое максимальные скорости приливных течений могут достигать 1 узла, ко дну скорости заметно уменьшаются.

Действие приливообразующих сил вызывает не только периодические колебания уровня океана, но и приливные течения, описание которых соответствуют собственно приливам, но не имеют полной аналогии.

Практика свидетельствует, что реальные картины приливных течений отличаются разнообразием, так как фактический прилив осложняется действием приливов, индуцированных (наведенных) влиянием соседних бассейнов, интерференцией и дифракцией волн, резонансными явлениями, стоячими волнами, сгонно-нагонными явлениями и др.

Для упрощения штурманских расчетов считают, что в удалении от берегов приливное течение имеет вращательное движение, сохраняющее примерно постоянную скорость от 0,1 до 0,5 узлов. Полный оборот круга (овала) при этом осуществляется за приливной цикл, т.е. за 12 или 24 часа.

В отличие от других течений (градиентных, ветровых и др.) приливные течения охватывают всю толщу воды до дна. Лишь в придонном слое их структура заметно меняется.

С приближением к берегам и мелководьям, а также к районам, покрытым льдами, картина приливных течений усложняется и приобретает местные особенности. Например, вместо круговых траекторий направленности наиболее часто проявляются реверсивные (взаимообратные) траектории, наблюдаются местные увеличения скоростей течений (в узостях и вблизи берегов) и т.д.

Именно в узкостях, проливных зонах, изменчивость приливо-отливных течений приводит к смене направлений течений на противоположное через определенные промежутки времени.

Направление течений напрямую зависит от времени наступления ПВ в основном порту, к которому приводятся данные о течениях (за 1 час до ПВ, 1 час после ПВ и т.д.)

Для учета приливо-отливных течений необходимо воспользоваться атласами Tidal Stream Atlases:

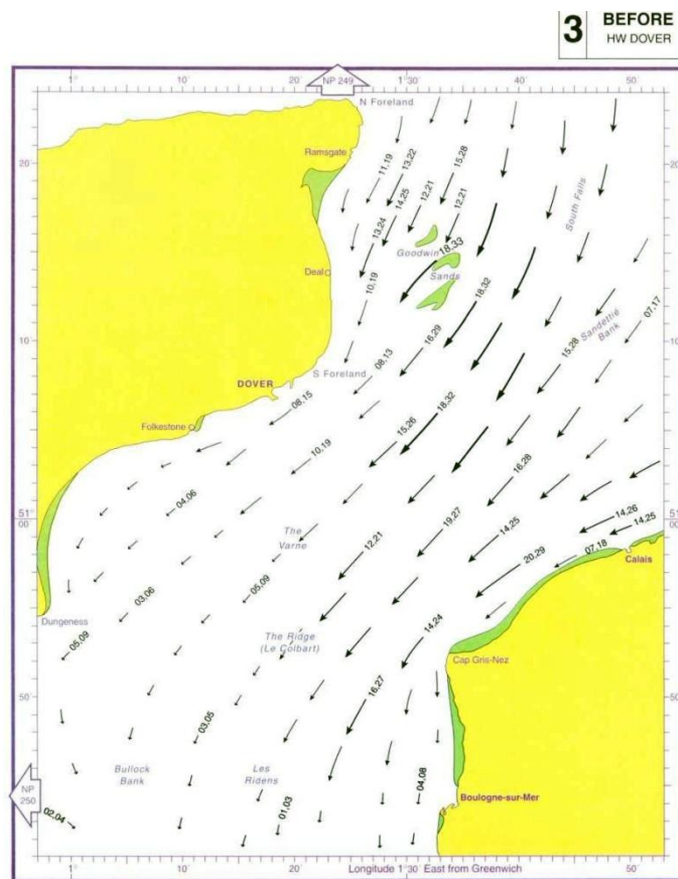


Рисунок 1. – приливно-отливное течение за 3 ч. до ПВ в Дувре

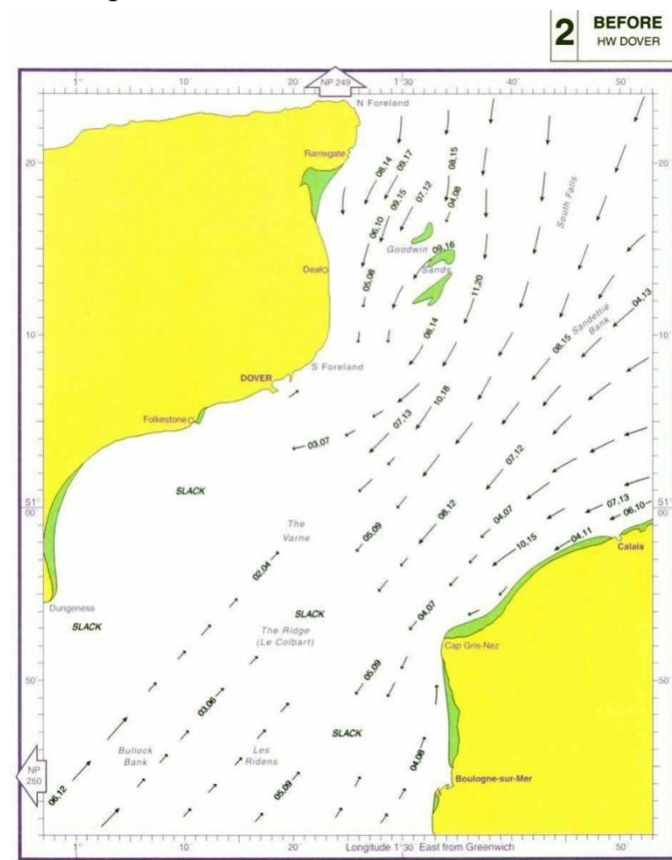


Рисунок 2. – приливно-отливное течение за 2 ч. до ПВ в Дувре

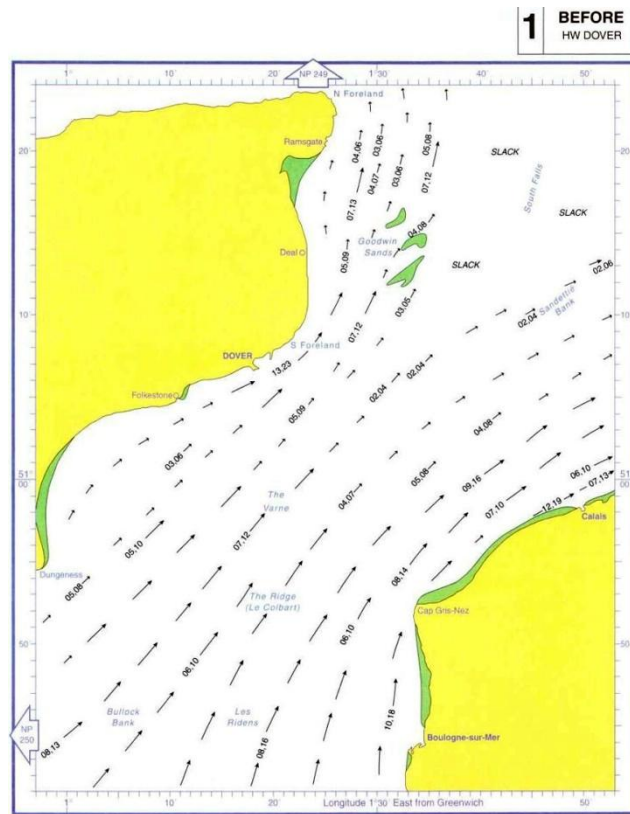


Рисунок 3. – приливно-отливное течение за 1 ч. до ПВ в Дувре

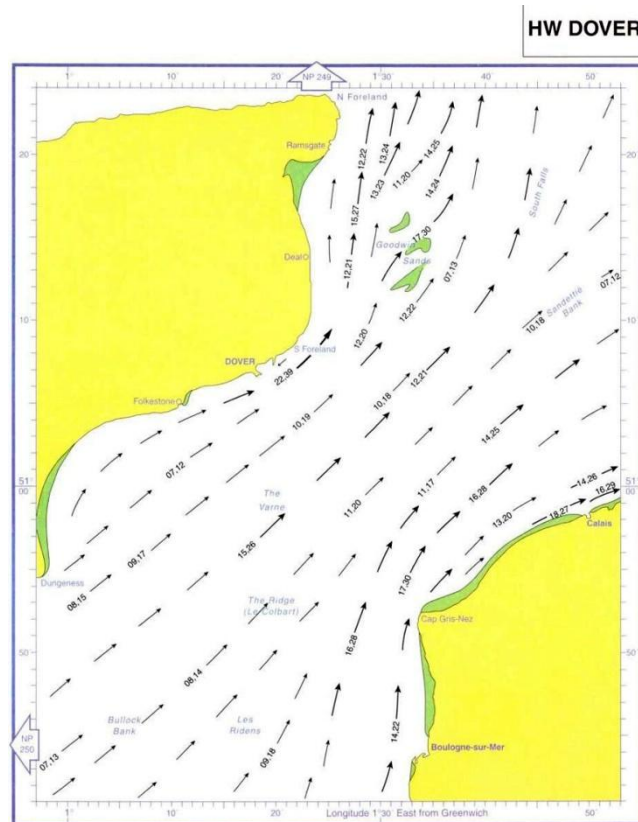


Рисунок 4. – приливно-отливное течение во время ПВ в Дувре

Как видно из рисунков, направление приливно-отливного течения меняется на противоположное.

Таким образом, чтоб выяснить, какое направление и скорость течения ожидается в Дуврском проливе, необходимо на заданную дату выбрать время наступления ПВ в Дувре и выяснить, за (после) которое время до (после) ПВ в Дувре, судно будет находиться в проливе.

3. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ ВО ВРЕМЯ ЗАНЯТИЯ

1. Провести текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Расчет времени полной воды в дополнительном пункте».
2. Разобрать структуру и содержание атласов течений
3. Разобрать порядок расчета приливно-отливных течений.
4. Подвести итог занятия.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Морские течения и их классификация
2. Ветровые течения
3. Суммарные течения
4. Методика расчета суммарных течений по данным атласов
5. Учет приливно отливных течений

5. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Агалаков В.С. Гидрометеорологическое обеспечение мореплавания: учебное пособие для студентов вузов / В. С. Агалаков, Г. А. Закурдаев. - Севастополь: Изд. СевНТУ, 2011. - 212 с.

2. Дмитриев В. И. Навигация и лоция. Навигационная гидрометеорология. Электронная картография : учебник для курсантов (студентов) средних профессиональных учебных заведений водного транспорта, обучающихся по специальности 180403 "Судовождение" / В. И. Дмитриев, Л. С. Рассукованый. - Москва : Моркнига, 2012. – 303с.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5.

УЧЕТ ПРИЛИВНО-ОТЛИВНЫХ ТЕЧЕНИЙ НА МНК

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Цель занятия: Приобретение компетенций согласно таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Формируемые компетенции

Код и уровень формируемой компетенции по ООП ВО	Владения	Умения	Знания
Приобретаемые компетенции согласно ФГОС ВПО			
ПК-6 Способность нести навигационную, ходовую и стояночную вахту на судне	–	Использование МНК для определения приливно-отливных течений	Элементы приливно-отливных течений. Структура и содержание таблиц течений на МНК
Приобретаемые компетенции согласно Кодекса ПДНВ (Раздел А-II/1. Функция «Судовождение на уровне эксплуатации». Сфера компетентности: «Планирование и осуществление перехода и определение местоположения»)			
К-5 Знание таблиц приливов и умение пользоваться ими	–	Использование МНК для определения приливно-отливных течений	Элементы приливно-отливных течений. Структура и содержание таблиц течений на МНК
К-13 Знание и понимание метеорологической информации	–	Использование МНК для определения приливно-отливных течений	Структура и содержание таблиц течений на МНК

Объем: 2 академических часа.

Содержание:

1. Текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Приливно-отливные течения» – 10 мин.
2. Структура и содержание таблиц приливно-отливных течений на МНК – 20 мин.
3. Методика расчета элементов приливно-отливных течений, учет при следовании по маршруту – 20 мин.
4. Самостоятельная работа студентов – 30 мин.
5. Провести проверку выполнения заданий. Подвести итог занятия – 10 мин.

Необходимое оборудование и материалы:

1. Пластиковая или смарт-доска.
2. Мультимедиа проектор.
3. МНК №323

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

На адмиралтейских картах сведения о правильных приливо-отливных течениях обычно даны следующим образом:

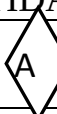
У районов, где наблюдаются течения, делается надпись и условный знак:

See Table of Tidal Streams



См. таблицу приливо-отливных течений

Таблица «Приливо-отливные течения» дает сведения сразу для нескольких точек (Position) с указанием их широты (Latitude) и долготы (Longitude), а также названия.

TIDAL STREAMS							
Hours		Position 			Position 		
		Lat. 51°20'N, Long. 3°17'W			Lat. 51°27'N, Long 3°00'W		
		Direction	Rate		Direction	Rate	
			Sp	Np		Sp	Np
Before HW Liverpool	5	96°	1.4 kn	0.8 kn	45°	2.4 kn	1.3 kn
	4	276	0.8	0.4	28	0.8	0.4
	3	276	3.4	1.9	236	1.6	0.9
	2	276	4.8	2.7	236	3.0	1.7
	1	276	4.5	2.5	236	3.2	1.8
	HW	276	4.3	2.1	236	2.6	1.4
After HW Liverpool	1	96	1.9	1.1	236	1.8	1.0
	2	96	0.6	0.4	253	0.8	0.4
	3	96	2.7	1.5	28	1.9	1.1
	4	96	4.2	2.3	45	3.5	2.0
	5	96	3.7	2.0	45	4.5	2.0
	6	96	2.7	1.5	45	3.7	2.0

В таблице указаны направление (Direction) и скорость (Rate) течения во время сизигий (Springs) и квадратур (Neaps) на каждый час (Hours) до (before) и после (after) полной воды (HW) в основном порту.

При выборке данных, необходимо проводить интерполяцию.

3. ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Дата- день рождения студента, судно следует по Дуврскому проливу, скорость судна: 12уз.

Задание:

- из таблицы приливов на заданную дату выбрать время и высоту ПВ в порту, к которому привязаны данные таблицы ПОТ;
- определить: сизигия или квадратура;
- по данным таблиц приливов и таблицы ПОТ на карте (рисунок 1), рассчитать благоприятное (движение по течению) время подхода к точке 1.
- заполнить таблицу, рассчитать:
судовое время T_c прибытия в маршрутную точку,
промежуток времени ΔT плавания между точками,
направление и скорость течения в маршрутных точках.

Точка	Расстояние, мили	Точки ПОТ на карте	Судовое время	ΔT	Время ДО, ПОСЛЕ ПВ	Напр. течения	Скорость течения
1		N					
2	9	M					
3	14	L					
4	16	J					
5	11	E					

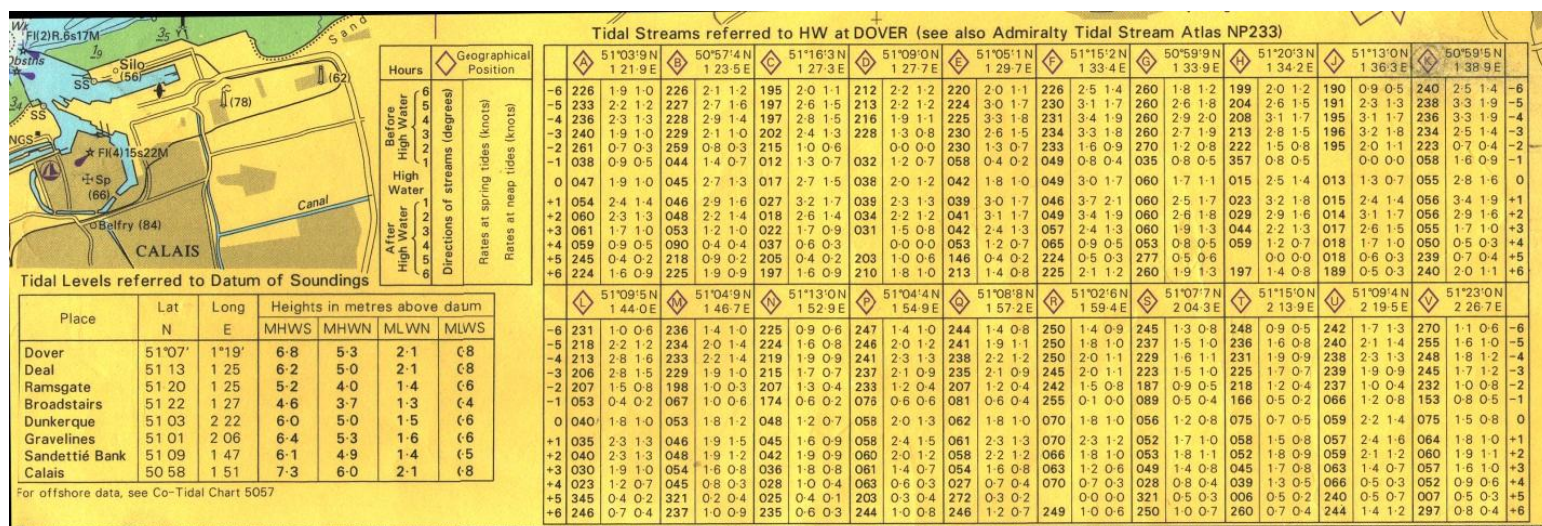


Рисунок 1. – данные ПОТ на МНК № 323.

4. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ ВО ВРЕМЯ ЗАНЯТИЯ

1. Провести текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Приливно-отливные течения».
2. Разобрать структуру и содержание таблиц ПОТ на МНК.
3. Разобрать порядок расчета приливно-отливных течений.
4. Выдать задания для самостоятельного выполнения студентами.
4. Подвести итог занятия.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Морские течения и их классификация
2. Ветровые течения
3. Суммарные течения
4. Методика расчета суммарных течений по данным атласов
5. Учет приливно отливных течений

6. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Агалаков В.С. Гидрометеорологическое обеспечение мореплавания: учебное пособие для студентов вузов / В. С. Агалаков, Г. А. Закурдаев. - Севастополь: Изд. СевНТУ, 2011. - 212 с.

2. Дмитриев В. И. Навигация и лоция. Навигационная гидрометеорология. Электронная картография : учебник для курсантов (студентов) средних профессиональных учебных заведений водного транспорта, обучающихся по специальности 180403 "Судовождение" / В. И. Дмитриев, Л. С. Рассукованый. - Москва : Моркнига, 2012. – 303с.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6.

ОБЛАКА, ТУМАНЫ, АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ, ИХ ВЛИЯНИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ МОРЕПЛАВАНИЯ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Цель занятия: Приобретение компетенций согласно таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Формируемые компетенции

Код и уровень формируемой компетенции по ООП ВО	Владения	Умения	Знания
Приобретаемые компетенции согласно ФГОС ВПО			
ПК-6 Способность нести навигационную, ходовую и стояночную вахту на судне	—	Использовать и истолковывать информацию, получаемую от внешних источников	Облака, туманы, атмосферные осадки. Виды, классификация
Приобретаемые компетенции согласно Кодекса ПДНВ (Раздел А-II/1. Функция «Судовождение на уровне эксплуатации». Сфера компетентности: «Планирование и осуществление перехода и определение местоположения»)			
К-12 Знание характеристик различных систем погоды, порядка передачи сообщений и систем регистрации	—	Определять характеристики различных систем погоды	Облака, туманы, атмосферные осадки. Виды, классификация
К-13 Знание и понимание метеорологической информации	—	Определять характеристики облаков, осадков, туманов	Облака, туманы, атмосферные осадки. Виды, классификация

Объем: 2 академических часа.

Содержание:

1. Текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Приливно-отливные течения» – 10 мин.
2. Классификация облаков. Методы определения видов облаков – 40 мин.
3. Классификация атмосферных осадков – 30 мин.
4. Подвести итог занятия – 10 мин.

Необходимое оборудование и материалы:

1. Пластиковая или смарт-доска.
2. Мультимедиа проектор.
3. Тематические плакаты.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Облака и туманы

Облака являются продуктом конденсации и сублимации водяного пара в атмосфере и представляют собой видимую систему взвешенных капелек воды и кристаллов льда, расположенных на высотах.

Причинами образования облачности обычно являются следующие:

- увеличение общего влагосодержания;
- понижение температуры воздуха;
- одновременное действие обоих выше перечисленных факторов.

В свободной атмосфере эти факторы проявляются в результате таких процессов, как:

- вертикального подъема воздуха (понижение температуры);
- радиационного выхолаживания (понижение температуры);
- турбулентного перемешивания (повышение влагосодержания).

Таким образом, по своему строению облака подразделяются на:

- водные (капельные), имеющие место при положительных и отрицательных температурах до значений в -10°C ;
- ледяные (кристаллические), имеющие место при температурах ниже -30°C ;
- смешанные (капельно-кристаллические), имеющие место при умеренно низких температурах (от -10 до -30°C).

Облака различаются по вертикальным и горизонтальным размерам, внешнему виду, внутреннему строению и т.д.

В основе международной классификации облаков положены два основных признака: высота расположения и внешний вид.

Физически облака и туманы идентичны. *Туманы* представляют собой видимую систему капелек и кристаллов, расположенную у самой земной поверхности, тогда как облачность – это туман на высотах.

Производство наблюдений за облаками

Наблюдения над облаками требуют очень хорошего знания форм облаков, что достигается изучением пособий и систематической тренировкой.

Чтобы оценить количество облачности при наличии большой площади свободных от облаков пространств, необходимо мысленно суммировать покрытые облачностью части небосклона.

High-level cloud classification aid

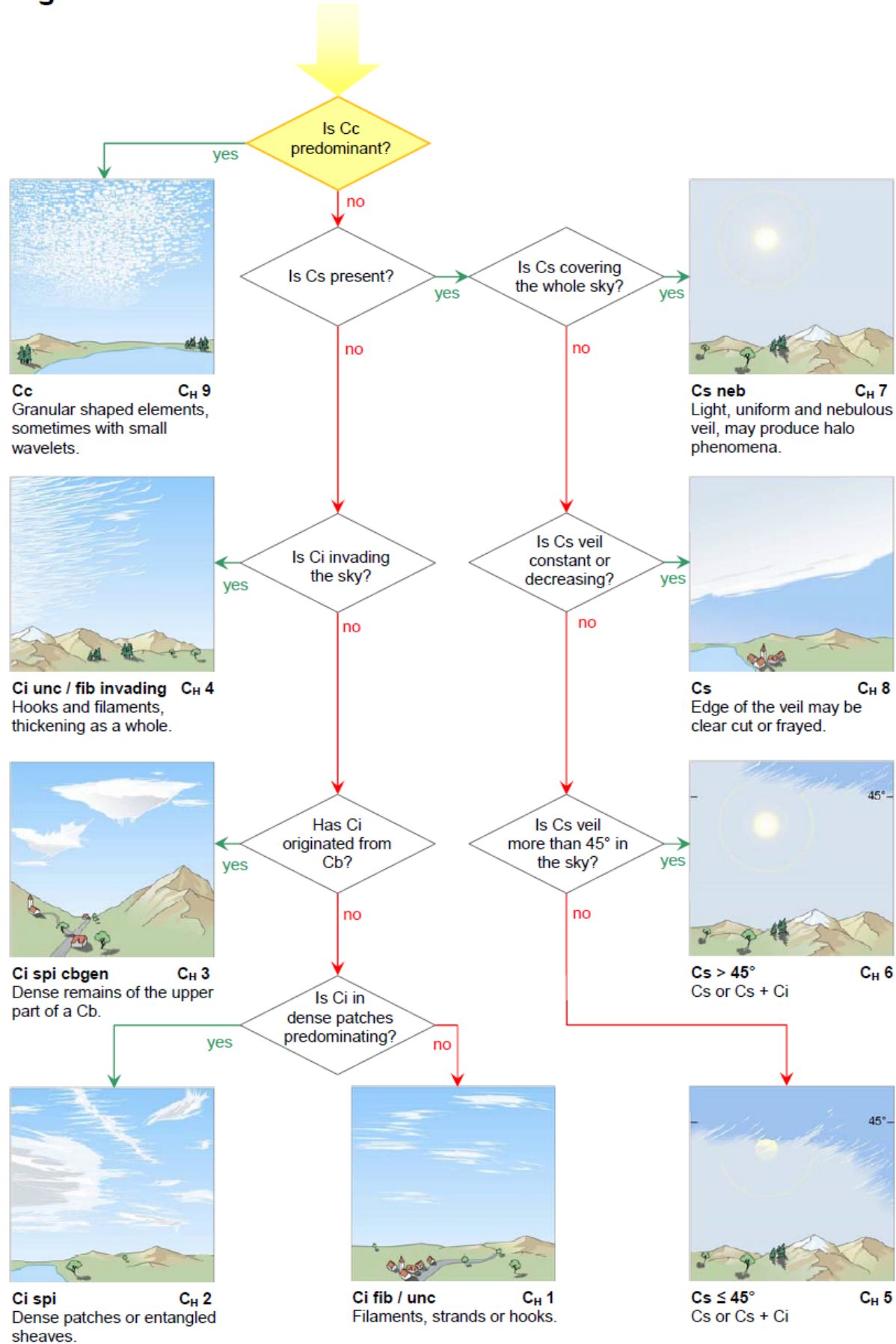


Рисунок 1. – порядок определения (классификации) облаков верхнего яруса

Middle-level cloud classification aid

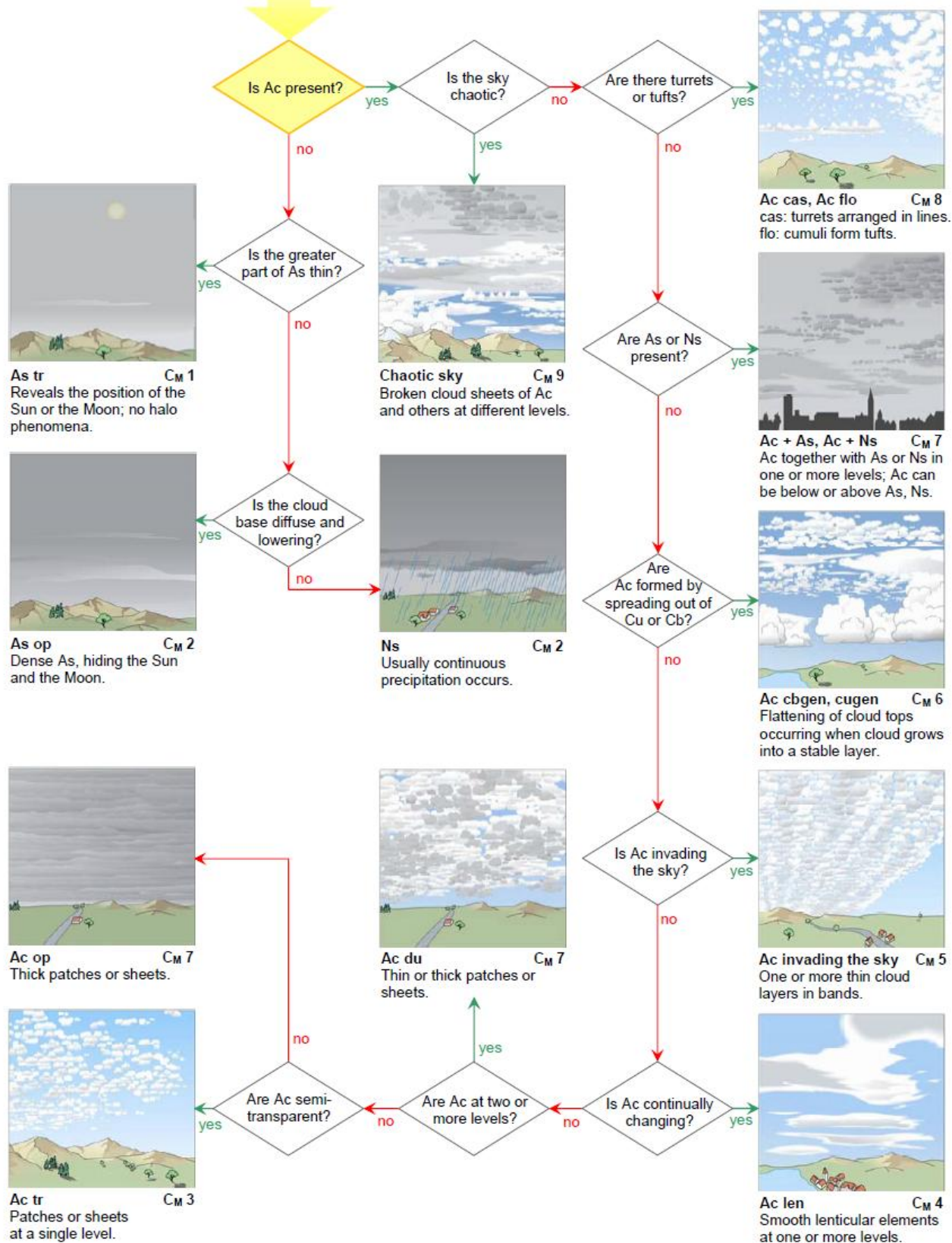


Рисунок 2. – порядок определения (классификации) облаков среднего яруса

Low-level cloud classification aid

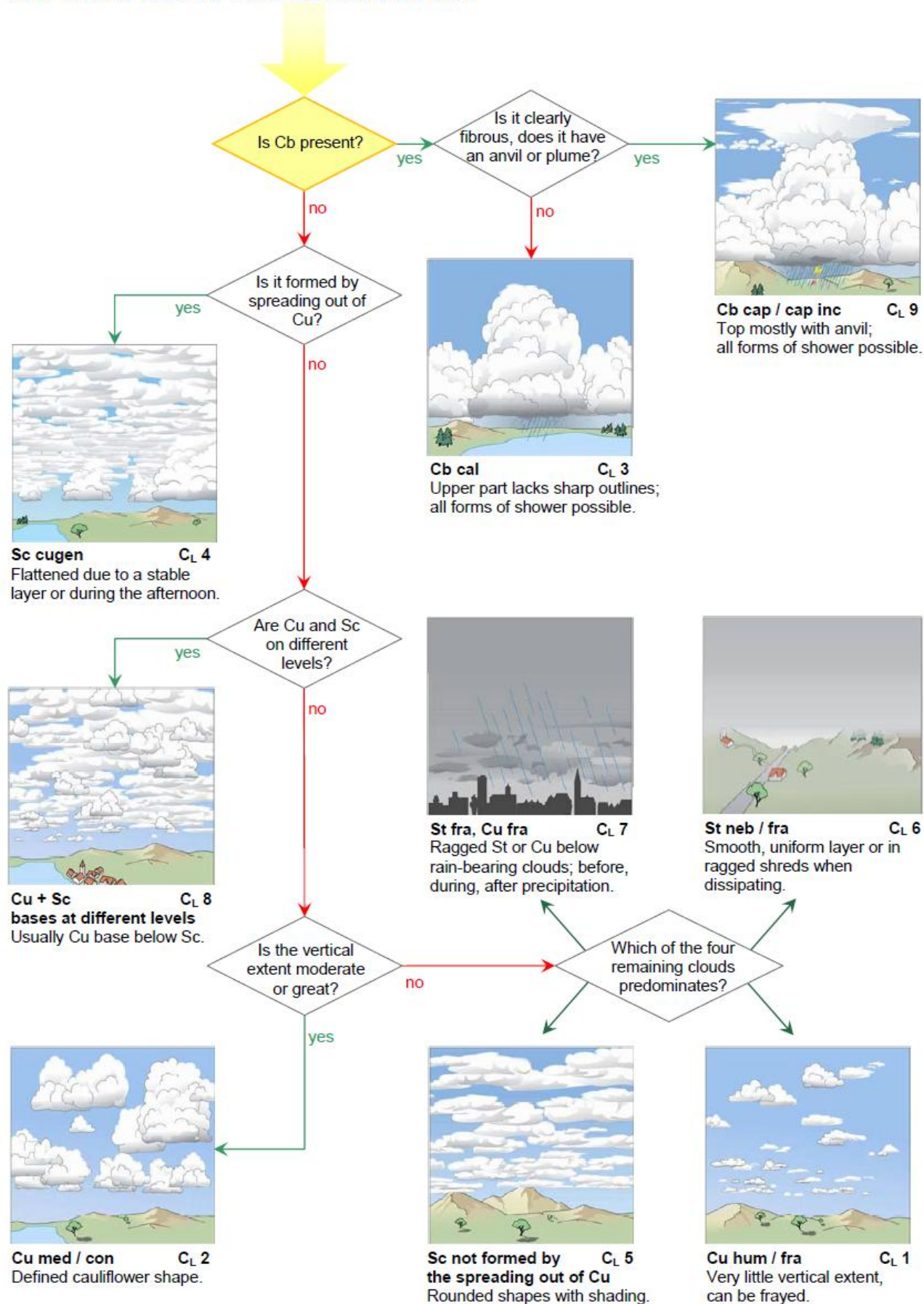


Рисунок 3. – порядок определения (классификации) облаков нижнего яруса

Определение количества облаков производится зрительно по десятибалльной шкале (от 0 до 10 баллов), где 0 баллов – это безоблачное состояние неба, 10 баллов – это полная облачность.

При многослойной облачности наблюдение будет иметь, например, результат – 8/3. Это означает, что количество общей облачности составляет 8 баллов, из них 3 балла – облака нижнего яруса.

Определение форм облаков следует начинать с тех, которые занимают наибольшую часть небосвода, а затем переходить к следующим в порядке убывания их видимого количества. Форму облаков надо отмечать, даже если по количеству они составляют на небосклоне менее 1 балла.

Атмосферными осадками, или просто осадками, называют все виды воды в ее жидком и твердом состоянии, которые получает земная (водная) поверхность из атмосферы.

Проще говоря, осадки – это капли воды и кристаллы льда, выпадающие из атмосферы и достигающие поверхности Земли.

В качестве характеристик осадков используют следующие разновидности:

- количество осадков, то есть массу осадков выпавших на единичную горизонтальную поверхность;
- интенсивность осадков, то есть их количество, выпавшее за единицу времени;
- климатические суммы осадков, то есть их количество, выпавшее за какой-то климатический период (сутки, месяц, сезон, год и т.д.);
- количество дней с осадками и т.д.

Основными видами осадков по форме считают перечисленные ниже:

- морось – однородные жидкие осадки малого размера;
- дождь – жидкие осадки средней интенсивности;
- ливень – жидкие осадки высокой интенсивности;
- снег – твердые осадки малого размера;
- мокрый снег – смесь снега с дождем;
- крупа – твердые осадки в виде кристаллических зерен среднего размера;
- град – твердые осадки в виде крупных частичек льда (до 2 кг и более).

Разновидностью атмосферных осадков являются наземные осадки, а именно:

- роса – жидкие осадки в виде мелких капель, образующиеся на открытых поверхностях вечером и ночью;
- иней – это вариация росы, образующаяся на поверхностях с отрицательными температурами;
- жидкий или твердый налет – осадки в виде росы или инея, образующиеся на наветренной стороне поверхности;
- изморось – рыхлая разновидность инея;

– гололед – слой плотного льда, появляющегося на горизонтальных и вертикальных поверхностях преимущественно с наветренной стороны; на тонких предметах (мачтах, проводах или ветках деревьев) гололед может отлагаться со всех сторон.

Основными видами осадков по генезису считают также:

- обложные – осадки большой протяженности и продолжительности, выпадающие преимущественно из слоисто-дождевых (Ns) или высокослоистых (As);
- ливневые – осадки большой интенсивности, выпадающие преимущественно из кучево-дождевых (Cb);
- морозящие – осадки малой интенсивности, выпадающие преимущественно из слоистых (St) или слоисто-кучевых (Sc).

3. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ ВО ВРЕМЯ ЗАНЯТИЯ

1. Провести текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Приливно-отливные течения».
2. Разобрать структуру и классификацию облаков.
3. Разобрать порядок определения вида облаков.
4. Подвести итог занятия.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Классификация облаков, опознание по внешнему виду
2. Классификация туманов
3. Классификация атмосферных осадков
4. Влияние данных ГМЯ на безопасность мореплавания

5. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Агалаков В.С. Гидрометеорологическое обеспечение мореплавания: учебное пособие для студентов вузов / В. С. Агалаков, Г. А. Закурдаев. - Севастополь: Изд. СевНТУ, 2011. - 212 с.

2. Дмитриев В. И. Навигация и лоция. Навигационная гидрометеорология. Электронная картография : учебник для курсантов (студентов) средних профессиональных учебных заведений водного транспорта, обучающихся по специальности 180403 "Судовождение" / В. И. Дмитриев, Л. С. Рассукованый. - Москва : Моркнига, 2012. – 303с.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИСТИННОГО ВЕТРА ПО ХАРАКТЕРИСТИКАМ КАЖУЩЕГОСЯ ВЕТРА И СКОРОСТИ СУДНА. КРУГ СМО

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Цель занятия: Приобретение компетенций согласно таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формируемые компетенции

Код и уровень формируемой компетенции по ООП ВО	Владения	Умения	Знания
Приобретаемые компетенции согласно ФГОС ВПО			
ПК-6 Способность нести навигационную, ходовую и стояночную вахту на судне	Использование круга СМО	Определять параметры истинного ветра по характеристикам кажущегося ветра и скорости судна	Ветер истинный, кажущийся. Круг СМО
Приобретаемые компетенции согласно Кодекса ПДНВ (Раздел А-II/1. Функция «Судовождение на уровне эксплуатации». Сфера компетентности: «Планирование и осуществление перехода и определение местоположения»)			
К-11 Умение использовать и интерпретировать информацию, получаемую от судовых метеорологических приборов	Использование круга СМО	Определять параметры истинного ветра по характеристикам кажущегося ветра и скорости судна	Ветер истинный, кажущийся. Круг СМО
К-12 Знание характеристик различных систем погоды, порядка передачи сообщений и систем регистрации	Использование круга СМО	Определять параметры истинного ветра по характеристикам кажущегося ветра и скорости судна	Ветер истинный, кажущийся. Круг СМО
К-13 Знание и понимание метеорологической информации	Использование круга СМО	Определять параметры истинного ветра по характеристикам кажущегося ветра и скорости судна	Ветер истинный, кажущийся. Круг СМО

Объем: 2 академических часа.

Содержание:

1. Текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса за полсеместра – 20 мин.

2. Определение параметров истинного ветра по характеристикам кажущегося ветра и скорости судна. – 20 мин.
3. Самостоятельная работа студентов – 40 мин.
4. Провести проверку выполнения заданий. Подвести итог занятия – 10 мин.

Необходимое оборудование и материалы:

1. Пластиковая или смарт-доска.
2. Мультимедиа проектор.
3. Тематические плакаты.
4. Круг СМО.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Во время движения судна дующий над морем ветер (истинный ветер) геометрически складывается с курсовым ветром, скорость которого равна скорости хода, а направление — курсу судна. Движение воздуха относительно судна, появляющееся в результате такого сложения, принято называть кажущимся ветром.

Кажущийся ветер, как и истинный, является векторной величиной, характеризующейся также скоростью и направлением, которые выражаются в тех же единицах, что и параметры истинного ветра, однако *направление кажущегося ветра* определяется либо по отношению к курсу судна (определяется курсовой угол кажущегося ветра), если направление определяется по прибору, либо по отношению к географическому меридиану, если направление определяется по компасу.

Скорость и направление истинного ветра меняются непрерывно, недостаточно устойчивы и параметры движения судна, соответственно не постоянны во времени и параметры кажущегося ветра. По этой причине в практике наблюдений скорость и направление ветра при измерениях на судне осредняются за определенный промежуток времени, но не менее чем за 100 с.

На движущемся судне в срок наблюдения измеряют направление и скорость кажущегося ветра, скорость хода и курс судна и по ним рассчитывают скорость и направление истинного ветра.

Если судно лежит в дрейфе или стоит на якоре, то определяемые на нем скорость и направление ветра будут соответствовать скорости и направлению истинного ветра.

Скорость и направление кажущегося ветра на ходу судна следует измерять с помощью анеморумбометра М 138 или анеморумбометра М 63М-1 в комплекте с пультом МВ1-2-1, а при их отсутствии направление кажущегося ветра определяют по судовому компасу и вымпелу, а его скорость — с помощью одного из анемометров:

- анемометра судового М-61;
- анемометра чашечного МС-13 или его модификации типа АП 1 (анемометр цифровой переносной);

- анемометра контактного М-92;
- анемометра ручного индукционного АРИ-49.

Независимо от используемых приборов измерение параметров кажущегося ветра должно производиться при устойчивых характеристиках движения судна. При этом:

- скорость кажущегося ветра измеряют с точностью до 0,1 м/с, его направление до 1° ;
- курс судна отмечают с точностью до 1° , а скорость хода до 0,5 уз;
- если ветроизмерительный прибор измеряет мгновенные и средние значения скорости и направления ветра, то в срок наблюдения измеряют средние значения скорости и направления кажущегося ветра.

Истинным ветром называется ветер, измеренный на неподвижном относительно земной (водной) поверхности объекте (судне, корабле, шлюпке и т.д.).

Кажущимся или относительным ветром называют ветер, измеренный на движущемся объекте.

Если судно движется, то наблюдаемый на нем ветер не является истинным. В результате движения судна образуется курсовой ветер, равный скорости судна, но направленный в обратную сторону. Геометрическая сумма курсового и истинного ветра называется *кажущимся ветром*.

При нахождении истинного ветра на движущемся судне необходимо вычесть из вектора кажущегося ветра вектор курсового ветра или сложить вектор движения судна с вектором кажущегося ветра.

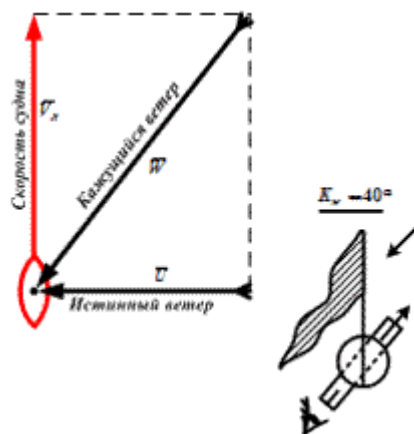


Рисунок 1. – Схема определения истинного ветра

Для решения задачи по нахождению характеристик истинного ветра (направления и скорости) можно воспользоваться:

- кругом СМО (ветрочетом) – Правила пользования ветрочетом указаны на его корпусе;
- построителем КИВа (СИВа);
- штурманским планшетом;
- чистым листом бумаги для графического решения задачи.

Основное правило проверки решения данной задачи гласит: «*истинный и кажущийся ветры дуют в один борт*».

Для расчета значений скорости V и направления d истинного ветра с помощью ветрочета СМО (далее - ветрочет) необходимо:

- перевести среднюю скорость хода судна из узлов в метры в секунду с округлением до 0,1 м/с;
- рассчитать направление кажущегося ветра относительно географического меридиана d_{kc} , если оно определено по отношению к курсу судна (например, по анеморумбометру): $d_{kc} = d_k + d_c$
- повернуть верхний прозрачный круг ветрочета таким образом, чтобы градусное деление, соответствующее направлению кажущегося ветра, определенному по отношению к географическому меридиану d , совпало с неподвижной стрелкой-указателем ветрочета;
- от центра круга отложить по направлению к стрелке-указателю в определенном масштабе расстояние, соответствующее измеренной на судне средней скорости кажущегося ветра V_{kc} (м/с) и на конце этого расстояния поставить точку В (обычно одно деление круга принимается равным 1 м/с, а при больших скоростях ветра — 2 м/с);
- вновь повернуть верхний прозрачный круг ветрочета так, чтобы у стрелки-указателя находилось градусное деление, соответствующее значению истинного курса d_c ;
- от центра круга в выбранном масштабе отложить по направлению к стрелке-указателю расстояние, соответствующее измеренной скорости хода судна V_c (м/с) и на конце этого расстояния поставить точку К;
- вновь повернуть прозрачный круг так, чтобы точка В оказалась под точкой К на линии, параллельной вертикальному диаметру нижнего круга, как показано на рисунке;
- отсчитать градусное деление у стрелки-указателя и измерить расстояние между точками В и К в делениях круга: отсчитанное градусное деление у стрелки-указателя будет соответствовать направлению истинного ветра, а измеренное расстояние ВК — скорости истинного ветра (м/с) с учетом выбранного масштаба.

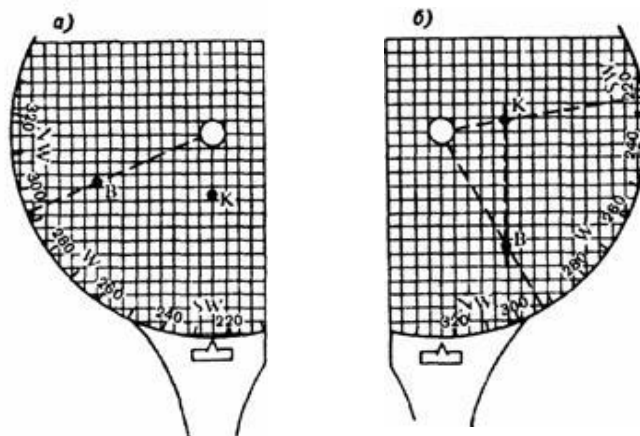


Рисунок 2. — Определение направления и скорости истинного ветра на ходу судна при помощи ветрочета СМО

3. ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№	ИК	V _{уз}	N _{к1}	N _{к2}	N _{к3}	N _{к4}	N _{к5}	W _к м/с	Широта	Пост те- чение	ПОТ
1	350	10	NO	O	SO	S	N	16	55° 06' S	12°-2уз	65°-1,5уз
2	18	10.5	ONO	OSO	SSO	SSW	NNO	16	50° 00' N	25°-2уз	100°-2уз
3	35	11.0	O	SO	S	SW	NO	18	45° 30' S	50°-1,5уз	12°-1,5уз
4	60	11.5	OSO	SSO	SSW	WSW	ONO	16	35° 42' N	310°-1,5уз	38°-2уз
5	80	12.0	SO	S	SW	W	O	18	40° 48' S	200°-2уз	145°-2уз
6	100	12.5	SSO	SSW	WSW	WNW	OSO	18	45° 12' N	145°-2уз	16°-1,5уз
7	130	13.0	S	SW	W	NW	SO	16	52° 24' S	10°-1,5уз	170°-2уз
8	140	13.5	SSW	WSW	WNW	NNW	SSO	18	38° 18' N	290°-2уз	50°-1,5уз
9	160	14.0	SW	W	NW	N	S	18	44° 48' S	100°-2уз	18°-2уз
10	180	14.5	WSW	WNW	NNW	NNO	SSW	20	52° 00' N	45°-2,5уз	150°-1,5уз
11	200	15.0	W	W	N	NO	SW	18	46° 24' S	15°-2уз	90°-1,5уз
12	220	15.5	WNW	NNW	NNO	ONO	WSW	16	30° 12' N	40°-2,5уз	170°-2уз
13	250	16.0	NW	N	NO	O	W	20	48° 42' S	150°-1,5уз	25°-2уз
14	270	17.5	NNW	NNO	ONO	OSO	WNW	18	28° 12' N	20°-2уз	110°-2уз
15	290	9.0	N	NO	O	SO	NW	20	22° 24' S	170°-2уз	245°-2уз
16	320	10.0	NNO	ONO	OSO	SSO	NNW	22	38° 36' N	230°-2уз	315°-1,5уз
17	345	11.0	NO	O	SO	S	N	18	40° 30' S	90°-1,5уз	5°-2,5уз

1. По кругу СМО определить направление и скорость истинного ветра (т.В ниже т.К)

2. Определить направление ветрового течения (вправо/влево 45°)

3. Рассчитать скорость ветрового течения
$$V = \frac{0,0127U}{\sqrt{\sin \varphi}}$$

где U – скорость ветра (в тех же единицах, что и скорость течения (1 узел составляет около 0,5 м/с);

φ – широта места (в град).

4. Графически на планшете найти величину суммарного течения для одного случая

4. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ ВО ВРЕМЯ ЗАНЯТИЯ

1. Провести текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Классификация облаков, туманов, осадков».

2. Разобрать порядок расчета параметров истинного ветра по характеристикам кажущегося ветра и скорости судна.
3. Выдать задания для самостоятельного выполнения студентами.
4. Провести проверку выполнения заданий. Подвести итог занятия.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Вопросы текущего контроля
2. По какой шкале измеряется сила ветра?
3. Определение ветра при помощи анемометра
4. Виды анемометров
5. Расчет истинного ветра по правилу треугольника
6. Расчет истинного ветра по кругу СМО

6. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Агалаков В.С. Гидрометеорологическое обеспечение мореплавания: учебное пособие для студентов вузов / В. С. Агалаков, Г. А. Закурдаев. - Севастополь: Изд. СевНТУ, 2011. - 212 с.

2. Дмитриев В. И. Навигация и лоция. Навигационная гидрометеорология. Электронная картография : учебник для курсантов (студентов) средних профессиональных учебных заведений водного транспорта, обучающихся по специальности 180403 "Судовождение" / В. И. Дмитриев, Л. С. Рассукованый. - Москва : Моркнига, 2012. – 303с.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8.

ФРОНТЫ. ЦИКЛОНЫ И АНТИЦИКЛОНЫ. СПОСОБЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОГОДЫ. РАСХОЖДЕНИЕ С ЦИКЛОНАМИ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Цель занятия: Приобретение компетенций согласно таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Формируемые компетенции

Код и уровень формируемой компетенции по ООП ВО	Владения	Умения	Знания
Приобретаемые компетенции согласно ФГОС ВПО			
ПК-6 Способность нести навигационную, ходовую и стояночную вахту на судне	-	Расхождение с циклонами	Фронты. Циклоны, антициклоны
Приобретаемые компетенции согласно Кодекса ПДНВ (Раздел А-III/1. Функция «Судовождение на уровне эксплуатации». Сфера компетентности: «Планирование и осуществление перехода и определение местоположения»)			
К-12 Знание характеристик различных систем погоды, порядка передачи сообщений и систем регистрации	-	Прогнозирование погоды, прогнозирование перемещения фронтов	Фронты. Циклоны, антициклоны
К-13 Знание и понимание метеорологической информации	-	Прогнозирование погоды, прогнозирование перемещения фронтов	Фронты. Циклоны, антициклоны

Объем: 2 академических часа.

Содержание:

1. Текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Определение параметров истинного ветра» – 10 мин.
2. Фронты. Циклоны, антициклоны – 30 мин.
3. Прогнозирование погоды, расхождение с циклонами – 40 мин.
4. Подвести итог занятия – 10 мин.

Необходимое оборудование и материалы:

1. Пластиковая или смарт-доска.
2. Мультимедиа проектор.
3. Тематические плакаты.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Фронты

Атмосферный фронт – переходная зона в тропосфере между смежными воздушными массами с разными физическими свойствами.

Атмосферный фронт возникает при сближении и встрече масс холодного и теплого воздуха в нижних слоях атмосферы или во всей тропосфере, охватывая слой мощностью до нескольких километров с образованием между ними наклонной поверхности раздела. Атмосферный фронт может находиться в стационарном состоянии или в движении.

Различают теплые, холодные фронты, а также фронты окклюзии и малоподвижные (стационарные) фронты.

Теплый фронт образуется при наступлении теплых воздушных масс на холодные.

Теплые массы, поднимаясь наклонно вверх, адиабатически охлаждаются, что приводит к возникновению широкой пелены слоистых облаков с зоной обложных осадков впереди фронта. Давление перед фронтом падает. Предшественниками теплого фронта являются перистые когтевидные облака. Затем приходит широкая полоса обложного дождя или снега с пониженной видимостью. Часто перед теплым фронтом наблюдаются так называемые предфронтальные туманы.

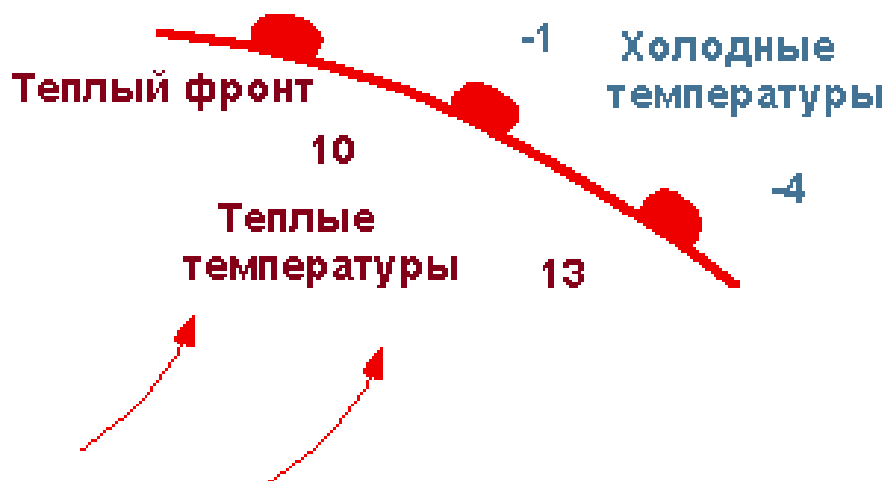


Рисунок 1. – Пример теплого фронта

Символично теплый фронт изображается сплошной линией с полукругами вдоль фронта, указывающими в сторону более холодного воздуха и направления движения (рисунок. 1). На цветных картах погоды теплый фронт рисуется сплошной красной линией.

Признаки приближения и прохождения теплого фронта (рисунке 2):

суточный ход метеоэлементов нарушен;

атмосферное давление равномерно понижается, за фронтом имеет ровный ход;

облака, возникшие днем, к вечеру не исчезают. Перистые облака появляются за 400–500 миль от фронта, заметно движутся, уплотняются, последовательно переходят в кучевые облака среднего и нижнего ярусов.

сквозь сплошную пелену слоисто-кучевых облаков Солнце и Луна просвечивают, вокруг них может образовываться гало;

осадки обложного характера выпадают из слоисто-дождевых облаков в полосе до 250 миль перед фронтом. В это время под слоем слоисто-дождевых облаков образуются разорванно-дождевые облака (Frnb) – облака плохой погоды;

ветер к вечеру не стихает, при приближении фронта усиливается и постепенно изменяет свое направление по часовой стрелке (в южном полушарии – против часовой стрелки); у линии фронта становится порывистым и достигает 8–17 м/с (5–7 баллов); за линией фронта изменяет свое направление примерно на 90° вправо (в южном полушарии – влево) и, становясь более ровным, постепенно стихает. Направление ветра перед фронтом в северном полушарии обычно SE–E, в южном полушарии NE–E, после прохождения – SW–W и NW–W соответственно;

видимость при приближении фронта повышенная; при выпадении осадков уменьшается до 2 миль и менее, возможен туман, за фронтом видимость плохая;

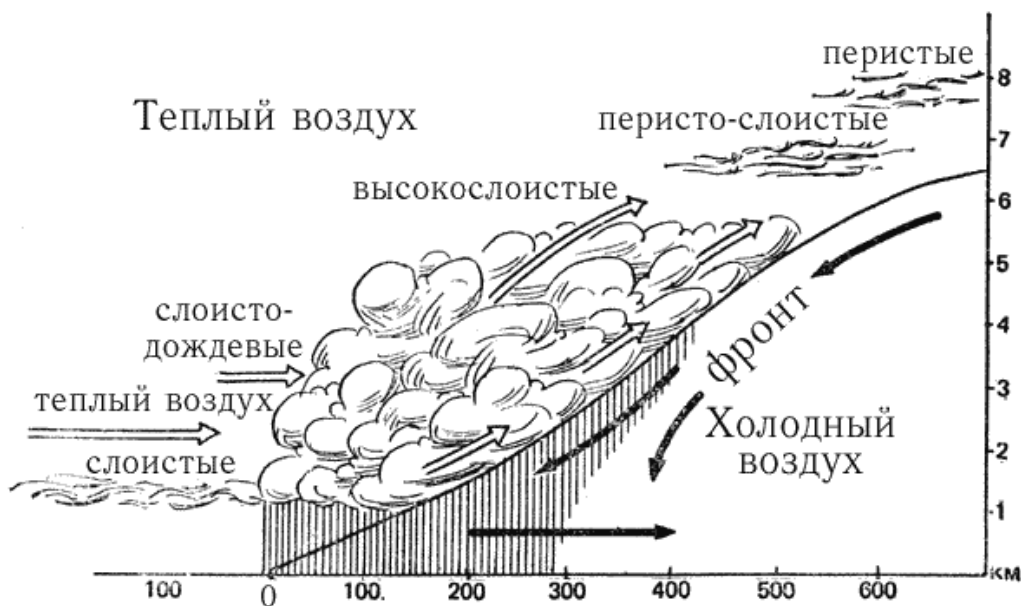


Рисунок 2. Образование теплого фронта

температура воздуха перед фронтом летом понижается, зимой повышается; за фронтом заметно резко повышается;

при приближении фронта солнце садится за тучу; зори красно-багровых оттенков; ночью и утром роса отсутствует; дым стелется над водной поверхностью

Хорошо выраженный теплый фронт виден за 18–24 часа до его прихода. Этому способствует характерная смена облачности Ci (перистые) → Cs (перисто-слоистые), явление гало в Cs (за 800–1000 км от линии фронта), устойчивое падение давления, устойчивое направление ветра от юго-востока (иногда востока) в северном полушарии, усиление ветра, появление и усиление зыби с западных

румбов. Прохождение теплых фронтов, хорошо выраженных в системе облаков, занимает 18–24 ч, а прохождение зоны осадков – до 10-12 ч.

Холодный фронт образуется при наступлении холодных воздушных масс на более теплые.

Символично холодный фронт изображается сплошной линией с треугольниками вдоль фронта, указывающими в сторону более теплых температур и направления движения. На цветных картах погоды холодный фронт изображается сплошной синей линией.

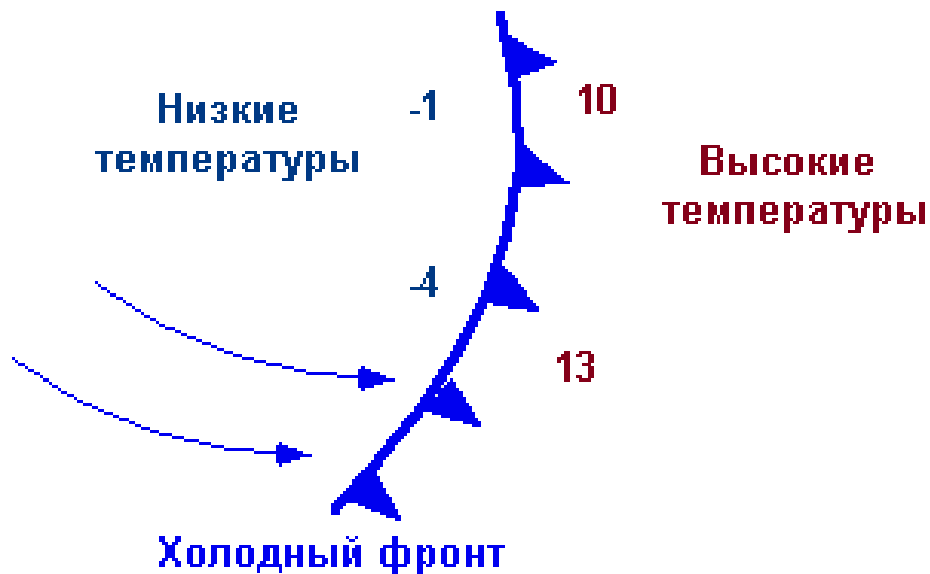


Рисунок 3. – Пример холодного фронта

Различают холодные фронты первого и второго рода. Холодный фронт 1-го рода характеризуется сравнительно медленным наступлением холодных воздушных масс, чаще наблюдаемым на периферии циклона.

Признаки приближения и прохождения холодного фронта 1-го рода (рис.4):

мощные кучево-дождевые облака с белой "наковальней" наступают стеной, за фронтом облачность постепенно меняется с преобладанием слоистых облаков нижнего и среднего ярусов – с прекращением осадков развиваются облака кучевых форм;

осадки ливневого характера выпадают в узкой полосе перед фронтом, за фронтом принимают обложной характер и, постепенно ослабевая, могут выпадать в полосе шириной до 250 миль;

атмосферное давление перед фронтом резко падает, за фронтом быстро повышается;

ветер при приближении фронта стихает, перед началом выпадения осадков усиливается до 17 м/с (6-7 баллов) и более, становится порывистым, возможны шквалы; за фронтом ветер сохраняет силу и резко изменяет свое направление на

угол до 90° (в северном полушарии по часовой стрелке, в южном – против часовой стрелки);

видимость перед фронтом обычно плохая, в зоне осадков уменьшается, за фронтом быстро увеличивается;

температура воздуха за фронтом заметно понижается.

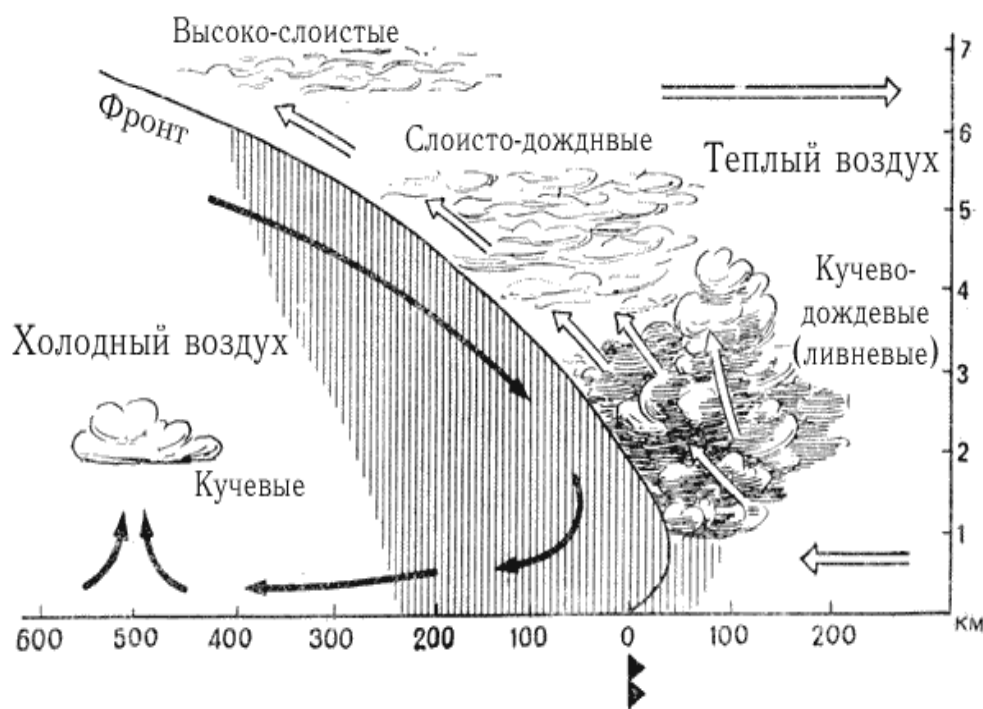


Рисунок 4. – Образование холодного фронта 1-го рода

Облака и осадки в основном зафронтальные, горизонтальная протяженность системы облаков 400–600 км, на крутом участке фронта часто формируются кучево-дождевые облака. Время прохождения фронта не менее 10 ч.

Холодный фронт 2-го рода характеризуется быстрым наступлением холодного воздуха, чаще наблюдаемым в летнее время в тылу сильно прогретого влажного воздуха вблизи центра циклона (рис. 5).

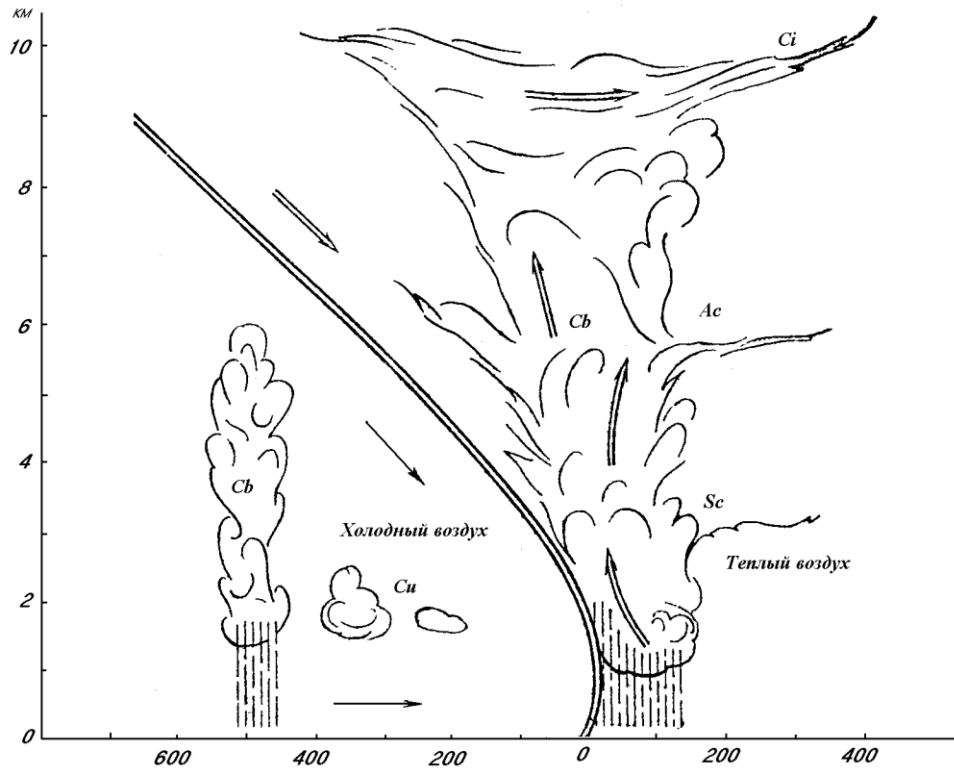


Рисунок 5. – Образование холодного фронта 2-го рода

Холодный фронт 2-го рода при приближении обнаруживается следующими признаками:

перисто-кучевые облака в виде мелкой ряби с высококучевыми чечевицеобразными облаками под ними могут появляться за 2-3 ч до прихода фронта. Кучево-дождевые облака наступают стеной, за фронтом они также стеной уходят, и быстро наступает прояснение. В дальнейшем в холодном воздухе могут развиваться облака кучевых форм;

облака ливневого характера, часто с грозой. Ливневые осадки выпадают в узкой полосе перед фронтом, за фронтом они быстро прекращаются. В дальнейшем при сильном развитии кучевых облаков могут образовываться кучево-дождевые облака и выпадают кратковременные (проходящие) ливневые осадки;

атмосферное давление перед фронтом ускоренно падает, за фронтом быстро растет;

ветер перед фронтом стихает. С началом выпадения осадков ветер усиливается до шторма, наблюдаются шквалы. За фронтом ветер сохраняет силу шторма и резко изменяет направление на угол до 90° (в северном полушарии по часовой стрелке, в южном - против часовой стрелки);

видимость при приближении фронта обычно пониженная, в зоне осадков — плохая, за фронтом быстро увеличивается;

температура воздуха перед фронтом обычно высокая, в зоне осадков понижается, за фронтом заметно понижается (иногда до 10° за 1-2 часа). В летнее время при интенсивном прогреве нижнего слоя воздуха похолодание за фронтом бывает часто кратковременным и менее выраженным.

Время прохождения холодного фронта 2-го рода 2–5 часов.

Фронт окклюзии (окклюдированный фронт) – это фронт, образованный слиянием теплого и холодного фронтов (рис. 6).



Рисунок 6. – Пример фронта окклюзии

Символически окклюдированный фронт представляется сплошной линией с чередующимися треугольниками и полукругами, указывающими направление перемещения фронта. На цветных картах погоды окклюдированный фронт рисуется сплошной пурпурной линией.

Скорость перемещения холодного фронта больше, чем теплого. Поэтому при слиянии фронтов теплый воздух вытесняется вверх, образуя верхний фронт.

В зависимости от соотношения температур фронт окклюзии может быть:

нейтрального типа, когда вытесненные теплые массы и облачные системы фронтов располагаются по фронтальным поверхностям, а температуры холодных масс, догоняющей и уходящей, одинаковы, при этом осадки постепенно ослабевают и прекращаются;

теплого типа, когда температура массы наступающего холодного фронта выше температуры лежащей впереди массы, поэтому более теплая наступающая масса начинает "скользить" вперед и вверх по поверхности раздела теплого фронта;

холодного типа, когда температура наступающего холодного фронта более низкая. Холодные массы начинают как бы подсекать более теплые и заставляют их восходить вдоль поверхности раздела холодного фронта.

При приближении и прохождения фронтов окклюзии наблюдаются все признаки приближения и прохождения теплого фронта.

При прохождении холодного фронта окклюзии в конце полосы обложных осадков возможно выпадение ливневых осадков и резкое их прекращение.

За фронтом произойдет заметно резкое понижение температуры, а атмосферное давление начнет расти.

Малоподвижный (стационарный) фронт формируется на более или менее стабильной границе между полярными и тропическими воздушными массами (рис. 7).

Когда теплый или холодный фронт перестает перемещаться, он становится стационарным фронтом. Если эта граница продолжает свое поступательное движение, он снова становится теплым или холодным фронтом.

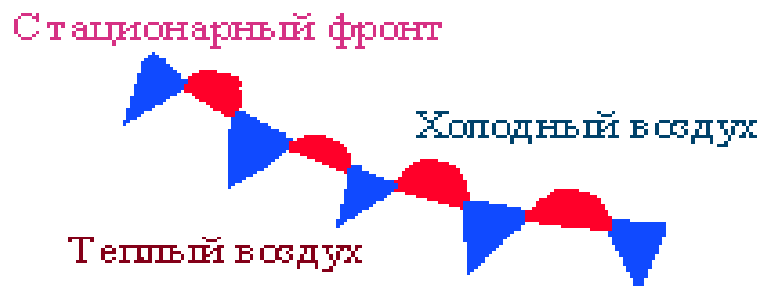


Рисунок 7. – Пример стационарного фронта

Стационарный фронт представлен переменными синими и красными линиями с синими треугольниками, направленными к тепловому воздуху, и красными полукругами, направленными к более холодному воздуху.

Облачная система малоподвижных фронтов развита слабее, чем у остальных фронтов. В зоне фронта при отсутствии термической конвекции характер облачности напоминает систему теплого фронта, обложные осадки выпадают в зоне шириной 300 км.

Циклоном называется атмосферный вихрь с пониженным давлением в центре и циркуляцией вокруг центра против часовой стрелки в северном полушарии и по часовой – в южном.

Таким образом, циклон представляет собой атмосферное возмущение или специфическую барическую систему, очерченную на картах погоды одной или несколькими замкнутыми изобарами, в которой давление воздуха возрастает от центра к периферии. Поэтому в любой точке циклона барический градиент направлен от периферии к центру, в связи с чем в приземном слое воздушные массы перемещаются к центру циклона под некоторым углом к изобаре (от $10...15^\circ$ на море и до 45° на суше), одновременно вращаясь вокруг центра.

Таким образом, циклон является областью сходимости приземных ветров, т.е. областью циклогенеза, а следовательно, и фронтогенеза.

Изобары циклонов имеют, как правило, округлую или овальную, а чаще всего неправильную форму (рисунок 8).

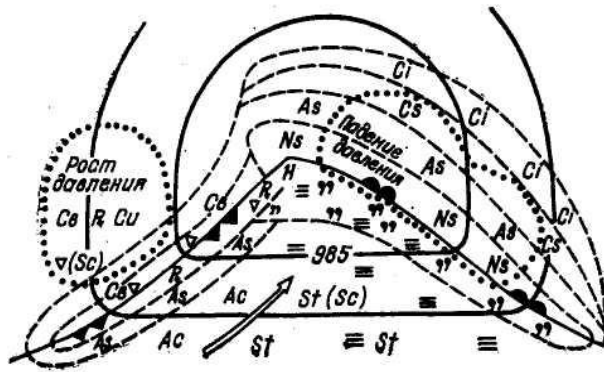


Рисунок 8. – Схема молодого циклона

Зоны вытянутых изобар от центров циклонов к их перифериям называются ложбинами. Нередко ложбина может быть представлена в виде узкой полосы пониженного давления между двумя антициклонами. Ось ложбины является при этом линией наименьшего давления, а, следовательно, представляет собой линию сходимости приземных ветров, то есть линейную зону циклогенеза и фронтогенеза.

Энергия циклонов складывается из двух основных источников:

- температурных контрастов воздушных масс в зонах фронтов;
- энергии неустойчивости самих воздушных масс (этот вид энергии является основным в зонах тропических циклонов).

Порядок величины диаметров циклонов составляет от 1 тыс. км в период начала их развития, достигая значений в 3,5...4,5 тыс. км в случаях формирования так называемого центрального циклона. Тропические циклоны имеют более скромные линейные размеры, но более значительные барические градиенты метеорологических элементов и штормовые скорости ветра.

Вертикальная протяженность циклонического вихря может колебаться от 1...2 км в начальной стадии развития до 8...12 км – в стадии заполнения. Высотная ось циклона как линия, соединяющая приземный (приводный) центр с центрами этого же образования на высотах (на картах абсолютной барической топографии АТ-700, АТ-500 и др.), наклонена в сторону холодного воздуха.

Угол наклона этой оси у движущихся циклонов обычно не превышает 1° , поэтому циклоны представляют собой вихри особого рода, практически не имеющие единой для всех уровней оси вращения (точнее – циклоны представляют собой очень пологий атмосферный вихрь).

Самые обширные циклоны в Северном полушарии обычно наблюдаются над акваториями Тихого и Атлантического океанов. Повторяемость их зависит от времени года и географического района. В среднем в Северном полушарии циклоны над европейской частью континента Евразия более часты зимой, а над азиатской частью – летом.

Антициклоном называется атмосферный вихрь с повышенным давлением в центре и циркуляцией вокруг центральной его части по часовой стрелке в северном полушарии и против – в южном. Таким образом, антициклон представляет собой атмосферное возмущение или специфическую барическую систему, очерченную на картах погоды одной или несколькими замкнутыми изобарами, давление воздуха в которой падает от центра к периферии. Поэтому в любой точке антициклона барический градиент направлен от центра к периферии, в связи с чем в приземном слое воздушные массы перемещаются от центра антициклона под некоторым углом к изобаре (от $10...15^\circ$ на море и до 45° на суше), одновременно вращаясь вокруг центра.

Изобары антициклонов имеют, как правило, округлую или овальную, а чаще всего – неправильную форму (рисунок 9).

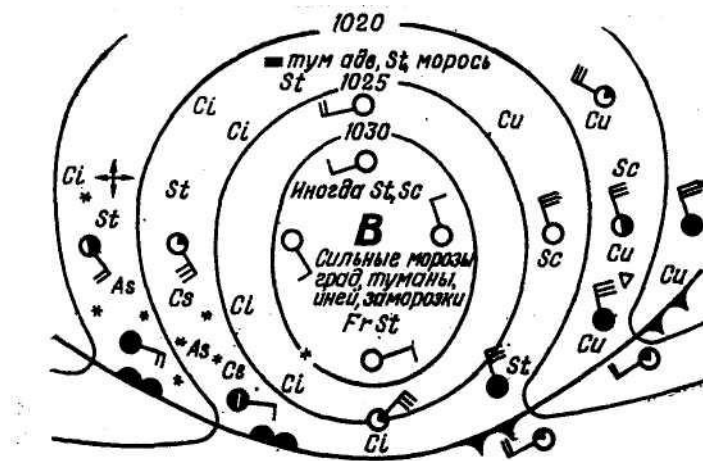


Рисунок 9. — Схема молодого антициклона

Расходимость воздушных потоков в зонах антициклонов и гребней приводит к развитию нисходящих движений воздуха и формированию малооблачной погоды. В свою очередь, малооблачная погода способствует в зимнее и ночное время интенсивному радиационному выхолаживанию атмосферы в их зоне и, как следствие, появлению низкой слоистой (St) и слоисто-кучевой (Sc) облачности, морозящих осадков, а также радиационных туманов.

Размеры диаметров хорошо развитых антициклонов обычно превышают размеры циклонов и могут колебаться в довольно широких пределах, а именно от 1 до 3...5 тыс. км и более.

Вертикальная протяженность антициклонов также может колебаться в широких размерах (от 1...2 км до 8...12 км в высоту и более).

Самые обширные антициклоны формируются в холодное время года над континентами (например, Сибирский или Канадский антициклоны), а в летнее – над океанами (например, Азорский антициклон).

Давление воздуха в центральных частях антициклонов зафиксировано равным почти 1070 мб (например, в январе 2001 года на юге Красноярского края России в зоне Сибирского антициклона было зарегистрировано давление воздуха у поверхности земли в 1064 мб, при этом столбик термометра в районе Кемерово упал до – 62 °С).

Скорости перемещения антициклонов колеблются в широких пределах (от 0 до 60...70 км/ч).

3. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ ВО ВРЕМЯ ЗАНЯТИЯ

1. Провести текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Определение параметров истинного ветра».
2. Разобрать понятия фронт, циклон, антициклон.
3. Прогнозирование погодных условий при прохождении фронтов.
4. Подвести итог занятия.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Теплый фронт, его характеристика
2. Холодный фронт, его характеристика
3. Фронт окклюзии, его характеристика
4. Циклон.
5. Антициклон
6. Маневрирование по расхождению с циклоном

5. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Агалаков В.С. Гидрометеорологическое обеспечение мореплавания: учебное пособие для студентов вузов / В. С. Агалаков, Г. А. Закурдаев. - Севастополь: Изд. СевНТУ, 2011. - 212 с.

2. Дмитриев В. И. Навигация и лоция. Навигационная гидрометеорология. Электронная картография : учебник для курсантов (студентов) средних профессиональных учебных заведений водного транспорта, обучающихся по специальности 180403 "Судовождение" / В. И. Дмитриев, Л. С. Рассукованый. - Москва : Моркнига, 2012. – 303с.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9.

СУДОВЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ И ПРАВИЛА РАБОТЫ С НИМИ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Цель занятия: Приобретение компетенций согласно таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формируемые компетенции

Код и уровень формируемой компетенции по ООП ВО	Владения	Умения	Знания
Приобретаемые компетенции согласно ФГОС ВПО			
ПК-6 Способность нести навигационную, ходовую и стояночную вахту на судне	-	Использовать и истолковывать информацию, получаемую от судовых метеорологических приборов	Организация использования метеоприборов при наблюдении за гидрометеорологической обстановкой
Приобретаемые компетенции согласно Кодекса ПДНВ (Раздел А-II/1. Функция «Судовождение на уровне эксплуатации». Сфера компетентности: «Планирование и осуществление перехода и определение местоположения»)			
К-11 Умение использовать и истолковывать информацию, получаемую от судовых метеорологических приборов	Навыки использования метеорологических приборов	Использовать и истолковывать информацию, получаемую от судовых метеорологических приборов	Способы получения, использования и истолкования информации, получаемой от судовых метеорологических приборов
К-13 Знание и понимание метеорологической информации	—	Использовать и истолковывать информацию, получаемую от судовых метеорологических приборов	Способы получения, использования и истолкования информации, получаемой от судовых метеорологических приборов

Объем: 2 академических часа.

Содержание:

1. Текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Фронты, циклон, антициклон» – 10 мин.
2. Назначение и принцип работы судовых метеоприборов – 30 мин.
3. Производство наблюдений с помощью метеоприборов – 40 мин.
4. Подвести итог занятия – 10 мин.

Необходимое оборудование и материалы:

1. Пластиковая или смарт-доска.
2. Мультимедиа проектор.
3. Тематические плакаты.
4. Метеоприборы.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Перечень основных метеорологических элементов и наименование приборов, с помощью которых они измеряются

Измеряемый элемент	Приборы, применяемые для измерения (регистрации)
Температура воздуха и воды	Термометры, термографы, психрометры
Влажность воздуха	Психрометры, гигрометры, гигрографы
Атмосферное давление	Барометры, барографы
Скорость и направление ветра	Анеморумбометры, анемометры, флюгер,
Количество и интенсивность осадков	Осадкомеры
Дальность видимости	Визуально
Количество и форма облаков	Визуально
Высота нижней границы облаков	Визуально
Туман	Визуально
Грозы	Грозорегистраторы, грозопеленгаторы

Для измерения атмосферного давления используют следующие приборы:

- *ртутный (ртутно-чашечный) барометр*, представляющий собой основной прибор для измерения давления на стационарных гидрометеорологических станциях;
- *барометр–анероид* (рисунок 1), использующий реакцию упругой деформации aneroidной коробки; главным его преимуществом является возможность переноски;



Рисунок 1. — Барометр–анероид

– *барограф* (самописец: суточный, недельный или месячный), предназначенный для постоянной регистрации изменений атмосферного давления (рисунок 2).

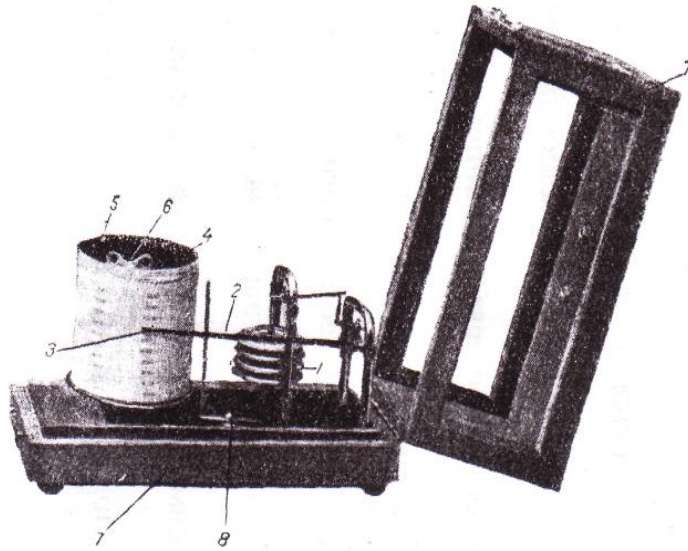


Рисунок 2— Барограф:

- 1 – aneroidные коробки, 2 – стрелка, 3 – перо, 4 – барабан,
5 – пружина, 6 – ключ, 7 – футляр, 8 – арретир

Для передачи потребителю показания барометров обычно с помощью специальных поправок приводят к значению давления на уровне моря. Для этого в исходные отсчеты приборов вводятся три поправки:

- поправка на высоту места ($1 \text{ мб} \approx 10 \text{ м}$);
- поправка на температуру прибора (берется из паспорта прибора);
- инструментальная поправка (берется из паспорта прибора).

Атмосферное давление изменяется в вертикальном и горизонтальном направлениях. Для характеристики распределения давления в атмосфере вводится понятие изобарической поверхности.

В общем случае изобарические поверхности являются криволинейными, наклоненными под малым углом к поверхности уровня моря.

Линии пересечения изобарических поверхностей с поверхностью уровня моря или другой уровенной поверхностью носят название изобар и изогипс (линий равного давления).

Приборы для измерения влажности воздуха

Аспирационный психрометр (рисунок 3) – состоит из двух ртутных термометров (сухого и смоченного) и аспиратора (устройства для

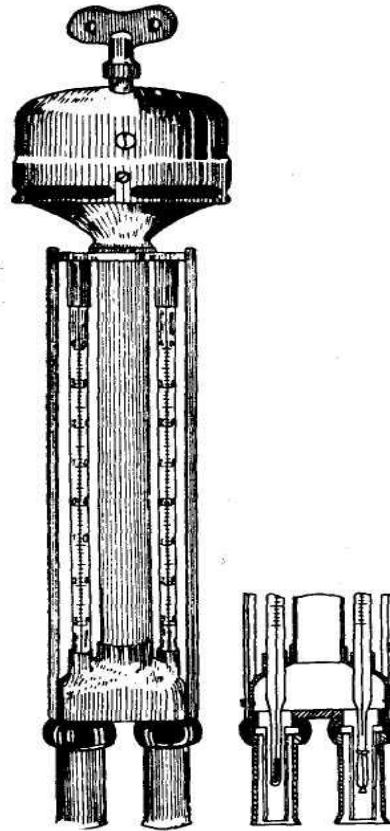


Рисунок 3. — Внешний вид аспирационного психрометра (левый термометр «сухой», правый – «смоченный»)

принудительной прокачки воздуха). Он определяет дефицит точки росы. Вычисление абсолютной и относительной влажности при этом осуществляется с помощью психрометрических таблиц. Удобством прибора является возможность его переноски в рабочем состоянии.

Гигрометр – стационарный прибор для измерения относительной влажности воздуха. В зависимости от метода измерения гигрометры могут быть волосные, пленочные, диффузионные, электролитические и т.д. В гидрометеорологической службе в последнее время используются пленочные гигрометры.

Гигрограф – самописец для регистрации относительной влажности. Чувствительным элементом у прибора служит волос, животная или синтетическая пленка. Зная показания прибора, с помощью психрометрических таблиц удастся получить любую характеристику влажности.

Гигротермограф – самопишущий прибор, являющийся комбинацией гигрографа и термографа. Главная особенность данного прибора заключается в использовании одной общей ленты. В гидрометеорологической службе в настоящее время указанный прибор используется довольно редко.

В мелких сериях существуют и другие приборы для определения основных характеристик влажности, основанные на использовании весовых или конденсационных принципов, а также химических принципов и принципов измерения изменений натяжения гигроскопической пленки.

К стационарным измерителям ветра можно отнести корабельный (судовый) измеритель ветра (КИВ или СИВ), судовую дистанционную гидрометеорологическую станцию (СДС), флюгер с доской Вильда, конус, вымпел и др.

Переносные приборы измеряют, как правило, только скорость ветра. К ним относятся все виды анемометров, а именно:

- анемометр ручной индукционный (АРИ), позволяющий непосредственно измерять скорость ветра с точностью до 0,5 м/с (рисунок 4);
- анемометр ручной чашечный (АРЧ), который в настоящее время используется очень редко, так как измерение скорости ветра с его помощью является весьма хлопотным делом.

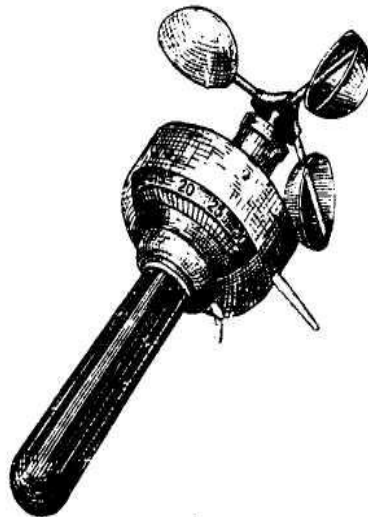


Рисунок 4. — Анемометр ручной типа АРИ

На высотах ветер измеряют с помощью шаров-пилотов, представляющих собой тонкостенные резиновые оболочки разного размера, наполняемые перед выпуском легким газом (водородом или гелием). После выпуска шар-пилот начинает подниматься вверх (скорость подъема зависит от его размера) и одновременно перемещаться вместе с воздушным потоком в пространстве. Положение шара в пространстве отслеживается с помощью специальных теодолитов через определенные промежутки времени, что позволяет на специальных планшетах рассчитывать скорость и направление ветра в соответствующем высотном слое. Ночью для удобства производства наблюдений к шару-пилоту привязывается специальный фонарик.

3. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ ВО ВРЕМЯ ЗАНЯТИЯ

1. Провести текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Фронты, циклоны, антициклоны».
2. Разобрать назначение и принцип работы судовых метеоприборов.
3. Производство наблюдений с помощью метеоприборов.
4. Подвести итог занятия.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Принцип работы метеостанции,
2. Устройство, принцип действия анемометра
3. Устройство, принцип действия барометра
4. Устройство, принцип действия термометра
5. Устройство, принцип действия психрометра
6. Устройство, принцип действия барографа

5. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Агалаков В.С. Гидрометеорологическое обеспечение мореплавания: учебное пособие для студентов вузов / В. С. Агалаков, Г. А. Закурдаев. - Севастополь: Изд. СевНТУ, 2011. - 212 с.

2. Дмитриев В. И. Навигация и лоция. Навигационная гидрометеорология. Электронная картография : учебник для курсантов (студентов) средних профессиональных учебных заведений водного транспорта, обучающихся по специальности 180403 "Судовождение" / В. И. Дмитриев, Л. С. Рассукованый. - Москва : Моркнига, 2012. – 303с.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10.

ПЕРЕДАЧА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ. СТРУКТУРА КОДА КН – 01 (С).

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Цель занятия: Приобретение компетенций согласно таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Формируемые компетенции

Код и уровень формируемой компетенции по ООП ВО	Владения	Умения	Знания
Приобретаемые компетенции согласно ФГОС ВПО			
ПК-6 Способность нести навигационную, ходовую и стояночную вахту на судне	-	Использовать и истолковывать информацию, получаемую кодом КН-01	Структура кода КН-01. Передача гидрометеорологической информации
Приобретаемые компетенции согласно Кодекса ПДНВ (Раздел А-II/1. Функция «Судовождение на уровне эксплуатации». Сфера компетентности: «Планирование и осуществление перехода и определение местоположения»)			
К-13 Знание и понимание метеорологической информации	–	Использовать и истолковывать информацию, получаемую кодом КН-01	Структура кода КН-01. Передача гидрометеорологической информации

Объем: 2 академических часа.

Содержание:

1. Текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Судовые метеоприборы» – 10 мин.
2. Структура кода КН-01 – 30 мин.
3. Кодировочные таблицы кода – 40 мин.
4. Подвести итог занятия – 10 мин.

Необходимое оборудование и материалы:

1. Пластиковая или смарт-доска.
2. Мультимедиа проектор.
3. Тематические плакаты.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Согласно международным регламентирующим документам, источниками гидрометеорологической информации в сети Всемирной службы погоды на данный момент являются:

- специализированные гидрометеорологические станции;
- автоматические гидрометеорологические станции (сухопутные и морские);
- суда погоды;
- экспедиционные суда;
- все виды транспортных и промысловых судов, передающих свою погоду в эфир;
- военные корабли (включая подводные лодки, находящиеся в надводном положении), предающие свою погоду в эфир;
- якорные и дрейфующие буи;
- морские сооружения;
- самолеты и вертолеты;
- всевозможные запускаемые в атмосферу аппараты (радиозонды, ракеты и др.);
- искусственные спутники Земли.

В настоящее время основными синоптическими сроками наблюдения считаются 00, 06, 12 18 часов по гринвичскому времени.

Дополнительными считаются сроки 03, 09, 15 и 21 час по гринвичскому времени.

Основными сроками аэрологических наблюдений считаются сроки в 00 и 12 часов по Гринвичу.

Тем не менее, одновременные наблюдения имеют тот существенный недостаток, что они в разных частях земного шара производятся в разное время суток, что необходимо учитывать при анализе карт погоды.

Поток гидрометеорологической информации, поступающей на суда, находящихся в море, из года в год увеличивается. Умелое использование этой информации повышает не только безопасность мореплавания, но и эффективность работы флота.

Чрезвычайная загруженность судоводителей транспортных и промысловых судов функциональными обязанностями, все усложняющиеся навигационные условия плавания, а нередко и недостаточная квалификация в вопросах гидрометеорологии не позволяют в настоящее время специалистам флота в полном объеме использовать все возможные виды гидрометеорологической информации.

Представляется целесообразным в силу указанных причин определить необходимый минимум гидрометеорологической информации при подготовке к выходу в море, а также для разных условий и районов плавания.

Можно выделить следующие принципиально различные ситуации по использованию гидрометеорологической информации на судах:

- при подготовке к выходу в море;
- при плавании на оживленных морских трассах окраинных и внутренних морей;

- при плавании в открытом океане вдали от национальных и региональных гидрометеорологических центров (переходы в Австралию, Новую Зеландию, Южную Америку и др.);

- при плавании в тяжелых погодных условиях (вблизи действия тропического циклона, при плавании во льдах, в зонах обледенения и пр.).

При подготовке к выходу в море ожидаемая гидрометеорологическая обстановка на предстоящем переходе может быть получена по климатическим и погодным данным.

Под последними понимаются реальная гидрометеорологическая обстановка на маршруте перехода (части I, III метеорологических бюллетеней), а также прогностические приземные факсимильные карты.

Если в распоряжении судоводителей имеются прогнозы нужной заблаговременности, а также прогностические приземные карты, то самостоятельные попытки прогнозировать условия погоды на предстоящий переход становятся просто ненужными. Отпадает необходимость также приема других карт по фототелеграфу (карт барической топографии, дополнительных и вспомогательных карт), так как в большинстве случаев отсутствует нужда в получении какой-то отдельной дополнительной информации о состоянии моря, например карту ледовой разведки и т. п.

При плавании на традиционных морских международных путях, а также вблизи берегов внутренних и окраинных морей, как правило, отсутствует необходимость самостоятельно составлять прогноз погодных условий.

Имея возможность регулярно принимать морские (метеорологические) бюллетени различных стран и центров погоды, а также приземные фактические и прогностические карты, используя собственные наблюдения за погодой и сообщения других судов о состоянии погоды и моря на маршруте, судоводители, как правило, ограничиваются этой информацией.

Отпадает также необходимость самостоятельного прогноза погодных условий и состояния моря и, следовательно, отсутствует нужда принимать и анализировать большое количество факсимильных карт.

В этом случае можно рекомендовать прием морских бюллетеней, а также фактических и прогностических карт от передающих центров различных стран. При этом желателен прием таких карт, на которых, кроме барического поля (изобары) и фронтов, нанесены были данные наблюдений судовых, береговых и островных гидрометеорологических станций. Такие карты легче читаются и, в связи с этим, оказываются более информативными.

Практика показывает, что, используя необходимый ассортимент факсимильных карт, а также основные правила приема прогноза синоптического положения и условий погоды, судоводители имеют возможность достаточно надежно не только уточнять фоновые прогнозы, но и самостоятельно прогнозировать основные элементы погоды на ближайшие 12...24 часа. Для этого необходимо иметь комплект последовательных приземных и за те же сроки высотных (АТ 500 и ОТ 500/1000) факсимильных карт, регулярно вести на судне наблюдения за по-

годой и состоянием моря, использовать сведения о погоде с других судов и местные признаки погоды.

В настоящее время для передачи гидрометеорологической информации на суда используется множество средств. Одни из них доступны при движении судна вблизи берегов в зоне действия мобильной связи (обычно 10...15 миль от береговой линии), другие - в любом районе мирового океана.

Основные виды таких средств перечислены ниже.

В открытом море вдали от берегов применяются специальные морские передачи.

Список радиостанций с рабочими частотами и временем передачи прогнозов погоды приводится в специальных справочниках, и в частности, в ежегоднике *Brown's nautical almanac*.

Специальные морские передачи включают в себя следующее.

1. Передачу прогнозов по радио голосом.
2. Передачу факсимильных карт погоды, для приёма которых используется специальный факсимильный аппарат. В списках радиостанций, выполняющих такие передачи, приводится информация о частотах, времени передачи и особенностях настройки аппарата (скорость вращения барабана и коэффициент согласования).
3. Передачу прогнозов погоды на приёмник NAVTEX.
4. Передачу прогнозов через систему INMARSAT.
5. Передачу карт и прогнозов погоды через INTERNET. На современном судне их получение обеспечивается наличием модема, позволяющего подключить судовой компьютер к системе спутниковой связи и (или) к мобильному телефону (и в дальнейшем использовать эту систему для приёма или передачи электронной почты, а также другой информации).

Следует упомянуть и о том, что существует программное обеспечение для судовых компьютеров, автоматически выбирающее наиболее выгодный в данный момент вид связи: спутниковый канал или мобильный телефон.

Карты, получаемые при помощи факсимильного аппарата, далеко не всегда обладают приемлемым качеством из-за помех в эфире, неверно выбранного пользователем диапазона частот, который, в свою очередь, зависит от расстояния между передающей радиостанцией и судном, времени суток, времени года и т.д. К тому же, приём таких карт занимает до 10...15 минут.

Получение карт погоды через INTERNET происходит за считанные секунды, при этом карты получаются отличного качества. К тому же, на экране компьютера карты легко накладываются друг на друга, что облегчает анализ развития синоптической ситуации. Поэтому последний способ в современных условиях приобретает всё большую популярность.

Кодирование гидрометеорологической информации осуществляется при помощи международного кода КН-01.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦИФРОВОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ КОД КН-01С

Схема метеорологического кода КН-01С

BBXX JJGGi_w 99LaLaLa QLoLoLoLo i_Ri_xhVV Nddff
 1s_nTTT 2s_nT_dT_dT_d 3P_oP_oP_oP_o 4PPPP 5appp 6RRRt_R 7wwW₁W₂ 8N_hC_LC_MC_H
 222D_sV_s 0s_nT_wT_wT_w 1p⁰_wp⁰_wH⁰_wH⁰_w 2p_wp_wH_wH_w
 3d¹_wd¹_wd²_wd²_w 4p¹_wp¹_wH¹_wH¹_w 5p²_wp²_wH²_wH²_w 6I_sE_sE_sR_s

Расшифровка условных обозначений

адрес отправителя телеграммы

BBXX — условный международный позывной радиостанции судна (корабля);
 JJ — число месяца по среднему гринвичскому времени (СГВ);
 GG — срок наблюдения в часах СГВ;
 i_w — способ наблюдения за ветром и единицы скорости (таб. 15);
 99 — отличительные цифры информации о координатах судна (корабля);
 LaLaLa — широта (в десятых градуса);
 Q — квадрант земного шара (1 — сш-вд, 3 — юш-вд, 5 — юш-зд, 7 — сш-зд);
 LoLoLoLo — долгота (в десятых градуса).

метеорологические наблюдения

i_R — указатель включения в телеграмму группы осадков (таб. 15);
 i_x — указатель включения в телеграмму группы погоды и способа ее определения (таб. 15);
 h — высота нижней границы облаков (таб. 1);
 VV — метеорологическая дальность видимости (таб. 4,5);
 N — общее количество облаков (таб. 1);
 dd — направление истинного ветра (в десятках градусов);
 ff — скорость истинного ветра (с учетом значения i_w);
 1, 2, 3 и т.д. — отличительные цифры групп;
 s_n — знак температуры (0 — положительная, 1 — отрицательная температура);
 TTT — температура воздуха (в десятых градуса);
 T_dT_dT_d — температура точки росы (в десятых градуса);
 P_oP_oP_oP_o — давление воздуха на уровне палубы (в десятых миллибара) — применяется при работе с авиацией;
 RPPP — давление воздуха на уровне моря (в десятых миллибара);
 a — характеристика барической тенденции (таб. 1);
 rrr — величина барической тенденции за последние три часа (в десятых миллибара);

$6RRRt_R$ — группа о количестве осадков (в мм) за период t_R — применяется по специальному указанию (например, на судах погоды);

ww — погода в срок наблюдения или в течение последнего часа (таб.2);

W_1W_2 — погодные условия между сроками наблюдений (таб. 1);

N_h — количество нижней облачности, высота которых указано в начале телеграммы;

C_L — форма облаков нижнего яруса (таб.1);

C_M — форма облаков среднего яруса (таб.1);

C_H — форма облаков верхнего яруса (таб.1).

гидрологические наблюдения

222 — отличительные цифры раздела;

D_s — генеральное направление перемещения судна за последние три часа (таб.1);

V_s — средняя скорость перемещения судна за последние три часа (таб.1).

$T_wT_wT_w$ — температура поверхностного слоя морской воды (в десятых градуса);

$p_w^0p_w^0$ — период осредненных волн (в секундах), измеренных инструментально без разделения на ветровые и зыбь;

$H_w^0H_w^0$ — высота осредненных волн (в полуметрах), измеренных инструментально без разделения на ветровые и зыбь;

p_wp_w — период ветровых волн (в секундах), измеренных визуально;

H_wH_w — высота ветровых волн (в полуметрах), измеренных визуально;

$d_w^1d_w^1$ — направление волн зыби (откуда) первой системы в десятках градусов;

$d_w^2d_w^2$ — направление волн зыби (откуда) второй системы в десятках градусов;

$p_w^1p_w^1$ — период волн зыби (в секундах) первой системы;

$H_w^1H_w^1$ — высота волн зыби (в полуметрах) первой системы;

$p_w^2p_w^2$ — период волн зыби (в секундах) второй системы;

$H_w^2H_w^2$ — высота волн зыби (в полуметрах) второй системы.

$6I_sE_sE_sR_s$ — группа, используемая для передачи информации об обледенении судна — причина, толщина и характеристика льда.

Расшифровка кода осуществляется с помощью специальных кодировочных таблиц.

3. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ ВО ВРЕМЯ ЗАНЯТИЯ

1. Провести текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Судовые метеоприборы».
2. Принципы и сроки прохождения гидрометеоинформации.
3. Разобрать схему кода КН-01.
4. Подвести итог занятия.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Структура кода КН-01
2. С какой целью кодируются метеорологические элементы?
3. В чем принцип и цель нанесения метеорологических элементов на синоптическую карту?

5. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Агалаков В.С. Гидрометеорологическое обеспечение мореплавания: учебное пособие для студентов вузов / В. С. Агалаков, Г. А. Закурдаев. - Севастополь: Изд. СевНТУ, 2011. - 212 с.
2. Дмитриев В. И. Навигация и лоция. Навигационная гидрометеорология. Электронная картография : учебник для курсантов (студентов) средних профессиональных учебных заведений водного транспорта, обучающихся по специальности 180403 "Судовождение" / В. И. Дмитриев, Л. С. Рассукованый. - Москва : Моркнига, 2012. – 303с.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11.

КОДИРОВАНИЕ И РАСКОДИРОВАНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ КОДОМ КН – 01 (С).

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Цель занятия: Приобретение компетенций согласно таблице 11.1.

Таблица 11.1 – Формируемые компетенции

Код и уровень формируемой компетенции по ООП ВО	Владения	Умения	Знания
Приобретаемые компетенции согласно ФГОС ВПО			
ПК-6 Способность нести навигационную, ходовую и стояночную вахту на судне	-	Кодирование и раскодирование информации кодом КН-01	Структура кода КН-01. Передача гидрометеорологической информации кодом
Приобретаемые компетенции согласно Кодекса ПДНВ (Раздел А-II/1. Функция «Судовождение на уровне эксплуатации». Сфера компетентности: «Планирование и осуществление перехода и определение местоположения»)			
К-13 Знание и понимание метеорологической информации	–	Кодирование и раскодирование информации кодом КН-01	Структура кода КН-01. Передача гидрометеорологической информации

Объем: 2 академических часа.

Содержание:

1. Текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «структура кода КН-01» – 10 мин.
2. Кодирование информации кодом КН-01 – 20 мин.
3. Раскодирование телеграмм кодом – 20 мин.
4. Самостоятельная работа студентов – 30 мин.
5. Провести проверку выполнения заданий. Подвести итог занятия – 10 мин.

Необходимое оборудование и материалы:

1. Пластиковая или смарт-доска.
2. Мультимедиа проектор.
3. Тематические плакаты.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Форма доклада результатов наблюдений

Результаты гидрометеорологических наблюдений докладываются капитану по следующей форме:

- дата, время и место наблюдения;
- количество, форма и высота нижней границы облачности;
- тип, характер и интенсивность атмосферных явлений;
- метеорологическая дальность видимости;
- атмосферное давление и барическая тенденция на уровне моря;
- температура и влажность воздуха;
- направление и скорость истинного ветра;
- ветровое волнение моря;
- волнение зыби;
- температура морской воды;
- прозрачность и цвет воды;
- тип и интенсивность свечения моря;
- вид, форма, количество льда и другие характеристики ледового покрова;
- другие особые явления.

Пример доклада погоды капитану:

10 июля, 12.00 СГВ, траверс Констанцы.

Облачность 9/6 перисто-кучевая, слоисто-кучевая высотой 800 метров, периодически слабый кратковременный дождь, видимость 10 км, давление 1005,6 мб, барическая тенденция минус 0,2 мб за 3 часа - равномерное падение, температура воздуха плюс 22,6°C, влажность 89%, ветер 270° - 8 м/сек, ветровая волна 250° - 1,5 м, зыбь 200° - 2,0 м, температура воды плюс 22,5°.

Раскодирование учебной телеграммы

5V6Q 17150 99417 10300 31598 62805 10253 20218 40107 57006 70321
86130 22244 00241 20501 331XX 40702

5V6Q - международный позывной радиостанции судна.

17150 - 17 числа, 15.00 СГВ, ветер измерялся визуально в м/сек.

99417 - 41° 42' с.ш., так как в следующей группе указан 1-й квадрант.

10300 - 30° 00' в.д.

31598 - информация об осадках отсутствует, так как осадков не было;

- информация о фактической погоде включена в группу 7;
- высота нижней границы облаков составляет 600-1000 м;
- метеорологическая дальность видимости равна 20 - 50 км.

62805 - общее количество облачности составляет 7-8 баллов;

- направление истинного ветра - 280°;
- скорость истинного ветра - 5 м/сек.

- 10253 - температура воздуха равна + 25,3° С.
- 20218 - температура точки росы равна + 21,8° С.
- 40107 - давление воздуха на уровне моря равно 1010,7 мб.
- 57006 - давление воздуха за последние 3 часа падает равномерно;
- абсолютное значение барической тенденции равно 0,6 мб.
- 70321 - облака на небе развиваются;
- облачность на небе превышает 5 баллов;
- облачность меняется (развивается).
- 86130 - количество облаков нижнего яруса составляет 7-8 баллов;
- облака нижнего яруса представлены кучевыми плоскими (Cu hum);
- облака среднего яруса представлены высококучевыми просвечивающимися (Ac tra);
- облаков верхнего яруса нет.
- 22244 - далее следует гидрологическая информация;
- генеральное направление перемещения судна за последние 3 часа составляет 180° (судно движется на юг);
- средняя скорость перемещения судна за последние 3 часа составляла
16-20 узлов.
- 00241 - температура морской воды равна +24,1° С.
- 20501 - период ветровой волны составляет 5 сек;
- высота ветровой волны не превышает 0,5 м.
- 331XX - имеет место зыбь только первого рода (зыби второго рода нет);
- зыбь первого рода движется с направления в 310°.
- 40702 - период волны зыби первого рода составляет 7 сек;
- высота волны зыби первого рода составляет от 0,5 до 1,0 м.

Раскодированную телеграмму представляем в виде доклада погоды по общепринятой форме:

«18 числа, 15.00 СГВ. Судно находится на траверсе Констанцы (Черное море, Болгария) и движется в южном направлении со средней скоростью 16-20 узлов.

Облачность 7-8 баллов высококучевая (Ac tra) и кучевая (Cu hum) высотой 600-1000 м, явлений нет, видимость 20-50 км, ветер 280° - 5 м/сек, атмосферное давление 1010,7 мб, барометрическая тенденция 0,6 мб ровное падение, температура воздуха + 25,3° С, температура точки росы + 21, 8° С.

Температура морской воды +24,1°С, ветровое волнение II балла (период 5 сек, высота волны до 0,5 м), волнение зыби III балла (направление с СЗ, то есть зыбь приходит с угла 310°, периодом 7 сек, высотой волны до 1 м).»

В журнале метеорологических наблюдений записана следующая фактическая погода:

20 февраля, 12 СГВ, внешний рейд Севастополя (44°23' сш, 33°06' вд), судно находится в дрейфе или стоит на якорю. Облачность 10 / 7 баллов перисто-кучевая (Сс), высококучевая из кучево-дождевой (Ас) и кучево- дождевая (Сb) высотой 800 м. В срок наблюдения идет умеренный снег с перерывами при видимости до 2 км. Между сроками наблюдений шел снег. Ветер 240° - 14 м/сек. Давление, приведенное к уровню моря, равно 1015,8 мб; барическая тенденция составляет 1,2 мб за 3 часа; давление равномерно растет. Температура: воздуха - 3,6°С, точки росы -4,1°С, морской воды + 1,5°С. Ветровое волнение - III балла (период - 8 сек, высота волн - 1,5 м). Волнение зыби первого рода - II балла (направление - от 350°, период - 6 сек, высота волны - 1 м). Зыби второго рода нет.

Схема кода КН-01С имеет вид:

BBXX JJGGi_w 99φφφ Qλλλλ i_{Ri}hVV Nddff 1s_nTTT 2s_nT_dT_dT_d 3P_oP_oP_oP_o
 4PPPP 5аррр 6RRRt_R 7wwW₁W₂ 8N_hC_LC_MC_H 222D_sV_s 0s_nT_wT_wT_w
 1p^o_wp^o_wH^o_wH^o_w 2p_wp_wH_wH_w 3d¹_wd¹_wd²_wd²_w 4p¹_wp¹_wH¹_wH¹_w 5p²_wp²_wH²_wH²_w
 6I_sE_sE_sR_s

Кодирование производится в следующей последовательности:

BBXX - UWYC - условный международный позывной радиостанции судна.

JJGGi_w - 20121 - 20 числа;

- 12.00 по Гринвичу;

- скорость ветра наблюдается инструментально в м/сек.

99φφφ - 99444 - 44°23' сш.

Qλλλλ - 10331 - 1-й квадрант, 33°06' вд.

i_{Ri}hVV - 41695 - осадки не измерялись (группы 6RRRt_R в телеграмме нет);

- группа о погоде (7wwW₁W₂) включена в телеграмму;

- высота нижней границы облаков 600-1000 м;

- видимость 2-4 км.

Nddff - 82414 - общая облачность 10 баллов;

- направление ветра 240° (откуда дует);

- скорость ветра 14 м/сек.

1s_nTTT - 11036 - температура воздуха минус 3,6°С.

2s_nT_dT_dT_d - 21041 - температура точки росы минус 4,1°С.

3P_oP_oP_oP_o - значения давления воздуха на уровне палубы в телеграмме нет.

4PPPP - 40158 - атмосферное давление на уровне моря равно 1015,8 мб.

5аррр - 57012 - давление за последние три часа равномерно падает;

- величина барической тенденции составляет 1,2 мб/3 часа.

6RRRt_R - группы о количестве осадков в телеграмме нет.

7_{ww}W₁W₂ - 77427 - в срок наблюдения идет сильный снег с перерывами;
- между сроками наблюдения облачность была более 5 баллов;

- между сроками наблюдения шел снег.

8N_hC_LC_MC_H - 86969 - количество облаков нижнего яруса 7 баллов;

- нижний ярус представлен кучево-дождевой облачностью (Cb);

- средний ярус представлен высококучевой облачностью, образованной их кучево-дождевых облаков;

- верхний ярус представлен перисто-кучевой облачностью.

222D_sV_s - 22200 - судно за последние 3 часа не имело хода.

0s_nT_wT_wT_w - 00015 - температура морской воды равна плюс 1,5°C.

1p^o_wp^o_wH^o_wH^o_w - группы об инструментальном измерении волнения моря в телеграмме нет, так как волнение моря инструментально не измерялось.

2p_wp_wH_wH_w - 20803 - период ветровой волны равен 8 сек;

- высота ветровой волны равна 1,5 м.

3d¹_wd¹_wd²_wd²_w - 335XX - направление зыби первого рода от 350°;

- зыби второго рода нет.

4p¹_wp¹_wH¹_wH¹_w - 40602 - период волны зыби первого рода равен 6 сек;

- высота волны зыби первого рода равна 1 м.

5p²_wp²_wH²_wH²_w - группы о параметрах зыби второго рода нет, так как нет зыби второго рода.

6I_sE_sE_sR_s - группы об обледенении судна нет, хотя само обледенение может иметь место.

Телеграмма имеет следующий вид:

UWYC 20121 99444 10331 41695 82414 11036 21041 40158 57012
77427 86969 22200 00015 20803 335XX 40602.

3. ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Раскодировать телеграмму:

№1 07121 99467 70075 41x97 92107 10148 20144 40142 54000 74544 89xxx
22212 00135 20906 303xx 40707

№2 07120 99533 70167 41499 61113 10090 20075 40216 57024 70311
84260 22264 0005521008 313xx 40603

- №3 07121 99514 70293 41296 80825 10120 20095 49960 55004 79598
86980 22263 00110 21012 318xx 40809
- №4 07121 99405 70119 42998 81612 10160 20099 40182 53022 70222 80002
22254 00140 20504 324xx 40704
- №5 03000 99388 70152 42798 51804 10172 20167 40164 55100 70322 83012
22253 00140 20504 320xx 40606
- №6 02121 99568 70196 41497 51417 10061 20021 40229 58009 71510 85900
22200 00102 20305 30917 40804 50705
- №7 15121 99527 70355 42598 70619 10078 20058 40063 58022 76028 85580
22222 00077 21411 320xx 40505
- №8 02061 99591 70524 41597 81615 10027 20015 40117 53026 76526 85720
22241 00031 20508 314xx 41112
- №9 08001 99689 10030 41496 83613 11182 21233 40242 51111 71522 888xx
22253 00002 20705 320xx 40507
- №10 16121 99461 70147 31396 82022 10184 20153 40058 57017 76002 85770
22211 00133 20806 332xx 40808
- №11 11151 99660 10018 41497 30502 11009 21026 40242 52006 70200 82960
22200 00061 20201 327xx 40404
- №12 21121 99565 10032 41597 71515 11011 21069 40002 52005 70382 875xx
22244 00045 20305 309xx 40604
- №13 08121 99423 70343 41597 52703 10110 20099 40260 54000 70222 84264
22223 00170 20000 30511 40704 51506
- №14 14121 99718 10348 41497 83216 10048 21006 49958 51036 72698 8495x
22223 00059 20806 327xx 41209
- №15 22151 99746 10398 41394 80517 10028 21012 49916 50043 78748 8494x
22254 00005 20907 330xx 41308

№16 17091 99400 31600 41597 42204 10126 20101 40061 53017 70101 82190
22255 00081 20502 336xx 40804

№17 22121 99517 50801 41496 51411 10184 20151 40086 56007 70169 83153
22254 00101 20909 330xx 40808

№18 20120 99443 10331 41596 61502 10238 20211 40155 52025 71024 82501
22200 00185 20501 327xx 41002

№19 17150 99417 10300 41598 62805 10253 20223 40107 57001 7031x 86100
22244 00203 20501 330xx 40501

№20 21181 99398 10133 41697 82912 10241 20217 40015 57016 70312 85316
22275 00199 20806 322xx 41008

№21 25090 99450 10355 41999 50503 10221 20195 49995 53003 70222 80004
22200 00201 20901 318xx 40802

№22 11151 99661 10019 41497 30905 11014 21025 40232 52016 70212 81960
22200 00071 20202 327xx 41004

№23 02121 99577 70184 41497 51418 10061 20021 40229 58009 71510 85900
22200 00102 20908 30917 40804 50705

№24 07120 99538 70157 41499 61113 10090 20075 40216 57024 70311
84260 22254 00065 21008 313xx 40605

№25 03030 99367 70174 42798 51806 10172 20162 40144 55102 70316 83212
22253 00141 20503 320xx 40906

№26 17091 99405 31608 41597 42207 10125 20103 40081 53027 70121 82190
22255 00084 20503 336xx 40805

4. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ ВО ВРЕМЯ ЗАНЯТИЯ

1. Провести текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Структура кода КН-01».
2. Последовательность кодирования и декодирования информации.

3. Выдать задания для самостоятельного выполнения
4. Проверить выполненные задания. Подвести итог занятия.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Структура кода КН-01
2. С какой целью кодируются метеорологические элементы?
3. В чем принцип и цель нанесения метеорологических элементов на синоптическую карту?
4. Кодирование погоды.
5. Раскодирование телеграмм.
6. Раскодирование информации, условных обозначений на синоптических картах.

6. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Агалаков В.С. Гидрометеорологическое обеспечение мореплавания: учебное пособие для студентов вузов / В. С. Агалаков, Г. А. Закурдаев. - Севастополь: Изд. СевНТУ, 2011. - 212 с.
2. Дмитриев В. И. Навигация и лоция. Навигационная гидрометеорология. Электронная картография : учебник для курсантов (студентов) средних профессиональных учебных заведений водного транспорта, обучающихся по специальности 180403 "Судовождение" / В. И. Дмитриев, Л. С. Рассукованый. - Москва : Моркнига, 2012. – 303с.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12.

КАРТЫ ПОГОДЫ И ПРИНЦИПЫ ЕЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ. РАСКОДИРОВАНИЕ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ НА СИНОПТИЧЕСКИХ КАРТАХ.

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Цель занятия: Приобретение компетенций согласно таблице 12.1.

Таблица 12.1 – Формируемые компетенции

Код и уровень формируемой компетенции по ООП ВО	Владения	Умения	Знания
Приобретаемые компетенции согласно ФГОС ВПО			
ПК-6 Способность нести навигационную, ходовую и стояночную вахту на судне	–	Чтение карт, расшифровка условных обозначений на картах погоды	Синоптические карты погоды. Чтение карт
Приобретаемые компетенции согласно Кодекса ПДНВ (Раздел А-II/1. Функция «Судовождение на уровне эксплуатации». Сфера компетентности: «Планирование и осуществление перехода и определение местоположения»)			
К-12 Знание характеристик различных систем погоды, порядка передачи сообщений и систем регистрации	–	Чтение карт, расшифровка условных обозначений на картах погоды	Синоптические карты погоды. Чтение карт
К-13 Знание и понимание метеорологической информации	–	Чтение карт, расшифровка условных обозначений на картах погоды	Синоптические карты погоды. Чтение карт

Объем: 2 академических часа.

Содержание:

1. Текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «кодирование и раскодирование кодом КН-01» – 10 мин.
2. Карты погоды, состав, структура – 20 мин.
3. Условные обозначения на картах – 20 мин.
4. Чтение карт погоды – 30 мин.
5. Подвести итог занятия – 10 мин.

Необходимое оборудование и материалы:

1. Пластиковая или смарт-доска.
2. Мультимедиа проектор.

3. Тематические плакаты.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

В настоящее время сложилась и регулярно действует мировая система гидрометеорологического обслуживания мореплавания, организованная усилиями метеорологических служб стран – членов Всемирной метеорологической организации (ВМО). Текущей и режимной гидрометеорологической информацией судно обеспечивается не только в пределах своих прибрежных вод, но и по обширной акватории Мирового океана. Вся акватория Мирового океана разделена на зоны ответственности стран – членов ВМО за обеспечение гидрометеорологической информации судов, плавающих в океанах и морях.

Каждый региональный радиогидрометеорологический центр ведет передачи информации согласно расписанию, об изменениях которого регулярно оповещается путем публикации коррективов в извещениях мореплавателям.

Виды метеоинформации и способы поступления ее на суда

На суда гидрометеорологическая информация может поступать в различном виде.

Климатические гидрометеорологические пособия. По принципу использования гидрометеорологические пособия можно разделить на *справочные и расчетные*.

Справочные пособия содержат общие режимные сведения о гидрометеорологических параметрах, их повторяемости и вероятности наблюдения тех или иных значений. К таким пособиям можно отнести *гидрометеорологические очерки лоций, гидрометеорологические карты и атласы физико-географических данных, атласы отдельных гидрометеорологических параметров* (льда, температуры, суммарных и постоянных течений, ураганов и т. п.), *атласы гидрометеорологических условий плавания судов морского флота, специальные пособия* (типа "Океанские пути мира"), *гидрометеорологические обзоры*.

Расчетные пособия позволяют определить или рассчитать по конкретным условиям и месту на определенный момент или период времени значение необходимых параметров. Это *таблицы и атласы приливных колебаний уровня и течений, расчетные таблицы волнения*.

Метеорологические и морские бюллетени.

Все гидрометеорологические карты можно разделить на два основных класса: *оперативные и режимные*.

К *оперативным* относятся карты, которые содержат данные на конкретный момент времени: синоптические, ледовые, гидрологические и некоторые другие. Синоптические карты называют – картами погоды.

Режимные карты часто называют гидрометеорологическими, или, точнее, климатическими (климатологическими) картами.

Карты погоды являются оперативными картами и служат основным средством анализа и прогноза гидрометеорологической обстановки.

Классы карт погоды:

-прогностические (12,24,36,48,72 часа)

-фактической погоды.

Подклассы карт погоды:

- приземные

- основные (00,06,12,18ч) (4000х5000км)

- дополнительные (03,09,15,21ч) (1000х1000км)

- вспомогательные (лед, волнение, температура)

- высотные (барической топографии) (00,12ч)

- АТ – 850,700,500 для определения границ ВМ

- ОТ 500/1000 температура слоя

Наиболее информативны для нужд мореплавания.

– *Приземный анализ погоды.* Карта составляется на основе приземных метеорологических наблюдений в основные сроки.

– *Приземный прогноз погоды.* Показывает ожидаемую погоду в указанном районе через 12, 24, 36 и 48 ч.

– *Приземный прогноз малой заблаговременности.* Приводится ожидаемое положение барической системы (циклонов, антициклонов, фронтов) в приземном слое на последующие 3-5 дней.

– *Карта абсолютной топографии АТ₅₀₀.* На ней изогипсами представлены барическое и ветровое поля на высоте около 5,5 км. Составляются как фактические, так и прогностические карты на срок от 12 до 72 ч.

– *Анализ поля волнения.* Эта карта дает характеристику поля волнения по району (направление распространения волн, их высоту и период).

– *Прогноз поля волнения.* Показывает прогнозируемое поле волнения на 24 и 48 ч – направление волнения и высоту преобладающих волн.

– *Карты анализа и прогноза температуры воды.* На этих картах дан анализ и прогноз поля температуры поверхности моря за определенный период осреднения (пятидневки, декады).

– *Карта относительной топографии ОТ_{500/1000}.* На этой карте изогипсами представлено поле температуры воздуха на высоте около 5,5 км.

– *Карта ледовых условий.* Показана ледовая обстановка в данном районе (сплоченность, кромка льда, полыньи и другие характеристики) и положение айсбергов.

Чтение карт погоды

При чтении факсимильных гидрометеорологических карт первоначальную информацию штурман получает из заголовка карты. На факсимильных картах Японии заголовок карты печатается дважды – в левом верхнем и правом нижнем углах карты, поэтому он доступен даже в случае помех в начале или конце приема карты.

Заголовок карты содержит следующую информацию:

- тип карты;
- географический район, охватываемый картой;
- позывные гидрометеостанции;
- дата и время издания;
- дополнительные сведения.

Тип и район карты характеризуется первыми четырьмя символами, причем первые два характеризуют тип, а последующие два – район карты. Например:

- ASAS – приземный анализ (AS = analysis surface) для азиатской части (AS = Asia)
- FWPN – прогноз волнения (FW = forecast wave) для северной части Тихого океана (PN = Pacific North).

Карты анализа гидрометеобстановки:

- AS – приземный анализ (Surface Analysis);
- AU – высотный анализ (Upper Analysis) для различных высот (давлений);
- AW – анализ волнения/ветра (Wave/Wind Analysis);

Прогностические карты (на 12, 24, 48 и 72 часа):

- FS – приземный прогноз (Surface Forecast)
- FU – высотный прогноз (Upper Forecast) для различных высот (давлений).
- FW – прогноз ветра/волнения (Wave/Wind Forecast)

Специальные карты:

- ST – ледовый прогноз (Sea Ice Condition);
- WT – прогноз тропических циклонов (Tropical Cyclone Forecast);
- CO – карта температуры поверхности воды (Sea Surface Water Temperature);
- SO – карта поверхностных течений (Sea Surface Current).

Для обозначения района, охватываемого картой, обычно используются следующие сокращения:

- AS – Азия (Asia);
- PN – Северная часть Тихого океана (Pacific North);
- JP – Япония (Japan);
- WX – Экваториальный пояс (Equator zone)

Четыре буквенных символа могут сопровождаться 1-2 цифровыми символами, уточняющими тип карты, например FSAS24 – приземный анализ на 24 часа или AUAS70 – высотный анализ для давления 700 гПа.

За типом и районом карты следуют позывные радиостанции, передающей карту (например, JMH – Japan Meteorological and Hydrographic Agency).

Во второй строке заголовка указывается дата и время составления карты. Дата и время приведены к Гринвичскому координированному времени. Для обозначения приведенного времени используются сокращения Z (ZULU) или UTC (Universal Time Coordinated) соответственно, например:

- 240600Z JUN 2004 - 24 июня 2004 г., 06-00 по Гринвичу.
- 121200UTC FEB 2004 - 12 февраля 2004 г., 12-00 по Всемирному координированному времени.

ASAS JMH 291800UTC JUN.2004

В третьей и четвертой строках заголовка расшифровывается тип карты и дается дополнительная информация:

Рисунок 1. – Карта приземного анализа для азиатского района на 18-00 29 июня 2004 г. Всемирного координированного времени.

FSAS24 JMH 291200UTC JUN.2004

Рисунок 2. – Карта приземного прогноза для азиатского района по данным на 12-00 29 июня 2004 г. Всемирного координированного времени. Прогноз дан на 12-00 30 июня 2004 г. (24 часа).

Барический рельеф на факсимильных картах представлен изобарами – линиями постоянного давления. На таких изобарах обычно (но не всегда) подписано давление.

На японских картах погоды изобары проведены через 4 гектопаскаля для давлений, кратных 4 (например, 988, 992, 996 ... гПа). Каждая пятая изобара, т. е. кратная 20 гПа, проведена жирной линией (980, 1000, 1020 ... гПа). На таких изобарах обычно (но не всегда) подписано давление. В случае необходимости проводятся также промежуточные изобары через 2 гектопаскаля. Такие изобары проводятся пунктирной линией

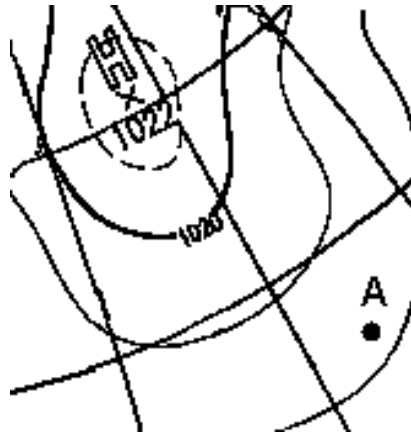


Рисунок 3. – Изображение изобар на карте

Для определения давления в любой точке необходимо найти ближайшую “опорную” изобару (кратную 20 гПа) и, исходя из барического рельефа, определить значения двух ближайших обычных изобар. Давление в точке находится графическим интерполированием. Так, ближайшая опорная изобара для точки А – 1020 гПа. Исходя из барического рельефа (антициклон, давление к точке А падает), соседние с т. А изобары равны 1016 и 1012 гПа соответственно. С помощью графического интерполирования находим давление в т. А – 1013 гПа.

Барические образования на картах погоды представлены циклонами и антициклонами. *Циклоны* обозначаются буквой *L* (*Low*), *антициклоны* – буквой *H* (*High*). Центр барического образования обозначен знаком «X». Рядом указано давление в центре. Стрелка возле барического образования указывает направление и скорость его перемещения.

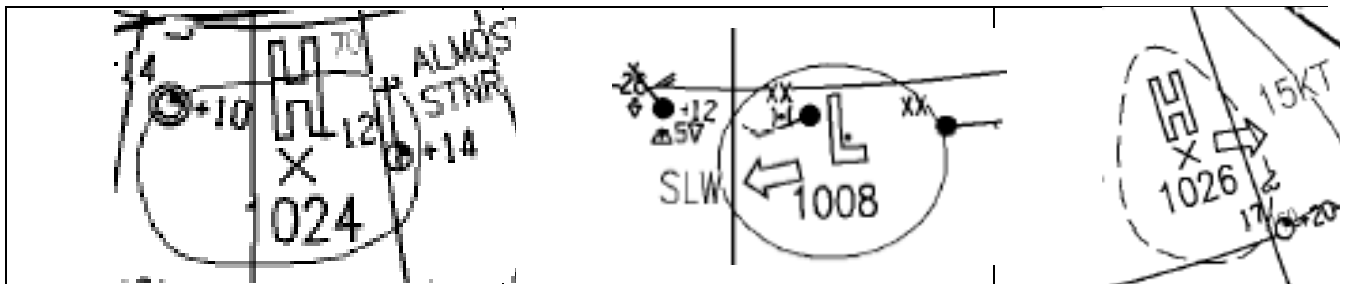


Рисунок 4. – Обозначение циклонов и антициклонов

Существуют следующие способы обозначения скорости передвижения барических образований:

ALMOST STNR – практически неподвижный (almost stationary) – скорость барического образования менее 5 уз;

SLW – медленно (slowly) – скорость барического образования от 5 до 10 уз;

К наиболее глубоким циклонам даются текстовые комментарии. В текстовом комментарии дается характеристика циклона, давление в центре, координаты центра, направление и скорость перемещения, максимальная

скорость ветра, а также зона ветров со скоростями, превышающими 30 и 50 узлов.

DEVELOPING LOW
992 hPa
56.2N 142.6E
NNE 06 KT
MAX WINDS 55 KT NEAR CENTER
OVER 50 KT WITHIN 360 NM
OVER 30 KT WITHIN 800 NM SE-SEMICIRCULAR
550 NM ELSEWHERE

Рисунок 5. – Комментарий к глубокому циклону

Характеристика циклона-DEVELOPING LOW–развивающийся циклон. Может также быть DEVELOPED LOW – развитой циклон;

Давление в центре 992 гПа;

Координаты центра 56.2° N 142.6° E;

Двигается на NNE со скоростью 6 узлов.

Максимальная скорость ветра 55 узлов вблизи центра.

Для глубоких фронтальных и тропических циклонов скорость передвижения может быть показана в виде прогноза местоположения центра через 12 и/или 24 часа

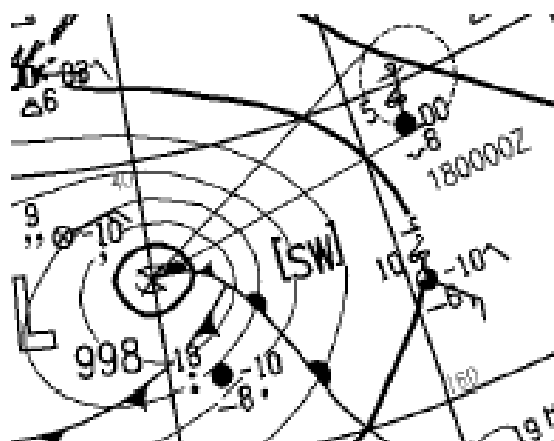


Рисунок 6. – Прогноз местоположения центра циклона на 00.00 СГВ

Гидрометеорологические предупреждения

Опасные для навигации явления показываются на картах погоды в виде гидрометеорологических предупреждений. Виды гидрометеорологических предупреждений:

1. Предупреждения о ветре:

[W] – предупреждение о ветре (Warning) со скоростью до 17 м/с (33 уз, 7 баллов по шкале Бофорта);

[GW] – предупреждение о сильном ветре (Gale Warning) со скоростью 17–23 м/с (34–47 уз, 8–9 баллов по шкале Бофорта);

[SW] – предупреждение о штормовом ветре (Storm Warning) со скоростью 24–32 м/с (48–63 уз, 10–11 баллов по шкале Бофорта);

[TW] – предупреждение об ураганном ветре (Typhoon Warning) со скоростью более 32 м/с (более 63 уз, 12 баллов по шкале Бофорта).

2. Предупреждение о тумане:

FOG [W] – предупреждение о сильном тумане (FOG Warning) с видимостью менее 1/2 мили.

Границы района предупреждения обозначаются волнистой линией. Если район предупреждения невелик, границы его не указываются. В этом случае считается, что район занимает прямоугольник, описанный вокруг надписи предупреждения.

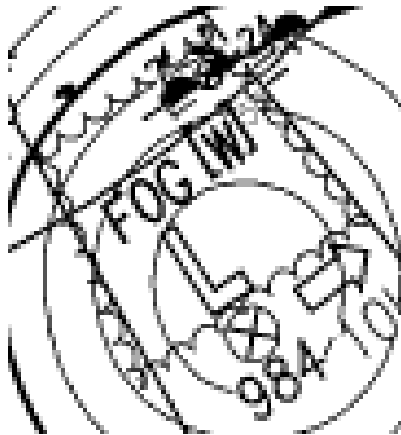


Рисунок 7. – Граница района тумана

Прогноз элементов погоды

Погода в районе плавания судна зависит от его положения относительно барических образований, атмосферных фронтов и типа воздушных масс. Если место судна находится внутри однородной воздушной массы, вдали от атмосферных фронтов, то каких-либо существенных изменений погоды ожидать не следует. В большинстве случаев изменение погоды наступает тогда, когда к месту судна приходит воздушная масса другого происхождения, с другими свойствами, чем воздушная масса, находящаяся над ним. Другими словами, изменение погоды происходит при приближении и прохождении через место положения судна какого-либо атмосферного фронта.

Основные закономерности направления движения ведущего потока позволили выявить некоторые *прогностические правила*:

Направление истинного ветра определяется по расположению изобар на прогностических картах с учетом отклонения над поверхностью океана на угол 15°

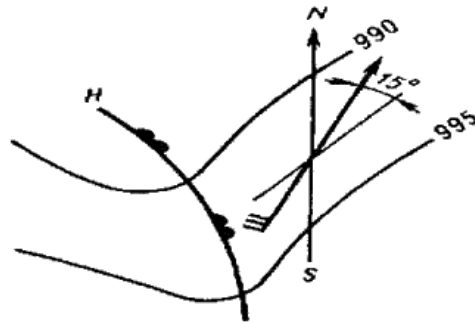


Рисунок 8. – Направление истинного ветра на карте

Циклоны перемещаются в направлении падения давления параллельно линии, соединяющей центр области давления в передней части циклона с центром области роста давления в его тыловой части (рис. а).

Антициклоны перемещаются в направлении роста давления параллельно линии, соединяющей область роста давления в его тыловой части (рис. б)

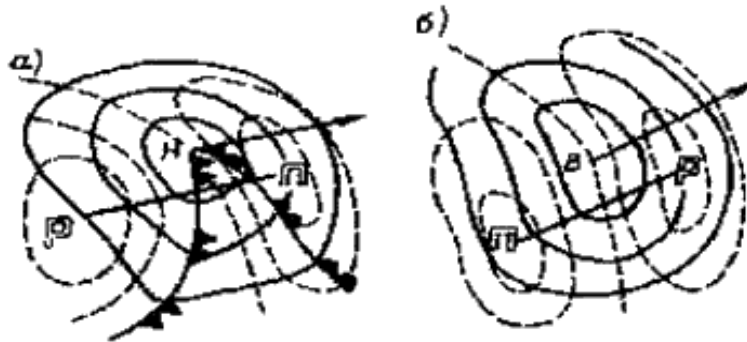


Рисунок 9. – Направление перемещения циклона, антициклона

Неокклюдированный циклон движется примерно *параллельно изобарам теплового сектора*, что то же самое, что и вдоль изотерм, оставляя более низкие температуры слева от направления перемещения. Причем скорость его будет возрастать до тех пор, пока не начнется процесс окклюдирования, т. е. смыкания холодного и теплого фронтов.

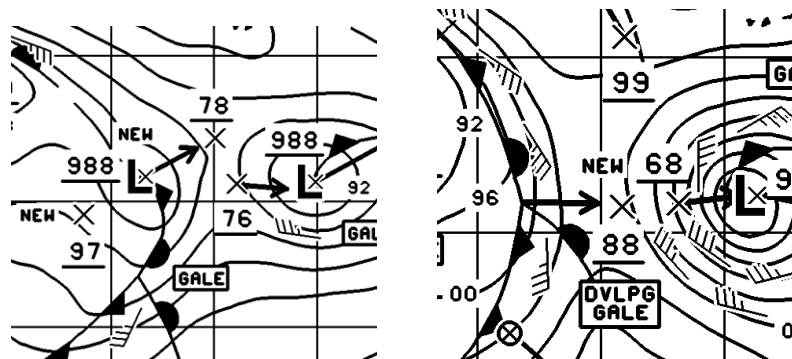


Рисунок 10. – Направление перемещения циклонов

Если на синоптической карте имеется *серия движущихся друг за другом циклонов*, то траектория движения каждого следующего циклона будет проходить южнее траектории предыдущего.

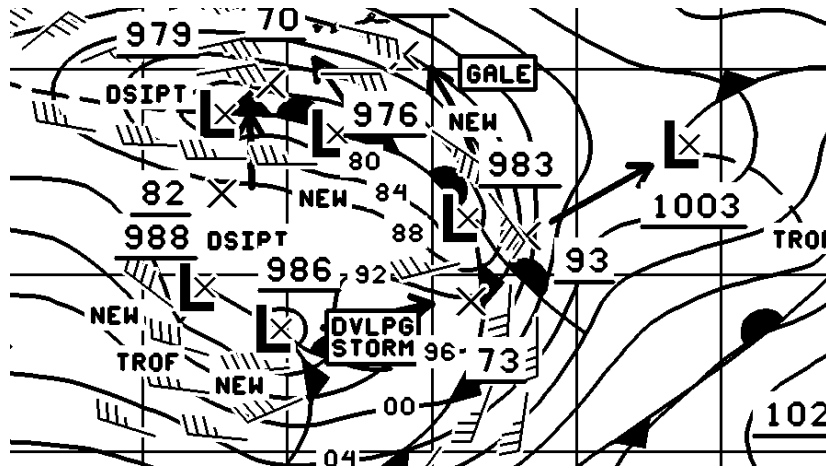


Рисунок 11. – Направление перемещения нескольких циклонов

Если *распределение барических тенденций вблизи центра циклона (антициклона) одинаково по всем направлениям*, то этот циклон (антициклон) в ближайшее время будет малоподвижным (стационарным).

Чем *обширнее* циклоны и антициклоны, тем *медленнее* они смещаются;

Прогноз перемещения фронтов

Фронт, который располагается параллельно изобарам, будет малоподвижным; если ложбина, с которой связан фронт, глубокая, угол между изобарами и фронтом невелик, фронт будет перемещаться медленно;

если угол между изобарами и фронтами близок к прямому, фронт будет перемещаться быстро, при этом, чем больше градиент давления, т. е. чем гуще расположены изобары, тем быстрее перемещается фронт;

все фронты движутся в направлении от положительных к отрицательным барическим тенденциям. Чем больше положительная и отрицательная тенденции, тем быстрее движется фронт.

3. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ ВО ВРЕМЯ ЗАНЯТИЯ

1. Провести текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Кодирование и раскодирование кодом КН-01».
2. Карты погоды, состав, структура.
3. Разобрать условные обозначения на картах.

4. Разобрать порядок чтения карт погоды.
5. Подвести итог занятия.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Структура кода КН-01
2. С какой целью кодируются метеорологические элементы?
3. В чем принцип и цель нанесения метеорологических элементов на синоптическую карту?
4. Кодирование погоды.
5. Раскодирование телеграмм.
6. Раскодирование информации, условных обозначений на синоптических картах.

5. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Агалаков В.С. Гидрометеорологическое обеспечение мореплавания: учебное пособие для студентов вузов / В. С. Агалаков, Г. А. Закурдаев. - Севастополь: Изд. СевНТУ, 2011. - 212 с.
2. Дмитриев В. И. Навигация и лоция. Навигационная гидрометеорология. Электронная картография : учебник для курсантов (студентов) средних профессиональных учебных заведений водного транспорта, обучающихся по специальности 180403 "Судовождение" / В. И. Дмитриев, Л. С. Рассукованый. - Москва : Моркнига, 2012. – 303с.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 13.

ОРГАНИЗАЦИЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ НА СУДАХ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Цель занятия: Приобретение компетенций согласно таблице 13.1.

Таблица 13.1 – Формируемые компетенции

Код и уровень формируемой компетенции по ООП ВО	Владения	Умения	Знания
Приобретаемые компетенции согласно ФГОС ВПО			
ПК-6 Способность нести навигационную, ходовую и стояночную вахту на судне	–	Определить ГМЯ, подготовить информацию к отправке	Организация гидрометеорологической службы на судах
Приобретаемые компетенции согласно Кодекса ПДНВ (Раздел А-II/1. Функция «Судовождение на уровне эксплуатации». Сфера компетентности: «Планирование и осуществление перехода и определение местоположения»)			
К-11 Умение использовать и истолковывать информацию, получаемую от судовых метеорологических приборов	–	Определить ГМЯ, подготовить информацию к отправке	Организация гидрометеорологической службы на судах
К-12 Знание характеристик различных систем погоды, порядка передачи сообщений и систем регистрации	–	Определить ГМЯ, подготовить информацию к отправке	Организация гидрометеорологической службы на судах
К-13 Знание и понимание метеорологической информации	–	Определить ГМЯ, подготовить информацию к отправке	Организация гидрометеорологической службы на судах

Объем: 2 академических часа.

Содержание:

1. Текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Карты погоды и принципы прогнозирования» – 10 мин.
2. Организация гидрометеорологической службы на судах – 30 мин.
3. Порядок гидрометеонаблюдений, подготовка информации к отправке – 40 мин.
4. Подвести итог занятия – 10 мин.

Необходимое оборудование и материалы:

1. Пластиковая или смарт-доска.

2. Мультимедиа проектор.
3. Тематические плакаты.

3. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Организация гидрометеорологических наблюдений на судах

Наблюдение на судах за гидрометеорологической обстановкой ведется в районе плавания в целях обеспечения следующих процессов:

- точного определения места судна;
- обеспечение безопасности плавания судна при выполнении им поставленных задач.

Наблюдения производятся вахтенным штурманом. В отдельных случаях наблюдения могут быть выполнены по распоряжению капитана другим членом экипажа, однако за своевременное производство наблюдений и их качество *отвечает вахтенный штурман*.

Сроки производства наблюдений

Наблюдения производятся на судах по маршруту их плавания вне пределов акваторий порта 4 раза в сутки по всемирному координированному времени (UTC) (эквивалентно среднему гринвичскому времени СГВ) в сроки наблюдений 00, 06, 12, 18 ч.

Первое наблюдение (после выхода судна за пределы акватории порта) производится в ближайший к одному из указанных выше сроков, а последнее — в срок, который наиболее близок ко времени прибытия судна в пределы акватории порта назначения.

Наблюдения не производятся при сложной навигационной обстановке, при стоянке судов в портах у причала, при прохождении узкостей, при коротких (не более 4 ч) переходах судна из порта в порт.

Состав и порядок производства наблюдений

В каждый из установленных сроков производятся наблюдения за следующими гидрометеорологическими величинами:

- облачностью (количеством, формой облаков и высотой их нижней границы),
- метеорологической дальностью видимости,
- направлением и скоростью ветра,
- температурой воздуха и поверхностного слоя воды,
- атмосферным давлением, значением и характеристикой барической тенденции,
- направлением перемещения зыби, периодом и высотой ветровых волн и зыби,
- гидрометеорологическими явлениями, обледенением судна и морскими льдами.

Наблюдения начинаются за 30 мин до срока наблюдений в соответствии с рекомендуемым порядком:

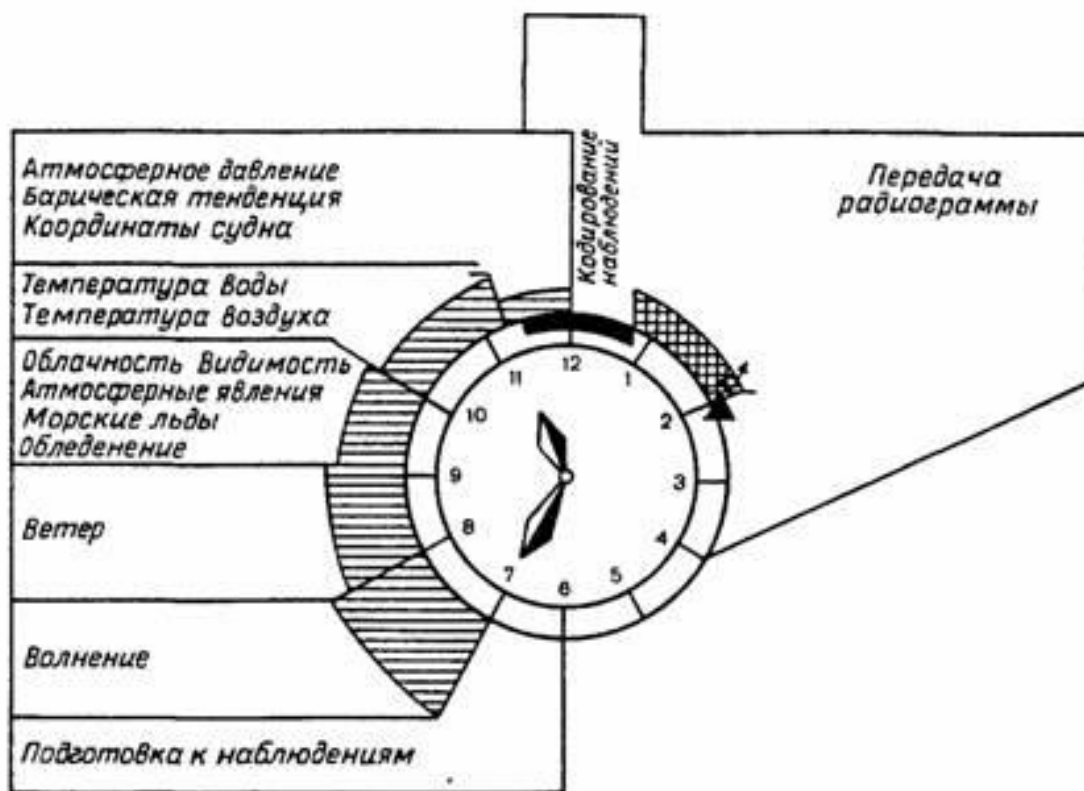


Рисунок 1. – Порядок и сроки наблюдений

Непосредственно в срок наблюдений должны быть измерены атмосферное давление, значение барической тенденции и определена ее характеристика.

Объем гидрометеорологических наблюдений и порядок их выполнения на судне определяются *Наставлением гидрометеорологическим станциям и постам, вып. 9, часть III "Гидрометеорологические наблюдения, производимые штурманским составом на морских судах"*.

При резких ухудшениях погодных условий между сроками наблюдений, приводящих к возникновению стихийных гидрометеорологических явлений — СГЯ (при достижении критических значений скорости ветра, высот волн, видимости, скорости обледенения судна, а также при сжатии судна во льдах, появлении шквалов, смерчей, стоячих волн), производятся *дополнительные наблюдения за этими явлениями*.

Рекомендуется наблюдения за облаками, видимостью, гидрометеорологическими явлениями, волнением, ветром и морскими льдами производить с пеленгаторной палубы; температуру воздуха измерять с *наветренного* борта ходового мостика; температуру поверхностного слоя воды измерять с наиболее низкой части открытой палубы наветренного борта, атмосферное давление и его характеристики — в штурманской рубке.

Перечень основных метеорологических элементов и наименование приборов, с помощью которых они измеряются

Измеряемый элемент	Приборы, применяемые для измерения (регистрации)
Температура воздуха и воды	Термометры, термографы, психрометры
Влажность воздуха	Психрометры, гигрометры, гигрографы
Атмосферное давление	Барометры, барографы
Скорость и направление ветра	Анеморумбометры, анемометры, флюгер,
Количество и интенсивность осадков	Осадкомеры
Дальность видимости	Визуально
Количество и форма облаков	Визуально
Высота нижней границы облаков	Визуально
Туман	Визуально
Грозы	Грозорегистраторы, грозопеленгаторы

3.РЕКОМЕНДОВАННАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ ВО ВРЕМЯ ЗАНЯТИЯ

1. Провести текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Карты погоды и принципы ее прогнозирования».
2. Организация гидрометеорологической службы на судах.
3. Порядок гидрометеонаблюдений, подготовка информации к отправке.
4. Подвести итог занятия.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1.Служба погоды на судах.
- 2.Периодичность гидрометеонаблюдений.
- 3.Анализ и прогноз ГМУ.

5. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Агалаков В.С. Гидрометеорологическое обеспечение мореплавания: учебное пособие для студентов вузов / В. С. Агалаков, Г. А. Закурдаев. - Севастополь: Изд. СевНТУ, 2011. - 212 с.

2. Дмитриев В. И. Навигация и лоция. Навигационная гидрометеорология. Электронная картография : учебник для курсантов (студентов) средних профессиональных учебных заведений водного транспорта, обучающихся по специальности 180403 "Судовождение" / В. И. Дмитриев, Л. С. Рассукованый. - Москва : Моркнига, 2012. – 303с.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 14.

ЧТЕНИЕ И АНАЛИЗ ФАКСИМИЛЬНЫХ КАРТ.

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Цель занятия: Приобретение компетенций согласно таблице 14.1.

Таблица 14.1 – Формируемые компетенции

Код и уровень формируемой компетенции по ООП ВО	Владения	Умения	Знания
Приобретаемые компетенции согласно ФГОС ВПО			
ПК-6 Способность нести навигационную, ходовую и стояночную вахту на судне	–	Чтение карт, расшифровка условных обозначений на картах погоды, анализ ГМУ	Факсимильные карты погоды. Чтение карт, анализ ГМУ
Приобретаемые компетенции согласно Кодекса ПДНВ (Раздел А-II/1. Функция «Судовождение на уровне эксплуатации». Сфера компетентности: «Планирование и осуществление перехода и определение местоположения»)			
К-11 Умение использовать и истолковывать информацию, получаемую от судовых метеорологических приборов	–	Чтение карт, расшифровка условных обозначений на картах погоды, анализ ГМУ	Факсимильные карты погоды. Чтение карт, анализ ГМУ
К-12 Знание характеристик различных систем погоды, порядка передачи сообщений и систем регистрации	–	Чтение карт, расшифровка условных обозначений на картах погоды, анализ ГМУ	Факсимильные карты погоды. Чтение карт, анализ ГМУ
К-13 Знание и понимание метеорологической информации	–	Чтение карт, расшифровка условных обозначений на картах погоды, анализ ГМУ	Факсимильные карты погоды. Чтение карт, анализ ГМУ

Объем: 2 академических часа.

Содержание:

1. Текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Организация гидрометеослужбы на судах» – 10 мин.
2. Факсимильные карты погоды, состав, структура – 30 мин.
3. Прием гидрометеонформации на судах. – 40 мин.
4. Подвести итог занятия – 10мин.

Необходимое оборудование и материалы:

1. Пластиковая или смарт-доска.
2. Мультимедиа проектор.
3. Тематические плакаты.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Информация гидрометеостанций

Факсимильные карты погоды основаны на информации от гидрометеостанций, береговых и судовых. В роли судовых гидрометеостанций могут выступать как специализированные суда (“суда погоды”), так и обычные транспортные суда, передающие гидрометеорологическую информацию.

Нанесение гидрометеорологических данных на карты погоды производится по определенной схеме, условными знаками и цифрами, вокруг кружка, обозначающего местоположение гидрометеостанции или судна.

Унификация порядка нанесения данных на карты дает возможность легко читать гидрометеорологические величины и явления и производить их первичный анализ, т. е. в целом анализ карт погоды (рис. 1).

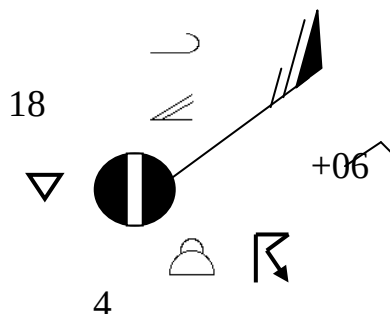


Рисунок 1. – Пример информации от гидрометеостанции на карте погоды

Информация от гидрометеостанций представляется в виде условной таблицы (рис. 2). Каждая ячейка данной таблицы предназначена для определенного погодного параметра, отображаемого в виде символа. Границы ячеек на погодных картах не указываются.

Строки и столбцы условной таблицы служат для визуального ориентирования при определении параметров.

96

	C_H		
TT	C_M	PPP^1	
ww	(N)	pp	a
VV	C_L N_h	w	

Рисунок 2. – Таблица метеоинформации

Каждый символ отображает соответствующую метеоинформацию в виде знаков, цифровых кодов или величин (перечеркнутые значения на японских картах погоды не используются).

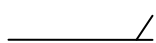
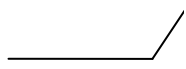
В центре находится круг, изображающий гидрометеостанцию. Штриховка круга показывает общее количество облаков (N):

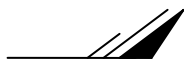
Знак	Значение	Знак	Значение
○	Облаков нет	◐	6 баллов
◑	1 балл, не менее	◒	7-8 баллов
◔	2-3 балла	◓	9 и более бал- лов, есть просветы
◕	4 балла	●	10 баллов, про- светы отсутствуют
◖	5 баллов	⊗	Небо не видно

Рисунок 3. – Графическое изображение облачности

dd – направление ветра, обозначается стрелкой, идущей к центру кружка станции со стороны, откуда дует ветер;

ff – скорость ветра, изображается в виде оперения стрелки следующими символами:

-  – малое перо соответствует скорости ветра 2,5 м/с (5 уз)
 – большое перо соответствует скорости ветра 5 м/с (10 уз)
 – треугольник соответствует скорости ветра 25 м/с (50 уз)

Например, символ  соответствует скорости ветра 32,5 м/с (65 уз)

При отсутствии ветра (штиль) символ станции изображается двойным кружком, например: .

VV – горизонтальная видимость, показываемая цифрой кода по следующей таблице:

PPP – атмосферное давление в десятых долях гектопаскаля. Цифры тысяч и сотен гектопаскалей опускаются. Например, давление 987,4 гПа наносится на карту как 874, а 1018,7 гПа как 187. Знак “xxx” указывает, что давление не измерялось.

TT – температура воздуха в градусах. 187. Знак “xx” указывает, что температура не измерялась.

N_h – количество облаков нижнего яруса (C_L), а при их отсутствии количество облаков среднего яруса (C_M), в баллах.

C_L , C_M , C_H – форма облаков нижнего (Low), среднего (Middle) и верхнего (High) ярусов соответственно. Изображается символами в соответствии с табл.

1 Приложения

rr – величина барической тенденции за последние 3 часа, выражается в десятых долях гектопаскаля, знак “+” или “–” перед rr означает соответственно повышение или понижение давления за последние 3 часа.

a – характеристика барической тенденции за последние 3 часа, обозначается символами, характеризующими ход изменения, например “” – рост, затем падение.

w – погода между сроками наблюдений. Изображается символами согласно табл. 2 Приложения.

ww – погода в срок наблюдения.

Прогноз элементов погоды

Погода в районе плавания судна зависит от его положения относительно барических образований, атмосферных фронтов и типа воздушных масс. Если место судна находится внутри однородной воздушной массы, вдали от атмосферных фронтов, то каких-либо существенных изменений погоды ожидать не следует. В большинстве случаев изменение погоды наступает тогда, когда к месту судна приходит воздушная масса другого происхождения, с другими свойствами, чем воздушная масса, находящаяся над ним. Другими словами, изменение погоды происходит при приближении и прохождении через место положения судна какого-либо атмосферного фронта.

Таким образом, идея прогноза погоды заключается в предположении, что с перемещением воздушных масс, барических систем и атмосферных фронтов переносятся с некоторыми изменениями и свойственные им погодные условия. Изменение начальных свойств в воздушных массах происходит вследствие трансформации воздушных масс и эволюции барических систем и фронтов; местных (орографических, например) условий и суточного хода метеорологических элементов.

Обычно начинают прогноз погодных условий с предвычисления направления и скорости ветра. Направление ветра определяется по расположению изобар на прогностических картах с учетом отклонения на угол 15° в сторону низкого давления (рис. 27), причем указывается предполагаемая четверть горизонта. Так, если в прогнозе указывается, что ветер юго-западной четверти, то это означает, что в течение срока действия прогноза ожидается ветер от SSW до WSW направлений. Сила ветра указывается в баллах по 12-балльной шкале, принятой в судовождении, при этом ветер до 5 баллов и свыше 8 баллов имеет диапазон 2 балла (2–4 балла, 10–12 баллов и т. д.), а при силе ветра 5–8 баллов диапазон уменьшается до 1 балла.

При прогнозе скорости ветра необходимо учитывать следующее:

ветер усиливается при углублении циклона, в зоне которого будет находиться судно в срок действия прогноза;

в момент прохождения фронтов ветер усиливается, а в районе холодного фронта он носит шквалистый характер;

в тыловой части циклона наблюдаются частые усиления ветра в момент выпадения осадков типа зарядов;

реальный ветер может быть больше расчетного, если в тылу циклона происходит смена циклонической кривизны изобар на антициклонические;

при большом контрасте температур воздуха в соприкасающихся воздушных массах ветер всегда сильнее расчетного;

ветер нередко усиливается на границе раздела суши и моря, т. е. в прибрежной зоне.

Современные средства гидрометеорологического обеспечения мореплавания

В настоящее время для передачи гидрометеорологической информации на суда используется множество средств. Одни из них доступны при движении судна вблизи берегов в зоне действия мобильной связи (обычно 10...15 миль от береговой линии), другие - в любом районе мирового океана.

Основные виды таких средств перечислены ниже.

В открытом море вдали от берегов применяются специальные морские передачи.

Список радиостанций с рабочими частотами и временем передачи прогнозов погоды приводится в специальных справочниках, и в частности, в ежегоднике Brown's nautical almanac.

Специальные морские передачи включают в себя следующее.

1. Передачу прогнозов по радио голосом.

2. Передачу факсимильных карт погоды, для приёма которых используется специальный факсимильный аппарат. В списках радиостанций, выполняющих такие передачи, приводится информация о частотах, времени передачи и особенностях настройки аппарата (скорость вращения барабана и коэффициент согласования).

3. Передачу прогнозов погоды на приёмник NAVTEX.

4. Передачу прогнозов через систему INMARSAT.

5. Передачу карт и прогнозов погоды через INTERNET. На современном судне их получение обеспечивается наличием модема, позволяющего подключить судовой компьютер к системе спутниковой связи и (или) к мобильному телефону (и в дальнейшем использовать эту систему для приёма или передачи электронной почты, а также другой информации).

Следует упомянуть и о том, что существует программное обеспечение для судовых компьютеров, автоматически выбирающее наиболее выгодный в данный момент вид связи: спутниковый канал или мобильный телефон.

Карты, получаемые при помощи факсимильного аппарата, далеко не всегда обладают приемлемым качеством из-за помех в эфире, неверно выбранного пользователем диапазона частот, который, в свою очередь, зависит от расстояния между передающей радиостанцией и судном, времени суток, времени года и т.д. К тому же, приём таких карт занимает до 10...15 минут.

Получение карт погоды через INTERNET происходит за считанные секунды, при этом карты получаются отличного качества. К тому же, на экране компьютера карты легко накладываются друг на друга, что облегчает анализ развития синоптической ситуации. Поэтому последний способ в современных условиях приобретает всё большую популярность.

3.РЕКОМЕНДОВАННАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ ВО ВРЕМЯ ЗАНЯТИЯ

1. Провести текущий контроль знаний студентов в виде устного опроса по теме «Организация метеослужбы на судах».
2. Факсимильные карты погоды, состав, структура.
3. Прием гидрометеоинформации на судах.
4. Подвести итог занятия.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что включает в себя анализ карт погоды?
2. Как обозначается на факсимильных картах теплый фронт?
3. Как обозначается на факсимильных картах холодный фронт?
4. Как обозначается на факсимильных картах фронт окклюзии?

5. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Агалаков В.С. Гидрометеорологическое обеспечение мореплавания: учебное пособие для студентов вузов / В. С. Агалаков, Г. А. Закурдаев. - Севастополь: Изд. СевНТУ, 2011. - 212 с.

2. Дмитриев В.И. Навигация и лоция. Навигационная гидрометеорология. Электронная картография: учебник для курсантов (студентов) средних профессиональных учебных заведений водного транспорта, обучающихся по специальности 180403 "Судовождение" / В.И. Дмитриев, Л.С. Рассукованый. – М.: Моркнига, 2012. – 303 с.

О С Н О В Ы ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И ОКЕАНОГРАФИИ

Методические указания

Составитель: Потапенко Сергей Александрович

В авторской редакции