

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт кораблестроения и морского транспорта
Кафедра судовождения и безопасности судоходства

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОРЕПЛАВАНИЯ

Методические указания
по выполнению расчетно-графического задания

Севастополь
СевГУ
2016

УДК 656.61:551.579(076)

ББК 39.471:26.23я7-5

Рецензенты: **В. В. Капустин** – профессор каф. СБС, д.т.н.,
Заслуженный работник образования АРК,
Е. П. Передериев – заведующий кафедрой транспортных технологий СМА,
доцент, к.ю.н.

Ответственный за выпуск:
С.А. Подпорин, - заведующий кафедрой СБС, к.т.н, доцент

Составители: Л. Е. Курочкин, А. В. Холопцев

Гидрометеорологическое обеспечение мореплавания:
метод. указания по выполнению РГЗ / Сост. Л.Е. Курочкин,
А.В. Холопцев. – Севастополь: СевГУ, 2016. – 8 с.: ил.

Целью методических указаний является оказание поддержки студентам в приобретении практических навыков учета прогнозируемых на период рейса изменений синоптического положения в заданном океаническом регионе при выборе оптимального маршрута следования судна.

Методические указания соответствуют минимальным требованиям стандарта подготовки вахтенных помощников судов валовой вместимости 500 или более, Кодекса ПДНВ с Манильскими поправками раздела А—II, таблиц А—II/1 и А—II/2; а также МКУБ и Кодекса ОСПС.

УДК 656.61:551.579(076)
ББК 39.471:26.23я7-5

Рассмотрено и рекомендовано на заседании кафедры судовождения и безопасности судоходства Института кораблестроения и морского транспорта Севастопольского госуниверситета в качестве методических указаний по выполнению РГЗ студентами специальности 26.05.05 «Судовождение». Протокол заседания кафедры № 1 от 27.01.2016 г.

Редактор – *Н.Н. Остапенко*

Подписано к печати 17.06.16. Изд. № 90/16. Зак. 77/2016. Тираж 20 экз.
Объем 0,5 п.л. Усл. печ. л. 0,46. Уч.-изд. л. 0,49.
Формат бумаги 60 x 84 1/16

РИИЦМ ФГАОУВО «Севастопольский государственный университет»

© ФГАОУВО «Севастопольский
государственный университет», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель РГЗ	4
2. Тема РГЗ	4
3. Структура и оформление РГЗ	4
4. Методические указания к выполнению РГЗ	5
Библиографический список	8
Приложение. Задание на РГЗ	8

1. ЦЕЛЬ РГЗ

Цель РГЗ - углубленное изучение методов безопасного маневрирования судна при встрече с циклонами и другими барическими образованиями. Овладение навыками проведения соответствующих расчетов. Ответственность судоводителей за выполнение требований по безопасности судна, экипажа, пассажиров и груза.

2. ТЕМА РГЗ

Учет прогнозируемых на период рейса изменений синоптического положения в заданном океаническом регионе при выборе оптимального маршрута следования судна.

3. СТРУКТУРА И ОФОРМЛЕНИЕ РГЗ

Титульный лист	(1 с.).
Содержание	(1 с.).
Введение	(1 с.).
Основное содержание	(6 - 10 с.).
Заключение	(1 с.).
Библиографический список	(1 с.).

Объем реферата должен составлять 10 - 15 страниц формата А4 (при выполнении 14 шрифтом TNR с интервалом 1,5). Правила оформления изложены в соответствующих методических указаниях.

Основную часть реферата рекомендуется разбить на подразделы, соответствующие теме реферата.

Реферат оценивается по 30-балльной шкале. В дальнейшем этот балл (вместе с результатами модульного контроля) учитывается при выведении средней (итоговой) оценки.

Реферат может быть выполнен на английском языке, при этом выполнивший его студент должен иметь полное представление о его содержании.

Электронная копия реферата должна быть представлена на CD одним файлом, в заголовке которого указано краткое название реферата и фамилия студента, его выполнившего (например, "Dynamically_tuned_gyrocompasses_S_A_Petrov.doc").

Приведенный далее библиографический список не является исчерпывающим. Следует обязательно использовать доступные в сети Internet (в частности, на сайте кафедры СБС) материалы.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РГЗ

1. Прогнозируемые на период рейса изменения синоптического положения в регионе, через который будет проходить маршрут судна, получить с сайта <http://www.windyty.com/#/>

Пример. Карта прогноза синоптического положения на 15-00. 24.11.2015 г.

Значения скорости ветра в м/с определить по шкале, приведенной в правом нижнем углу карты. Направление ветра указывают белые стрелки.

Прогноз синоптического положения 15-00. 25.11.2015 г.

2. Карты прогнозов синоптического положения в регионе, которые необходимы для выполнения задания, должны соответствовать 0, 6, 12 и 18 часам по Гринвичскому времени за каждые сутки рейса. Движение судна на отрезке времени между его моментами, соответствующими любым двум последовательным картам, считать прямолинейным и равномерным.

3. На каждую карту нанести оцениваемые варианты маршрута движения судна с указанием его расположения к моменту времени, которому она соответствует.

4. По каждой карте определить направление и среднюю скорость приводного ветра U на участке того или иного варианта маршрута, который проходило судно за период времени от момента, соответствующего предыдущей карте.

5. Скорость ветрового течения на том или ином участке вычислить по формуле

$$V = 0,012U/(\sin\varphi)^{0,5},$$

где U – скорость ветра (в тех же единицах, что и скорость течения);

φ – географическая широта судна.

6. По карте определить направление поверхностного ветрового (дрейфового) течения, учитывая, что оно отклоняется от направления вызвавшего его ветра вправо в Северном полушарии и влево в Южном полушарии на угол 45 градусов.

7. Определить V_0 – фактическую скорость движения судна с учетом дрейфового течения как сумму векторов собственной скорости судна в тихой воде с учетом среднего течения V_c и V :

$$V_0 = V_c + V \cdot \cos\alpha,$$

где α – угол между курсом судна и направлением дрейфового течения.

Параметры среднего течения получить из лоции.

8. Элементы ветрового волнения оценить по таблице:

U м/с	Длина разгона волны, км	Время разгона волны, ч	Максимальная высота волны, м (h)	Максимальная длина волны, м
2	14	1	0,2	4
4	35,5	2,8	0,65	8,5
6	57	4,6	1,1	13
8	130,5	6,75	2,05	29
11	204	8,9	3	45
15	356,5	11,7	4,7	76,5
17	509	14,5	6,4	108
20	739	17,35	8,55	152,5
23	969	20,2	10,7	197
26	1322,5	23,6	13,75	266,5
30	1676	27	16,8	336

9. Среднюю скорость движения судна при ветре и волнении оценить по формуле

$$V_{Uh} = V_0 - (0,745 \cdot h - 0,257 \cdot h \cdot q) \cdot (1 - 1,35 \cdot 10^{-6} \cdot D \cdot V_0),$$

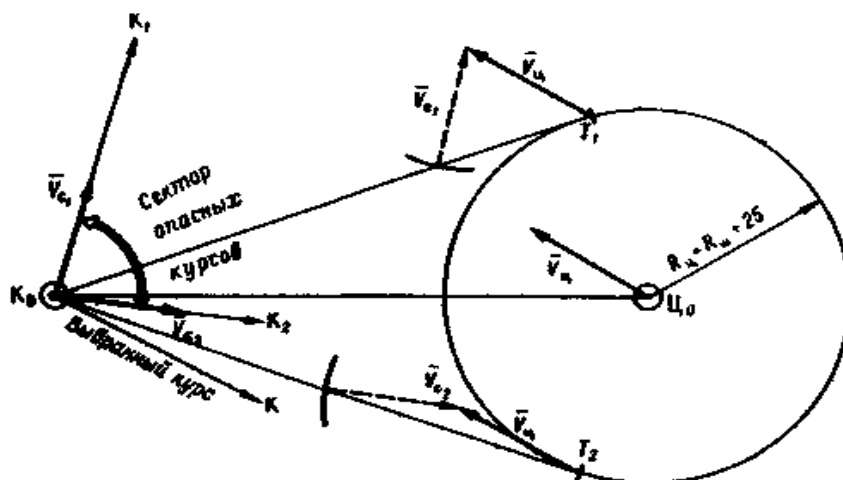
где V_{Uh} – скорость судна при ветре и волнении;

V_0 – фактическая скорость движения судна с учетом дрейфового течения.

10. С учетом вычисленного значения V_{Uh} откорректировать на карте положение судна, возможное при действии на него ветра и волнения.

11. При наличии на рассматриваемом варианте маршрута судна циклона предусмотреть маневр уклонения от его штормовой зоны.

Расчет маневра для уклонения от встречи со штормовой зоной циклона произвести аналогично решению задачи тактического маневрирования на расхождение. Схема, иллюстрирующая этот расчет, приведена на следующем рисунке:



При осуществлении данного маневра:

1. По четырем последующим картам определить направление и скорость перемещения центра циклона в течение предстоящих суток $V_{ц}$.

2. Нанести на карту место судна $K0$, в соответствующий ей момент времени. Также обозначить на ней предполагаемое место расположения центра циклона -Ц0.

3. Обозначить прогнозируемое положение границы штормовой зоны циклона на время подхода к ней судна. За это положение принять соответствующую этому времени границу области, где скорость ветра превышает 16 м/с.

4. Из точки $K0$ провести касательные к внешней границе штормовой зоны.

5. Из точек касания $T1$ и $T2$ строят векторы перемещения за сутки циклона $V_{ц}$ и из концов этих векторов засекают обе касательные раствором циркуля, равным ожидаемому перемещению за сутки судна $V_{с}$.

Полученные таким образом направления векторов $V_{с}$ определяют выбор возможных курсов расхождения K_i :

- курсы в секторе $K1 < K_i < K2$ опасны;
- при курсах $K_i \leq K1$ судно будет пересекать линию перемещения циклона впереди штормовой зоны;
- при курсах $K_i \geq K2$ судно будет пересекать линию перемещения циклона позади его штормовой зоны.

Если полное уклонение от штормовой зоны по тем или иным причинам оказывается невозможным, то следует уклоняться от наиболее опасного сектора циклона (правый задний сектор циклона в Северном полушарии, левый задний сектор циклона в Южном полушарии), где скорость ветра складывается со скоростью его перемещения.

12. Выбор среди различных маршрутов перехода наиболее быстро произвести путем сопоставления затрат времени на их прохождение судном при прогнозируемых изменениях синоптического положения. При этом сопоставить следующие варианты:

- 1) движение по локсодромии, или линии постоянного курса;
- 2) движение по ортодромии, или дуге большого круга (ДБК);
- 3) оптимальный путь, выбираемый и корректируемый судоводителем самостоятельно с учетом состояния судна, фактической и прогнозируемой гидрометеорологической обстановки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

№	Наименование учебного пособия	Кол-во экз. в библиотеке
1	ММО Международная конвенция по охране человеческой жизни на море, 1974/88. – СПб.: ЦНИИМФ, 2002. - 976 с.	2
2	ММО Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов, 73/78. – СПб.: ЦНИИМФ, 2000. - 976 с.	2
3	Агалаков В.С. Гидрометеорологическое обеспечение мореплавания / В.С. Агалаков, Г.А. Закурдаев. – Севастополь, 2011. – 212 с.	2
4	Агалаков В.С. Морская метеорология / В.С. Агалаков. – Севастополь, 2009. – 210 с.	2
5	ММО Международный кодекс по управлению безопасностью. – СПб.: ЦНИИМФ, 2002. - 104 с.	2
6	Справочник капитана. – СПб.: ЦНИИМФ, 1997. - 330 с.	1
	Дополнительная	
7	Melentyeva E.M. IMO International Conventions in questions and answers / E.M. Melentyeva, L.I. Titova. – Одесса: ЛЕТСТАР, 2000. – 104 с.	1

Приложение

Задание на РГЗ по дисциплине «Гидрометеорологическое обеспечение мореплавания на морских путях»

студенту _____ группы _____

Тема: «Учет прогнозируемых на период рейса изменений синоптического положения в заданном океаническом регионе при выборе оптимального маршрута следования одиночного судна».

1. Дата и время выхода судна в рейс - по указанию преподавателя.
2. Тип судна, вид груза, порт, из которого оно выходит в рейс, а также порт прибытия – в соответствии с полученным заданием на дипломный проект.
3. Выбрать маршрут следования судна, позволяющий в реальных метеоусловиях достичь порта прибытия за минимальное время.

Дата выдачи задания « » _____ 20__ г.

Срок выполнения « » _____ 20__ г.

Руководитель _____ А. В. Холопцев

Задание получил _____