



Государственного уни  
им. адм ского и речного флота  
ва С.О.

## **Выпускная квалификационная работа**

**«Анализ обеспечения безопасности плавания при планировании  
перехода по заданному маршруту порт Пярну – порт Усть-Луга»**

Выполнил: обучающийся 4 курса группы 461СВ  
Галлимов Альберт Анварович  
Руководитель: Савельев Александр Иванович

Санкт-Петербург  
2020 г.

# Исходные данные

- Рейс: Эстония, Пярну - Усть-Луга, РФ;
- Судно: «Русич-2», проект 00101 «Русич»;
- Расчет приливов по порту – Лондон;
- Груз: Бумага (Листовая) (УПО 1,5 - 1,9 м<sup>3</sup>/т);
- Грузоподъемность судна: 5200 т;
- Осадка в грузу: 4,34 м;
- Дата и время подачи нотиса: 24.04.2020 04:00 ;
- Расход топлива на ходу: 4,2 т/сутки;
- Расход топлива на стоянке: 1 т/сутки;
- Расход масла на ходу: 0,8 т/сутки;
- Расход масла на стоянке: 0,4 т/сутки;
- Расход пресной воды: 2,4 т/сутки;
- Условия перевозки: FIOS;
- Фрахт: 30 долларов/т

Норма погрузки: 1210 т/судосутки;  
Норма выгрузки: 1380 т/судосутки;  
Время на оформление прихода/отхода судна: 1,5 часа в каждом порту;  
Время на оформление грузовых документов: по 2 ч.;  
Время на швартовные операции: 30 мин. – в порту отхода, 60 мин. – в порту прихода;  
Расходы в портах (портовые сборы, лоцманская проводка, услуги буксиров): по 2400 долларов;  
Экипаж: 12 человек;  
Расходы по зарплате экипажу за 1 сутки: 450 \$  
Коллективное питание : 8 долларов на 1 чел. в день;  
Стоимость топлива: 410 \$ за 1 тонну;  
Стоимость дизельного масла: 490 \$ за 1 тонну;  
Стоимость пресной воды: 6 \$ за 1 тонну;  
Штормовой запас ГСМ и воды: 10%.

**Цель работы:**

Изучение района плавания и предстоящего перехода, оценка его навигационных, физико-географических, гидрометеорологических особенностей, оценка возможности определения места основными способами .

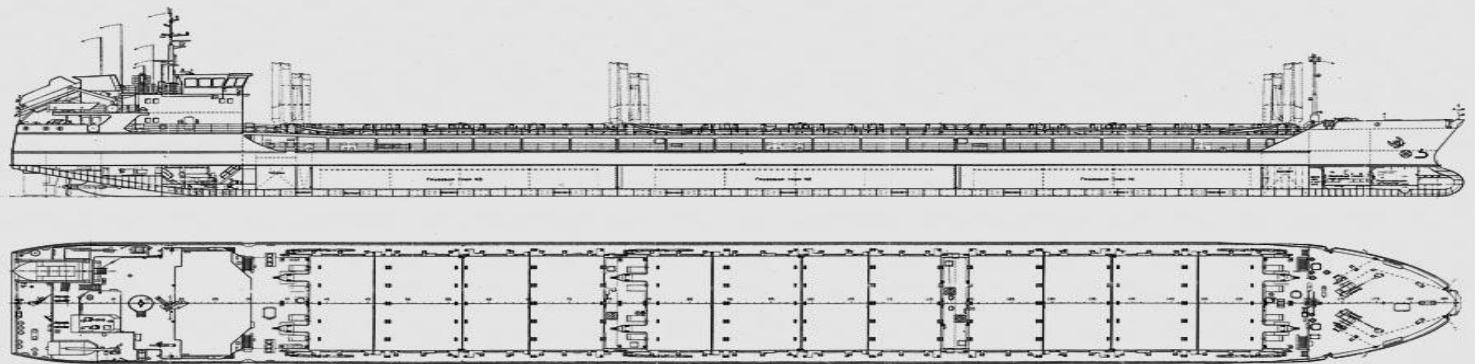
**Объект исследования:**

Район предстоящего перехода по маршруту порт Пярну – порт Усть-Луга и составление грузового плана судна.

Дата отхода: 27 апреля 2020 г. 09:11

Дата прихода: 29 апреля 2020 г. 01:56

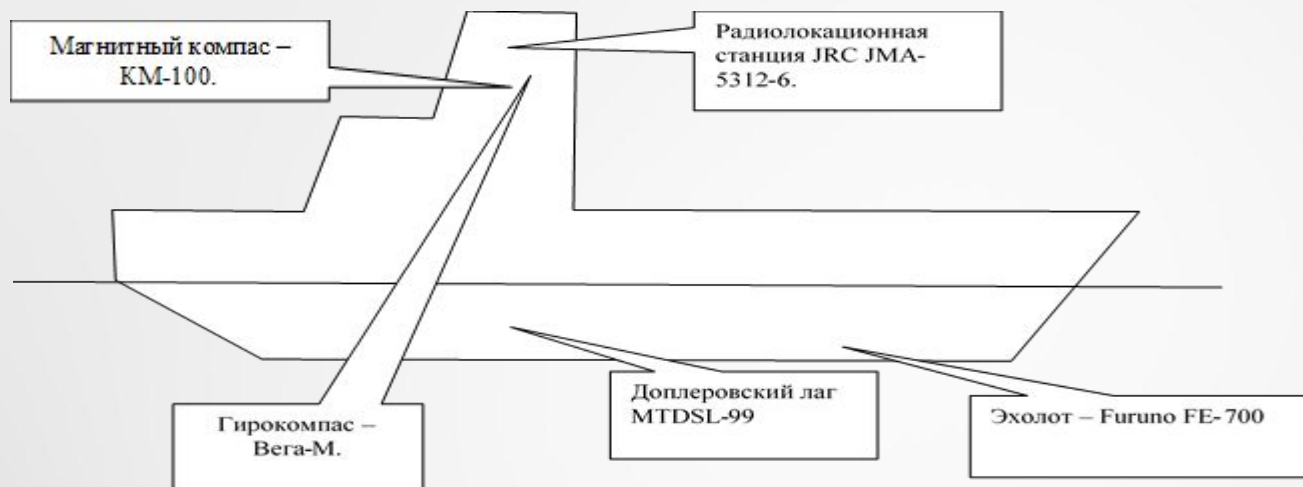
## Судно «Русич-2»



## Основные сведения о судне

№п/п	Проект и наименование судна	Проект 00101, Русич-2
1.	Год постройки	2004
2.	IMO	9317016
3.	Позывной	UAQG
4..	Флаг	Россия
5.	Водоизмещение судна в грузу, т.	8032
6.	Водоизмещение судна в балласте, т.	3062
7.	Длина, м	128,2
8.	Дедвейт в море, т	5470
9.	Дедвейт в реке, т	3860
10.	Грузоподъемность в море, т	5200
11.	Грузоподъемность в реке, т	3650
12.	Валовая вместимость, р. т	4970
13.	Чистая вместимость, р. т	2074
14.	Контейнеровместимость, ед	267 (20-фут)
15.	Скорость судна, уз	11
16.	Автономность плавания, сут	20
17.	Экипаж, чел	12
18.	Ширина, м	16,74
19.	Высота мостика м.	14
20.	Осадка в полном грузу, м: - в море - в реке	4,34 3,6
21.	Характеристики грузовых помещений: Размер трюма № 1, м Размер трюма № 2, м Размер трюма № 3, м Вместимость грузовых трюмов	26,98×12,6×8 26,98×12,6×8 26,98×12,6×8 8125 м3
22.	Расход (т/сут): топливо - на ходу - на стоянке масло - на ходу - на стоянке вода - на ходу - на стоянке	4,2 т/сутки 1 т/сутки 0,8 т/сутки 0,4 т/сутки 2,4 т/сутки 2,4 т/сутки

## Технические средства судовождения.



Средство судовождения	Навигационный параметр	СКП
Магнитный компас KM-100	Поправка	$\pm 0,5^\circ - 1,0^\circ$
	Пеленг:	
	Благоприятные условия	$\pm 0,7^\circ - 1,2^\circ$
	Неблагоприятные условия	$\pm 1,2^\circ - 2,2^\circ$
РЛС JRC JMA 5312-6	РЛ пеленг	$\pm 1,0^\circ$
	РЛ расстояние	$\pm 1\%$ от D
Гирокомпас Вега-М	Поправка	$\pm 0,5^\circ - 1,0^\circ$
	Пеленг:	
	Благоприятные условия	$\pm 0,6^\circ - 0,9^\circ$
	Неблагоприятные условия	$\pm 1,2^\circ - 2,0^\circ$
Доплеровский Лаг MTDSL-99	По скорости	$\pm 0.1$ уз
	По расстоянию	$\pm 0.09$
Эхолот Furuno FE-700	При H < 20 м	$\pm 0,01\%$
	При H < 50 м	$\pm 0,03\%$
	При H > 50 м	$\pm 0,05\%$



## Фото технических средств связи



Магнитный компас КМ-100



Гирокомпас Вега-М



GPS Furuno GP-150.



Радиолокационная станция JRC JMA-5312-6

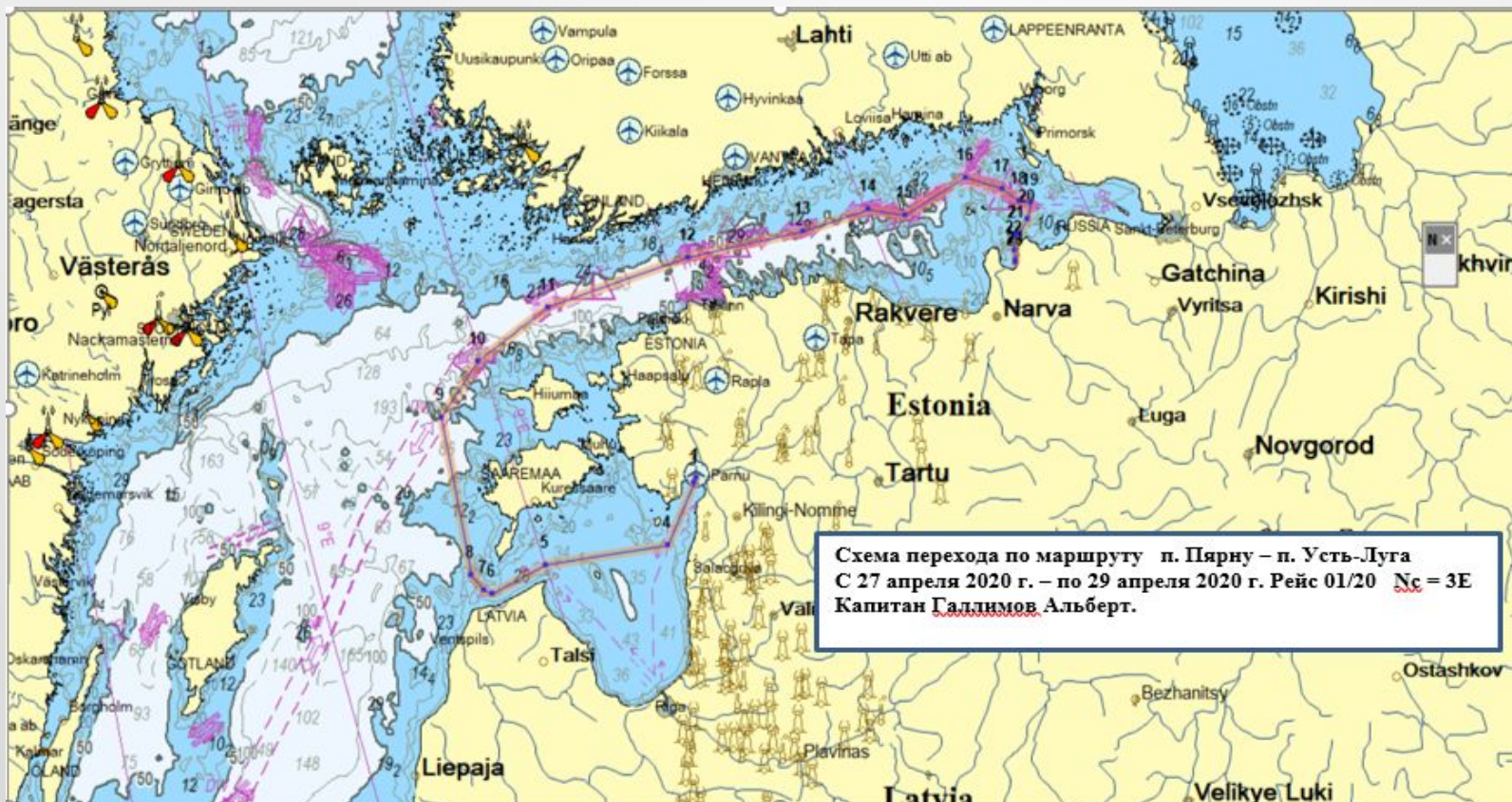


Доплеровский лаг MTDSL-99



Эхолот – Furuno FE-700

## Схема перехода по маршруту п. Пярну - п. Усть-Луга.



Участок перехода	Табличные расстояния (мили)	Расстояние с генеральной карты (мили), электронной карты	Ходовое время (сутки/часы/минуты)
Пярну-Усть-Луга	440,00	441,20	1 сут./16 ч./11 мин. (40 ч. 11 мин)



## Гидрометеорологические условия по участкам перехода

Характеристики ГМУ	Единица измерения	Ожидаемые значения ГМУ по районам		
		Рижский залив	Балтийское море	Финский залив
1.	1.	1.	1.	1.
Направление ветра	Градусы	S,SW,SE,W	S,SW,SE	S,SW,W,NW
Повторяемость	%	27,19,16,13	20,23,14	18,16,17,14
Сила ветра	баллы	5-8	5-8	5-8
Число дней со штормами (> 7 баллов)	ед.	1-2	1-3	1-3
Волнение	баллы	4	4	4
Повторяемость	%	44	52	52
Максимальная высота волны	м	12	14	11
Средняя высота волны	м	1-2	1-2	1-2
Температура воздуха	°С	7	6	5
днем	°С	10,4	11	19
ночью	°С	2,5	7	11
Температура воды	°С	7-8	6-8	5-9
Видимость	мили	2	5	3
Повторяемость	%	30	95	30
Число дней с туманом	ед.	8	6-10	5-10
Средняя продолжительность тумана	ч	6	5	6
Облачность	баллы	8	8	8
Осадки	мм/год	770	790	767
Плотность воды	кг/дм <sup>3</sup>	1,0020	1,0030	1,0010
Солёность воды	‰	3,5-6	6-8	2
Ледовая обстановка	баллы	1	1	1
Особые обстоятельства		Обледенение судов, метели, ледовое поле, грозы.		

## Навигационно-гидрографическая характеристика районов плавания

Районы перехода	Берега	Грунт	Глубина, м	Навигационные опасности
Пярнуский залив	Низменные песчаные	глина, песок, камень	4 - 12	банки, отмели
Рижский залив	Низменные песчаные	глина, песок, камень	20-40	банки, отмели
Балтийское море	шхеры скалистые, песчаные	глина, песок, камни	50 - 470	банки, мели, острова
Финский залив	Каменистый, гранитно-гнейсовый	ил, песок, камень, плита	6 - 121	банки, мели, острова
Усть-Лужская Губа	Низменные, заболоченные	песок, глина, ил, камень	11-35	банки, мели

# Выход из порта Пярну.

Схема перехода по маршруту п. Пярну – п. Усть-Луга  
С 27 апреля 2020 г. – по 29 апреля 2020 г. Рейс 01/20 №с = 3Е  
Капитан Галдимов Альберт.

Порт Пярну. Отход от причала «Янсена»

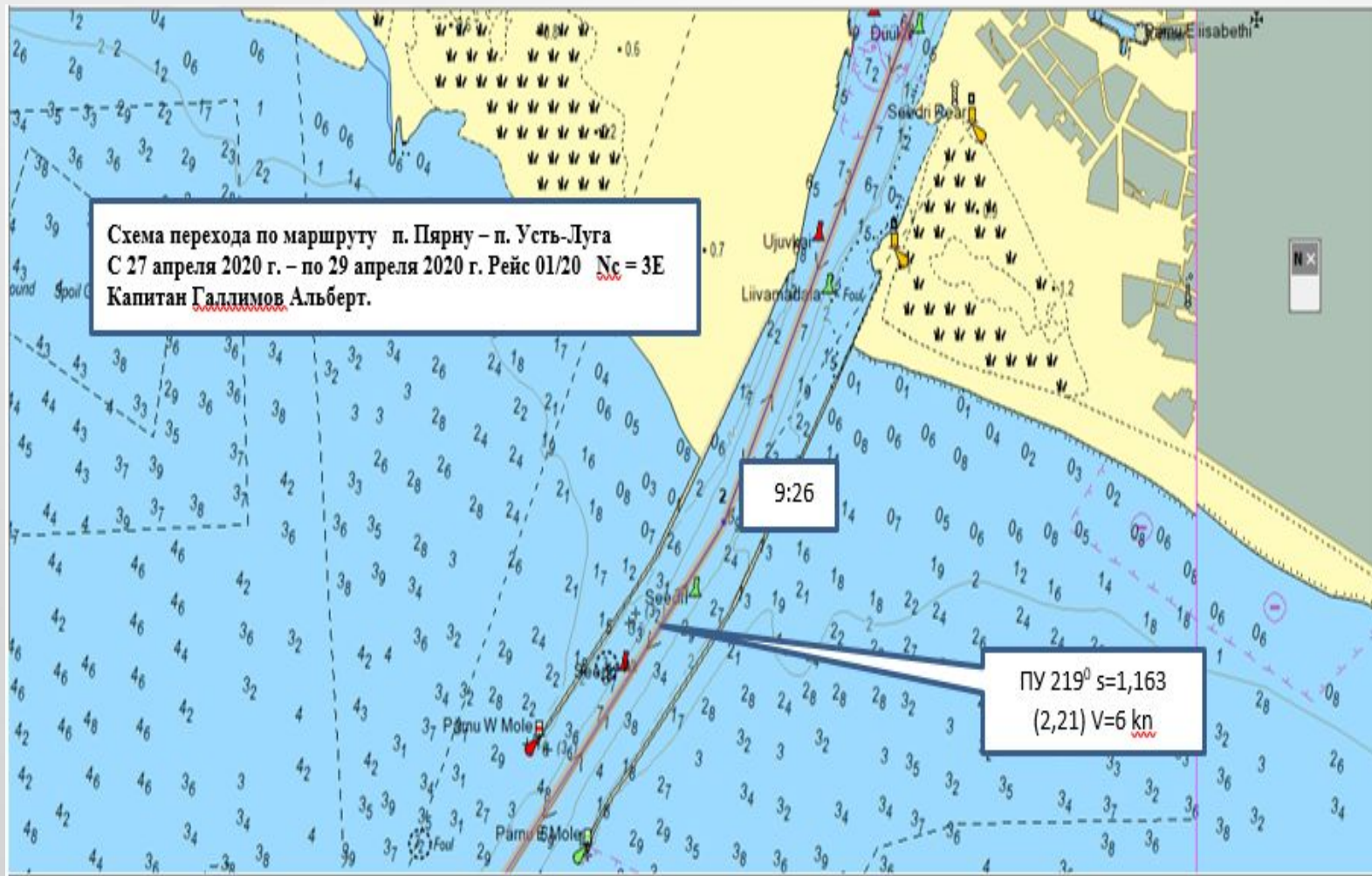
27.04.2020 9:11

ПУ 206° s=1,048  
(1.048) V=4 kn





## Схема выхода из порта Пярну в Пярнуский залив.

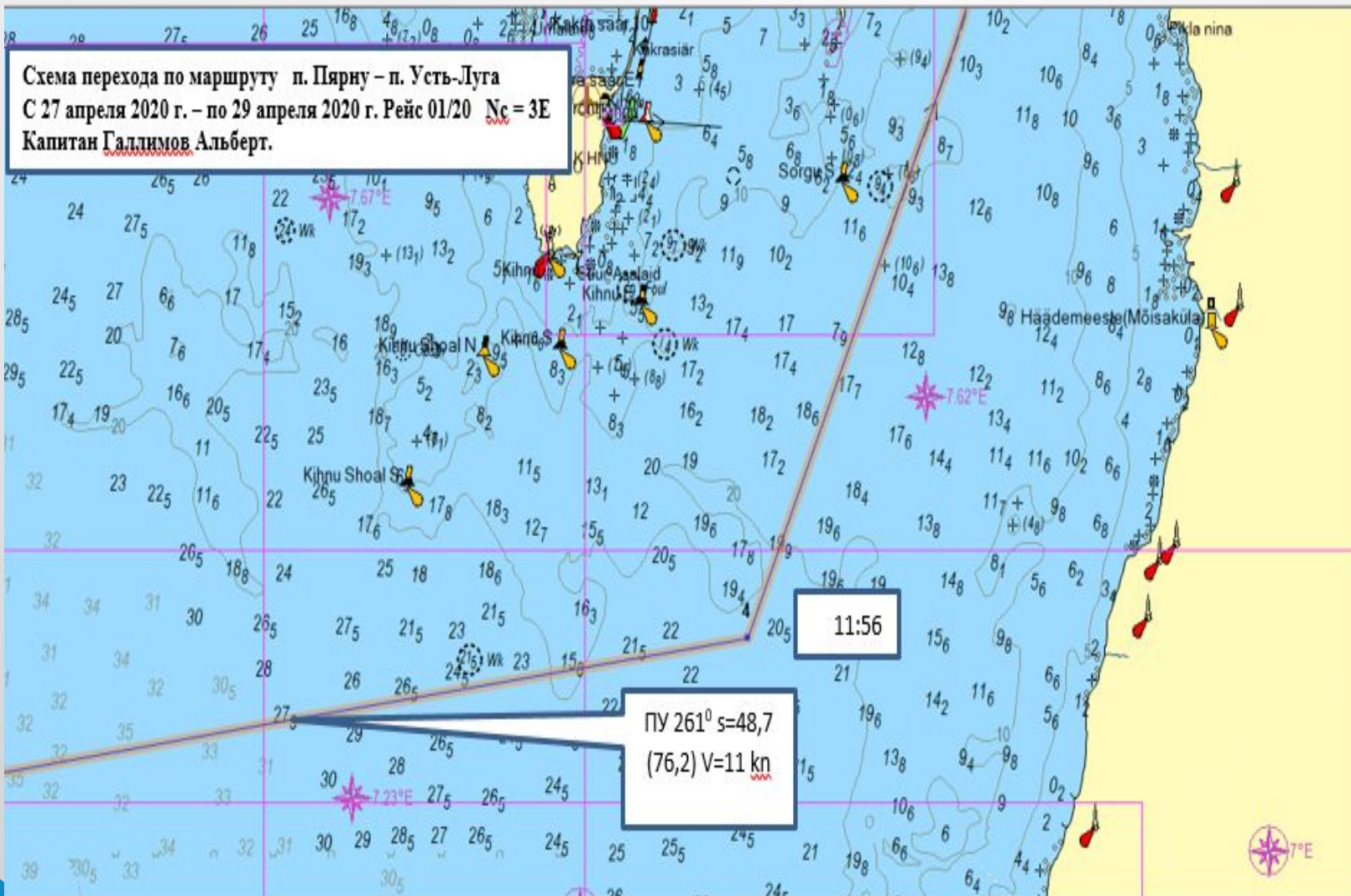


# Схема перехода по Рижскому заливу. Место сдачи лоцмана у светящегося буя № 1

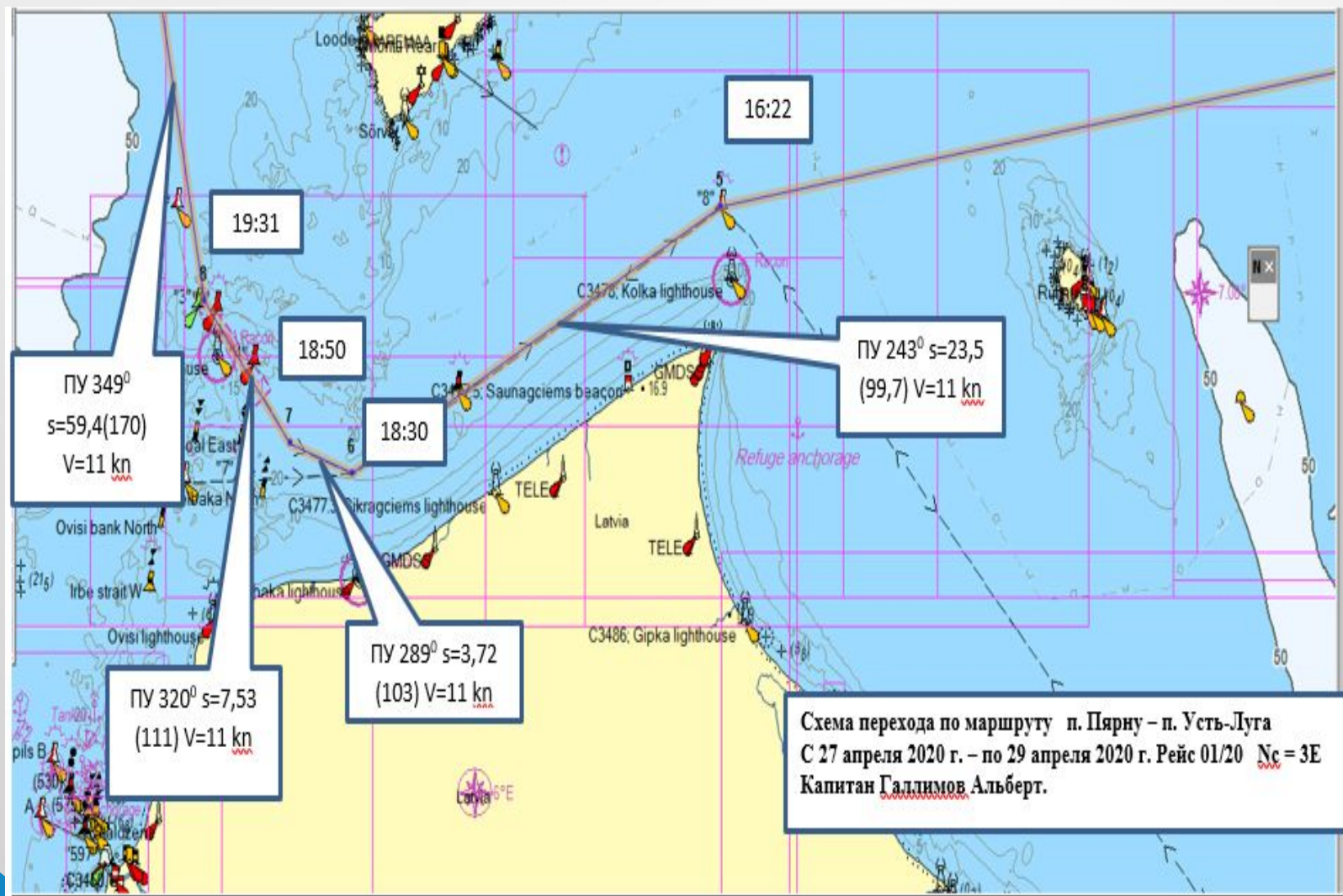




# Схема перехода по Рижскому заливу.

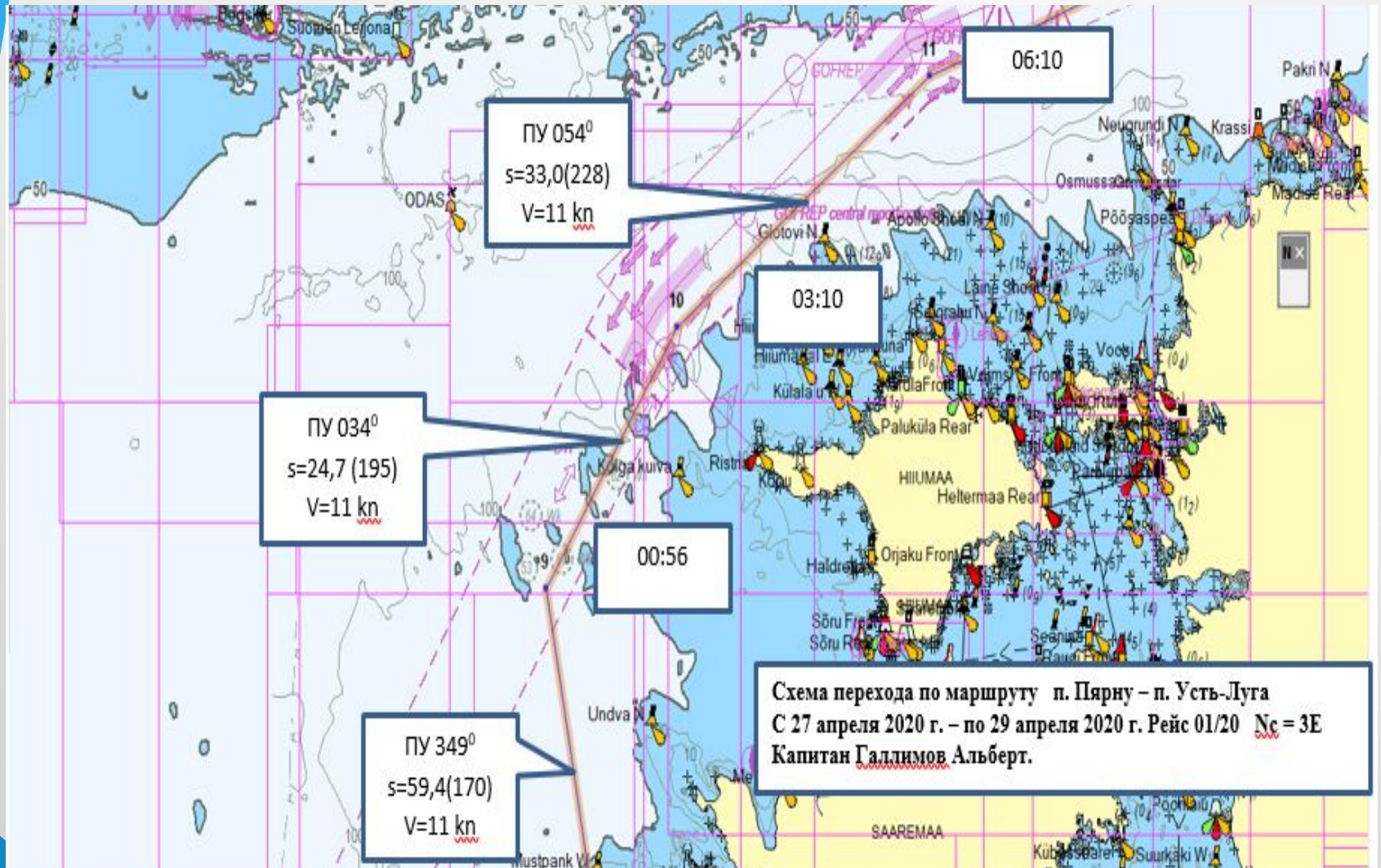


# Схема перехода по Рижскому заливу и Ирбенскому проливу

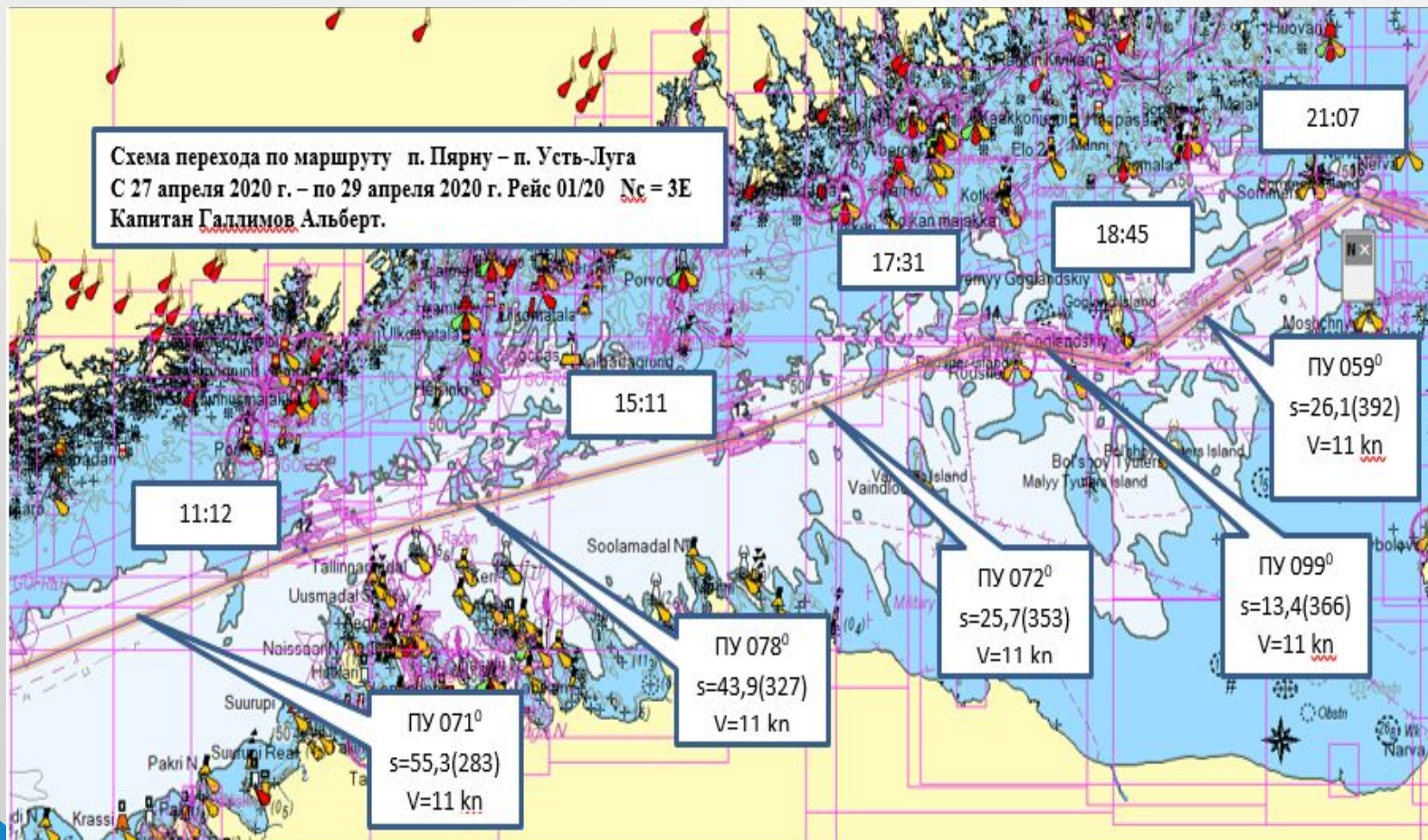




# Схема перехода по Балтийскому морю. Участок от о. Сааремаа до СРД Ханко

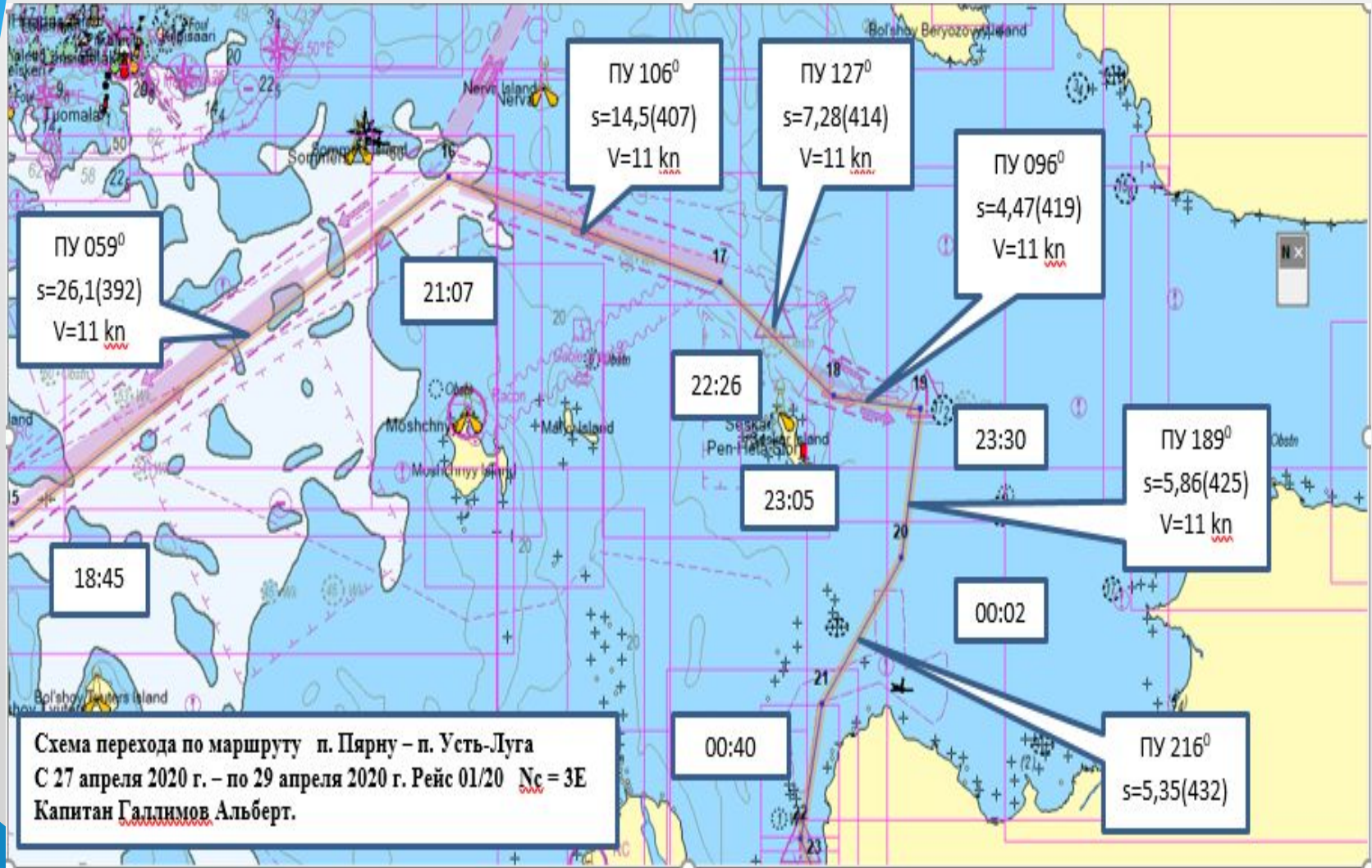


# Схема перехода по Финскому заливу. Участок пути от СРД Ханко до СРД о. Родшиль и далее СРД о. Сомерс.



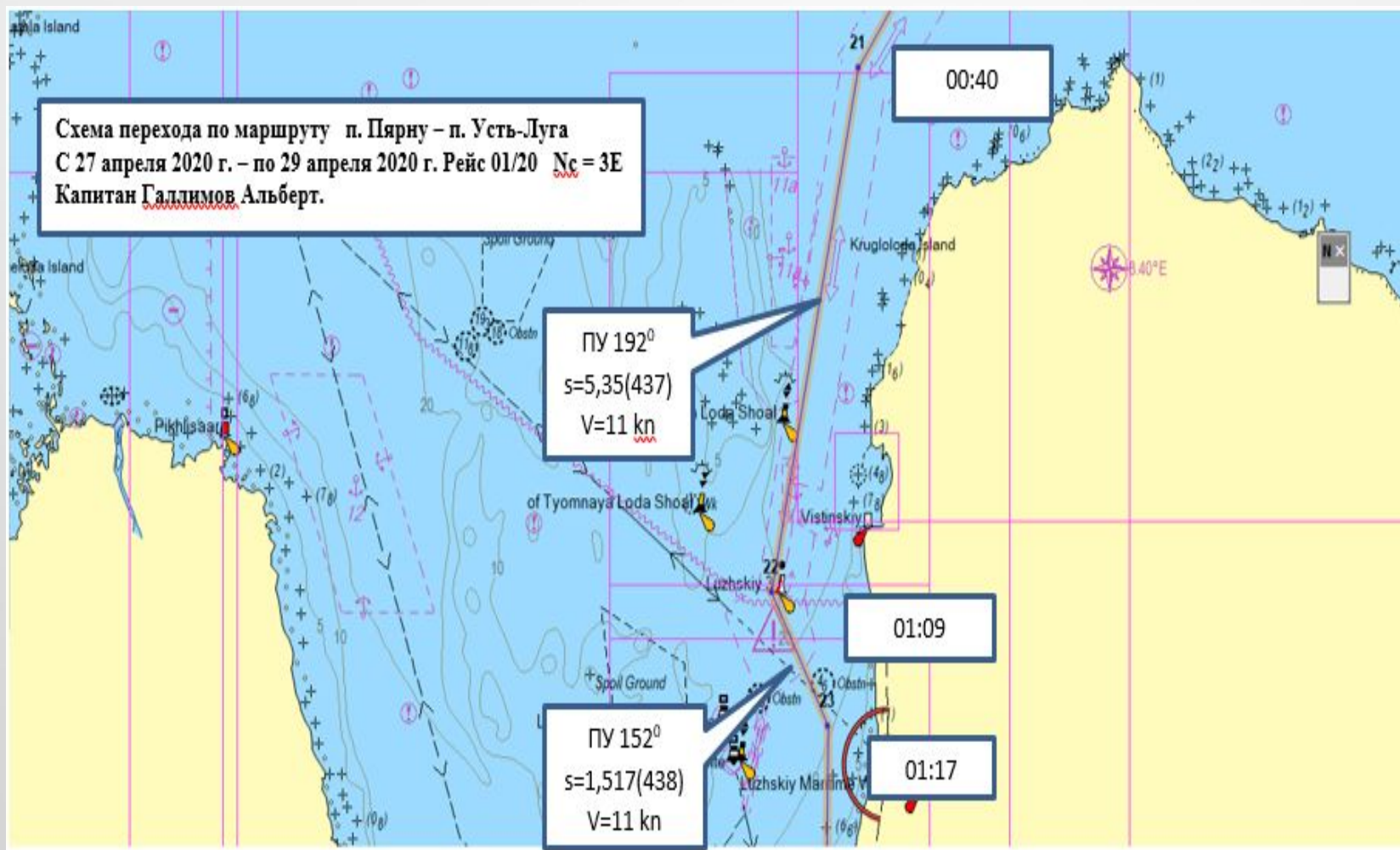


# Схема перехода по Финскому заливу от СРД о. Соммерс до приёмного светящегося буя №1 Колганпя. Приём лоцмана и следование РП-21 по Лужскому фарватеру.





# Схема перехода по Лужскому фарватеру от приёмного буя №1 Колганпя. Заход в п. Усть-Луга.



## Схема захода в п. Усть-Луга.





# Бумага листовая



ОАО "Северо-Западное пароходство"  
JS "North-Western Shipping Company"

## ГРУЗОВОЙ ПЛАН

### CARGO PLAN

Т/х \_\_Русич-2\_\_

S/s

Капитан \_\_Галлимов А.А.\_\_\_\_

Captain

Грюм №1 2039,7/1330,2 м3/тн  
Hold № 1  
Грюм №2 2039,7/1330,2 м3/тн  
Hold № 2  
Грюм №3 2039,7/1330,2 м3/тн  
Hold № 3  
Всего груза 6119,1/3990,6 м3/тн  
Total cargo

V= 2039,7 м3 P= 1330,2 тн.	V= 2039,7 м3 P= 1330,2 тн.	V= 2039,7 м3 P= 1330,2 тн.	
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--

Осадка носа d=3,70 м.  
Draft Fore

Осадка кормы d=3,90м  
Draft Aft

Капитан \_\_Галлимов Альберт\_\_  
Captain

Представитель порта Тарвас Илмари  
Representative of the port

## Расчёт ожидаемой точности счисления

№ точки По таблице	ПУ, <i>град.</i>	S, <i>мили</i>	V, <i>уз</i>	t, <i>ч</i>	K <sub>C</sub>	M <sub>c(t)</sub> , <i>мили</i>	M <sub>c(t)</sub> , <i>мили</i>	Примечание
1	206,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,00	0,00	
2	206,0	1,048	04,0	0,15	0,6	0,06	0,12	
3	219,0	1,163	06,0	0,11	0,6	0,49	0,98	
4	204,0	25,3	11,0	2,18	0,8	1,18	2,36	
5	261,0	48,7	11,0	4,25	0,8	1,65	3,30	
6	243,0	23,5	11,0	2,08	0,8	3,13	6,26	
7	289,0	3,72	11,0	0,20	0,8	0,11	0,22	
8	320,0	7,53	11,0	0,41	0,8	0,23	0,46	
9	349,0	59,4	11,0	5,24	0,8	1,83	3,66	
10	034,0	24,7	11,0	2,14	0,8	1,17	2,34	
11	054,0	33,0	11,0	2,59	0,8	1,28	3,56	
12	071,0	55,3	11,0	5,01	0,8	1,79	3,58	
13	078,0	43,9	11,0	3,59	0,8	1,51	3,02	
14	072,0	25,7	11,0	2,20	0,8	1,18	2,36	
15	099,0	13,4	11,0	1,13	0,8	0,63	1,26	
16	059,0	26,1	11,0	2,22	0,8	1,19	2,38	
17	106,0	14,5	11,0	1,18	0,8	0,66	1,32	
18	127,0	7,28	11,0	0,39	0,8	0,21	0,42	
19	096,0	4,47	11,0	0,24	0,8	0,13	0,26	
20	189,0	5,86	11,0	0,31	0,6	0,13	0,26	
21	216,0	7,00	11,0	0,38	0,6	0,15	0,30	
22	192,0	5,35	11,0	0,29	0,6	0,12	0,24	
23	152,0	1,52	11,0	0,08	0,6	0,03	0,06	
24	181,0	2,44	06,0	0,24	0,6	0,10	0,20	
25	203,0	0,55	04,0	0,08	0,6	0,10	0,20	
26	096,0	0,21	02,0	0,06	0,6	0,02	0,04	



## Расчёт ожидаемой точности обсервованного места

№№ п/п	ПУ, град	S, мили	V, уз	t, ч	Kс	Способ ОМС	Мо, мили	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	206,0	0,0	0,0	0,00	0,6	-	-	Акватория п.Пярну
2	206,0	1,048	04,0	0,15	0,6	По створам маяков	-	Акватория п.Пярну
3	219,0	1,163	06,0	0,11	0,6	По створам маяков	-	Акватория п.Пярну
4	204,0	25,3	11,0	2,18	0,8	По ИП и D	0,18	Прибреж. плавание
5	261,0	48,7	11,0	4,25	0,8	По ИП и D	0,17	Прибреж. плавание
6	243,0	23,5	11,0	2,08	0,8	По ИП и D	0,09	Прибреж. плавание
7	289,0	3,72	11,0	0,20	0,8	По ИП и D	0,19	Прибреж. плавание
8	320,0	7,53	11,0	0,41	0,8	По ГНСС с ПИ	0,1	Прибреж. плавание
9	349,0	59,4	11,0	5,24	0,8	По ГНСС с ПИ	0,1	Прибреж. плавание
10	034,0	24,7	11,0	2,14	0,8	По ГНСС с ПИ	0,1	Прибреж. плавание
11	054,0	33,0	11,0	2,59	0,8	По ИП и D	0,2	Прибреж. плавание
12	071,0	55,3	11,0	5,01	0,8	По ИП и D	0,16	Прибреж. плавание
13	078,0	43,9	11,0	3,59	0,8	По ИП и D	0,1	Прибреж. плавание
14	072,0	25,7	11,0	2,20	0,8	По ИП и D	0,1	Прибреж. плавание
15	099,0	13,4	11,0	1,13	0,8	По ИП и D	0,04	Прибреж. плавание
16	059,0	26,1	11,0	2,22	0,8	По ИП и D	0,08	Прибреж. плавание
17	106,0	14,5	11,0	1,18	0,8	По ИП и D	0,14	Прибреж. плавание
18	127,0	7,28	11,0	0,39	0,8	По ИП и D	0,03	Прибреж. плавание
19	096,0	4,47	11,0	0,24	0,6	По ГНСС с ПИ	0,1	Акватория п.У-Луга
20	189,0	5,86	11,0	0,31	0,6	По ГНСС с ПИ	0,1	Акватория п.У-Луга
21	216,0	7,00	11,0	0,38	0,6	По ГНСС с ПИ	0,1	Акватория п.У-Луга
22	192,0	5,35	11,0	0,29	0,6	По ГНСС с ПИ	0,1	Акватория п.У-Луга
23	152,0	1,52	11,0	0,08	0,6	По ГНСС с ПИ	0,1	Акватория п.У-Луга
24	181,0	2,44	06,0	0,24	0,6	По ГНСС с ПИ	0,1	Акватория п.У-Луга
25	203,0	0,55	04,0	0,08	0,6	По ГНСС с ПИ	0,1	Акватория п.У-Луга
26	096,0	0,21	02,0	0,06	0,6	По ГНСС с ПИ	0,1	Акватория п.У-Луга

# Показатели работы судна

Эксплуатационные показатели				
№ п/п	Наименование показателя.	Условные обозначения	Единица измерений	Значения показателя
1.	Чистая грузоподъемность	Dч	Тонны	4930,95
2.	Вес груза	Q	Тонны	4168,6
3.	Время Рейса	tp	сутки	8,7
4.	Расстояние между портами	L	Мили	441,20
5.	Тонно-мили	Q * L	Тонно-мили	1 839 186
6.	Тоннаж- мили	Дч. * L	Тоннаж- мили	2 175 535
7.	Тоннаж-сутки эксплуатации	Дч. * tp	Тонны	42 899
8.	Коэффициент загрузки судна	$\alpha_3 = Q/D_{ч} * 100\%$	%	84,45
9.	Коэфф. ходового времени	$K_x = t_x/t_p * 100\%$	%	19,54
10.	Коэфф. стояночного времени	$K_{ст} = t_{ст}/t_p * 100\%$	%	85,06
11.	Валовые нормы грузовых работ	Mв = 2Q/t <sub>ст</sub>	Тонно-сутки	1126,6
12.	Производительность одной тонны грузоподъемности в сутки	$\varphi = QL/D_{ч} t_p$	Тм/сут	50,71
Финансовые показатели				
№ п/п	Наименование показателя.	Условные обозначения	Единица измерений	Значения показателя
1.	Валовая доходность	D <sub>общ</sub>	\$	119 718
2.	Расходы в долларах	R <sub>общ</sub>	\$	17 438,78
3.	Прибыль судна за рейс	$\Pi = D_{общ} - R_{общ}$	\$	102 279,22
4.	Прибыль заработанная за сутки рейса.	$\varphi \text{ с-с} = \Pi / tp,$	\$ / сут	11 756,23
5.	Суточная финансовая производительность единицы тоннажа.	$\varphi \text{ т-с} = \Pi / (D_{ч} * tp)$	\$ / т сут	2,38
6.	Уровень доходности.	$Y_d = D_{общ} / R_{общ}$	\$	6,86

## Заключение

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы были получены данные, которые свидетельствуют о том, что судно Русич-2 (флаг РФ) способно безаварийно выполнить рейс п. Пярну- п. Усть-Луга.

Плавание по маршруту Пярну-Усть-Луга заняло 40 ч. 11 мин. ( 1 сут./16 ч./ 11 мин.) (с 27.04.20 9:11 по 29.04.20 01:56.), протяженность рейса составила 441,20 мили. при средней скорости 11 узлов. С учётом времени, затраченным на грузовые и швартовные операции, бункеровку и оформление необходимых документов, общее время рейса составило 209 час 61 минуты - 8,73 сут. (8 сут./18 ч./01 мин.)

При плавании судна в весенний период по маршруту Пярну-Усть-Луга следует учитывать ряд гидрометеорологических особенностей. Господствующие направления ветра весною по маршруту перехода S,SW,W, наблюдаются штормовые нагоны, поэтому следует это учитывать при выборе мест убежищ и якорных стоянок. Надёжными убежищами являются порты и гавани (Хельсинки, Таллин, о. Хийума, о. Саарема), которым следует отдавать предпочтение.

Проработанный маршрут перехода от п. Пярну до п. Усть-Луга характеризуется сложными навигационными условиями. При плавании следует строго придерживаться системы разделения движения судов, рекомендованных путей, а так же особо тщательного наблюдения за обстановкой и своевременно принимать все меры предосторожности. На островах Финского залива в весенний период времени возрастает продолжительность туманов, поэтому необходимо иметь исправно действующие РЛС. На пути следования имеется ряд островов (Кихну, Рухну, Саарема, Хийума, Родшер, Гогланд, Соммерс, Сескар) лежащих вблизи маршрута перехода, поэтому ведение счисления и выполнение обсерваций должно производиться с необходимой точностью. Район маршрута перехода достаточно хорошо обеспечен СНО. Имеется достаточное количество маяков с дальностью видимости 10-15 миль. Полученные в выпускной квалификационной работе результаты могут найти практическое применение при проработке вахтенным помощником капитана маршрута перехода Пярну-Усть-Луга.

В данной выпускной квалификационной работе представлена разработка и расчёт грузового плана судна на рейс по маршруту порт Пярну - порт Усть-Луга на сухогрузе «Русич-2» проект 00101.

Был выбран план загрузки судна. Рассчитаны экономические показатели рейса. Рейс порт Пярну - порт Усть-Луга с грузом бумага (листовая) рентабелен, так как на 1 \$ приведенных расходов приходится 6,86 \$ приведенных доходов.

В работе указаны меры по обеспечению выполнения требований Международных конвенций ИМО , в частности касательно обеспечения безопасности человеческой жизни на море и охране морской окружающей среды. Полученные в выпускной квалификационной работе результаты могут найти практическое применение при проработке вахтенным помощником капитана маршрута перехода порт Пярну – порт Усть-Луга.





**Спасибо за внимание!**