



УДК 656.61

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ БУКСИРНОЙ КОМПАНИИ НА АКВАТОРИИ ПОРТА «БОЛЬШОЙ ПОРТ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ»

О. А. Изотов

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

В статье рассматриваются вопросы организации и условий работы буксирной компании на акватории «Большой порт Санкт-Петербург» в условиях конкуренции. Проводится анализ выполнения заявок на услуги буксирного флота в течение одного года, вскрыты причины задержек в обслуживании транспортных судов. На основании рентабельности содержания буксиров произведены расчеты и выработаны рекомендации по расширению буксирного флота компании "Портовый флот".

Ключевые слова: морской буксир, услуги буксирного флота, портовый флот, швартовка, отшвартовка, судозаход.

Для цитирования:

Изотов О. А. Организация работы буксирной компании на акватории порта «Большой порт Санкт-Петербург» // Системный анализ и логистика: журнал.: выпуск № 2(24), ISSN 2007-5687. – СПб.: ГУАП., 2020 – с. 3-12. РИНЦ.

ORGANIZATION OF THE WORK OF THE TOWING COMPANY AT THE PORT AREA “BOL`SHOJ PORT OF ST. PETERSBURG”

O. A. Izotov

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

The article deals with the organization and working conditions of the towing company in the waters of the «Bol`shoj port St. Petersburg» in a competitive environment. The analysis of the implementation of applications for the services of the towing fleet for one year, revealed the causes of delays in the maintenance of transport vessels. On the basis of profitability of the maintenance of tugs, calculations are made and recommendations on expansion of towing fleet of the Port fleet company are developed.

Keywords: sea tow services tugboat fleet, the port fleet mooring, de-berthing, the vessel.

For citation:

Izotov O. A. Organization of the work of the towing company at the port area «Bol`shoj port St. Petersburg» // System analysis and logistics.: № 2(24), ISSN 2007-5687. – Russia, Saint-Petersburg.: SUAI., 2020 – p. 3-12.

Введение

Площадь акватории порта ОАО "Большой порт Санкт-Петербург" составляет около 629,9 квадратных километров. В порту имеется более 200 причалов с протяженностью причальной линии около 31 километра. На территории порта, в соответствии с полученными лицензиями на производство погрузочно-разгрузочных работ, грузовые операции осуществляют 25 стивидорных компаний, 24 судоходные линии связывают Большой порт Санкт-Петербург со многими портами мира [1].

Для повышения эффективности обслуживания заходящих в порт судов в ноябре 1997 года на базе собственного вспомогательного флота портом» была создана компания "Портовый флот". Именно она сегодня выполняет значительную часть всех сервисных операций в порту. Компания оперирует флотом из 15 судов и способна выполнять любые задачи по комплексному обслуживанию судов, как на акватории порта Санкт-Петербург, так и за её пределами, в том числе: снабжение судов питьевой водой; услуги в сфере портового экологического сервиса (сбор и утилизация отходов); услуги по буксировке и выполнению швартовных операций с судами. Кроме того, "Портовый флот" участвует в проводках судов на акватории порта, на внутренних водных путях России, под



разведенными мостами Санкт-Петербурга, в том числе и в проводке военных кораблей во время подготовки парада ко Дню ВМФ России. Принадлежащие компании суда регулярно привлекаются Администрацией порта, региональными управлениями МЧС, ФСБ и Ленинградской военно-морской базой для участия в спасательных операциях и мероприятиях по ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов, тренировках и учениях.

В современном порту буксирная компания работает в условиях внутривидовой конкуренции. Постоянно идёт борьба за потенциального клиента. Каждая компания старается предоставить наиболее привлекательные условия и тарифы для существующих клиентов с целью удержания последних в числе постоянной клиентуры.

Анализ условий работы буксирной компании

Крупнейшими буксирными компаниями на территории морского порта Санкт-Петербург являются: "Портовый Флот", "Грифон" и "Балтийский Флот" (табл. 1). Эти компании делят между собой основную часть рынка буксирных услуг на акватории порта «Большой порт Санкт-Петербург». Ещё какие-то 15-20 лет назад, когда только начинал строиться порт Усть-Луга, а порт Высоцк практически не имел своего буксирного флота, буксирам компании "Портовый флот" приходилось месяцами дежурить в этих портах для обеспечения швартовки и отшвартовки морских судов. На данный момент такая необходимость отпала в связи с тем, что все российские порты в восточной части Финского залива уже имеют свой буксирный флот.

Таблица 1 – Расстановка флота по буксирным компаниям

Буксирная компания	Наличие буксиров у компании (по мощности)			Всего
	до 1600 л.с.	от 1600 до 2600 л.с.	свыше 2600 л.с.	
«Портовый Флот»	1	2	6	9
«Балтийский Флот»	-	-	5	5
«Грифон»	1	-	3	4
Итого по всем компаниям				18

Компания "Портовый флот" располагает флотом разного типа и мощности буксиров (табл. 2).

Таблица 2 – Технические и конструктивные данные буксиров компании "Портовый флот"

Название судна	Вихревой (Мощный)	Евгений Кочешков (Павловск, Сестрорецк, Петергоф)	Меркурий (Уран)	Туман
Год постройки	2006	2001-2005	1990	1973
Класс Регистра	КМ ★ce3 R3 AUT1 tug	КМ ★ ЛУ4 III A3 ПЗВ буксир	КМ ★ УЛ III A2 ПЗВ буксир	КМ ★ УЛ III буксир
Район ГМССБ	A1	A1	A1, A2, A3	A1
Водоизмещение полное, т	420	402	469	303
Дедвейт, т	110	109	89	46
Максимальная осадка, м	3,9	3,75	4,50	3,40
Ледовый класс	Ice3	ЛУ4	Arc5	Arc5
Мощность главных двигателей	2 x 1305 КВт = 2610 кВт (3500 л.с.)	2 x 1025 = 2050 кВт (2750 л.с.)	2 x 932 = 1864 кВт (2500 л.с.)	2 x 447 = 894 кВт (1200 л.с.)
Длина наибольшая, м	25,86	23,80	35,73	29,30



Ширина наибольшая, м	8,90	8,80	9,49	8,30
Высота борта, м	4,30	4,30	4,50	4,34
Усилие на гаке, т	45	40	32	25
Тяговое усилие буксира, т	37,8	35	25	14

Рассмотрим объём работ буксиров компании «Портовый Флот» по отношению к другим буксирным компаниям работающих на акватории порта «Большой порт Санкт-Петербург» за период одной навигации.

На основании статистики, за исследуемый год по акватории порта было осуществлено 8275 буксирных операций. При этом на счете «Портового Флота» 5221 буксирная операция (63,4 %), на счете буксирной компании «Грифон» 1203 буксирных операций (14,8 %) и соответственно на счете буксирной компании «Балтийский Флот» 1851 буксирная операция (21,8 %).

Такой объем услуг сложился из особенностей работы морского порта. По правилам (Обязательным постановлениям) порта "Большой порт Санкт-Петербург", швартовные операции для некоторых судов в порту должны выполняться с обязательным буксирным обеспечением. Например, вход в Барочный бассейн и выход из него судов длиной более 260 метров разрешается при обеспечении тремя буксирами суммарной мощностью не менее 9000 кВт, вход в Угольную гавань и выход из нее судов длиной более 260 метров разрешается при обеспечении тремя буксирами суммарной мощностью не менее 8100 кВт, а движение по Подходному каналу к многофункциональному морскому перегрузочному комплексу "Бронка" судов длиной более 280 метров разрешается в обеспечении четырьмя буксирами суммарной мощностью не менее 11500 кВт и т.д..

Если Обязательные распоряжения по порту четко не определяют количество и мощность буксиров, то функция по выбору буксиров ложится на капитана швартуемого судна и лоцмана. В зависимости от мощности буксиров, водоизмещения судна, погодных условий и наличия таких факторов, как узкости и имеющиеся глубины в порту, швартовка судна к причалу может быть выполнена при помощи одного, двух или более буксиров (как правило, не более четырёх) [2-4]. Более подробно в таблицах 3-6.

Таблица 3 – Сведения о минимальном количестве и мощности буксиров для швартовных операций судов у причалов в морском порту для судов, перевозящих грузы

Дедвейт судна (тонны)	Минимальное количество буксиров и их мощность в киловаттах (не менее)	
	швартовка	отшвартовка
5 001 до 10 000	1 x 740	1 x 740
10 001 до 20 000	2 x 740	2 x 740
20 001 до 40 000	2 x 1500	2 x 1500
40 001 до 80 000	1 x 1500	1 x 1500
	1 x 2500	1 x 2500
Свыше 80 000	2 x 2500	2 x 2500
	3 x 1500	3 x 1500



Таблица 4 – Сведения о минимальном количестве и мощности буксиров для швартовных операций судов у причалов в морском порту для судов, не перевозящих грузы

Длина судна (метры)	Минимальное количество буксиров и их мощность в киловаттах (не менее)	
	швартовка	отшвартовка
141 до 180	1 x 740	1 x 740
181 до 220	2 x 740	2 x 740
221 до 240	2 x 1500	2 x 1500
241 до 260	1 x 1500 1 x 2500	1 x 1500 1 x 2500
Свыше 260	2 x 2500 или 3 x 1500	2 x 2500 или 3 x 1500

Таблица 5 – Сведения о минимальном количестве и мощности буксиров для швартовных операций судов в местах перегрузки с судна на судно

Дедвейт судна	Минимальное количество буксиров и их мощность в киловаттах (не менее)	
	швартовка	отшвартовка
10 001 до 20 000	1 x 740 1 x 1500	1 x 740 1 x 1500
20 001 до 80 000	2 x 1500	2 x 1500
80 001 до 120 000	2 x 2500 или 3 x 1500	2 x 2500 или 3 x 1500
Свыше 120 000	1 x 2500 2 x 1500	3 x 1500

Таблица 6 – Максимальное количество буксиров, которое может быть задействовано на конкретном (по длине) судне

Мощность буксиров (л.с.)	Длина судна до 100 метров	Длина судна от 100 до 130 метров	Длина судна от 130 до 155 метров	Длина судна от 155 до 180 метров	Длина судна от 180 до 200 метров	Длина судна свыше 200 метров
	Максимальное количество буксиров, которое может быть задействовано					
До 1600 л.с.	1	2	3	4	5	6
От 1600 до 2600 л.с.	1	1	2	3	3	4
Свыше 2600 л.с.	1	1	2	2	2	3

Месяцы наибольшего напряжения в основном определяются метеорологическими факторами. В зимний период напряжённость и увеличение объёма работ наиболее велика по сравнению с остальными месяцами года, что обуславливается ледовой обстановкой на акватории порта. Если в летний период суда с подруливающими устройствами могут самостоятельно швартоваться к причалу, то зимой в месяц наиболее сплочённого льда, как правило, у них возникает проблема подхода вплотную к причалу, что также требует помощи буксиров.

В осенне-весенние месяцы (середина сентября, октябрь, ноябрь, апрель, середина мая) происходит значительный спад работы. В эти месяцы так называемого межсезонья, когда уже или ещё нет льда на акватории, и не началась или уже закончилась летняя пассажирская навигация,



бывают трудно прогнозируемые "скачки" работ. В этот период заявки на буксирное обеспечение чаще поступают в штормовую погоду.

В летний период происходит увеличение работ за счёт летней пассажирской навигации (табл. 7).

Таблица 7 – Статистика занятости буксиров компании "Потовый флот" по месяцам работы

Месяц	Общее кол-во работ по порту	Количество работ компании	Объём работ от общего кол-ва по порту (%)
Январь	961	599	62,3
Февраль	957	612	63,9
Март	1048	661	63,0
Апрель	494	303	61,3
Май	477	299	62,7
Июнь	529	354	66,9
Июль	435	285	65,5
Август	447	281	62,9
Сентябрь	466	303	65,0
Октябрь	574	369	64,3
Ноябрь	597	344	60,0
Декабрь	1290	811	62,9
Итого	8275	5221	63,4

Оценка возможностей буксирных компаний порта в пик наибольшего напряжения представлена в таблицах 8 и 9.

Таблица 8 – Максимально возможное единовременное количество судозаходов в составе одного каравана и максимальное необходимое количество буксиров для обеспечения этих судов на швартовке, при сложных метеорологических условиях

Мощность буксиров (л.с.)	Длина судна до 100 метров	Длина судна от 100 до 130 метров	Длина судна от 130 до 155 метров	Длина судна от 155 до 180 метров	Длина судна от 180 до 200 метров	Длина судна свыше 200 метров
Максимально возможное количество судозаходов	8	6	4	4	3	2
Расчётное потребное количество буксиров						
До 1600 л.с.	8	12	12	16	15	12
От 1600 до 2600 л.с.	8	6	8	12	9	8
Свыше 2600 л.с.	8	6	8	8	6	6



Таблица 9 – Возможности буксирных компаний обеспечивать заявки на буксирное обслуживание судов

Длина судна, метры	Оценка способности одновременно принять к постановке к причалу			Всего	Максимальное кол-во заявок на обслуживание	Нехватка буксирного флота
	Буксирная компания (Портовый Флот)	Буксирная компания (Балтийский Флот)	Буксирная компания (Грифон)			
До 100	1	-	1	2	8	6
От 100 до 130	1	1	1	3	6	3
От 130 до 155	-	1	-	1	4	6
От 155 до 180	1	-	-	1	4	6
От 180 до 200	1	1	1	3	3	-
Свыше 200	1	-	-	1	2	3
Итого	5	3	3	11	27	24

По результатам расчётов в таблице видно, что для обеспечения входящего каравана судов, в моменты напряжённости, 16 из 27 судов различной размерности будут вынуждены ждать освобождения буксиров на рейдах порта, либо им придётся значительно сбавлять скорость своего движения для того что бы зайти в порт к моменту освобождения буксира(ов). Для полного охвата всех входящих судов не хватает 24 буксиров различной мощности.

Каждый раз состав каравана судов разный по типу, размерности и количеству судов. Так, например, в летний период в состав каравана включаются пассажирские суда, а в зимний период преобладают грузовые суда, имеющие различный ледовый класс корпуса. В караване интервал движения между судами обычно составляет порядка 10-15 минут, но может и увеличиваться до получаса, если судну приходится идти со скоростью ниже положенной. Из максимально возможного единовременно заходящего количества судов (27 заявок) только первые одиннадцать могут быть удовлетворены. Так как каждое из судов номинируется под определённую буксирную компанию, часто возникает ситуация, когда в составе одного каравана следуют суда, с которыми номинирована работать только одна определённая буксирная компания. Если возникает такая ситуация, и такой компанией является «Портовый Флот», то обеспечиваться буксирами будут только первые 5 судов различной размерности (см. пример в таблице выше). Время ожидания освобождения буксиров для шестого и следующих за ним судов будет складываться из времени, которое потребуется судну для подхода к месту встречи с буксирами и времени необходимого на швартовную операцию впереди идущего судна, рассчитывается по формуле [5]-[7]:

$$T_{\text{ожид}} = t_{\text{б.оп}} - n_{\text{инт}} \cdot t_{\text{инт}}, \text{ час}$$

где: $n_{\text{инт}}$ - количество интервалов между судами; $t_{\text{инт}}$ - временной промежуток интервала между судами (час), считается, что все суда идут с одинаковой скоростью; $t_{\text{б.оп}}$ - складывается из времени затрачиваемого на швартовную операцию с участием буксиров и времени необходимого буксирам что бы дойти до места встречи со следующим судном.



Время, затрачиваемое на швартовную операцию в летний и зимний периоды года, может сильно отличаться друг от друга в зависимости от сложности ледовой обстановки зимой. Например, летом это время занимает около 1,5 часов, а в зимний период оно может увеличиваться в два раза, т.е. до трёх часов. Время перехода буксира к месту встречи с судном занимает порядка 30 минут. Таким образом время буксирной операции (с учётом перехода буксира к следующей заявке) летом занимает 2 часа, а зимой 3,5 часа. Получается, что летом время ожидания освобождения буксиров: $T_{ожид} = 2 - 5 \cdot 0,25 = 0,75$ часа (45 минут); зимой: $T_{ожид} = 3,5 - 5 \cdot 0,25 = 2,25$ часа (2 часа 15 минут).

Из расчётов видно, что в зимний период время ожидания освобождения буксиров значительно больше, чем в летний период.

Оценивая результаты расчётов и сопоставляя их с количеством действующих на данный момент буксиров в порту "Большой порт Санкт-Петербург", возникает вывод о существенной нехватке имеющегося парка буксиров по порту, в случае максимально возможного единовременного захода/выхода судов различной размерности. Это приводит к значительным ожиданиям судов.

Таким образом, можно сделать вывод, что порт фактически не готов к максимальному напряжению сил и не может единовременно принимать максимально возможное количество судов к обработке. Особенно это хорошо видно на примере расчёта времени ожидания освобождения буксиров при сравнении летнего и зимнего периодов года.

Решением проблемы обеспеченности порта буксирными мощностями, может стать дополнительная закупка необходимого для порта количества буксиров. Рассмотрим возможности расширения буксирного флота компании "Портовый флот" с учётом рентабельности его содержания (табл. 10-12 и рис. 1-3).

Таблица 10 – Расчёт возможности содержания буксиров типа «Сестрорецк»

Количество буксиров	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Содержание флота, тыс. руб / сут	438,7	511,8	584,9	658,0	731,2	804,3	877,4	950,5	1023,6	1096,7	1169,8	1243,0
Плановая рентабельность, %	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Востребованность, %	100	99	98	96	94	91	88	83	78	70	62	52
Доход от эксплуатации флота, тыс. руб / сут	535,2	618,2	699,3	770,7	838,5	892,9	942,0	962,5	974,1	936,6	884,9	788,5

Таблица 11 – Расчёт возможности содержания буксиров типа «Меркурий»

Кол-во буксиров	2	3	4	5	6	7	8
Содержание флота, тыс. руб / сут	163,4	245,0	326,7	408,4	490,1	571,8	653,4
Плановая рентабельность, %	22	22	22	22	22	22	22
Востребованность, %	100	94	88	74	60	40	20
Доход от эксплуатации флота, тыс. руб / сут	199,3	281,0	350,8	368,7	358,7	279,0	159,4

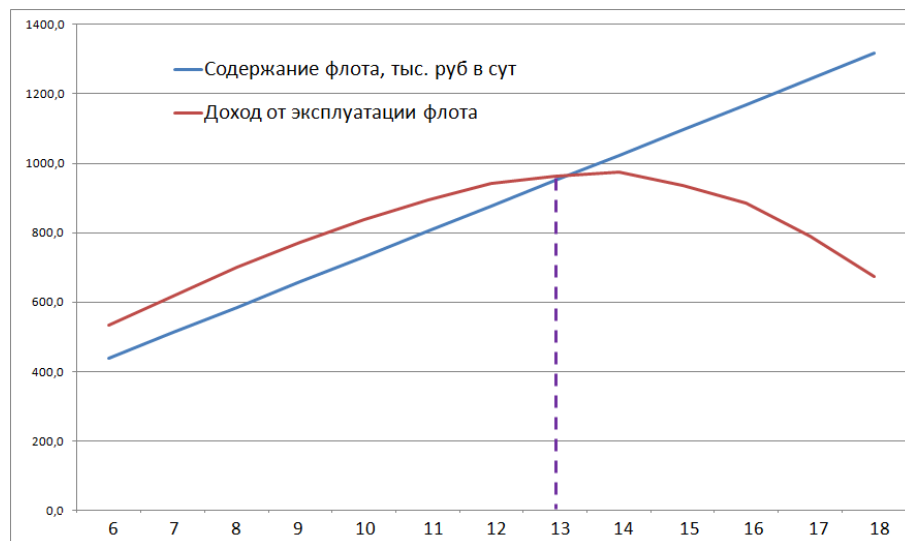


Рис. 1. График оценки возможности содержания буксиров типа «Сестрорецк»

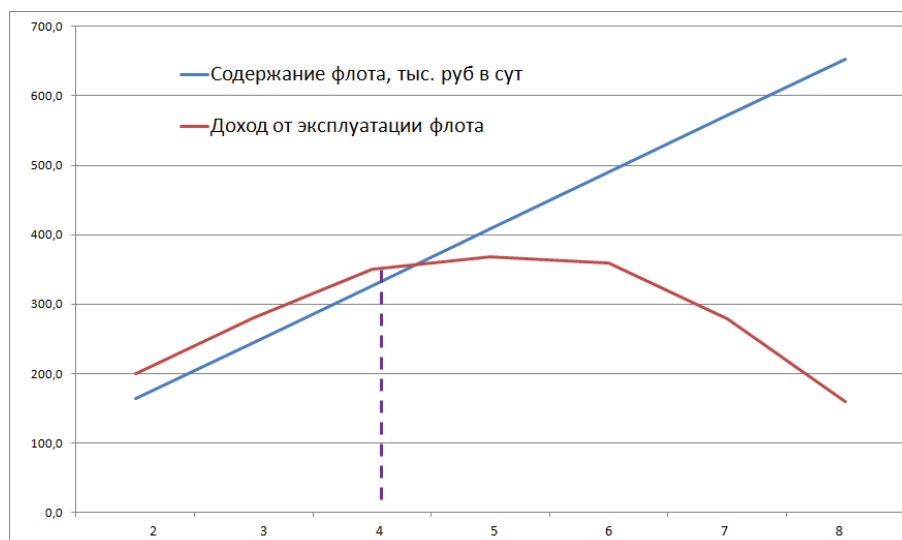


Рис. 2. График оценки возможности содержания буксиров типа «Меркурий»

Таблица 12 – Расчёт возможности содержания буксиров типа «Туман»

Кол-во буксиров	1	2	3	4
Содержание, тыс. руб / сут	86,2	172,4	258,6	344,8
Плановая рентабельности, %	22	22	22	22
Востребованность, %	100	84	60	24
Доход от эксплуатации флота, тыс. руб / сут	105,2	176,7	189,3	101,0

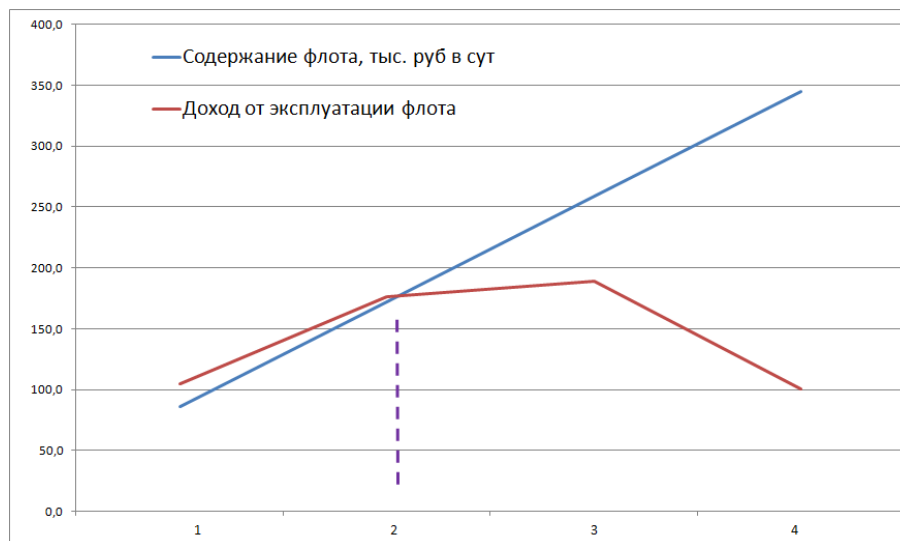


Рис. 3. График оценки возможности содержания буксиров типа «Туман»

Итоги расчётов из таблиц и графиков выше сведены в таблице 13.

Таблица 13 – Итог целесообразности содержания максимально возможного количества буксиров

Буксир, тип	Стоимость содержания, руб/сут	В наличие у компании, шт	Потребность порта в недостающих буксирах, шт	Итого, шт	Целесообразно содержать, шт
Туман	86201	1	3	4	2
Меркурий	81680	2	6	8	4
Сестрорецк	73115	6	15	21	13

Закключение

Таким образом, оценивая результаты расчётов возможности расширения и содержания потребного буксирного флота можно сказать, что если конкуренты останутся на прежних позициях, то компания может увеличить свой флот на один буксир типа «Туман», два буксира типа «Меркурий» и семь буксиров типа «Сестрорецк».

Ещё одним решением проблемы обновления буксирного флота может стать тесное сотрудничество между буксирными компаниями, морской администрацией порта и Росморпорта, необходимость взаимодействия которых подчеркнута в Стратегия развития морской портовой инфраструктуры России до 2030 года [8]. Совместная работа между этими организациями позволит значительно ускорить процесс обновления портовых мощностей в части буксирного флота.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальный сайт морского порта "Большой порт Санкт-Петербург" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pasp.ru/bolshoy_port_sankt-peterburg1 (дата обращения 20.03.2020 г.).
2. Правила технической эксплуатации морских судов. Основное руководство РД 31.20.01-97. Москва 1997.
3. Организация и управление работой флота: учеб. пособие. /Цыганков В.К. – СПб.: Изд-во ГМА им. адм. С.О. Макарова. – 2011. – 204 с.



4. Министерство Транспорта Российской Федерации (Минтранс России), Приказ № 388 от 19.12.2016 г., «Об утверждении Обязательных постановлений в морском порту «Большой порт Санкт-Петербург».
5. Организация работы и управление морским транспортом. Немчиков В.И. Учебник для морских вузов. М.: Транспорт. 1982 – 343 с.
6. Изотов О.А., Кириченко А.В., Бологов А.В., Соляков О.В. Специальные судовые устройства (учебное пособие в 3-х частях) // часть 2. Судовые грузовые и спускоподъемные устройства / М: Моркнига, 2018. 402 с. ISBN: 978-5-904080-34-3.
7. Цены и ценообразование: Учебник для вузов / Под ред. И.К. Салимжанова. – М.: ЗАО «Финстатинформ», 2001. – 304 с.
8. Стратегия развития морской портовой инфраструктуры России до 2030 года. М.: 2015.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Изотов Олег Альбертович –

к.т.н., доцент кафедры системного анализа и логистики

«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

190000, Россия, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А

E-mail: iztv65@rambler.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Izotov Oleg Albertovich –

Ph.D., associate Professor of system analysis and logistics Department

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

67, Bolshaya Morskaya str., Saint-Petersburg, 190000, Russia

E-mail: iztv65@rambler.ru