

МОДЕЛ ЗА ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРАНЕ НА ЕФЕКТИВНОСТТА НА КОРАБОПЛАВАНЕТО И УПРАВЛЕНИЕТО НА ФРАХТОВИТЕ ЦЕНИ В УСЛОВИЯТА НА НЕСТАБИЛНОСТ

Проф. д.т.н. инж. Асен Недев, Технически университет – Варна
Доц. д-р инж. Георги Антонов, Технически университет – Варна
Доц. д-р инж. Анета Георгиева, Технически университет - Варна
Илина Въркова, Счетоводна кантора „АСПЕН“ ООД - Варна
Д-р инж. Росен Атанасов, Фирма „Stargate Maritime“ – Варна
кап. Дилян Георгиев, Фирма „Stargate Maritime“ - Варна

***Резюме:** Предложени са три варианта на модели за управление на фрахтовите цени на търговското мореплаване, основаващи се на техниката, известна като "баланс на търсенето и предлагането" на превоз. При съставянето на трите варианта (автоматизиран, хуманитарен и прогностичен) изхождаме от идеята за оценка и прогнозиране на факторите, влияещи на търсенето и предлагането:*

***ТЪРСЕНЕ:** Състояние и прогнозиране на нивото на световната икономика; номенклатура и количество на превозваните стоки; средно разстояние на превоза; транспортни разходи; влияние на шокове и катаклизми;*

***ПРЕДЛАГАНЕ:** Обем на световния флот; производителност на флота; закупуване и бракуване на кораби; фрахтови приходи.*

Моделите са апробирани по данни за три етапа: предкризисен (2000 - 2008 год.), финансова криза (2009 - 2014 год.) и възстановяване в оценки и прогнози (2015 - 2026 год.). Получени са резултати и прогнози за управляващите въздействия (капацитет на флота), за влияние на небаланса между предлагане и търсене върху фрахтовите цени и за функциониране на системата за управление.

***Ключови думи:** световен брутен продукт, търговия по море, средно превозно разстояние, оценка и прогнози на търсенето и предлагането на превоз на море, корабоплавателен цикъл, производителност на търговския флот, фрахтови индекси за танкерен, насипен и контейнерен тонаж.*

MODEL FOR ASSESSING AND FORECASTING THE EFFICIENCY OF SHIPPING AND FREIGHT PRICE MANAGEMENT IN CONDITIONS OF INSTABILITY

Prof. Dr. Eng. Assen Nedev, Technical University - Varna
Assoc. Prof. Dr. Eng. Georgi Antonov, Technical University – Varna
Assoc. Prof. Dr. Eng. Aneta Georgieva, Technical University - Varna
Ilina Vakova, Accounting firm "ASPEN" Ltd. - Varna
Dr. Eng. Rosen Atanasov, company "Stargate Maritime" – Varna
Capt. Diyan Georgiev, company "Stargate Maritime" – Varna

Summary: *Three variants of freight price management models for merchant shipping are proposed, based on the technique known as the “balance of demand and supply” of transportation. In compiling the three variants (automated, humanitarian and prognostic) we proceed from the idea of assessing and forecasting the factors influencing demand and supply:*

SEARCH: State and forecast of the level of the world economy; nomenclature and quantity of transported goods; average distance of transportation; transport costs; impact of shocks and cataclysms;

SUPPLY: Volume of the world fleet; productivity of the fleet; purchase and scrapping of ships; freight revenues.

The models have been tested on data for three stages: pre-crisis (2000-2008), financial crisis (2009-2014) and recovery in estimates and forecasts (2015-2026).

Results and forecasts have been obtained for the governing impacts (fleet capacity), for the influence of the imbalance between supply and demand on freight prices and for the functioning of the management system.

Keywords: *world gross product, seaborne trade, average shipping distance, assessment and forecasts of seaborne demand and supply, shipping cycle, merchant fleet productivity, freight indices for tanker, bulk and container tonnage.*

1.Обща схема на изследването

Разглеждаме два последователни корабоплавателни цикъла, отнасящи се до периодите 1970 - 1995 година и 2000 - 2015 - 2020 година, в които се наблюдават традиционните етапи на сравнително добро предкризисно състояние, рязък спад на фрахтовите показатели (криза) и постепенно възстановяване. Те се отличават един от друг по някои външни белези, имащи отношения към скоростта и продължителността на следкризисното възстановяване [5,7,9]. В това изследване обръщаме по-сериозно внимание на втория цикъл, характеризиращ се с по-бавно възстановяване и с недостигане на предкризисните нива на фрахтовите показатели и след 2020 година. В опита си за обяснение на причините за такъв начин на протичане на възстановяването и въвеждане на управляващи въздействия за предотвратяването му, прилагаме модела на „търсене и предлагане“, който е известен като техника, използвана от икономистите за анализ на стоковите пазари[3,4,5,6,7,8].

При съставянето на общия модел за управление на фрахтовия пазар, изхождаме от факторите, влияещи върху търсенето и предлагането, посочени в цитираните източници:

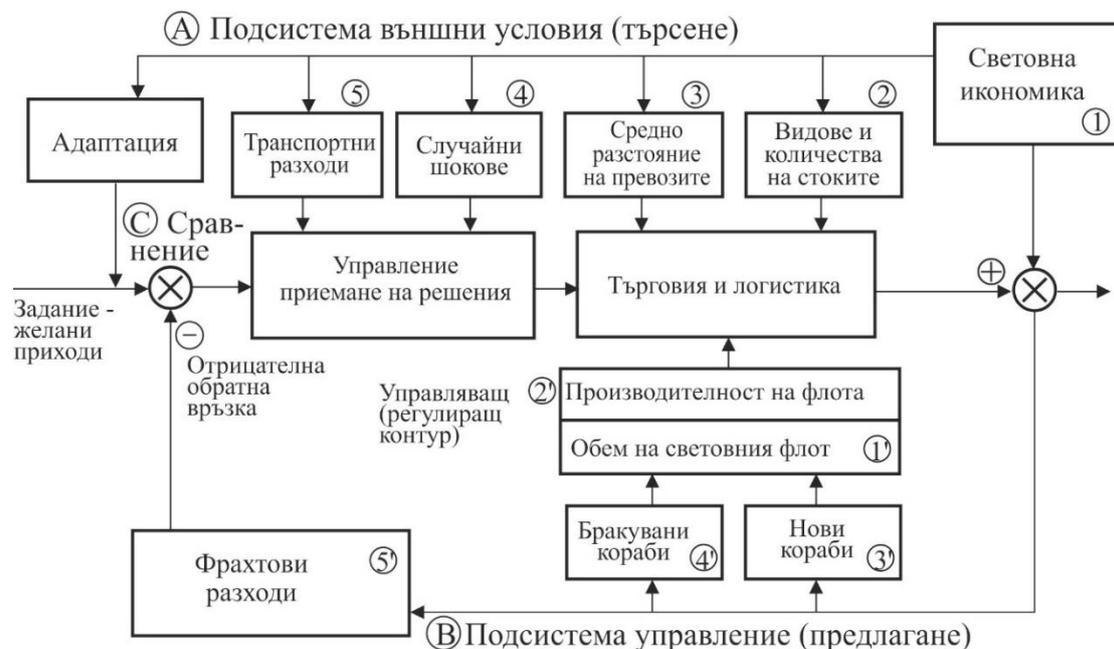
ТЪРСЕНЕ: Състояние и прогнозиране на нивото на Световната икономика; номенклатура и количество на превозваните стоки; начални и крайни пристанища и средно разстояние на превоза; поява или прогнозиране на шокове и катаклизми; разходи по осъществяване на превоза (транспортни разходи).

ПРЕДЛАГАНЕ: Обем на Световния флот; производителност на флота; за купуване или оферирание на кораби (нови и втора употреба); бракуване или загуби на кораби; фрахтови приходи.

От гледна точка на теорията на управлението тази съвкупност от елементи и взаимодействия притежава качествата на една свръх голяма сложна система. Следвайки основните изисквания за синтез и анализ на такива системи[1, 2], предлагаме една обща

структурна схема на автоматизирана система за управление на корабоплавателните дейности (фиг.1).

От гледна точка на теорията на управлението тази съвкупност от елементи и взаимодействие притежава качествата на една свръх голяма сложна система. Следвайки основните изисквания за синтез и анализ на такива системи[1,2], предлагаме една обща структурна схема на автоматизирана система за управление на корабоплавателните дейности (фиг.1).

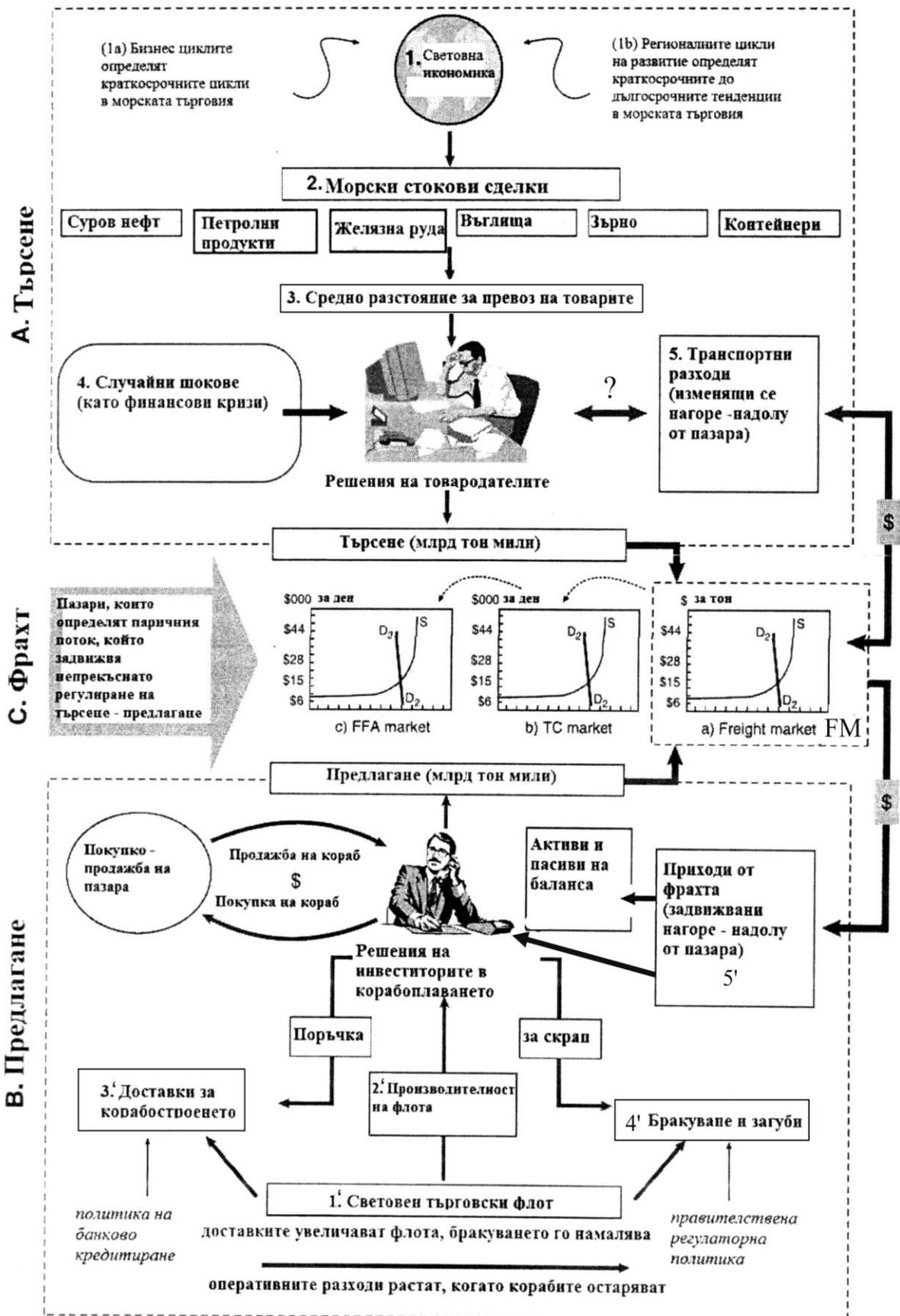


Фиг.1. Автоматизирана система за управление

Тази схема основава се на системната теория е добра основа за коректно описание на динамиката на голямата логистична система и на необходимите бази от данни. Тя обаче губи своята практически целесъобразност при осъществяващите превоз в конкретните транспортни сделки. Освен това пълното автоматизиране и формално описание създават впечатление за изключване на човешките фактори, имащи различни цели и стратегии, чийто моментни решения са най-важни при сключването на сделката [10]. От тази гледна точка се предлага схема за адаптиране на процеса на управление към условията на конкретната сделка в един сравнително прост и нагледен модел на корабния пазар, показан на фигура 2. Моделът има три компонента [3,4,6,7,8]:

- Търсене - модул А;
- Предлагане - модул В;
- Фрахтови пазар, свързващ търсенето и предлагането - модул С.

Ще изясним механизма на взаимодействие между модулите, като отчитаме, че те имат едни и същи функции и обозначения, както в автоматизирания (фиг.1), така и в хуманизирания способ за приемане на решения (фиг.2).



Фиг.2. Управление на фрахтовия пазар

В модула на търсене (А) световната икономика (1), чрез бизнес цикъла (1а) и тенденциите на регионалния растеж (1в), определя общото количество стоки, пренасяни по море, чиято номенклатура и количество са посочени в базата от данни(2). Субектът, приемащ решението, разполага с база от данни за средните разстояния за превоз на товарите (3) и с информация за възстановяване на случайни шокове, изкривяващи пазара (4). След проиграване на различни варианти на транспортните разходи (5) той взима решение за търсене на превоз в (млрд, тон, мия). Всички действия и резултати в подсистемата на търсенето се разглеждат като външни въздействия (смушения) в системата за управление на фрахтовия пазар. В този смисъл може да се твърди, че развитието на определени отрасли в регионален мащаб (например стоманодобивна индустрия, нови енергийни ресурси или свръх производство на селскостопанска продукция) поставя конкретни изисквания към превозните способности на съответните корабоплавателни сегменти.

Основен елемент в модула на предлагането (В) е световният търговски флот (1'), който в краткосрочен план осигурява фиксиран транспортен капацитет. При управление в дългосрочен или средносрочен план транспортният капацитет става основно управляващо въздействие. При ниски нива на търсенето средносрочните управляващи въздействия се свеждат до намаляване на производителността на флота (2') чрез намаление на скоростта на плаване, или чрез временно извеждане на по-стари кораби от експлоатация, или чрез използването им като складове за съхранение на стоки. При недобра конюнктура в дългосрочен план се приемат управляващи решения за бракуване на корабите с големи оперативни разходи (4'). В дългосрочен план при благоприятни икономически прогнози се приема решение за управление на флота (3') чрез закупуване или оферирание на нови кораби. Централна роля в модула на предлагането играят корабните инвеститори и частните корабособственици. Освен участието им в конкретния спотов или чартърен пазар (5'), те имат и важната задача за анализ на прогнозите и приемането на решения за поръчване, купуване(3') и бракуване (4') на кораби.

В товарния пазар (С) се осъществява уравновесяване на модулите на търсенето и предлагането, т.е. фрахтът се адаптира към промените в досегашния баланс по известния механизъм [3,4,6,7]: При недостиг на кораби тарифите се вдигат, паричните средства постъпват в банковите сметки на корабособствениците, а те купуват бързо кораби втора употреба или поръчват нови, които се доставят след 18-36 месеца. Товародателите търсят начини за намаляване на транспортните си разходи (отлагане на сделки, намаляване на превозните разстояния, увеличаване на партидите), докато предлагането не стане забележимо по-голямо от търсенето и процесът се обърне към равновесната точка. Цените спадат, а някои корабособственици са принудени да продават кораби, за да наберат средства.

2. Прогнозиране на фрахтовата цена

Във всеки корабоплавателен цикъл прогнозите на фрахтовите тарифи са в центъра на вниманието на корабоплавателните компании, операторите, следиторите, банките, държавните служители и консултанти, на които е поръчано да правят търговски проучвания. В методически и практически план е естествено да бъдат търсени

модели, базирани на прогнозирането на търсенето и предлагането на търговски кораби и с тяхна помощ да се направят изводи за развитието на фрахтовите цени.

В стремежа си да предложим един обобщен подход за прогнозиране и анализ на фрахтовите цени, изхождаме от вече показаните на фиг.1 и фиг.2 елементи и взаимоотношения на пазара. Ключовите взаимоотношения в предложения полу-емпиричен макроикономически модел са връзките между световната икономика и търговията със стоки; търговията със стоки и търсенето на кораби; инвестициите за кораби, поръчки и бракуване и предлагане на транспорт [7]. Най-съществените връзки, които са в основата на модела за оценка и прогнозиране са тези, които определят баланса на търсенето и предлагането, фрахтовите и корабните цени и инвеститорските очаквания. Запазвайки тази част на модела и имайки предвид вече получените от нас зависимости на динамиката на фрахтовите цени и на факторите, определящи търсенето и предлагането [3,4,5,6,7,8], предлагаме структурата на алгоритъма за управление и прогнозиране на морската търговска дейност във вида, представен на фиг.3.

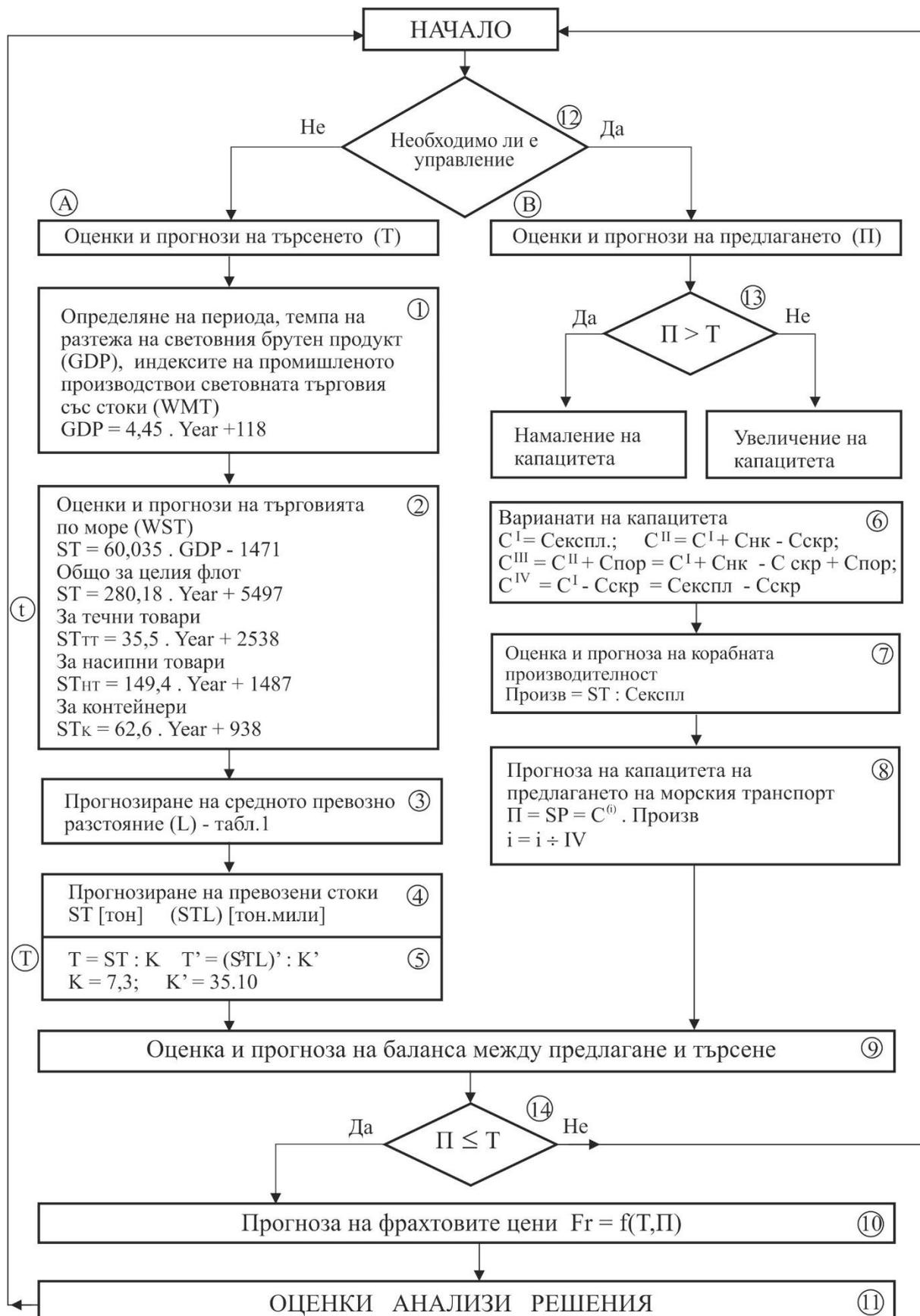
3. Структура и функциониране на системата за управление и прогнозиране на факторите, влияещи върху фрахтовите цени

В структурата на алгоритъма за управление на фрахтовите цени са използвани известните в теорията на изследване на операциите [1,2] логически и функционални оператори. По същество тази структурна схема представлява нагледна практическа реализация на процедурите „баланс на търсенето и предлагането“, посочена на фиг.1 и фиг.2, части от които са обобщени и подробно описано в [7], особено що се отнася до получаването на всички функционални зависимости, определящи търсенето и предлагането на превоз по море в изследваните периоди. За да избегнем повтаряне на текстове във функционалните оператори на вече получените резултати, тук срещу всеки оператор ще посочваме съответните уравнения, схеми и разсъждения от [7]. Логическите оператори 12, 13, 14 разклоняват изчислителния процес в зависимост от изпълнението или неизпълнението на записаните в тях условия т.е. те осъществяват реализирането на баланса.

Клон А. Прогнозиране на търсенето на превоз

3.1. Функционален оператор №1.

Определяне на темповете на нарастване за изследвания период на brutния вътрешен продукт (GDP), на индекса на индустриалното производство по OECD, световната търговия със стоки (WMT) и световната морска търговия (WST). Работните уравнения и графики са представени на фиг.3 в [7]. Основният извод е, че след успешните години до 2008 е констатирано понижаване на темповете на нарастване на световните икономически индекси, което би трябвало да се приеме като сигнал за очаквано намаление на търсенето на превоз по море с всички отрицателни последици за корабособствениците.



Фиг.3. Алгоритъм за прогнозиране на търсенето, предлагането и фрахтовите цени

3.2. Функционален оператор №2. Оценки и прогнози на търговията по море общо за целия флот (ST) и по сегменти-течни, насипни и контейнерни товари

Уравненията и графичните изображения на тези показатели, които са основа за определяне на търсене на превоз на море, са представени на фигура 4 в [7] като:

- а) количество натоварени стоки, търсещи превоз- общо за флота;
- б) количество натоварени течни товари;
- в) количество натоварени насипни товари;
- г) количество на товарене контейнерни товари

Резултатите от пресмятането на търсените количества за превоз по море, общо и по сегменти показват тенденции на съществено повишаване на този показател през периода 2000-2008 год., рязък спад с около 30% през 2009 год. и продължително възстановяване с по-малка скорост през следващия период до 2025 год.

3.3. Функционален оператор №3. Прогнозиране на средното изминато разстояние (L)

Познаването на средните дължини на преходите с товар е необходимо за изразяване на производителността на флота в размерност “Тон-мили дедвейт-търсене”, която понякога е предпочитана от потребителите. При определянето на средните дължини на преходите са използвани, както анализите на търговските матрици за основните видове стоки, така и статистически данни от собствени бази. Отбелязваме само някои факти:

През периода 1970 - 1998г. средната дължина на маршрутите на глобалните морски превози е оставала стабилно на нивото до 4100 мили. Това отразява в частност повишението на ролята на вътрешно регионалната търговия и в по-малка степен приближаването на производствата към суровинните източници. По мнение на International Energy Agency през 2012г. се формира нова световна карта на енергоресурсите. Средната дължина на превозите на суров нефт се е съкратила с до 2%. Количеството на наливните товари се е намалило от 33% през 2000 г. до 25% през 2012г. Общото увеличение на средните превозни разстояния през периода 1970 - 2012г. се дължи основно на превоза на петте масови товара от 4600 до 5 500 мили, преди всичко по маршрута Бразилия - Китай.

В таблица 1 е представена динамиката на дължините на превозите на основните товари през периода 2000- 2018г. с възможности за прогнозиране до 2026 г.

Таблица 1

Средни дължини на маршрутите, [мили]

Година Сегменти	2000	2002	2004	2006	2008	2009	2010	2012	2014	2016	2018
Общ флот	5121	5065	5123	5117	5081	5054	5239	5301	5325	5291	5321
Течни товари	4451	3923	4337	4091	4086	4018	4050	4196	4197	4277	4382
Масови товари	5427	5315	5467	5506	5366	5489	5543	5340	5303	5215	5106
Контейнерни	5311	4826	5258	5358	5396	5357	5291	5248	5371	5393	5414

3.4. Функционален оператор-№4. Оценка и прогноза на количеството на стоки за превоз в етапа на търсене

Този показател, известен още като товарооборот на морския транспорт в процеса на търсенето на превоз е произведение на количеството на стоките за превоз на товарите по средното превозно разстояние за изследвания период $ST \cdot L(t)$ и се измерва в тон. мили превозен товар. Уравненията за оценките на товарооборота за периода 2000- 2014 год. са представени на фигура 5 в [7]. Процесът на изменение на товарооборота за целия флот и отделните типове кораби потвърждава констатациите и резултатите за количествата на стоките за търговия по море (оператор № 2), като за върховата година на кризата 2009 год. е отбелязано понижението на търсенето с над 20%. Очевидно след 2009 год. е трябвало да бъдат предприети мерки за предотвратяване на евентуални бъдещи нарушения на баланса между търсенето и предлагането на превоз, чрез намаляване на предлагането.

3.5. Функционален оператор №5. Оценка и прогнозиране на корабното търсене

Търсенето на кораби се основава на количествата на стоките, които са натоварени (ST) или превозени ($ST \cdot L(t)$) през изследвания период. При това в конкретното договаряне купувачът на превоз се интересува от втория показател. От гледна точка на корабособствениците се предпочита при оценките и прогнозите да се използва само тонажът на товара ST в млн. tdw, тъй като дава възможност за сравняване директно с големината на флота. Това обаче все още не е търсенето при конкретните сделки. При търсенето и предлагането на кораби в случай на конкретно договаряне е добре да се използват мерките „тон дедуейт търсене“ или „тон-мили дедуейт-търсене“. В търговския флот превръщането на тонове товари (ST) в „тонове дедуейт - търсене“ (T) се осъществява по зависимостта [7,8,9]:

$$T = ST/K \text{ [t.dw]}$$

Приема се, че търговският флот превозва около 7,3 тона на единица „дедуейт-търсене“ годишно, т.е. $K=7,3$.

При превръщането на тон-милите превозвани товари в „тон-мили“ на „дедуейт-търсене“ (T) се използва т. н. „танкерна“ релация [8,11]:

$$T' = (ST \cdot L(t))/K' \text{ [tdw мили]}, \text{ където } K' = 35 \cdot 10^3$$

Приема се, че търговският флот осъществява превоз на 35 000 тон-мили на единица дедуейт търсене годишно.

Динамиката на релационните коефициенти K и K' е представена на фигура 6а в [7], като конкретните им стойности $K=7,3$ и $K' = 35000$ определят границата между двата цикъла (2000--2002 год.).

С това задачата за оценка и прогнозиране на търсенето на превоз може да бъде решена за изследвания период и като база данни, и като прогнозни апроксимации, и като алгоритъм позволяващ определяне на търсенето на превоз на море.

Клон В. Оценка и прогноза на предлагането на превоз по море (II)

В този клон на алгоритъма за оценка и прогнозиране се реализират управляващите въздействия посредством обратната връзка на системата за управление на фрахтовия пазар, чиито варианти с различна степен на автоматизация са представени

на фиг.1 и фиг.2. По същество това са решения на управляващия оператор (корабособственик), водещ до следните действия: Експлоатация на наличния товарен капацитет или въвеждане на корекции чрез бързо закупуване на кораби от първичния или вторичен пазар, или намаляване на капацитета чрез продажби, бракувания, временно спиране на част от корабите, или приемане на инвестиционни решения за поръчки на нови кораби за следващия период.

3.6.Функционален оператор №6. Оценка и прогнозиране на капацитета на търговския флот за изследвания период

Оценката и прогнозата на капацитета на флота при конкретно договаряне е необходим етап, след който като се премине през производителността на товарните единици и функцията на предлагането (оператори 7 и 8 на фиг. 3) ще се получат данните, участващи в баланса между търсенето и предлагането на превоз. На базата на анализа на фрахтовия пазар (фиг.2) приемаме следната последователност за въвеждане и балансова проверка на управляващите въздействия:

1.Оценка и прогнозиране на предлагането на превоз при използване на наличния капацитет на флота общо и по сегменти:

$$C^I = \text{Секспл} \quad (1)$$

2. Оценка и прогноза на предлагането при използване на коригиран капацитет на флота чрез добавяне на новопостъпили кораби и изваждане на корабите, снети от експлоатация или бракувани за скрап:

$$C^{II} = C^I + C_{нк} - C_{скр} \quad (2)$$

3. Оценка и прогноза на предлагането при коригиран бъдещ капацитет чрез добавяне към C^{III} на поръчките за бъдещи постройки на нови кораби:

$$C^{III} = C^{II} + C_{пор} = C^I + C_{нк} - C_{скр} + C_{пор} \quad (3)$$

4.Оценка и прогноза на предлагането при използване на капацитетът без закупуване и поръчване на нови кораби през периода:

$$C^{IV} = C^I - C_{скр} = \text{Секспл} - C_{скр} \quad (4)$$

5. Оценка и прогноза на предлагането чрез намаляване на капацитета на флота с временно спиране на част от флота от експлоатация (предимно стари кораби $C_{ск}$), или чрез задържане на предлагането към избрана година (например от 2014 г.)

$$C^V = C^I - C_{скр} - C_{ск}; \quad C^V = C^I_{2014} \quad (5)$$

Прогнозирането на попълненията и намаленията на флота е сложно решение, тъй като тези действия се определят от поведенчески променливи. Веднага, след като товарните ставки се увеличат, корабособствениците спират бракуването, пускат в експлоатация задържаните кораби и започват да оферират нови бъдещи попълнения.

3.7.Функционален оператор №7. Оценка и прогноза на производителността на флота

Производителността на корабите се изразява в количеството товари в тонове или в тон- мили, превозвани от единица дедуйет. За предишни периоди тя се пресмята, като се разделят натоварените (ST в тонове) или превозените (ST.L - в тон-мили) стоки на актуални в съответствие години дедуйет-капацитети на флота. Процедурите за прогнозните баланси (2015-2020-2026) могат да се осъществяват, както за всяка година, така и за характерни минали и бъдещи периоди. На фиг. 6а в [7], са представени

результати от пресмятане на производителността на световния флот за двата изследвани цикъла:

- от 1970 до 2000 год. в лявата част на фигурата – оценки;
- от 2000-2015-2026 год. в дясната част на фигурата – оценки и прогнози.

Съществените промени на производителността, за предшестващия период според нас се дължат на дълбоките рецесии през 70-те и 80-те години, когато корабите са били много евтини и като резултат са се използвали неефективно. В края на периода те са се установили на стойности, съгласно които се предполага, че един кораб носи средно около 7 тона товари на единица дедуейт и прави около 35 000 танкерни тон-мили. Това обяснява стойностите на релационните коефициенти в оператор №5 от процедурата на търсене на фиг.3. Графиките в дясната част на фиг. 6а [7] показват изменението на производителността през периодите 2000 - 2019 г. (оценка) и 2020-2026 год. (прогноза). Естеството на тези промени в производителността на флота става по-ясно, ако се разгледа подробно, какво всъщност правят търговските кораби. Например за един кораб от клас VVLL това разпределение в рамките на една година е:

- превоз на товари.....137 дни
- плаване под баласт.....111 дни
- обработка на товарите и престой на рейда или пристанището 60 дни
- нетърговски дейности 57 дни

Производителността на корабите, измерена в тонове или в тон мили на дедуейт зависи от четири основни фактора: скорост, време в пристанището, използване на дедуейта и възрастта на кораба и организацията на управлението на фирмата. На фиг. 6б и 6в в [7] са показани процесите на изменение на производителността, пресметната на базата на пълния обем от данните, с които разполагаме за периода 2000 - 2019 год. съответно в T/dwt и в т.м./dwt. Тези резултати потвърждават вече направените констатации за успешен начален период до 2008 г., последван от рязко спадане на производителността с последващото и намаляване

3.8. Функционален оператор-№8. Оценка и прогноза на предлагането на морски транспорт

Предлагането на превоз, както и търсенето (Оператор №5) се измерва в тонове или в тон- мили натоварени или превозени стоки от единица дедуейт на флота. При използване на първия показател търсенето на превоз се определя по зависимостта $T=ST/7,3$, а предлагането е равно на актуалния или коригиран превозен капацитет на флота в милиарди или милиони dwt и се определя по зависимостта:

$$P = SP = C^{(i)}. \text{ Произв, където}$$

$C^{(i)}$ - актуален или коригиран превозен капацитет на флота ($i=1-5$) определен по съответното уравнение 1-5 в оператор №6.

Във втория случай предлагането на корабен транспорт ще изчислява в тон-мили чрез умножаване на наличния дедуейт-тонаж на корабите (ST.L) по тяхната производителност.

3.9. Баланс между търсенето и предлагането-функционален оператор №9 и логически оператори 13 и 14

В тази част от алгоритъма се определят управляващите решения на корабособственика в зависимост от условията на баланса между търсенето и предлагането на превоз. В случай, че предлагането е равно на търсенето или е пренебрежимо не по-голямо, се приема решение за оценка и прогноза на фрахтовите цени около това равновесно състояние. При неизпълнение на условието, записано в оператор 14 процесът се връща в началото за управление при новите актуални значения на търсенето. При тези условия логическият оператор 13 разклонява процеса в зависимост от условията $P > T$. Ако това условие е изпълнено следва да се вземе решение за спиране на излишъка от кораби или за преминаване към движение с по-малки скорости.

Ако предлагането е по-малко от търсенето би следвало при приемането на краткосрочни решения да се увеличи производителността на флота, а при дългосрочни прогнози- да се приемат и инвестиционни решения. Както вече подчертахме моделите за управление на търсенето и предлагането са трудни за формализация, особено при вземането на решение за бракуване или нови инвестиции. Ние знаем че предлагането трябва да е равно на търсенето и ако прогнозните нива между тях са съществено различни, следва да се върнем отново през целия процес и да въведем корекции, които смятаме, че ще направят пазара в отговор на финансовите стимули, като например цените на активите, товарните тарифи и пазарното настроение (оператор 12).

3.10. Прогнози на фрахтовите цени, оценки, анализи и приемане на решение(оператор 10, 11)

Действията и анализите в тези функционални оператори се свеждат до информационно осигуряване на основната обратна връзка в системата за оценка, прогнозиране и управление на фрахтовите цени в рамките на един корабоплавателен цикъл. Като имаме предвид периода на изследване на конкретния цикъл (2020-2020 год.) и факта, че в неговите граници системата за управление (фиг. 1, 2, 3) изпълнява оперативни функции, обръщаме внимание на обвързването на бъдещите възможни стойности на товарните тарифи с прогнозите на търсенето и предлагането в кратковременни срокове, т.е. при спотови сделки. Още повече, че тези резултати след това се залагат в дългосрочните прогнози, определящи връзките между фрахтовите индекси или бъдещи цени във функция на търсенето и предлагането на морски транспорт [6,11].

При окончателно изграждане на модела за управление (фиг. 3) сме се съобразили с факта, че процесите на договаряне и избора на взаимно приемливи цени при вземане на решения за равенство на търсенето и предлагането са най-трудните елементи за точно моделиране, поради j-формата на функцията на предлагане [3,4]. Решенията, които са с компромисно- поведенчески характер, следва да бъдат подпомогнати от априорната информация на брокерите и известните фрахтови индекси, които се получават от дългосрочните прогнози.

В процеса на набирането на статистика за оценка на фрахтовите цени през изследвания цикъл са използвани различни източници:

- спотови фрахтови ставки по унифицирана скала „World-scale”, средният танкерен индекс “Baltic Exchange Index” и средните тайм-чартърни доходи за танкерен тонаж;

- фрахтови индекси за сухотоварен тонаж, съставени от института по икономика и логистика на морския транспорт (UK) и средните денонощни доходи на корабите в \$ US/ ден, публикувани в изданията на Clarkson Research Services, и Балтийския фрахтов индекс за сухотоварен тонаж [6,7,12,13];

- обобщени данни за нивата на фрахтовите ставки на контейнеровози по обобщената мярка New Con Tex Index, предложена от Хамбургската асоциация на корабните брокери [6,8].

При систематизирането на данните с цел създаването на единна база бяха констатирани съществени различни различия, както между отделните транспортни сегменти, така и между различните маршрути на еднотипни кораби. Не малка част от данните от различни източници бяха противоречиви или най-малкото необясними.

Ще посочим няколко някои подобни факти:

За някои от годините са забелязани много съществени различия между отчетните данни през различните месеци в рамките на една година. Така например средното ниво на доходността на корабите от клас „Суецмакс” по някой от източниците се отчита като спадане през периода от януари до юли на 2009 година \$ US 42 300/ден до \$ US 6 800 ден, което е логично следствие от върха на кризата, докато в други източници този срив е изместен през 2010 г.: от \$ US 36 800/ден през до \$ US 15 000/ден януари през декември, което е лишено от логика.

Друг пример: При средна стойност на фрахта на корабите клас „Кейпсайз” за 2000г. от \$US 64 050/ден са наблюдавани стойности на доходите тайм-чартърен тонаж от \$ US116 000/ден, 244 000 на ден (05 март), като е имало и една моментна стойност от \$ US 300 000/ден. Отбелязваме също така, че цените на фрахтоването на корабите от същия клас за рейсовете от Далечния Изток за Европа са се понижали от \$ 57 785/ден през януари 2010 г. до \$ 17 358/ден през януари 2011г. При превозите в обратната посока (Европа-Азия) съответните стойности на фрахта са били от \$ 20 664/ден до минус \$ 3 371/ден т.е. корабособствениците са субсидирали загубите на фрахтователите при връщане на кораба [8]. Фрахтовите цени на същия тип кораби през същия период по маршрута Бразилия-Китай са се движили така: през 2009 г. \$13 900/ден, през 2010 г. \$29 830/ден, през 2011 г. от \$ 5 500/ден за януари до \$ 32 000/ден за декември. Спираме с изброяването на подобни примери, които са представени изключително подробно в[8].

Очевидно е, че за създаване на единна база от данни, отнасящи се до всички кораби и маршрути едва ли може да се говори. От друга страна за доказване на нашата основна теза могат да бъдат използвани достатъчни по обем и проверени по еднородно данни за търсенето, предлагането и фрахтовите цени по избрани кораби и маршрути както следва:

- ✓ Танкери от категория VLCC и Суецмакс по маршрута Близък Изток -Европа;
- ✓ Кораби за основни масови товари Кейпсайз и Панамакс по маршрути Далечен Изток-Европа и Китай-Бразилия;

✓ контейнеровози с 1600 до 1990 ТЕИ и 2000 до 2299 ТЕИ по маршрута Далечен Изток- Европа;

Данните по така обособените групи се използват при анализа на резултатите в следващата част.

Следвайки тези съображения сме подбрали от големия обем на получените, анализирани и частично приложени и представени в предходни наши публикации [3,4,5,6,7,8] данни такива, които ще бъдат използвани за постигането на следните цели:

✓ Получаване на аналитични зависимости между параметрите на фрахтовия пазар (търсене и предлагане на превоз) и на факторите цени, определящи доходите на корабособствениците през изследвания период.

✓ Разработване на модел за прогнозиране и управление на фрахтовите цени при различни управляващи въздействия.

Резултатите, използвани за доказване на така формулираните тези са представени в Таблица 2. Тъй като този начин на представяне се отличава от тези в цитираните по-горе източници, обръщане внимание на структурата на приложената база от данни:

Таблицата с данните е изградена от четири сегмента:

Общо за целия флот (I), за превоз на течни (II), на основни насипни (III) и контейнерни (IV) товари. В първите два реда на всеки от тези сегменти са представени данните за търсенето и предлагането на морски транспорт от 2000 до 2014 г. (оценка) и от 2015 до 2019 г. (прогноза), които в периода до 2024 г. се потвърдиха. За да улесним процеса на баланс и приемане на решение (оператори 9, 13, 14) са пресметнати и приложени за всеки от сегментите разликите между предлагане и търсене на превоз при различни управляващи решения по каналите на предлагането [7]. Големите отрицателни стойности на тези разлики в т.н. “предкризисен период” говорят за добра икономическа ситуация и поощряват превозвачите да взимат инвестиционни решения за нови кораби. Нарастващите положителни стойности на разликите показват тревожни тенденции за повишаване на предлагането и би трябвало да изискват приемането на съответни ограничителни действия (корекции) в бъдеще. Тъй като в изследвания период 2000-2020 г. се наблюдават нарастващи оценки и тенденции на свръхпредлагане, ние предлагаме въвеждането след катастрофалната 2009 г. на управляващи въздействия, ограничаващи предлагането по всички сегменти на фрахтовия пазар. Тези въздействия са с хипотетичен характер и имат за цел да помагат на корабособствениците, как биха могли да променят лошите тенденции на показателите на фрахтовия пазар и тяхното влияние върху фрахтовите цени. От различните възможни комбинации на управляващи въздействия, посочени в оператор (5) избираме следните режими на предлагането за всеки от трите основни сегмента:

- C^I = Секспл - оценки (2000-2014 г.) и прогнози (2015-2020 г.) на параметрите на фрахтовия пазар (разлика “Предлагане-търсене”, фрахтови цени) на базата на реални експлоатационни данни без корекции;

- $C^{II} = C^I + C_{нк} - C_{бр}$ - оценки (2010-2014 г.) и прогнози (2015-2020 г.) на фрахтовия пазар при коригиран капацитет на флота чрез добавяне на новопостъпили кораби $C_{нк}$ и изваждане корабите снетни от експлоатация или бракувани за скраб $C_{бр}$.

- $C^{\text{III}} = C^{\text{II}} + \text{Спор} = C^{\text{I}} + \text{Снк} - \text{Сбр} + \text{Спор}$ - оценки (2010-2014 г.) и прогнози (2015-2020 г.) при коригиран капацитет чрез добавяне към C^{II} на поръчките на нови кораби Спор.

Оценка и управление на фрахтовия пазар

Таблица 2

	Години	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
I.Общо за всички сегменти на флота	Гърсене	819	821	837	882	956	974	1054	1100	1127	1076	1152	1203	1259	1310	1348	1329	1367	1406	1444	1483
	Предлагане	794	803	822	842	864	907	965	1042	1118	1192	1276	1415	1532	1626	1692	1779	1926	2084	2253	2431
	Предлагане-Гърсене	-25	-18	-15	-40	-92	-67	-89	-58	-9	116	124	212	373	316	344	447	554	672	800	938
Течни товари млн dwt	Гърсене Т	296	304	313	321	329	332	370	375	376	362	380	383	389	390	400	410	417	425	433	440
	П = C ^I = Се	282	295	307	320	334	336	363	378	395	412	450	455	469	472	484	506	528	551	574	599
	П - Т	-14	-9	-6	-1	5	4	-7	3	19	50	70	72	80	82	84	86	94	126	141	159
	Фрахт	35200	35800	37300	44000	64800	47580	46000	39000	46917	15412	16650	14900	13528	14885	18110	17900	18000	16700	16000	15700
Корекция П = C ^{II}	П=C ^I +Сн-Сбр											455	474	480	478	465	464	439	404	358	303
	П - Т											75	91	91	88	65	64	22	-21	-75	-137
	Фрахт											16600	15700	14900	15100	24100	27366	35000	42100	46000	57000
Корекция П = C ^{III}	П=C ^{II} +Спор											603	607	574	546	541	555	537	507	466	416
	П - Т											223	224	185	156	141	145	120	82	33	-24
	Фрахт											14100	13900	14100	14900	16200	18100	19200	26000	35000	45000
Насипни Товари млн dwt	Гърсене Т	177	183	195	207	221	234	248	267	283	285	320	341	376	400	408	416	443	471	502	535
	П = C [*] = Се	276	273	272	277	288	321	330	259	396	438	457	510	623	686	658	642	690	741	796	856
	П - Т	99	90	77	70	67	87	82	92	113	152	137	169	247	286	250	226	247	270	294	321
	Фрахт	53000	54000	56000	57000	59000	64000	51000	161000	64050	13900	29830	17358	14500	12900	12100	11800	11450	11350	11250	11200
Корекция П = C ^{II}	П=C [*] +Сн-Сбр											470	549	657	708	716	583	566	536	494	440
	П - Т											150	208	281	308	308	167	123	65	-8	-95
	Фрахт											29800	17600	13800	13200	13600	21700	33000	40000	47000	56000
Корекция П = C ^{III}	П=C [*] +Спор											774	855	888	845	856	706	713	704	681	645
	П - Т											454	514	512	445	448	290	270	233	179	110
	Фрахт											21100	17300	13100	12900	12500	12900	14100	18300	24000	31100
Контейнери млн dwt	Гърсене Т	82	94	102	114	124	133	147	163	171	154	175	191	198	209	218	233	249	267	285	305
	П = C [*] = Се	64	70	72	84	93	98	111	121	133	142	169	186	196	206	212	237	261	287	315	347
	П - Т	-18	-24	-30	-30	-31	-35	-36	-42	-38	-12	-6	-5	-2	-3	-6	4	12	20	30	42
	Фрахт	8,0	8,0	6,7	10,0	16,1	15,8	11,8	12,8	10,8	3,5	5,0	6,8	3,9	4,1	4,7	4,5	4,8	4,7	5,0	5,2
Корекция П = C ^{II}	П=C [*] +Сн-Сбр											182	201	206	215	216	226	237	246	255	265
	П - Т											7	10	8	6	-2	-7	-12	-21	-30	40
	Фрахт											5,0	5,1	4,6	4,7	5,8	6,9	7,7	8,6	10,2	14,4
Корекция П = C ^{III}	П=C [*] +Спор											241	247	256	256	258	275	290	303	314	324
	П - Т											66	56	58	47	40	42	41	36	29	19
	Фрахт											4,9	5,0	4,6	4,5	4,8	4,9	5,1	5,2	6,4	7,2

II Суецмакс

III Кейпсайз

IV 1600-1999 ТЕИ

За да бъдем убедителни в твърдението си за ограничителния характер на управляващите въздействия сме използвали в приетите в тях общи структури на такива данни, които отговарят на препоръките от отчета на Секретариата на UNCTAD 2014 Гл.2, публикувани от Clarkson Research Services, отнасящи се за всички кораби с капацитет над 100 бр.рег.тона [11,12]. В едно по-пълно изследване на членове на авторския колектив [7] са получени оценките и прогнозите до 2020 г. на всички променливи в управляващите въздействия за целия флот и отделните сегменти. Ще се въздържим от представянето на всички резултати, имащи своята основа в таблица 2, като от големия брой диаграми (над 20) ще посочим само три (фиг. 4):

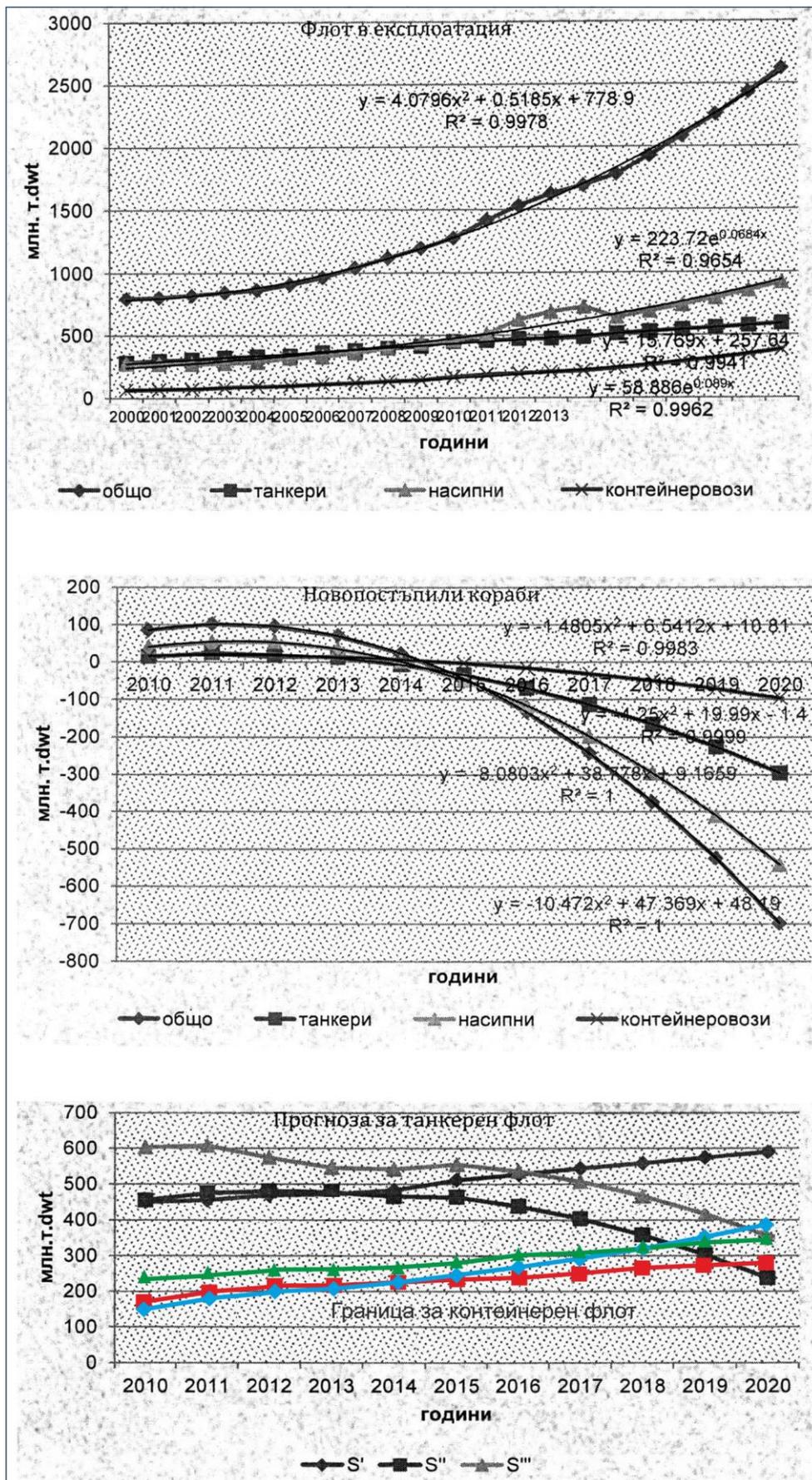
- 4а) -оценки и прогнози на предлагането на превоз общо за флота и по сегменти за периода 2010-2020год.
- 4б)-препоръки за оценки и прогнози на новопостъпващ корабен тонаж Сн.к. по всички сегменти за периода 2010-2020год.
- 4в)-оценки и прогнози на управляващите въздействия C^I , C^{II} и C^{III} за танкерен и контейнерен флот.

На базата на анализа на пълния обем от данни, представяни в таблична и графична форма (табл.2, фиг.5а), констатираме преди всичко една тревожна на тенденция на свръхпредлагане на морски транспорт, в случай, че не бъдат взети мерки за ограничаване на съществуващия към 2010год. капацитет. Регресионните зависимости, представени на фиг.4а, потвърждават този извод, както за данните от периода 2000-2014 год., по който те са били определени (оценка), така и за онези данни, които са били наблюдавани след 2015 год. (прогнози).

Базата от данни, с които разполагаме е използвана за разработването на прогностични модели на фрахтовия пазар, чийто резултати под формата на съвети и препоръки биха могли да бъдат полезни на корабособствениците при евентуално възникване на тревожни ситуации на свръхпредлагане. По конкретно става дума за въвеждане на стратегия за ограничаване на предлагането на морски транспорт на флота чрез намаляване на броя на текущи или бъдещи попълнения на флота (Сн.к., Спор.) и увеличаване на броя на изведените от експлоатация или бракувани кораби (Сскр.)

От целия масив от данни с отчитане на ограничителните препоръки на UNCTAD са получени процесите на изменение на тези показатели за всички сегменти при следните условия (таблица 3):

Въвеждане на корекцията в 2010 год.; период на наблюдение (2010-2014год.); период на прогнозиране 2015-2020год.



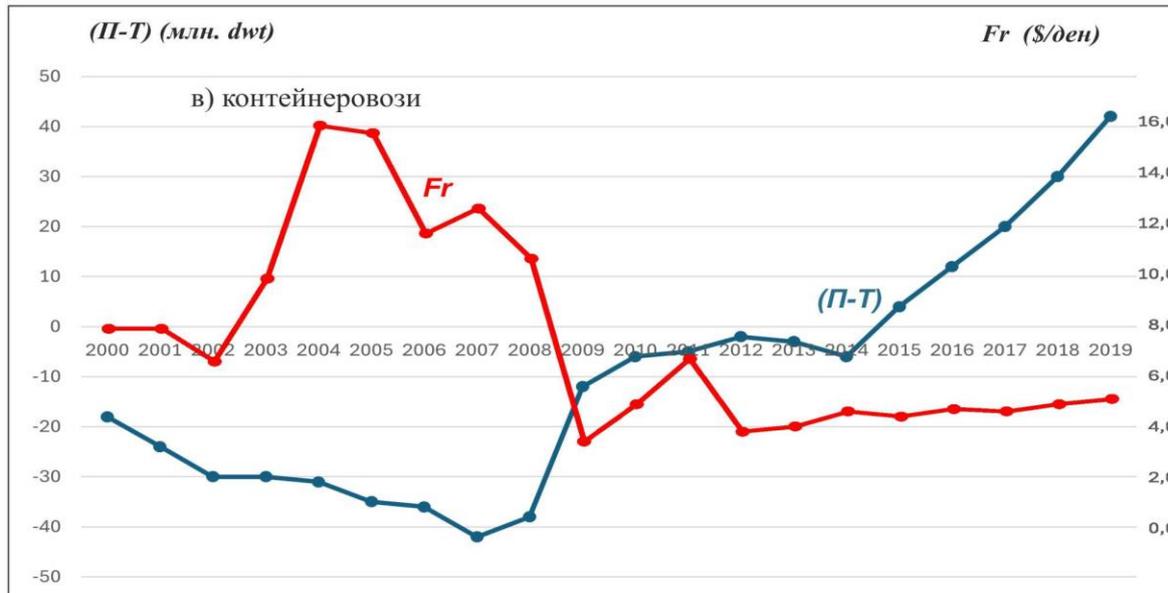
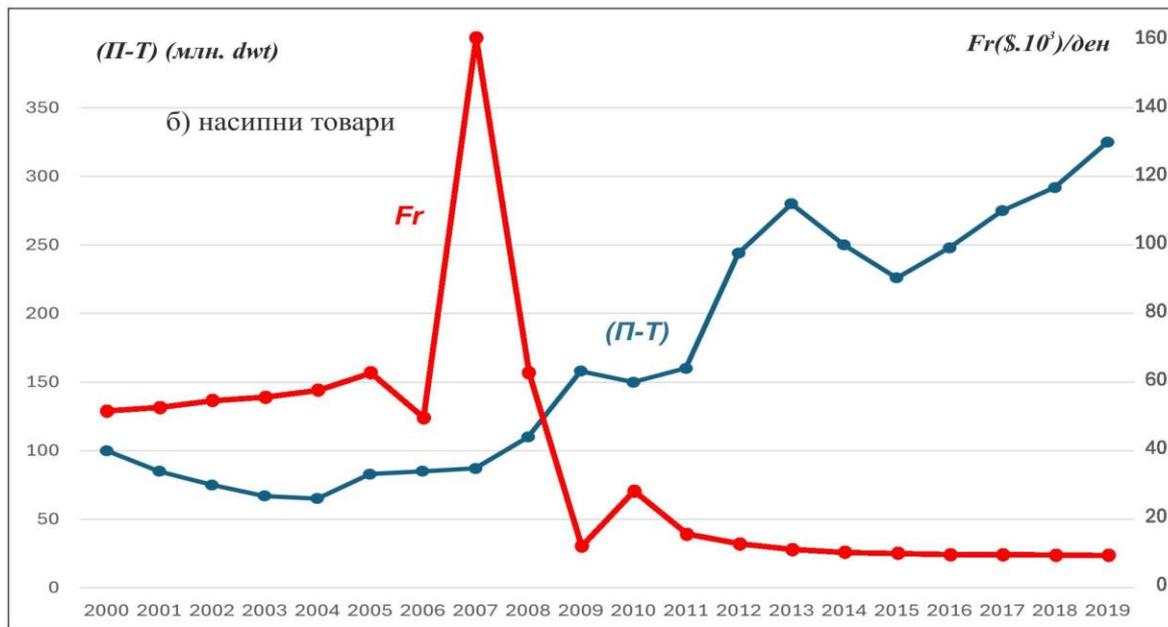
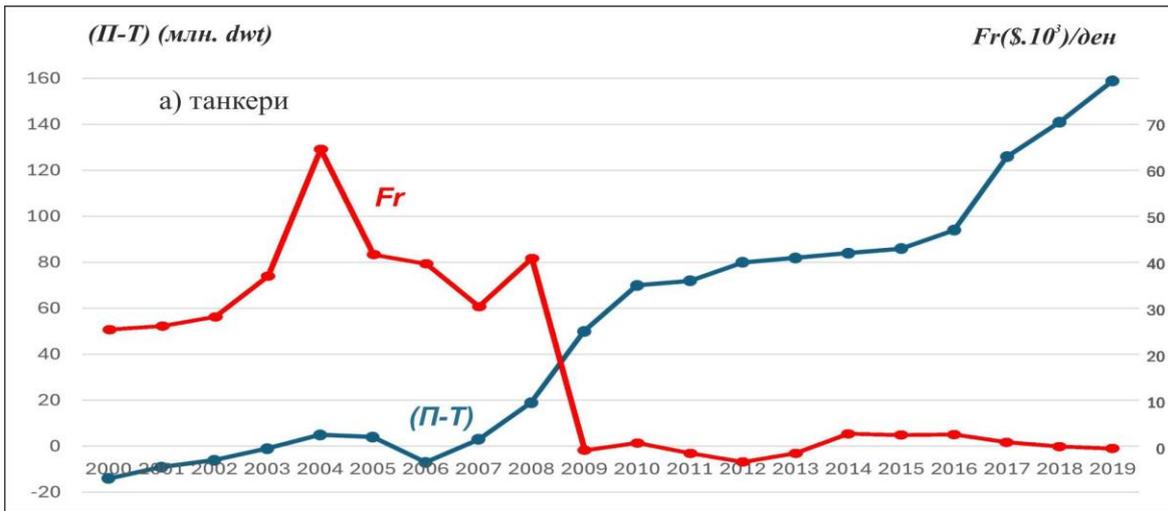
Фиг. 4. Оценки, прогнози и управляващи въздействия

Таблица 3

Оценки и прогнози на показателите на предлагане

Показатели и сегменти \ Година	2000	2010	2014	2020
I. Новопостъпили кораби [млн. т. dwt]				
Общо за флота		80	0	-720
Танкерен флот		20	0	-260
Насипни товари		50	0	-420
Контейнерен флот		10	0	-40
II. Корабен тонаж за брак и скраб [млн. т. dwt]				
Общо за флота		20	5	-160
Танкерен флот		6	7	50
Насипни товари		7	7	7
Контейнерен флот		7	7	10
III. Поръчки за строеж на кораби [млн. т. dwt]				
Общо за флота	100	600	250	420
Танкерен флот	40	150	70	120
Насипни товари	40	350	120	220
Контейнерен флот	20	50	50	60

От табличните данни и от представяните на фиг.4б диаграми за първия показател (Сн.к.-тонаж на новопостъпили кораби) се вижда, че от предложените ограничителни действия би следвало да се очаква общ ефект на намаляване на управляващите въздействия на предлагането (уравнения 2, 3, 4). Що се отнася до ефективността на въведени сумарни коригиращи решения, тя може да бъде оценена по посоката и големината на скоростта на изменение на управляващото въздействие. От фиг. 4в се вижда, че оценките и прогнозите на функцията на предлагане на превоз в сегмента на танкерния флот е с тенденция на намаляване при управляващите въздействия C^{II} и C^{III} , които могат да се приемат като добри. За същия период, същите управляващи въздействия, приложени към контейнерния флот не са довели до намаляване на предлагането, тоест те са били неефективни. Това се дължи на факта, че новите попълнения на флота са преобладавали над спрения от експлоатация или бракуван корабен тонаж. Що се отнася до договорите за постройка на нови кораби може да се твърди, че тук необоснованият поведенчески оптимизъм е бил предпоставка за бъдещи финансови проблеми.



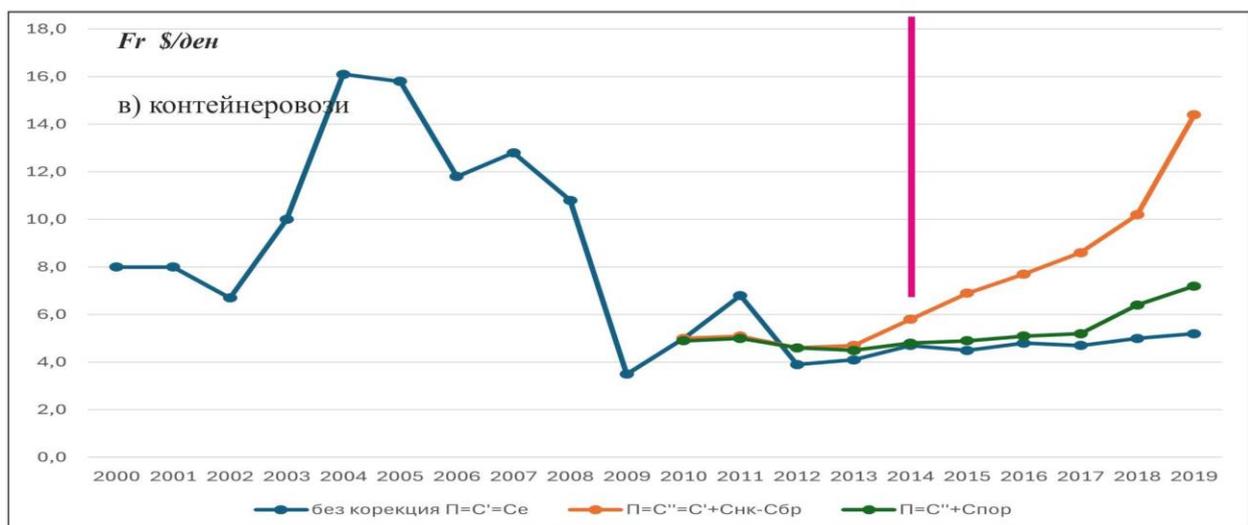
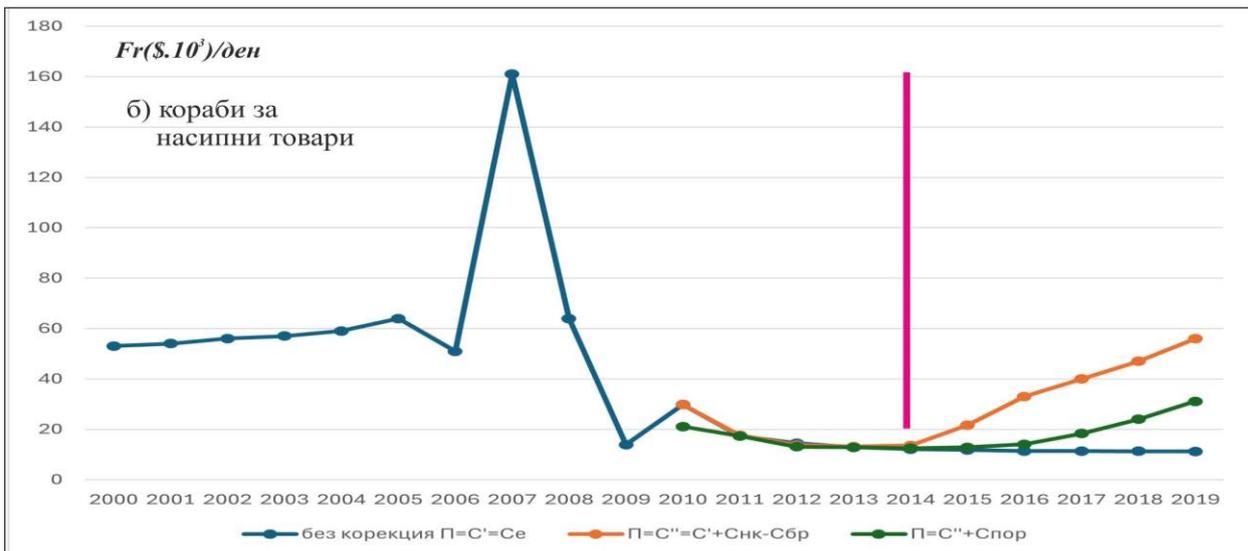
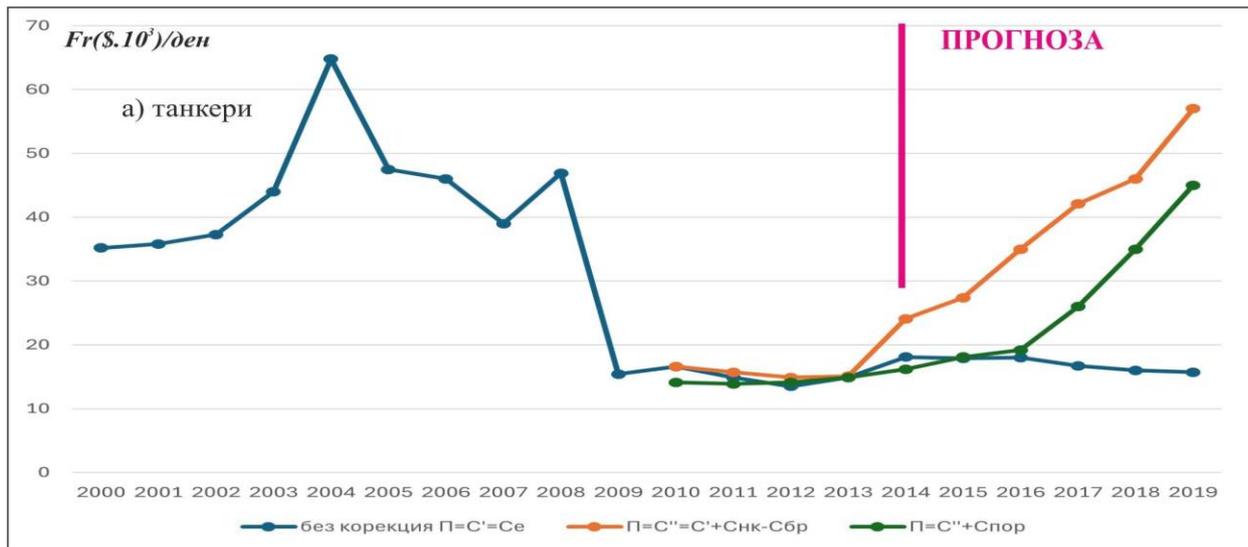
Фиг.5. Влияние на разликата (П-Т) върху фрахта

Тези факти ни насочват към търсенето на такава система за управление, която да премахне или намали влиянието на поведенческия фактор при приемане на решение. Връщайки се към първоначалната идея за управление на фрахтовия пазар, конкретизираме общата структурна схема на фиг.1 чрез приемане като изходна управляема величина доходността на корабособственика или фрахтовата цена (Fr), а като основно регулиращо въздействие- разликата между предлагане и търсене на превоз (П-Т). На фиг.5 по данни от таблица 2 са представени процесите на изменения на разликите между предлагане и търсене на транспорт за корабите от трите основни сегмента и доходността на корабособствениците през периода 2000-2020 год. Експерименталните точки и получените апроксимационни зависимости показват устойчиви тенденции на разхождение на двата показателя, което може да бъде полезно за решаване на задачата за прогнозиране и управление на факторите цени последния алгоритъм:

1. Определят се оценките (2010-2014 год.) и прогнозите (2015-2020 год.) на управляващите въздействия на предлагане C^I , C^{II} , C^{III} при препоръчано начало на въвеждане на корекциите 2010 г. За целта се използват уравнения 1 (без корекция), 2,3 (с корекция) и процедурата представена на фиг. 4.

2. По данните от табл. 2 и процедурата, представена на фиг.5 се определят оценките и прогнозите на фрахтовите цени (доходност) за всяко от управляващите въздействия C^I , C^{II} , C^{III} по съответните корабоплавателни сегменти. Целта на управлението се състои в това да се приемат след корекциите по предлагането такива стойности на разликата (П-Т), които да гарантират в края на периода възстановяване на високите предкризисни значения на фрахтовите цени.

3. На базата на установеното съответствие между показателите на фрахтовия пазар (фиг.6) се определят препоръчителни последователности от значения на управляващите въздействия C^{II} и C^{III} и на фрахтовите цени за периодите на оценка (2010-2014 год.) и прогноза (2015-2020 год.). Корекциите се оценяват като ефективни ако в края на приетия временен интервал се достигат или превишават добрите предкризисни стойности на факторите цени.



Фиг.6. Оценки, прогнози и управление на фрахтовите цени

На фиг. 6 са представяни процесите на прогнозиране на фрахтовите цени за трите транспортни сегмента при управляващи въздействия след 2010 год.. След известен период на инерционно забавяне на трите разглеждани случая констатираме:

* Експлоатацията на световния флот при нарастваща тенденция на свръх предлагане без корекции ($\Pi = C^I = C_e$) е основна причина за съществените и необратими намаления на фрахтовите цени и доходността на корабособствениците.

* Въвеждането на корекции на капацитетите на флота чрез представените на фиг. 4 ограничителни действия $\Pi = C^{II} = C^I - C_{н.к} - C_{бр}$ (намаление на новопостъпили и увеличение на снетите от експлоатация или бракувани кораби без включване на бъдещи оферти) е добра теоретична и практическа основа за възстановяване на фрахтовете цени;

* Въвеждането на корекции на предлагането чрез ограничаване на част от бъдещите оферти за постройка $\Pi = C^{III} = C^{II} + C_{спор}$ дава сравнително добри междинни резултати върху доходността.

Първата управляваща алтернатива, основаваща се на следваната от корабособствениците идея на умерен оптимизъм е била причина за постепенно нарастване на свръхпредлагането, което е определило реално възникналата тенденция на намаление на фрахтовите цени. Приемането на частични ограничения на капацитета на флота (по препоръка на UNCTAD) през 2020 год. не прекъснаха тази неблагоприятна тенденция, така че в края на 2023 год. не бяха достигнати добрите икономически показатели на предкризисните години.

Резултатите, посочени на фиг. 6, показват, че това би било възможно при една по-решителна ограничителна политика, или ако се изпълняваха съветите на разработената автоматизирана система за управление на фрахтовите цени. Тази система, основаваща се на отрицателна обратна връзка дава устойчиви решения при нарушаване на баланса между търсене и предлагане на морски транспорт при изключване на влиянието на поведенческия фактор.

ЛИТЕРАТУРА

1. Недев, А., Разпознаване на образи и оптимално стохастическо управление. Кн. 1, Математически, биологични и философски основи, Варна : ИК Геа-принт, 2012, 346 с, ISBN 978-954-9430-80-6
2. Недев, А., Вл. Димов, Кирил Тенекеджиев, Автоматично регулиране и управление (за корабни механици и корабоводители), ТУ-Варна, 1997, 391с. ISBN 954-20-0052-9
3. Недев, А., А. Георгиева и др. Корабоплавателни цикли - фактори, динамика и устойчивост на фрахтовите цени. Морско право. Морска индустрия, бр.1.2023г.
4. Недев, А., А. Георгиева и др. Фактори и стратегия за управление на фрахтовия пазар в условията на нестабилни глобални и регионални бизнес цикли. Морско право. Морска индустрия, бр.1.2023г.
5. Недев, А., А. Георгиева и др. Динамика на международните морски превози в условията на световна икономическа криза. Морско право. Морска индустрия, бр.1.2023г.

6. Недев, А., А. Георгиева и др. Динамика на фрахтовите ставки за превоз по море на основните видове стоки преди, по време на и след икономическата криза. Морска индустрия, бр.1.2024
7. Недев, А., А. Георгиева, И. Въкова и др. Модел за оценка и прогнозиране на рентабилността на корабите през продължителни корабоплавателни цикли. Е-списание „Съвременни науки и технологии“, ТУ-Варна, 2025, 1-30, ISSN
8. Андреев, Д., Модели за оптимално планиране и управление на транспортните и пристанищни дейности. Автореферат на дисертация ВВМУ-Варна. 2016
9. Георгиева, Д., Консерватизмът в счетоводството. Предизвикателства пред финансите и стопанската отчетност в условията на множествени кризи : Юбилейна международна научнопрактическа конференция : Сборник с доклади, Свищов, 9-10 ноември 2023 г., Свищов Акад. изд. Ценов, 2023, 273-279., ISBN(печатно) 978-954-23-2426-3, ISBN(онлайн) 978-954-23-2427-0
10. Георгиева, Д., Човешките ресурси и финансовата отчетност - оценяване на неоценимото [Human Resources and Financial Reporting - Evaluation of the Invaluable] Управление на човешките ресурси: Сборник с доклади от Международна научно-практическа конференция, организирана от ИУ - Варна, 6 октомври 2023 г. = Human Resource Management: International Scientific-Practical Conference Organized by the University of Economics - Varna, 6 October 2023, Варна: Наука и икономика, 2024, 121-129., ISSN(онлайн) 2815-5084
11. Stopford, M. (2009). Maritime Economics (3rd ed.). London
12. UNCTAD (2007-2015) Review of Maritime Transport
13. Clarkson Research Services “Shipping Review and Outlook”, various issues 2006-2015.