

Технически Университет – Варна
Корабостроителен Факултет

Иглика Красимилова Иванова-Славова

**„Оценка на възможностите за прогнозирането
на Baltic Dry Index при използването на
общодостъпни осреднени данни”**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

на дисертация за получаване на образователна

и

научна степен “Доктор”

2022г

Дисертационният труд съдържа 122 страници, включително 16 фигури, 16 таблици, 17 математически израза и 5 приложения, оформени в 4 глави, общи изводи и списък на използваната литература от 62 заглавия, от които 19 на кирилица и 43 на латиница.

I. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Увод

Едно от най-често срещаните приложения на морската икономика е при изготвянето на прогнози и проучвания на пазара. В миналото някои прогнози се оказват погрешни, докато други са верни, но само след комбиниране на няколко неточни предположения. Въпреки тази тенденция, ръководителите на големите корабоплавателни компании продължават да искат прогнози и всяка година се разработват много морски прогнози, въпреки на пръв поглед убедителните доказателства, че прогнозирането е безплодно усилие. В икономически план търсенето на прогнози произтича от необходимостта да се вземат решения, които засягат бъдещето. Важното не е дали прогнозата е правилна, а дали решението е правилно. Ако прогнозите могат да допринесат за по-добри решения, те добавят стойност.

Поради широкообхватния си характер, корабоплавателният пазар е обект на много влияния, например атентатите в Ню Йорк през 2001, финансовата криза през 2008, както и все още неотшумяващата пандемия от SARS Cov-19. Ако се приложи подходящ модел за анализ и при достатъчно коректни данни, би могла да се предвиди, с голям процент на сигурност, тенденцията в движението на навлата, което би могло да даде основа на стратегия в развитието на компанията и движението на нейните парични потоци.

2. Актуалност на проблема

Една разработка, продукт на Тиен Ле Дук от World Maritime University в град Малмьо, Швеция провежда подобно изследване, в което, както и в настоящото, се разглежда възможността за прогнозиране равнището на BDI. Въпреки че двете изследвания изглеждат еднакви, съществуват някои съществени различия.

В настоящото изследване се проверява дали публично достъпните данни, до голяма степен осреднени и не до там прецизни, биха могли успешно да се използват за прогнозиране равнището на BDI , като един от основните показатели за функционирането на корабоплавателния пазар.

3. Цел и задачи на дисертационния труд

Цел:

Да се оцени възможността за анализиране и прогнозиране оперативното състояние на световния корабоплавателен пазар в изражението на балтийския индекс (Baltic Dry Index - BDI), като за целта се използват публично достъпни данни с относителна степен на точност.

За да се осъществи тази цел, е необходимо да се изпълнят следните **задачи**.

- Задълбочен анализ на показателите на пазара, както и движението им във времето, до които има свободен достъп.
- Изследване на връзката между данните за разглежданите фактори.
- Определяне на външни фактори, които биха могли да имат влияние върху отклонението на даден показател.
- Идентифициране на методика за подбор на подходящите за изследването данни.
- Извършване на анализ на факторите с най-висока степен на свързаност помежду си.
- Симулиране на резултатите и анализ на получените данни.

4. Обект и предмет на изследване

Обект на изследване в дисертационният труд е Baltic Dry Index и показателите на трамповия пазар за насипни товари, които най-точно биха могли да се използват за прогнозирането на нивата му.

Предмет на изследването в настоящия дисертационен труд е да се разработи методика, според която да бъде изготвена прогноза за стойностите на Baltic Dry Index, като показател за функционирането на пазара, която да бъде използвана като инструмент за вземане на инвестиционно решение в компания, ангажирана с търговски превози по море.

5. Методи на изследване

Изпълнените теоретични изследвания и получените резултати се базират на прилагането на методите на математическата статистика, прилагането на регресионен анализ и симулиране на получените резултати, с цел проверка ефективността на метода за изследване.

6. Научна новост на изследването

Прогнозирането на пазарите не може да даде пълна сигурност за осъществяване на получените прогнозни равнища, но има потенциала да насочи инвеститора в правилната посока, при условие, че входящите данни са добре подбрани. В настоящото изследване са използвани входящи данни, които са широкодостъпни, с осреднени стойности, за които е необходим задълбочен анализ и подбор, така че да имат най-голяма степен на сигурност и точност. Използваната модифицирана методика за изследване, заедно с новоразработения метод за подбиране на входящи данни, дават възможност за изготвяне на прогноза за равнището на Baltic Dry Index със задоволителна точност. Това позволява да се прогнозира ефекта от инвестиционни решения за субектите, участващи пряко или косвено на пазара за транспорт на сухи насипни товари.

7. Практическа ценност на изследването

Практическата ценност на изследването се състои в разработената методика за прогнозиране на Baltic Dry Index, чрез прилагане на публично достъпни данни, с прилагане на

познат, надежден програмен продукт, какъвто е MS EXCEL 16. Резултатите от изследването могат да се използват в практиката при стратегическо планиране на инвестиции от страна на корабоплавателните компании, както и всички икономически субекти, ангажирани в търговския корабоплавателен пазар.

8. Аprobация на изследването

Резултатите от теоретични и експериментални изследвания, обект на дисертацията, са докладвани на научни форуми. Направени са общо три публикации както следва:

- една публикация на български език в Юбилеен конгрес с международно участие НАУКАТА И ОБРАЗОВАНИЕТО В БЪДЕТО, ТУ-Варна, 2012г.

- две публикации на български език на Международна Научна Конференция, Варна, 2014 г.

- една публикация на английски език в International Scientific and Technology Conference «Navigation, Shipping and Technology» NST Одеса, Украйна, 2021г.

II. СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

ГЛАВА 1: Анализ на състоянието на проблема; задачи на изследването

1.1. Актуалност на изследвания проблем

При подготовката на изследването не бяха открити на много публикации по тази тема в България. Дисертационният труд на ОГНЯН КОСТАДИНОВ „Стратегии за управление на морския търговски флот“, защитен в края на 2021 година във ВСУ, както и разработените от същия автор публикации, до голяма степен се ангажира с проблема за прогнозиране на пазара. В това изследване, обаче, са използвани други входящи данни, а и изследването е ограничено в региона на Европейския Съюз и икономическите връзки в него.

В подготовка на изследването бяха взети под внимание и редица публикации и научни трудове, посветени на анализа в даден сектор от пазара и на взаимовръзка между търговски и експлоатационни показатели. Използвани са теорията на игрите, регресионния и стохастичния анализ на данни. При стохастичния анализ на данните, изследователят трябва да има пред себе си предварително съставен инвестиционен план. Целта на анализа е да провери всички възможни варианти за реализация на инвестицията в бъдеще, оценявайки възможно най-много влияещи параметри. При теорията на игрите фокусът е по-скоро върху конкуренцията и нейното влияние върху пазарната ситуация на изследвания обект. Регресионният анализ дава възможност да се предвиди с известно ниво на сигурност как даден показател ще се развива в бъдеще. В допълнение, посредством изследването с този метод, се дава възможност за директна съпоставка между реалната и предвидената стойност на изследваната константа. По

този начин, с провеждането на допълнително проучване, може да се определи дали и до каква степен има случайни явления, влияещи на крайния резултат от изследването.

В разработката на Тиен ле Дук от World Maritime University в град Малмьо, Швеция^[29], се провежда подобно изследване, в което се разглежда възможността за прогнозиране равнището на BDI. Изследването е проведено в един относително спокоен, от икономическа гледна точка период, до 2005 година. То се позовава на множество специализирани източници с ограничен достъп, както и на няколко прогнози, изготвени от компании с история и позиция на пазара. В настоящото изследване се проверява дали публично достъпните данни, до голяма степен осреднени и не до там прецизни, биха могли успешно да се използват за прогнозиране равнището на BDI, като един от основните показатели за функционирането на корабоплавателния пазар.

1.2. Описание на избрания пазарен сегмент; характерни особености на участниците в него

1.2.1. Общо описание на морските пазари и взаимодействието между тях

Според Стопфорд, в корабоплаването се наблюдават 4 различни пазара, на които се търгуват различни активи. На фрахтовият пазар се търгува с морска транспортна услуга, на пазарът за покупко-продажба (т.нар. S&P market) – с тонаж „втора ръка“, на корабостроителният пазар се реализират новопостроени кораби, а на пазарът за разглобяване на кораби (demolition market) се търгуват кораби за скрап. Фактът, че определена практика е установена от търговците в миналото не означава, че тя ще бъде актуална и в бъдеще. Т.к. пазарът е съставен от субекти, които се грижат за благосъстоянието на техния бизнес, най-добрите търговски възможности възникват, когато пазарът има непостоянно поведение.

Едни и същи корабособственици търгуват и в четирите корабни пазара, за това тяхната дейност е в тясна взаимовръзка. Когато навлата се покачват или падат, усещането за промяна прокарва своя път и в пазара на кораби втора ръка, а от там – и в корабостроителния пазар.

Пазарите са също така свързани и чрез обмена на пари. Основният паричен приход варира спрямо навловите ставки и е основният механизъм, който активизира инвеститорите в този бранш^[9]. Другият приходен поток идва от пазара за разглобяване на кораби. Пазарът на корабостроителен продукт (S&P market) има по-второстепенна роля. Инвестицията в тонаж втора ръка изисква прехвърляне на средства между собственик и инвеститор. Т.к. инвеститорът обикновено е друг корабособственик, парите променят собственика си, но тази обмяна не повлиява количеството, задържано в индустрията. Следователно, пазарът на новопостроени кораби е среда, в която не се генерират нови парични средства.

Единствения истински източник на богатство е търгуването на транспортна услуга на фрахтовия пазар. В случая на корабостроителния пазар, паричния поток (показан в черно на диаграмата) се движи в противоположна посока извън корабната индустрия, т.к. парите ще бъдат използвани от корабостроителната компания да плати за материали и труд и ще генерира печалби.

Вълните от капитал, които се прехвърлят между четирите шипинг пазари задвижват пазарния цикъл в корабоплаването. Целият търговски процес се контролира и координира от паричните потоци между пазарите.

1.2.2. Цикличност и риск в корабоплаването. Дефиниция на корабоплавателен риск

Според Стопфорд, корабоплавателната индустрия се управлява от пазарните цикли. Те имат централна роля в икономиката на корабната индустрия, чрез управление на риска при инвестициите в корабоплаването в една пазарна среда, където има голяма несигурност за бъдещето^[36].

Търговският кораб е голям и скъп капиталов обект. Ако не се строят нови кораби, а търговията нараства, в последствие бизнесът ще се затрудни. Собствениците на наличните кораби ще ги отдават на най-добре плащащите партньори и ще натрупат състояние. От друга страна, ако се построят нови кораби, а търговията не нараства, скъпите кораби си стоят, а инвеститорите гледат как инвестициите им се амортизират.

Тази дилема се нарича „корабоплавателен риск“ и е ключова за корабоплавателния цикъл. Когато товародателите имат сигурност за това колко товар ще имат нужда да превозят, може да решат сами да поемат корабоплавателния риск. Транспортните операции се провеждат със собствен флот или със предварително договорени тайм чартъри с независими корабособственици. След гарантирането на товара, корабособствениците закупуват кораби и се опитват да оцелеят на пазара като държат разходите си под договорените нива на навлата.

Този модел е познат като „индустриално корабоплаване“. Суровините като желязна руда, въглища, боксит, различни метални руди и въглищата за стоманодобивната промишленост се превозват по този начин. Индустриалното корабоплаване превръща корабособствениците по-скоро в подизпълнители, отколкото във фигури, поемащи риска. Чартърите сключват дългосрочна сделка и за корабособствениците остават влиянията на инфлацията, промените във валутните курсове, техническото представяне на кораба и способността на чартъра да заплаща ставката си.

При някои ситуации товародателите предпочитат да оставят независимите корабособственици да поемат риска от превоза и да разчитат да чартират кораби от свободния пазар при нужда. При селскостопанското производство като зърно и захар търговците никога

не са сигурни колко точно товар ще имат и колко кораби ще са им нужни, те наемат транспортна услуга, когато тя им е необходима и заплащат съответната цена за това. Навлото е променливо, но тонаж е наличен винаги. Корабособствениците, работещи на спотовия пазар, вземат своите решения с презумпцията, че ще има достатъчно търсене на тонаж, че да имат възвращаемост на инвестициите.

1.2.3. Характеристика на пазарните цикли в корабоплаването

• Къс пазарен цикъл

Цикълът е механизъм, който координира търсенето и предлагането на корабоплавателния пазар. Пълният цикъл има 4 етапа – депресия, последвана от възстановяване, водещо до пазарен пик, последван от срив. Циклите са епизодични явления, без стриктни правила по отношение на времетраенето на всяка фаза. Регулярността не е задължително част от процеса. Няма формула за предвиждане на „формата“ на предстоящия цикъл. Възстановяванията могат да спрат на средата и пазарът отново да потъне в рецесия. От друга страна, сривето в пазарите могат да бъдат преодоляни преди достигането на депресия. Депресиите и пиковите могат да продължат със седмици или с години.



Фиг. 1.1 Отражение на икономическия цикъл върху нивата на навлата. Етап 1 – дъно; Етап 2 – възстановяване; Етап 3 – връх; етап 4 – колапс. Дефиниция на дъно: 1. Навла близки до оперативните разходи; 2. Цените на старите кораби се доближават до цената на кораба за скрап; 3. Малко на брой ордери; 4. Интензивна търговия на кораби за скрап; 5. Банките намалят отпускането на заеми; 6. Песимизъм на пазара*Stopford, M., Maritime Economics, Routledge, 2003

• Дълъг корабоплавателен цикъл и технологична тенденция

Теорията за дългия корабоплавателен цикъл в световната икономика е разработена от руския икономист Николай Кондратиев. Малко след изследването на Кондратиев, икономистът Йозеф Шумпетер допуска, че обяснението за дългосрочните цикли може да се крие в технологичните нововъведения.

Поради спецификата си, тези цикли са едва доловими в ежедневиия живот. Необходимо известно въображение, за да могат да се идентифицират въз основа ограничената налична статистическа информация и по тази причина, тази теория остава доста спорна. Това, което не може да бъде отречено и не трябва да се пренебрегва, обаче, е технологичната тенденция, която е допринесла значително за оформянето облика на корабоплавателната индустрия през последния век.

1.2.4. Периодичност на корабоплавателните цикли – продължителност, променливост и предвидимост на циклите

Циклите са нерегулярни и идентификацията им е въпрос на преценка. Някои цикли са ясно определени, докато други оставят възможност за съмнение. Статистически изследвания сочат, че намесата на правителствата в корабоплавателната индустрия сериозно подкопава действието на пазарните механизми, за това периодите по време и непосредствено след тези войни не могат да бъдат включени обективно в анализа.

Изведената до този момент информация води до следните заключения, свързани с цикличността на корабоплаването:

а) При корабоплавателните цикли, има победители и победени. Тази особеност на бизнеса касае управлението на поетите рискове, а не физическото превозване на товари.

б) Корабоплавателните цикли не са случайно явление. Политическите и икономическите сили, които ги движат, въпреки че са много комплексни, могат да бъдат анализирани, а информацията, която се получава – да се използва за подобряване ситуацията субекта. Но е важно да се отбележи, че ако всички участници излязат с еднаква идея, няма да има търсения ефект.

в) Всеки играч трябва да прецени опонентите си, да предвиди какво ще е поведението им и да прецени кой би бил губещия в играта, т.к. ако няма губещ, няма как да има и победител.

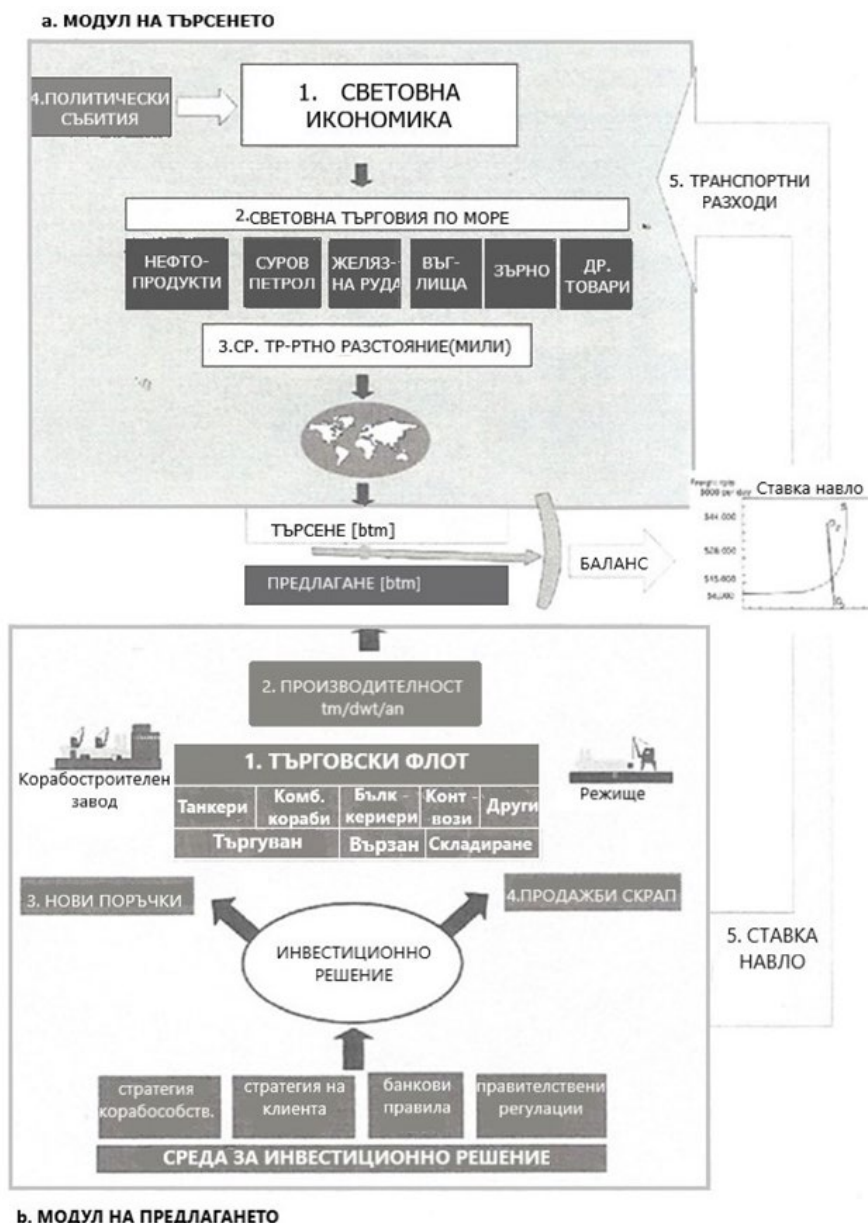
1.3. Търсене и предлагане в корабоплаването

1.3.1. Основни маркери на корабоплавателния пазар

Всяка промяна в цикъла на пазара носи нова възможност или заплахи, или рискове. В рамките на няколко месеца паричният поток на корабособственика може да набъбне в пъти и пазарната стойност на флота му може да се промени с милиони долари.

1.3.2. Ключови влияния върху търсенето и предлагането

От многото влияещи фактори върху пазара на корабоплаване, се открояват десет които са особено важни, пет, засягащи търсенето на морски транспорт, и пет засягащи предлагането. Начинът, по който тези променливи си влияят е представен в моделът на пазара на корабоплаване показан на фигура 1.2., по-надолу в изложението.



Фиг. 1.2. Динамични връзки между търсенето и предлагането, изт. M.Stopford

Правилата на пазара на корабоплаване се определят от икономическите взаимоотношения, които създават товарни цикли. Този модел има два основни компонента, търсене и предлагане, свързани с навловите тарифи, които, посредством влиянието си върху действията на товародателите и корабособствениците, балансират търсенето и предлагането. Търсенето на кораби се променя бързо, но предлагането е бавно и тежко, циклите на товари са нередовни.

Идентифицирани са пет ключови променливи на търсенето - световната икономика, търговията със стоки, осреднено превозно разстояние, политически събития и транспортни разходи. Търсенето на кораби започва със световната икономика. Съществува тясна връзка между индустриалното производство и морската търговия, следователно внимателното наблюдение на най-новите тенденции и водещи индикатори за световната икономика дават

известно предупреждение за промени в търсенето на кораби. Втората важна променлива на търсенето е структурата на търговията със стоки, което може да доведе до промени в търсенето на транспортна услуга. Средното превозно разстояние е третата променлива на търсенето и тук отново откриваме, че в миналото е оказвала влияние върху пазарните механизми. Политическите събития са четвъртата променлива, т.к. войните и конфликтите често имат последици за търговията. И накрая, транспортните разходи играят важна роля определяне на дългосрочното търсене.

От страна на предлагането отново могат да се определят пет променливи - световния флот, производителност, корабостроително производство, бракуване и навло. Размерът на световния флот е контролиран от корабособствениците, които регулират навловите ставки чрез бракуване, ново строителство и коригиране на производителността на флота. Тъй като променливите в тази част на модела са поведенчески, връзките не винаги са предвидими. Ключовите елементи на пазара зависят изключително от това как собствениците управляват предлагането. Въпреки че количеството поръчани нови кораби предоставя ръководство за размера на световния флот дванадесет до осемнадесет месеца напред, бъдещите поръчки и бракуване са повлияни от пазарните настроения и са много непредвидим. Понякога корабособствениците правят неща, които икономистите трудно могат да проумеят, така че да се разчита твърде много на икономическата логика може да бъде опасно. Ставките на навлото се определят като елемент на предлагането, т.к. те могат да бъдат от една страна аргумент за дългосрочни инвестиции, докато от друга могат да бъдат регулирани посредством регулирането количеството предлаган тонаж.

Равнищата на навлото са свързани едновременно и с търсенето, и с предлагането. Когато предлагането е ограничено, тарифите за навло се покачват, като стимулират корабособствениците да предоставят повече транспорт. Когато паднат, ефектът е обратен. При подробен анализ на динамиката на механизма, чрез който се определят размерите на навлото се установява, че времевият мащаб е важен за постигането на равновесна цена. Моментното равновесие описва ежедневноста позиция на готовите за товарене кораби в определена товарна зона, които се конкурират за наличните товари в нея. Краткосрочно равновесие описва какво се случва, когато корабите имат време да се движат по света, да приспособят тяхната работна скорост или разположение. В корабоплаването, дългосрочният баланс се определя от времето, необходимо за въвеждането нови кораби — да речем две или три години. Тази характеристика определено повлиява върху 7-8-годишната продължителност на товарните цикли.

1.3.3. Механизмът, определящ равнището на навлото в трамповия пазар

Третата част от модела на пазара на корабоплаване, обозначен с С на фигура 1.3. е пазарът на товари. Това е механизмът на регулиране, свързващ търсенето и предлагането.

Собствениците и изпращачите се договарят за установяване на навло, което отразява баланса за наличните на пазара кораби и товари. Ако има твърде много кораби, навлото е ниско, докато ако има твърде малко кораби ще бъде високо. След като тази фрахтова ставка е установена, чартърорите и корабособствениците се приспособяват към нея и в крайна сметка това балансира търсенето и предлагането. Трите икономически елемента, които се използват за анализ на този процес, са функцията на предлагането, функцията на търсенето и равновесната цена.

Функцията на предлагането в корабоплаването се повлиява чрез въвеждане на кораби във или извеждане им от експлоатация в отговор на навловите ставки. За по-дълъг период предлагането може да бъде увеличено чрез строежът на нови по-ефективни кораби и намалено чрез бракуване на старите.

Наклонът на кривата на краткосрочното предлагане зависи от три фактора, които определят разходите за престой на маргиналният кораб. На първо място, старите кораби обикновено имат по-високи оперативни разходи, така че моментът на извеждане от експлоатация ще бъде при по-ниска ставка на навлото. Второ, по-големите кораби имат по-ниски транспортни разходи на тон товар при пълно натоварване, отколкото малките кораби, така че, ако големи и малки кораби се състезават за един и същ товар, в периодите на ниски навла по-големият кораб ще има по-ранен момент за извеждане от експлоатация и като цяло ще повлияе върху пазарното значение на по-малките кораби. Ако размерът на корабите се е увеличавал с течение на времето, както се е случвало през по-голямата част от миналия век, размерът и възрастта ще бъдат свързани и ще има доста стръмен наклон на кривата на предлагането, което става очевидно по време на рецесии.

Функцията на търсенето показва как наемателите се приспособяват към промените в цената. Изпращачите се нуждаят от товара и, докато имат време да направят алтернативни договорености, трябва да го изпратят независимо от цената. И обратно, ниските цени за транспорт няма да изкушат изпращачите да вземат допълнителен кораб. Фактът, че навлото обикновено представлява самоталка част от материалните разходи, подсилва този аргумент.

В „краткосрочен план“ има повече време за корабособствениците и чартърорите да реагират на промените в цените чрез извеждане или въвеждане на кораби в експлоатация, така че анализът е малко по-различен.

Краткосрочната крива на предлагането, показана на фигура 1.3а, изобразява, за даден размер на флота, наличните тон-мили транспорт при всяко ниво на цените на навлото. Предлагането на транспорт се измерва в тон-мили годишно, а фрахтът в долари на хиляда тон мили транспортиран товар.

При представяне кривата на краткосрочното търсене в графиката, можем да обясним как се определят ставките на навлото. Пазарът се уравнисява при тарифната ставка, при

която предлагането е равно на търсенето. На фиг. 1.3b са представени трите различни точки на равновесие, отбелязани с А, В и С.

Тъй като нивата на навлото падат по време на рецесия, рентабилността на корабите и намалява. В крайна сметка пазарната цена на най-малко ефективните кораби пада до цената им за скрап. Корабите се бракуват, като така се премахват за постоянно от пазара и



Фиг. 1.3. Крива на краткосрочното търсене и предлагане в корабоплаването а. Краткосрочна функция на предлагането; б. Краткосрочно (изт. M.Stoppfod – Maritime Economics) намаляват

излишъка от тонаж. Спадащите цени на употребяван тонаж също така могат да направят алтернативните приложения на излишния тонаж финансово жизнеспособни. Обратно, когато недостигът на кораби повишава нивата на навлото, това се отразява на пазара за покупко-продажба на тонаж. Именно комбинацията от променливо търсене и значително забавяне във времето, преди предлагането да се приспособи към търсенето, създава рамката за циклите на пазара на корабоплаване.

Границите на търсенето и предлагането са постоянно в движение, тъй като технологиите и събитията се променят. Всяко движение променя равновесната сума и равновесната цена. Неочакваното се намесва много преди да бъде постигната „естествената“ цена. Това е възгледът на здравия разум, който всеки инвеститор в корабоплаването следва да познава добре.

Анализът на търсенето и предлагането показва, че функцията на краткосрочното предлагане има характерна форма на „хокеен стик“, докато краткосрочното търсене е нееластично. Пиковите и спадовете на цикъла на товари се определят от движението на кривата на търсенето спрямо кривата на предлагането. Когато кривата на търсенето се

премести в „извивката“ на кривата на предлагането, нивата на навлото се придвижват над оперативните разходи и стават много нестабилни. В дългосрочен план променливите цикли на товарен превоз трябва да бъдат осреднени с „естествена“ ставка на навлото което дава на инвеститорите известна възвръщаемост на капитала.

Изводи от глава 1

Разглежданият проблем е актуален за корабоплавателната индустрия, разглеждан е в множество международни разработки, но е слабо застъпен на местно ниво. За да бъде реализирана реалистична прогноза е необходимо познаване в дълбочина на корабоплавателния пазар, както и на механизмите, които определят движението на паричните потоци в него. Изучаването на начините, по които икономическите цикли повлияват функционирането на корабоплавателните пазари е от съществено значение за изготвянето на прогноза, която ефективно да подпомага вземането на решения при инвестиционни дилеми.

ГЛАВА II

Теоретична постановка на прогнозирането в икономиката. Теория и компоненти на регресионния анализ

2.1. Описание на трамповия пазар за насипни товари. Форми на договаряне в трамповото корабоплаване

Трамповият пазар или трамповото корабоплаване представлява организационна форма на транспортна услуга, при която корабът превозва една партида еднороден товар, която, в общия случай, има един изпращач и е предназначена за един получател. Това е оригиналната форма на организация в морския транспорт. Най-често на трамповия пазар се търгуват и превозват суровини – зърно, руди, въглища, инертни материали, торове и др.

Според изследване, проведено от Clarkson Research Studies през 2004г., трамповият пазар притежава следните основни характеристики:

- Пазар на глобална конкуренция;
- Пазар на свършена конкуренция;
- Различни пазарни сегменти с цел пълно съответствие с нуждите на клиентите;
- Конкуренция (намаляваща с времето) за товари между отделни пазарни сегменти;
- Променливо и непредсказуемо търсене;
- Множество сравнително дребни корабособственици;
- Относително лесно влизане и излизане от пазара;
- Висока рентабилност;
- Развитие в унисон с развитието на пазара и нуждите на товародателите.

Организирането на трампов пазар включва 2 основни направления – наемане на корабен тонаж за извършване на определен рейс или за определен период от време.

В терминологията и практиката съществува и трета наемна форма – т.нар. беърбоут чартър (bareboat/ demise charter). Тази договорна форма не се използва като оперативна форма на чартър. Среща се най-често при отношения за погасяване на задължения по финансов лизинг. При тази форма чартърът е този, който реално оперира всички аспекти на кораба (от екипажа до търговската експлоатация), а корабособственикът е юридическото лице, на което чартърът издължава лизинга. Реално корабособственикът може да не е лице, директно ангажирано в един от четирите корабоплавателни пазара, описани по-горе.

2.2. Структура и определяне на балтийския индекс BDI (Baltic Dry Index)

Baltic Dry Index (BDI) е индекс за корабоплаване и търговия, създаден от базираната в Лондон Балтийска борса. Той измерва промените в разходите за транспортиране на различни суровини, като въглища и стомана.

Членовете на борсата директно се свързват с брокери за доставка, за да оценят нивата на цените за дадени пътища за доставка - продуктът на транспортната компания, както и времето за доставка или скорост. Baltic Dry Index е съставен от четири под-индекса, които включват 4 различни под-типа търговски кораби за превоз на сухи насипни товари: Capesize, Panamax, Supramax и Handysize.

2.2.1. Ключови данни

Балтийският индекс за превоз на сухи масови товари (BDI) е индекс на средните цени, платени за превоз на сухи насипни товари по следните 20 маршрута.

Capesize Index

- C14: двупосочен Китай – Бразилия
- C16: Китай/ Япония/Индонезия – Ю.Африка/ Бразилия – Балтийско море/Западна Европа/Великобритания
- C8_14: Гибралтар/ Хамбург – Карибски басейн/централен Атлантически океан
- C9_14: Европа/Средиземно море – Китай/Япония през Атлантически океан и нос Добра Надежда
- C10_14: двупосочен Австралия/Индонезия - Китай

Panama Index

- P1A_82: Скагерак (най-северна точка на Дания)/ Гибралтар – Мексикански залив

- P2A_82: Скагерак/ Гибралтар – Мексикански залив – Далечен Изток през Панама
- P4_82: Хонг Конг/ Южна Корея/Тайван – Австралия/Индонезия – Западна Европа през Суец
- P6_82: Сингапур – Бразилия през нос Добра – Сингапур/Хонг Конг – Китай/Южна Корея (кръгов рейс)
- P3A_82: Хонг Конг/ Южна Корея/ Тайван - Северна Америка през Тихи Океан

Supramax Index

- S1B_58: Средиземно/Черно море – Суец – Китай/Южна Корея
- S1C_58: Мексикански залив – Панама – Китай/южна Корея
- S2_58: Северен Китай – Австралия - Северна Америка(тихоокеански кръгов рейс)
- S3_58: Северен Китай – нос Добра Надежда – западна Африка
- S4A_58: Мексикански залив – Скагерак/ Западна Европа
- S4B_58: Скагерак/Западна Европа – Мексикански залив
- S5_58: Западна Африка – Бразилия – нос Добра Надежда – Северен Китай
- S8_58: Южен Китай /Индонезия – Индия (източен бряг)
- S9_58: Западна Африка – Бразилия – Скагерак/Западна Европа
- S10_58: Индонезия – Южен Китай (кръгов рейс)

BDI често се разглежда като водещ индикатор за икономическата активност, тъй като промените в индекса отразяват търсенето и предлагането на важни материали, използвани в производството.

Индексът може да изпита високи нива на волатилност, тъй като предлагането на големите превозвачи обикновено е малко с дълги срокове за изпълнение и високи производствени разходи.

2.2.2. Как функционира BDI

Балтийската борса изчислява индекса, като оценява множество тарифи за доставка по повече от 20 маршрута за всеки от типовете кораби, участващи в BDI. Промяната в Baltic Dry Index може да даде на инвеститорите представа за глобалните тенденции в търсенето и предлагането. Счита се, че нарастващият или намаляващ индекс е водещ индикатор за бъдещ икономически растеж. Той е базиран главно върху превоза на суровини, а тяхното търсене предвещава бъдещото икономическо развитие. Суровините, които се търгуват, са основни за изграждане и поддържане на сгради и инфраструктура и производства и не се търгуват в моменти, когато купувачите имат излишък от материали или вече не строят сгради или произвеждат продукция.

2.2.3. Размери на корабите, включени в образуването на BDI. Видове сухи насипни товари, превоза на които участва във формирането на индекса

В дисертационния труд в детайли са описани типоразмерите кораби, вкл в образуването на BDI. Това са измерва пратките на различни типоразмери товарни кораби. Capesize със среден размер на кораб 156 000 DWT; Panamax с капацитет от 60 000 до 80 000 DWT; Supramax, най-големите кораби от класа Handy, с товароносимост между 40 000 до 59 999т. DWT.

Сухите насипни товари се разделят на две категории: основни и второстепенни. Основните сухи насипни товари включват желязна руда, въглища, зърно, боксит и алуминиев оксид, рок фосфат. Второстепенните товари включват стоманени продукти, захар, цимент и всички останали, които се возят в насипно състояние. Те покриват останалата една трета от световната търговия със сухи насипни товари.

Индексът може да падне, когато доставяните стоки са сурови, пред-производствени материали, търговията на които обикновено не е обект на сериозни ценови спекулации. Индексът може да изпита високи нива на волатилност, ако глобалното търсене се увеличи или внезапно спадне, тъй като предлагането на услуга от големите превозвачи е сравнително малко, с дълги срокове за изпълнение и високи производствени разходи. Индексът е сравнително постоянен, тъй като зависи главно от директните фактори на търсенето и предлагането, без да се влияе съществено от косвени фактори като безработица и инфлация.

BDI прогнозира рецесията през 2008 г. до известна степен, когато цените претърпяват рязък спад. Като пример за това как индексът отбелязва пазарните движения се вижда как между септември 2019 г. и януари 2020 г. балтийския индекс (BDI) пада с повече от 70%, което е доказателство за икономическо свиване. Това се случва непосредствено преди избухването на пандемията COVID-19. В последващ период, през 2021 г., BDI се повишава драстично, тъй като пандемията води до сътресения и забавяния в повечето аспекти на глобалното корабоплаване.

2.3. Анализ на методите за прогнозиране на корабоплавателния пазар

2.3.1. Методи за прогнозиране на пазара

Според Стопфорд, съществуват *три критерия*, които могат да се използват, за да се прецени дали една прогноза е вероятно да бъде полезна.

а) **Уместност.** Прогнозата трябва да има отношение към решението. Прогнозата се съсредоточава върху цената и активността на конкурентите, както и търсенето на нови кораби.

b) **Обосновка.** Заключение трябва да се основава на някаква последователна линия на рационални аргументи. Без това прогнозата ще изглежда по-скоро като пророчество, отколкото като икономически анализ.

c) **Значимост.** Прогнозирането изисква участието на квалифицирани специалисти в областта. Детайлите по отношение на разглежданата тема, трябва да бъдат разгледани в дълбочина.

2.3.2. Подготовка за прогнозата

Прогнозата се предшества от 3 етапа. Първият е да се дефинира решението, което трябва да се вземе; вторият, за да се определи кой е квалифициран да направи прогнозата; и третото е да установим, че нещата, които се опитваме да прогнозираме, са наистина предвидими и до каква степен.

- **Определяне на решението**

Обхватът от решения, за които могат да допринесат прогнозите, е изключително широк, особено ако вземем предвид решенията, взети от банки, правителства, пристанищни власти, спедитори и други организации, които имат интерес към пазара на корабоплаване. Всеки участник, който взема решение, има свои собствени доста различни нужди, но за целите на този дисертационен труд ще разгледаме единствено потребностите на корабособственика и чартъора. В дисертацията в детайли са описани ролите на корабособственика и чартъора при вземането на решения.

- **Изготвящият прогнозата**

Необходимостта от професионална прогноза нараства поради факта, че повече хора участват във вземането на решението. Вземашите решения трябва да могат да изучават доказателствата и, ако знаят малко по темата, да ги проверяват от независими експерти. В такива случаи вземащият решение трябва да изготви прогнозата, но, ако му липсва време или опит, за да проучи въпроса правилно, или ако има голяма група от други участници в инвестицията, които да вземе предвид, тогава прогнозата трябва да бъде направена от експерти с подходяща квалификация и записано в доклад.

- **Идентифициране на икономическия модел**

Необходимо е да бъде изяснено какво всъщност е предсказуема променлива. Това има значение, т.к. само някои явления са непредвидими. Не всичко е предвидимо и трябва да подходим към процеса на прогнозиране с ясното съзнание за това.

Първата стъпка е да се уточни характера на модела чрез идентифициране на променливите, за които вярваме, че са свързани и от това, което е известно, да се определи естеството на връзката между тях. Целта е да се провери дали връзката между тях е значима и стабилна. Ако моделът не преминава тези тестове, е необходимо да се приложи друга

спецификация. При появата на последователна връзка, има основание да се направи по-авторитетна прогноза.

Някои променливи са по-предвидими от други и успешното моделиране зависи от разпознаването на естеството на променливите и прилагането на подходящите аналитични техники. Според Стопфорд, съществуват четири различни типа променливи, които можем да се определят като „материални“, „технологични“, „поведенчески“ и „случайни“. В дисертационния труд е описана ролята при определянето на прогнозата на всяка една от тях.

Като оставим настрана случайните явления, подходът за прогнозиране на материални и технологични променливи е доста различен от подхода при прогнозиране на поведенчески променливи. В първия случай акцентът е върху внимателно проучване, за да се установят истинските факти по въпроса. Изследването може да бъде затруднено от факта, че информацията, третирана като фактическа, често се оказва силно субективна. Необходимо е задълбочено изследване.

Поведенческите променливи, са субективни и изискват разбиране върху начина, по който хората се държат при определени обстоятелства. В някои случаи поведенческите променливи могат да бъдат от решаващо значение при определянето развоя на събитията.

За целите на текущото изследване и предвид установените зависимости, регресионният анализ има най-благоприятните характеристики. Регресионният анализ е статистически метод за анализ и моделиране на зависимости между масови явления. В практиката методологията на регресионния анализ се среща често в ситуации, когато се цели прогнозиране на бъдещи състояния. В течение на времето, регресионният анализ обогатява своя инструментариум за задълбочен анализ и моделиране на корелационни зависимости между явления, представени на различни статистически скали.

2.4. Теория на регресионния анализ

Регресионният анализ не дава отговор на въпроса какви са причините. Той показва взаимните отношения между променливите, които в контекста на разглежданата задача могат да бъдат интерпретирани като причинно-следствени. Предназначен е за решаване на общи задачи – относно вида на зависимостта, определяне функцията на тази зависимост, количествено определяне параметрите на избраната функция^[10]. Променливите, чиито вариации искаме да обясним или предскажем, се наричат зависими – това е следствието. Целите на регресионния анализ са да определи как и в каква степен зависимата променлива варира или се променя като функция от изменения на независимата променлива, която е причината^[15].

Понякога входните данни се наричат въздействия, независими или описателни променливи/характеристики, атрибути, а ако моделът е статичен, също се наричат фактори,

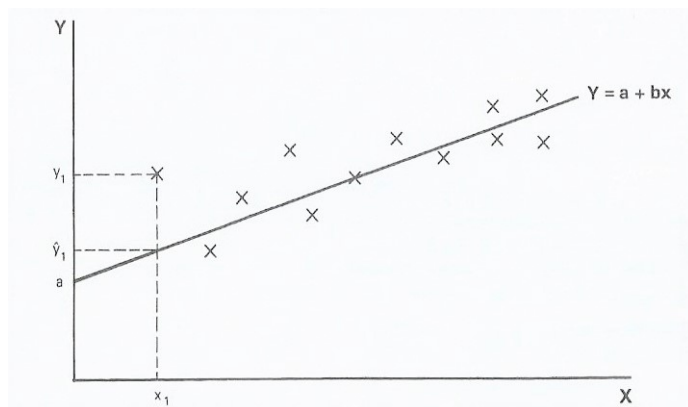
регресори, предиктори и др. Изходните данни се наричат още: реакции, зависими или описвани променливи/характеристики, признаци и др. Въпреки че някои названия са взаимнозаменяеми, важно е да се прави разлика между тях. Например фактори, регресори и предиктори в динамичен регресионен модел обикновено са изместени във времето входно-изходни величини (или техни функции). Затова е желателно, когато се набляга на зависимостта на изхода от множество променливи, те да се наричат фактори, регресори или предиктори. Но когато става дума за външни сигнали, влияещи на описваната система и отчетени от модела, те да се наричат входни въздействия или независими променливи.

В някои източници се прави разлика между фактор и регресор, като под регресор се има предвид променлива, която участва в модела, а фактор е реална, физическа величина. По-надолу не се прави разлика между двете понятия, защото в изложението се акцентира на типа на модела, а не на пътя, по който е получен. В литературата векторът на регресорите се означава с буквата ϕ (от фактори).

Стандартната техника за решаване на такива уравнения е тази на обикновените най-малки квадрати.

2.4.1. Методът на обикновените най-малки квадрати (МНМК)

Регресионното уравнение е опит да се обясни една променлива от гледна точка на една или няколко други променливи. Когато регресионното уравнение е изчислено, е възможно, като се даде стойност на независимата(ите) променлива(и), да се предвиди стойността на зависимата променлива. Най-простият случай на регресия (двувариантен анализ) се отнася до две променливи X , независимата, и Y , зависимата, като уравнението на регресията се изразява най-просто като права линия $Y = a + bX$, където a и b са константи. Целта на регресионния анализ е да се изчислят коефициентите a и b и да се намери израз, който измерва степента на корелация или асоциация между зависимите и независимите променливи. МНМК дава възможност за намиране на уравнение на линията, която най-добре отговаря на данните^[2]. Това повдига въпроса какво се има предвид под „най-точно съвпадение“ и какво гарантира, че полученото уравнение е най-доброто? Критерият, използван при напасването на необходимата права, е сумата от квадратите на разстоянията на всяка точка от правата да е минимална. Диаграмата на разсейване ще помогне да се обясни това.



Фиг. 2.1 Диаграма на разсейване при линейна регресия

Линейното регресионно уравнение $Y = a + bX$ дава прогнозираните стойности на Y (понякога обозначавани в литературата с \hat{Y}) за дадени стойности на независимата променлива X . От това следва, че когато $X = x_1$, изчислената стойност на $Y = \hat{y}_1$, докато действителната стойност на Y всъщност е равна на y_1 . Разликата между действителната стойност и прогнозираната Y стойност е равна на $y_1 - \hat{y}_1$, Това разстояние може да бъде положително или отрицателно в зависимост от това дали точката е била над или под линията. Положителното или отрицателното отклонение се отстранява чрез повдигане на квадрат на разстоянието. Уравнението на най-добрата линия се намира, когато сумата от квадратите на разстоянията на всички точки от линията се минимизира. По-точно $Y = a + bX$ (където a и b са константи) представлява уравнението на регресионната линия на най-малките квадрати на Y върху X за n -на брой точки $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$.

Квадратът на разстоянието между която и да е точка (x_i, y_i) и правата се получава от $(y_i - (a + bx_i))^2$

При сумирането за всички точки (x_i, y_i) получаваме

$$(2.1) \quad S = \sum_{i=1}^n (y_i - (a + bx_i))^2$$

където S е сумата^[21].

Проблемът е да изберем a и b така, че S да е минимум. Ако развием дясната страна на горното уравнение, получаваме:

$$(2.2) \quad S = (y_1 - (a + bx_1))^2 + (y_2 - (a + bx_2))^2 + \dots + (y_n - (a + bx_n))^2$$

При диференциране на S спрямо “ a ” получаваме:

$$(2.3) \quad \begin{aligned} \frac{\partial S}{\partial a} &= 2(y_1 - a - bx_1)(-1) + \dots + 2(y_n - a - bx_n)(-1) \\ &= -2(y_1 - a - bx_1) + \dots - 2(y_n - a - bx_n) = -2 \left(\sum_{i=1}^n y_i - na - b \sum_{i=1}^n x_i \right) \end{aligned}$$

При частичното диференциране по отношение на “ b ” получаваме:

$$(2.4) \quad \frac{\partial S}{\partial b} = 2(y_1 - a - bx_1)(-x_1) + \dots + 2(y_n - a - bx_n)(-x_n) \\ = -2 \left(\sum_{i=1}^n x_i y_i - a \sum_{i=1}^n x_i - b \sum_{i=1}^n x_i^2 \right)$$

Изискването за минимална стойност е:

$$(2.5) \quad \frac{\partial S}{\partial a} = 0, \frac{\partial S}{\partial b} = 0 \quad \text{и} \quad \frac{\partial^2 S}{\partial a^2} > 0, \frac{\partial^2 S}{\partial b^2} > 0$$

Ако $\frac{\partial S}{\partial a} = 0, \frac{\partial S}{\partial b} = 0$, тогава получаваме:

$$(2.6) \quad \sum_{i=1}^n y_i - na - b \sum_{i=1}^n x_i = 0$$

$$(2.7) \quad \sum_{i=1}^n x_i y_i - a \sum_{i=1}^n x_i - b \sum_{i=1}^n x_i^2 = 0$$

Уравнения (2.6) и (2.7) са известни като НОРМАЛНИ УРАВНЕНИЯ на регресионния анализ^[21]. Тази система от едновременни уравнения (две уравнения с две неизвестни) вече може да бъде решена, за да се намерят стойности на а и б. За улеснение, символът $\sum_{i=1}^n = \sum x_i$, за яснота.

Ако умножим съответно (2.6) по $\sum x_i$, получаваме:

$$(2.8) \quad \sum x_i \sum y_i - na \sum x_i - b(\sum x_i)^2 = 0 \quad , \text{ а (2.2) по } n \text{ ще получим}$$

$$(2.9) \quad n \sum x_i y_i - na \sum x_i - nb \sum x_i^2 = 0$$

След като извадим (2.9) от (2.8) и преобразуваме^[21], получаваме, че:

$$(2.10) \quad a = \frac{\sum y_i \sum x_i^2 - \sum x_i \sum x_i y_i}{n \sum x_i - (\sum x_i)^2}$$

$$(2.11) \quad b = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

2.4.2. Стандартна грешка на оценките

Уравнението $Y=a + bX$ ще предостави стойности на Y за дадени стойности на X и се извлича от координатите за n -на брой точки (x, y) . Не всяка точка ще лежи на тази права, повечето точки ще бъдат в страни от нея и за всяка дадена стойност на X уравнението ще оцени дали няма да лежи върху нея съответната стойност на Y , която се означава с \hat{y} . Мярката за разсейването на точките около регресионната линия на Y върху X се нарича стандартна грешка на оценката на Y върху X и се изчислява с уравнението:

$$(2.12) \quad S_{yx} = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y})^2}{n}}$$

Стандартната грешка е подобна на по-познатото стандартно отклонение и е полезна в изграждане на доверителни интервали. Ако линиите са начертани успоредно на регресионната линия на съответните вертикални разстояния S_{xy} , $2S_{xy}$ и $3S_{xy}$ от нея, тогава, ако n е достатъчно голямо (имаме достатъчен брой наблюдения), трябва точките от данните от наблюденията да се появят на около 68 %, 95 % и 99 % (според доверителния процент) между линиите.

2.4.3. Коефициент на корелация

Общата вариация на Y се изчислява от израза $\Sigma(y-\hat{y})^2$, което очевидно е сумата от квадратите на отклоненията на стойностите на Y от средната стойност на \hat{y} ^[21]. Някои изследователи изразяват зависимостта като

$$(2.13) \quad \Sigma(y - \bar{y})^2 = \Sigma(y - \hat{y})^2 + \Sigma(\hat{y} - \bar{y})^2$$

където $\Sigma(y-\hat{y})^2$ е необяснимата вариация, наречена по този начин, защото отклоненията се държат произволно. $\Sigma(\hat{y}-\bar{y})^2$ е обяснената вариация така наречена, защото отклоненията имат определен модел, а $\Sigma(y - \bar{y})^2$ е общата вариация.

Съотношението на обяснената вариация към общата вариация се нарича коефициент на детерминация и се обозначава с r^2 , който се намира в диапазон от 0 до 1. Следователно: $r^2 = \frac{\text{обяснима вариация}}{\text{обща вариация}}$ и $0 \leq r^2 \leq 1$. Следва, че r , коефициентът на корелация, лежи между -1 и +1:

$$(2.14) \quad r = \sqrt{\frac{\text{обяснима вариация}}{\text{обща вариация}}} = \pm \sqrt{\frac{\Sigma(\hat{y} - \bar{y})^2}{\Sigma(y - \hat{y})^2}}$$

Ако r клони към нула, това би означавало липса на линейна корелация, въпреки че това не означава пълна липса на каквато и да е корелация, тъй като все още може да има висока нелинейна корелация между две или три променливи. Диаграмите на разсейване са полезни при определяне на вида и вероятната степен на корелация между 3 променливи.^[21]

2.4.4. Многофакторна регресия

Многофакторната регресия е разширение на двуфакторния анализ и в най-простата си форма, която включва три променливи, регресионното уравнение се проявява в равнина, а не в права. В този случай перфектната корелация показва, че всички точки лежат в една и съща равнина. Няма математическо ограничение за броя на разглежданите променливи и матричният модел ще позволи решенията на доста сложни проблеми. Целта на множествената регресия е да обясни вариациите в зависима променлива от лявата страна на уравнението по отношение на независимите променливи от дясната страна. Степента на обяснение отново се измерва по отношение на стойността r^2 , която сега е коефициентът на множествена детерминация (число между 0 и 1), а r е коефициентът на множествена корелация (число

между -1 и +1). Математически е доста лесно да се получи висока стойност на r^2 , но резултатът е фалшив, освен ако независимите променливи не са включени в уравнението само защото има основателна причина да се смята, че те влияят на зависимата променлива по последователен начин. Теоретичните съображения ще помогнат да се определи кои фактори трябва да бъдат включени като независими предиктори. Резултатите могат да бъдат тествани с помощта на стандартна грешка или t-тестове, за да се види дали променливите са значими.

2.5. Подбор на програмен продукт за осъществяване на изследването

Тъй като регресионният анализ е един от най-широко застъпените методи за прогнозиране в науката, а и в практиката, съществуват множество програмни продукти, които да се използват за тази цел. Голяма част от тях са заплатени, но съществува и широк набор от продукти, за които не се заплаща. Обоикновено математиците, занимаващи се със статистика, препоръчват продукта, на който са свикнали да работят или сами са разработили. При наличието на толкова много варианти, които могат да се използват, за настоящото изследване са разглеждани няколко, които имат висока оценка, сред които R, JASP, STATCATO. Въпреки високите оценки, всеки един от продуктите има своите ограничения.

Използването на MS EXCEL при статистически анализи в миналото е обект на доста критики, т.к. панелите, включени в програмата за статистически анализ са допускали грешки или неточности на изчисленията. Като резултат, специалистите по статистика проявяват скептицизъм към по-ранните версии на продукта, въпреки че признават, че по-новите версии на програмата до голяма степен са изчистили недостатъците, откривани в миналото. Към настоящия момент, MS EXCEL се прилага успешно, както в обучението, така и в научната дейност на студенти и докторанти по целия свят. Все пак, както при всеки програмен продукт, и тук се наблюдават някои недостатъци, най-очевидните от които са:

- Програмата не поддържа твърде голяма база от данни, която може да се окаже от съществено значение за някои видове статистически анализ.
- Програмата поддържа режим на генериране на изследването на отделен лист, което някои от изследователите намират за затрудняващо.
- Не всички изчисления са във функция със съответната клетка от листа с входящите данни, някои се появяват само като стойност. Това би било проблем, ако се установи грешка при въвеждането на данните, ще бъде необходимо да се повтори отново цялото изчисление.
- Програмата няма механизъм за определяне на неточности или грешки във входящите данни, това остава в ръцете на изследователя.

Въпреки това, програмата има редица предимства при използването си Основните, които MS EXCEL има пред специализирания софтуер, са:

- Познат и лесен за използване интерфейс;
- Могат да се намерят достатъчно много информационни и обучителни материали как да се използва продукта;
- Не е необходимо изучаването на нов програмен език;
- Въпреки че самият офис пакет за MS OFFICE се заплаща, самият модул за анализ на данни е безплатно приложим към вече налична програма.
- Регресионният анализ в MS EXCEL генерира достатъчно подробна и лесно разбираема информация;
- Регресионният анализ генерира графично представяне на уравнението, както и прогнозни данни за зависимата променлива, с диапазони на прецизност.

При провеждането на текущото изследване, за да се избегне проблем с входящите данни, характерът им трябва да бъде анализиран в дълбочина. Необходимо е разработчикът да опознае методът на функциониране на програмата в детайли, за да не се допусне грешка в изследването. Генерираните данни са изключително лесни за интерпретиране и прилагане, в следствие, в изследователската разработка. Поради тази причина, а и заради факта, че е познат на студенти и докторанти още от средното образование, MS OFFICE намира редица приложения в академичната и изследователска работа. С цел да се проверят данните от изследването в MS EXCEL и да се изключи вероятността за грешка в статистическия анализ, резултатите ще бъдат проверени и в JASP 0.14.0.0 и получените резултати ще бъдат обобщени в Приложение 5 към дисертацията.

2.6. Интерпретиране на резултат от регресионен анализ в EXCEL

2.6.1. Източници и начини за представяне резултатите от изследването

Техниката на регресионния анализ е изградена върху много статистически концепции, включително вземане на проби, вероятност, корелация, разпределения, централна гранична теорема, доверителни интервали, z-резултати, t-резултати, тестване на хипотези и др. Необходимо е, освен математическа основа, разгледана по-рано, да бъде разяснен начинът, по който тези параметри се анализират при изготвянето на регресионен анализ. За целите на теорията е разгледано примерно изследване на зависимостта на количеството превозени основни насипни товари (т.нар. 5 main bulk cargos) спрямо производителността на световния флот, изразена в товарни тон-мили.

- **Множество R – коефициент на корелация**

Множеството R е абсолютната стойност на коефициента на корелация на двете променливи (X и Y), които се оценяват. Коефициентът на корелация показва колко тясно се движат две променливи в една спрямо друга. Допуска се, че връзката е линейна и така измерва

линейната връзка между двете променливи X и Y. Коефициентът на корелация се нарича още коефициент на корелация на Пиърсън или r на Пиърсън.

- **R-квадрат (R square) – коефициент на детерминация**

Коефициентът на детерминация показва колко добре моделът или регресионната линия „приляга“ на данните. Той показва пропорцията на дисперсията в зависимата променлива (Y), обяснена с независимата променлива (X). Известно е, че една променлива може да бъде повлияна от един или повече фактори, следователно R-квадратът показва процента на вариация в зависимата променлива, обяснена от независимите променливи.

- **Коригиран R-квадрат (Adjusted R-Square)**

Коригираният R-квадрат се използва само при анализиране на резултат от множествена регресия и се игнорира при анализ на резултата при проста линейна регресия. Когато имаме повече от една независима променлива в анализа, процесът на изчисление увеличава R-квадрат. Коригираният R-квадрат е R-квадратът, коригиран за това увеличение при извършване на многофакторен анализ. Интерпретацията на коригирания R-квадрат е подобна на тази за R-квадрата и се използва само при анализ на резултата от многофакторен анализ.

- **Стандартна грешка**

Стандартната грешка в резултата на регресията е сред най-важните данни при анализа. Стандартната грешка е мярка за прецизността на модела. Той отразява средната грешка на регресионния модел. С други думи, ако използваме регресионния модел, за да предвидим или оценим зависимата променлива, стандартната грешка показва до колко може да се допусне грешка, ако се използва регресионния модел за прогнозиране. Поради тази причина, целта е стандартната грешка да бъде възможно най-малка. Стандартната грешка се използва с цел да се изчисли доверителен интервал за прогнозираните стойности.

- **Значимост на F-критерия на Фишер (Significance F)**

За да бъде обяснен F-критерия, трябва да бъде възприеман като вероятността, че регресионният модел е грешен и трябва да бъде отхвърлен. Целта е значимостта на F или вероятността да грешите да бъде възможно най-малка.

Статистически погледнато, значимостта на F е вероятността нулевата хипотеза в нашия регресионен модел да не може да бъде отхвърлена или вероятността всички коефициенти в нашия резултат от регресията да са нула. Значимостта на F се изчислява от стойността на F-критерия на Фишер. Стойността на F варира от нула до много голямо число.

2.6.2. Елементи на регресионното уравнение

Математическият израз на права линия е $Y = a + bX$, където Y е променливата, която се опитваме да предвидим, а X е независима или обяснителна променлива, защото предполагаме, че не зависи от Y. В уравнението “b” е наклонът на регресионната линия, който

отразява колко голяма или малка ще бъде промяната в Y за единица промяна в X , “ a ” е отсечката или точката, в която регресионната линия ще пресече оста Y . Свободният член (intercept = a) показва, каква ще е стойността на Y , ако независимата променлива X остане равна на 0.

Ако коефициентът на независимата променлива X е с положителен знак, за всяка единица увеличение на независимата променлива, зависимата ще се увеличи със стойността на коефициента и обратно.

Когато са на лице повече от една независима променлива, регресията става многофакторна, следователно трябва да имаме коефициент за всяка независима променлива в таблицата с резултатите на многофакторната регресия. Уравнението добива вида $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$, където n е броят на изследваните независими променливи. Интерпретацията на тези коефициенти ще бъде същата.

2.6.3. Други елементи от таблицата с резултати от регресионното изследване

- **Стандартна грешка на коефициентите**

Стандартната грешка на коефициентите отразява променливостта на коефициента. Тя отразява средната грешка на регресионния модел. Стандартната грешка се използва, за получаване на доверителния интервал за стойностите на коефициента.

- **Статистика на t**

Стойността на t или статистиката на t се изчислява чрез разделяне на коефициента на неговата стандартна грешка и е трудно да бъде интерпретиран самостоятелно. Колкото по-голям е коефициентът в сравнение със стандартната му грешка, толкова по-надежден ще бъде той. Това ще покаже, че колкото по-голяма е стойността на t , толкова по-надежден е коефициентът.

Въпреки че стойността t не е много полезна сама по себе си, тя е необходима за изчисляване на важния фактор P -стойността. Стойността t се използва за търсене на t -разпределението на Стюдънт, за да се определи P -стойността. T -разпределението на Стюдънт показва как ще се държи средната стойност предвид размера на вашата извадка.

- **P -стойност**

P -стойността е вероятността коефициентът на независимата променлива в модела да не е надежден или, че коефициентът в резултата всъщност да е равен на нула. P -стойността се изчислява от t -статистиката, използвайки t -разпределението на Стюдънт. Целта е P -стойността да бъде възможно най-малка. Граничното ниво или нивото на значимост обикновено е 1%, 5% или 10%. Обикновено се използва гранична точка от 5%.

- **Доверителен интервал**

Доверителният интервал на коефициента генерира диапазона, в който попада реалната стойност на коефициента, който бива оценяван. 95%-ният доверителен интервал се изразява също и като долна граница 95% и горна граница 95%. Ако интервалът не съдържа 0, Р-стойността е със стойност 0.05 или по-малко.

2.7. Изводи от Глава 2

Въз основа на така изложената информация е необходимо да се извърши такъв анализ на данните, който да бъде надежден и значим. Изследването трябва да се извърши в доверителен интервал от 95%. Събраните данни за състоянието на пазара трябва да бъдат изследвани като взаимодействие, за да се определят най-надеждните взаимовръзки и те, в последствие, да бъдат изследвани в детайли.

Методиката за подбор на данните, използвана от Тиен Ле Дук в^[29] е най-обективно приложима и в настоящото изследване. Прилагайки нея, посредством изследването на линейната регресионна зависимост на Baltic Dry Index с всяка една от независимите променливи, събрани в базата данни, ще се установи кои имат най-силна корелационна връзка. След това ще се направи анализ и симулация на полученото уравнение на прогнозиране, за да се определи до каква степен моделът може да се използва с тази цел.

ГЛАВА III

Разработване на статистически модел за прогнозиране равнището на балтийския индекс (BDI) при използване на данни с относителна точност

3.1. Методика за подбор на подходящи параметри и обхвата на данните в тях

3.1.1. Методика за подбор на параметрите

За да бъде регресионният анализ достатъчно изчерпателен е необходимо да се борави с колкото се може повече данни. Ако целта се анализира връзката между зависимата променлива и много на брой независими фактори (многофакторен регресионен анализ), какъвто е проведен в това изследване, на първо място трябва да бъдат подбрани подходящ брой променливи и достатъчен на брой обсервации. Обсервациите са броя на данните, събрани за определен параметър на съответната база. В настоящото изследване, параметрите са събирани на годишна база. Основен проблем, който е вероятно да се появи при подбора на данните, е мерната единица, в която параметърът се представя. Друг проблем може да възникне в ситуациите, когато параметрите са коефициенти, тогава е възможно методиката на определяне на коефициента да търпи промяна. Параметрите в такива случаи не могат да се използват без преработка, защото в противен случай може да имат отклонение, което съществено да компрометира изводите от направеното изследване.

Основно значение има и разбирането в дълбочина на предоставените данни. Възможно е при отчитането на един параметър, друг да бъде включен в него, което би компрометирало изследването на взаимовръзката. Необходимо е данните да нямат директна връзка помежду си.

В процеса на провеждане на настоящото изследване, подборът на данни започва от 1981 година, включвайки 40-годишен период. Източниците са публично оповестени анализи за конкретната година. Най-всеобхватния от тях е Review of Maritime Transport на UNCTAD. Данните в този доклад се изнасят в началото на всяка година за предходния период, напр. в началото на 2020 година се публикува анализ на морския транспорт като отрасъл за функционирането му през 2019г. Въпреки това, има известно забавяне, което се дължи на обширния анализ и подготовка на данните за целите на доклада. Затова, в някои случаи, в докладите на UNCTAD са вписани очаквани, прогнозни или изчислени данни. Необходимо е стойностите да бъдат засечени с последващи издания на документа, за да се прецизират. Данните, които не са налични или представени в цифрово изражение в доклада, са набавени от други публично достъпни анализи. Сред източниците, които са използвани в допълнение към UNCTAD Review of Maritime Transport, са BRS Shipbroking Annual Review, UNCTAD Trade And Development Report, IMF Datamapper, Hellenic Shipping News Reports/Analyses, Statista.com.

При подбора на данните са взети предвид няколко специфични особености на информацията от UNCTAD. На първо място прави впечатление, че през 80-те години на XX век, данните за функционирането на пазара са разделени на 2 основни групи, данни за пазарна икономика и за планова икономика. Това разделение продължава до края на 80-те, когато социалистическия блок се разпада и реално подобно разделение вече не е необходимо. Но в следствие, предвид особеностите на функционирането на пазарите, както и на промени в структурата на флота, някои от съобщаваните то този момент данни биват заменени с други, по-актуални показатели. Например, големината на световния флот за кораби за насипни товари за периода 1990-1999 е представян в две данни – за големина на флота за превоз на насипни товари (World Bulk Fleet) и големина на флот за превоз на руди и насипни товари (Ore&Bulk world fleet). В следствие, предвид промените в световния флот, от 1999 година се отчита единствено големината на световния флот за сухи насипни товари в милиони тонове Dwt.

Други данни, които не се отчитат през целия разглеждан период, са тези за индекса на рейсовия чартър (Dry Cargo Tramp Trip). Неговото отчитане окончателно спира през 2010 година. Индексът на тайм чартърът също търпи изменение през периода 1981 – 2020г. Той се отчита като коефициент, като нивата на навлата се приемат за 100% в определена зададена

година. Например, за периода 1989 – 1990, равнището на навлото за 1984 година е представено като индекс 123, като равнището от 1976 година се приема за 100. Ако е необходимо да сравняваме реални данни, този индекс няма как да бъде полезен, защото, предвид отклоненията, които съдържа, ще измени прекалено много и кривата на изследването. Затова, с цел по-голяма точност на изследването, са използвани осреднени данни за Baltic Dry Index (BDI), като среднестатистическа стойност от равнището на BDI на 1.януари и 1.юни за изследваната година. Стойностите на BDI са взети от статистически източници в Интернет.

В началото на изследването се събират и ситематизират по-голямо разнообразие на променливи, с цел по-обстоен анализ от изследването. В следствие, предвид гореизложените затруднения, параметрите са намалени и като брой, и като обхват.

В изследването е взета предвид и тази особеност, че използваните данни се основават на годишни отчети, в които стойностите са осреднени. Поради това ограничение, няма варианти за по-интензивни наблюдения, с междинни стойности през разглежданите години. Въпреки това, изследването представлява интерес и от гледна точка на възможността да се направи статистически значима и реална прогноза, базирана на осреднени и публично достъпни данни, до които би имал достъп субект, който не е действащ на изследвания пазар и не би имал по-комплексна информация.

В изследването са използвани данни за периода 1999-2020 година. Изследва се зависимостта на BDI спрямо следните променливи:

- Пазарна цена на кораб за сухи насипни товари, осреднена стойност на цената на клас Capesize, Panamax и Supramax за 5-годишен съд USD*10⁶;
- Осреднена пазарна цена за нов кораб (средна от класовете Capesize, Panamax, Supramax) на годишна база USD*10⁶;
- Големина на световния флот на годишна база, измерена в тонове DWT *10⁶;
- Големина на нововъведения флот на годишна база, измерена в тонове DWT*10³;
- Средна възраст на световния флот, измерена в години/DWT. Тази данна е показателна освен за възрастта на флота, но също така и дава информация за това какъв клас кораби излизат на пазара. Колкото по-големи са те, толкова възрастта на тонажа на DWT намалява.
- Световен Брутен Вътрешен Продукт (USD*10⁹) като индиректен показател за нивата на международния търговски обмен;
- Производителност на световния флот, изчислена по отчетени данни, измерена в тон-мили/DWT;

- Ефективно оползотворяване на световния флот. Изчислен за целите на изследването, измерва се в тон $\cdot 10^3/DWT$;
- Производителност на световния флот при превозването на т.нар. 5 основни насипни товари (желязна руда, въглища, зърно, боксит/алумина, рок фосфат). Измерена в тон-мили $\cdot 10^9$;
- Производителност на световния флот при превозването на второстепенни по значение насипни товари (извън т.нар. 5 основни товари). Измерена в тон-мили $\cdot 10^9$;
- Количество натоварени от т.нар. 5 основни товари, в тон $\cdot 10^6$;
- Количество натоварени второстепенни насипни товари, в тон $\cdot 10^6$;
- Осреднени данни за равнището на BDI, както и отчетените стойности за 1.януари и 1.юни.
- Индекс на равнището на тайм-чартърната ставка, изчислен спрямо равнищата на тайм-чартърната ставка в различни „опорни“ години в миналото.

Данните на BDI са изчислени средноаритметично на база равнищата на индекса на 1.януари и на 1.юни. В таблицата с данни е включен и изчисленият от UNCTAD коефициент на тайм-чартърен индекс, но без да бъде включен в изследването. Също така, данните на BDI за 1.януари и 1.юни са включени единствено с цел да се изчисли осреднена стойност на BDI за съответната година.

По аналогичен начин са определени и цените на кораб нов и 5-годишен. Отчетени са продажните цени на годишна база за класовете, които се включват във формирането на балтийския индекс – Supramax, Panamax и Capesize, и е изчислена обща средноаритметична стойност. За пазара на новите кораби са взети предвид цените на продукцията от Китай и Япония, като цената е осреднена. При корабите от вторичния пазар, за всеки клас е изчислена средноаритметична стойност между най-високото и най-ниското ниво на пазара за периода. По този начин данните са изчислявани след 2002 г, защото до този момент фигурират директно в Review of Maritime Transport. Стойностите за осреднените изчисления след 2002 са снети от годишните доклади на BRS Group Ltd за състоянието на пазара^[47].

От изследването се вижда, че някои данни имат пряка зависимост и са включени една в друга. При подбора на входящи стойности за многофакторния анализ е необходимо, освен изследване на корелационната връзка, да се елиминират и данни, които са включени една в друга, например количеството световен флот и количеството нововъведен флот за една и съща година, т.к. новия флот се включва в общата стойност на тонажа.

3.1.2. Ограничения на данните

За целите на изследването са използвани данни, публикувани в официални анализи на пазара. Тези числа са осреднени стойности, които често са средно-аритметични. Някои от показателите, както беше изтъкнато в т.1.1, не могат да бъдат използвани, т.к. в течение на годините спират да се изследват от UNCTAD, чиито анализи на пазара са най-комплексния източник на данни за функционирането на пазара на годишна база. Пример за такъв е производителността на флота за сухи сипни товари с капацитет над 18000t. DWT, който не се изследва след 2010 година. Направен беше експеримент, дали подобен показател може да бъде пресметнат, но изчисляването на подобен коефициент без наличие на точни числа за изследвания сектор предполага голямо отместване на получените данни и следователно изместване на данните при провеждане на регресионния анализ, който отчита единствено този показател. Този експеримент е представен в крива при резултатите от изследването по-нататък в настоящото изложение. На графиката ясно се вижда изместването от данните, въпреки добрите доверителни стойности на r - стойността, коефициента на Фишер и квадрата на R . Това разминаване може да се отдаде именно на неточните данни. Допълнително влияние оказват и т.нар. външни шокове за изследваната система, явления със случаен характер, които изследването няма как да предвиди или неутрализира.

3.2. Резултати от провеждане на изследването при така описаната методика

3.2.1. Подбор на данните за извършване на многофакторен регресионен анализ

Първата цел в методиката по провеждане на изследването е да се подберат правилно входящите данни. За целта се извършва линейно регресионно изследване на връзката между балтийския индекс и всички независими променливи поотделно. Целта е да се определи какъв е квадрата на регресионния коефициент, каква е стойността на значимостта на F -коефициента на Фишер и каква е стойността на p , т.к. те най-прецизно определят до колко можем да се доверим на резултатите от проведеното изследване. В табл. 3.2. са обобщени показателите, като тези, които попадат в доверителни интервали, са оцветени в зелено, а онези, които не отговарят на заложената вероятност от 95%, са оцветени в оранжево.

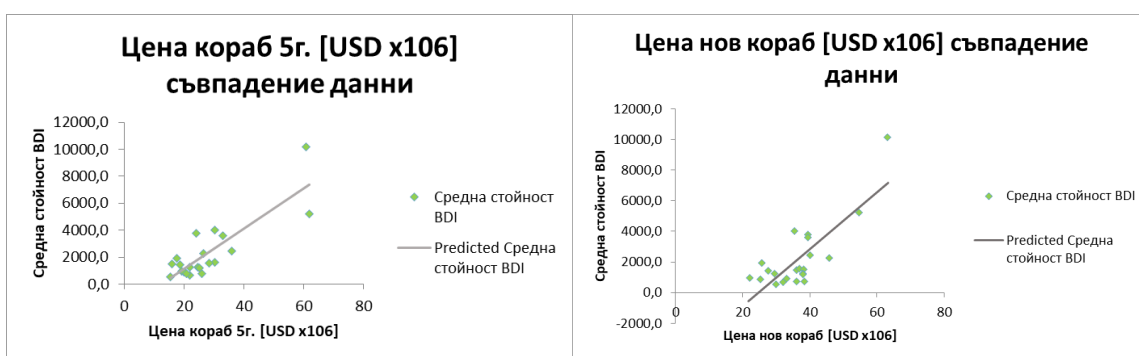
От направеното изследване се вижда, че единствените показатели, които имат коефициенти в задоволителни доверителни интервали, са зависимостите между балтийския индекс и цените на кораба нов и 5-годишен, както и до известна степен показателите на производителността, измерени в ton-miles/dwt и ton/dwt. Изборът на цените на новите кораби за многофакторен регресионен анализ изглежда очевиден. По-голяма дилема представлява изборът на показател по производителността. Не е възможно да използваме и двата, т.к. единия се съдържа в другия - тон/дедуейт се съдържа в тон-миля/ дедуейт, с тази разлика, че при

втората единица се взема предвид и преплаването разстояние. За да можем да изберем подходящ показател, провеждаме изследването и с двата и сравняваме резултатите.

Таблица 3.2. Показатели на линейната регресия между балтийския индекс и всички независими променливи

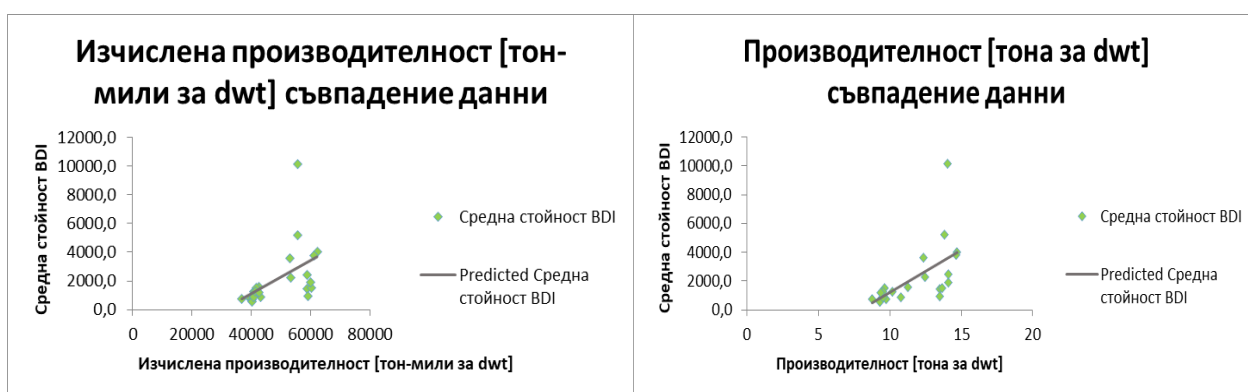
	Световен флот [тон dwt x10 ⁶]	Нови кораби [тон x10 ³]	Възраст на св. флот [ср. възраст за dwt]	Цена кораб 5г. [USD x10 ⁶]	Цена нов кораб [USD x10 ⁶]	Изчислена производителност [тон-мили за dwt]	Производителност [тона за dwt]	Световен БВП годишен	Морска търговия 5-те основни насипни товари [тон-miles 10 ⁹]	Морска търговия второстепенни насипни товари [тон-miles 10 ⁹]	Количество натоварени 5те основни насипни товари [тон x10 ³]	Количество натоварени второстепенни насипни товари [тон x10 ³]
R Square/ Коef. на детерминация	0,158788	0,021988	0,11325	0,71127535	0,6361868	0,2370724	0,34094436	0,023538	0,077175211	0,062412024	0,099432746	0,018827981
Значимост на F	0,066228	0,51017	0,125676	0,0000008	0,00000876	0,0215554	0,00432907	0,495458	0,210651617	0,26217101	0,152870636	0,542577975
P-стойност	0,001302	0,008697	0,493753	0,0082533	0,0009372	0,1450549	0,04305491	0,05576	0,012334746	0,044239745	0,008311423	0,125444162

На фиг. 3.1. се вижда диаграмата на дисперсия на показателите при провеждането на изследване зависимостта между BDI и цените на корабите нови и 5-годишни.



Фиг. 3.1. Графики на дисперсията при линейно регресионно изследване зависимостта между BDI и цените на 5-годишния (ляво) и новия кораб (дясно)

На графиките ясно личи силната корелационна връзка между изследваните параметри. При показателите на производителността, посочени във фиг. 3.2. е видно, че връзката не е толкова силна, колкото е при изследването на цените.



Фиг. 3.2. Графика на дисперсията при изследване зависимостта между BDI и двата изследвани показателя за производителност в тон-мили/дедуейт(ляво) и тон/дедуейт (дясно)

Таблица 3.1. Набор данни за прогнозиране BDI

Световен флот [ton dwt x10 ⁶]	Нови кораби [ton x10 ³]	Възраст на св. флот [ср. възраст за dwt]	Цена кораб 5г. [USD x10 ⁶]	Цена нов кораб [USD x10 ⁶]	Изчислена производителност [тон-мили за dwt]	Производителност [тона за dwt]	Световен БВП годишен	Морска търговия 5-те основни насипни товара [ton-miles 10 ⁹]	Морска търговия второстепенни насипни товари [ton-miles 10 ⁹]	Количество натоварени 5те основни насипни товари [ton x10 ⁶]	Количество натоварени второстепенни насипни товари [ton x10 ⁶]	Средна стойност BDI	Baltic Dry Index 1 Jan	Baltic Dry index 1 June	Индекс на равнището на тайм-чартърната ставка(1976 =100**)
276,091	13000	13,83	20	25,17	43192,28081	10,75732277	32563	6172	5753	1233	1737	877,5	780	975	66
282,458	13400	13,8	18,67	27,67	58936,19582	13,52767491	33624	6649	9998	1186	2635	1441,0	1321	1561	108
281,655	21000	13,28	16	36	60162,25524	13,64790258	33431	6922	10023	1331	2513	1489,0	1598	1380	90
294,588	14100	12,7	19,3	22	58994,25639	13,51378875	34712	7212	10167	1352	2629	961,5	881	1042	257
300,131	11200	12,5	17,67	25,6	59923,83326	14,12383259	38948	7710	10275	1457	2782	1925,0	1736	2114	331
307,661	13900	12	30,33	35,33	62253,5843	14,71749751	43875	8424	10729	1587	2941	4017,5	4765	3270	501
320,584	23200	13	24,1	39,33	61141,54169	14,62019315	47527	8819	10782	1579	3108	3786,0	4391	3181	401
354,924	25100	13,1	36	40	58711,1607	14,09879298	51512	9508	11330	1676	3328	2451,5	2431	2472	376
382,975	24500	12,9	62	54,67	55554,54011	13,81030093	58044	10090	11186	1811	3478	5206,5	4421	5992	711
391,127	28900	11,8	61	63	55723,5885	14,03380488	63690	10523	11272	1911	3578	10165,0	8870	11460	633
418,356	22474	14,27	26,67	45,67	53464,03541	12,46785035	60410	12042	10325	1998	3218	2255,0	770	3740	338
456,623	73424	13,77	33	39,33	52932,06869	12,38439588	66126	12666	11504	2232	3423	3599,0	3127	4071	386
532,039	76000	12,49	30,33	36,94	42557,03059	11,25857315	73460	10715	11927	2364	3626	1584,5	1687	1482	233
622,536	70000	9,71	22,11	29,5	40987,18789	10,20824499	75162	13141	12375	2564	3791	1262,0	1619	905	158
684,673	61000	8,36	26,17	38,3	39564,87257	9,763785048	77316	14137	12952	2734	3951	751,5	696	807	124
728,322	48000	9,07	28,37	38,25	41842,75636	9,63584788	79453	15768	14707	2964	4054	1523,5	2113	934	183
761,776	48400	8,06	22,12	32,1	40233,61198	9,308510638	75218	15813	14836	2930	4161	679,0	769	589	104
779,289	47300	8,8	15,58	29,83	40307,25443	9,286670285	76369	16314	15097	3009	4228	542,5	473	612	123
795,518	38500	8,77	20,2	33	40872,73952	9,514555296	81306	17217	15298	3150	4419	902,0	954	850	209
818,921	29800	9,07	24,7	38	41395,93441	9,540602818	86439	17850	16050	3210	4603	1255,0	1152	1358	225
846,418	32400	9,72	25,2	37,9	42603,06373	9,342901498	87735	18210	17850	3218	4690	1191,5	1281	1102	164
879,33	33307	10,18	20,9	36,1	36660,8668	8,790783892	83845	17217	15020	3181	4549	746,0	973	519	180

От фиг.3.2. е видно, че правата на прогнозата е близо като координати до точките на дисперсия при относително спокоен пазар, но е силно отклонена в ситуациите, когато реалните данни имат екстремални отклонения. Подобни големи отклонения не се наблюдават при изследването на зависимостта между BDI и цените на пазара за покупко-продажба на корабите. Вероятно това се дължи на факта, че производителността е директна функция на търсенето на тонаж, което има много по-динамичен модел на изменение. Тъй като производителността на транспорта в тон-мили/дедуейт тон се определя в икономическата теория като основен показател на търсенето, този показател има голяма тежест да бъде включен в многофакторния анализ. За да докажем значението на именно тази данна, ще се извърши паралелно сравнение на прогнозните данни и с двата показателя на производителността, за да се оцени кой има повече влияние.

3.2.2. Многофакторен регресионен анализ на подобрите данни

След като веднъж входящите данни са подобрени, се извършва многофакторен анализ на взаимовръзката между независимите променливи и изследвания балтийски индекс. Представени са 2 варианта на многофакторен анализ, с двата различни показателя на производителността, както и се посочват симулации на прогнозни данни, получени с изчисление на прогнозните резултати с помощта на регресионното уравнение. Получените данни са анализирани.

3.2.2.1. Прогнозиране на балтийския индекс с използване на цените на кораба нов и 5-годишен и производителността тон/дедуейт. Симулация на прогнозни данни

За да се постигне точна прогноза в регресионния анализ е необходимо да се използват данните от възможно най-много на брой обсервации на показателите. Поради вече описаните ограничения на данните, с които се борави, имаме възможност да използваме 22 обсервации. За да се провери способността на модела да прогнозира успешно, е необходимо да се проведе изследването с първите 17 обсервации, с които да се установят коефициентите на регресионното уравнение. С така полученото уравнение и с помощта на данните от последните 5 обсервации се извършва симулация на модела и получените резултати се сравняват с реалните нива на балтийския индекс за разглеждания период. Целта е да се провери до колко регресионното изследване на тези показатели е способно да прогнозира данните на балтийския индекс и с каква точност.

При провеждане на изследването се получават показателите, показани във таблица 3.3. Получава се корелационен коефициент (R – квадрат) в границите около 80%, което е задоволително ниво на корелация. Значимостта на f -коефициента на Фишер клони към 0, което дава основание да смятаме, че изследваната взаимовръзка е значима. Единственото

притеснение идва от равнищата на стойността на p за различните независими променливи. Според общата теория на регресионния анализ, която беше изложена по-горе, при стойности по-високи от 0.05 има риск върху параметрите да влияят външни фактори и отчетените данни да са със случайна свързаност. Стойността на p за прихващането (коэффициента a) в този случай има задоволителни равнища, което дава увереност, че връзката не е случайна.

След провеждане на изследването, получаваме следното регресионно уравнение:

$$(3.1) Y' = -7717,0425 + 71,0688.X_1 + 87,3858.X_2 + 401,7149.X_3$$

където Y' е прогнозната стойност на балтийския индекс, а X_1 , X_2 и X_3 са съответните стойности на цените на 5-годишен кораб, на нов кораб и на производителността на транспорта, измерена в тон/дедуейт тон. След прилагане на формулата, изчисляваме симулираните данни и ги сравняваме с реално отчетените за съответната обсервация. Получените данни са обобщени в таблица 3.4.

Таблица 3.3. Резултати от изследването на зависимостта между балтийския индекс и цените на кораб нов и 5-годишен, както и производителност на транспорта, измерена в тона/дедуейт

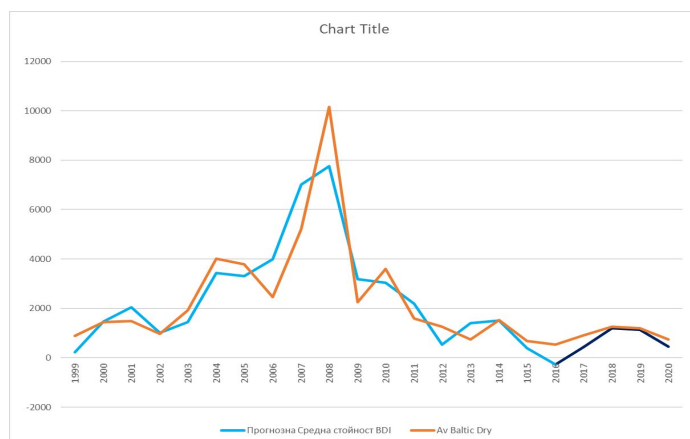
Статистика на регресията		ТОН						
Multiple R/Коеф. на корелация	0,9077015							
R Square/ Коеф. на детерминация	0,823922							
Adjusted R Square/ Коригиран коеф. на детерминация	0,7832886							
Standard Error/ Стандартна грешка	1093,9011							
Observations/ Брой обсервации	17							
ANOVA								
	df/ степени на свобода	SS/ Сума от квадратите	MS/ Среден квадрат	F - коеф. На Фишер	Значимост на F			
Regression/ Регресия	3	72791459,8	24263819,93	20,2769696	0,000035			
Residual/ Остатък	13	15556055,26	1196619,635					
Total/ Общо	16	88347515,06						
	Coefficients / Коефициенти	Standard Error/ Стандартна грешка	Статистика на t	P-стойност	Ниска стойност 95%	Висока стойност 95%	Ниска стойност 95%	Висока стойност 95%
Intercept/ Свободен член	-7717,0425	2050,110055	-3,76420888	0,00236273	-12146,03597	-3288,05	-12146	-3288,05
Цена кораб 5г. [USD x106]	71,068831	43,25651865	1,642962345	0,12434566	-22,38119578	164,5189	-22,3812	164,5189
Цена нов кораб [USD x106]	87,38576	55,1456434	1,584635789	0,13706425	-31,74915938	206,5207	-31,7492	206,5207
Производителност [тона за dwt]	401,71492	148,7405165	2,700776665	0,01816704	80,38056637	723,0493	80,38057	723,0493

В таблица 3.4. прави впечатление, че някои стойности от прогнозните са с отрицателен знак. Трябва да обърнем внимание, че тази аномалия се дължи до голяма степен на особености на модела, които се проявяват, защото във входящите данни има много големи колебания в отчетените стойности.

Таблица 3.4. Сравнение на реалните и прогнозните данни на балтийския индекс. С червено са отбелязани симулираните изчислени данни

<i>Observation</i>	<i>Predicted Av Baltic Dry</i>	<i>Av Baltic Dry</i>
1999	225,2107563	877,5
2000	1462,045391	1441
2001	2048,51224	1489
2002	1005,763216	961,5
2003	1449,573469	1925
2004	3438,05237	4017,5
2005	3305,74798	3786
2006	4000,561308	2451,5
2007	7014,408464	5206,5
2008	7761,047883	10165
2009	3177,792388	2255
2010	3040,107467	3599
2011	2189,241936	1584,5
2012	532,9735967	1262
2013	1411,961555	751,5
2014	1512,549427	1523,5
2015	399,4505537	679
2016	-272,478874	542,5
2017	424,4167942	902
2018	1191,619014	1255
2019	1138,995284	1191,5
2020	454,3110638	746

На фиг. 3.3. е показана сравнителна графика на стойностите от таблица 3.4. Графиката на изчислените данни е в тъмно син цвят, а тези от регресионния анализ, са в светло синьо. Реалните данни са представени в оранжево. На графиката се вижда, че кривата на прогнозните резултати съвпада с реалните данни с много голяма точност. Прогнозата успява да предвиди до голяма степен динамичните събития на пазара на търговията с транспортна услуга от периода 2008-2010, както и последвалите вторични турсове след сътресението от финансовата криза. Прогнозната крива има много малко на брой съществени отклонения, като в повечето обсервации успява да предвиди тенденциите и да даде добра насока за движението на пазара.



Фиг. 3.3. Сравнение на реалните и прогнозните данни, със симулация.

3.2.2.2. Прогнозиране равнището на балтийския индекс при използване на осреднените цени на кораби и производителността в тон-мили/дедуейт тон. Симулация на данни

Вторият вариант, в който могат да се комбинират данните за получаване на задоволителен прогнозен модел, е комбинирането на цената на кораба нов, цена на 5-годишен кораб и производителността на флота, измерена в тон-мили/дедуейт тон. Както беше пояснено по-напред в изложението, този метод за измерване на производителността на морския транспорт е най-често използван в транспорта, т.к. в нея се отчита както ефективното

Таблица 3.5. Данни от регресионния анализ с независимите променливи цени на кораб – нов и 5-годишен, както и производителност в тон-мили/дедуейт тон.

Статистика на регресията									
Multiple R/Коеф. на корелация	0,902742993								
R Square/ Коеф. На детерминация	0,814944911								
Adjusted R Square/ Коририран коеф. на детерминация	0,772239891								
Standard Error/ Стандартна грешка	1121,439913								
Observations/ Брой обсервации	17								
ANOVA									
	<i>df/ степени на свобода</i>	<i>SS/ Сума от квадратите</i>	<i>MS/ Среден квадрат</i>	<i>F - коеф. На Фишер</i>	<i>Значимост на F</i>				
Regression/ Регресия	3	71998357,84	23999452,61	19,08311724	0,000048				
Residual/ Остатък	13	16349157,22	1257627,478						
Total/ Общо	16	88347515,06							
	<i>Coefficients/ Коефициенти</i>	<i>Standard Error/ Стандартна грешка</i>	<i>Статистика на t</i>	<i>P-стойност</i>	<i>Ниска стойност 95%</i>	<i>Висока стойност 95%</i>	<i>Ниска стойност 95%</i>	<i>Висока стойност 95%</i>	
Intercept / свободен член	-7200,412934	2002,770942	-3,595225387	0,003261509	-11527,1365	-2873,689365	-11527,1365	-2873,689365	
Цена кораб 5г. [USD x106]	83,60084371	44,00638583	1,899743461	0,079877509	-11,46917293	178,6708603	-11,46917293	178,6708603	
Цена нов кораб [USD x106]	82,42441099	56,56356467	1,457199727	0,168790054	-39,77374121	204,6225632	-39,77374121	204,6225632	
Изчислена производителност [тон-мили за dwt]	0,082673491	0,032912533	2,51191517	0,025997784	0,011570286	0,153776695	0,011570286	0,153776695	

ангажиране на тонажа в транспортния процес, така и изминатото разстояние на всеки един тон от световния дедуейт тонаж. Въпреки не до там идеалните данни от проведеното линейно изследване между тази производителност и стойностите на балтийския индекс, при комбинирането на данни винаги показателите се променят. Това може да е в резултат от много фактори и взаимовръзки, които не винаги са очевидни. Отново провеждаме анализа за 17 обсервации и данните от последните 5 използваме за симулация на прогнозни резултати. При комбинирането на тези 3 независими променливи се получават коефициентите, посочени във таблица 3.5.

При тези коефициенти, уравнението на регресията добива следния вид:

$$(3.2) \quad Y = -7200,4129 + 83,6008 \cdot X_1 + 82,4244 \cdot X_2 + 0,0827 \cdot X_3$$

където X_1 , X_2 са съответно цените на 5-годишен и нов кораб за съответната обсервация, X_3 е изчислената стойност на производителността, а Y е получената прогнозна стойност за

съответната обсервация. На таблицата ясно се вижда, че изследването има добри стойности на квадрат на R(около 0,8), както и на значимостта на f-коэффициента на Фишер, която отново клони към 0. Стойността на p има малки отклонения, като за отделните параметри не е

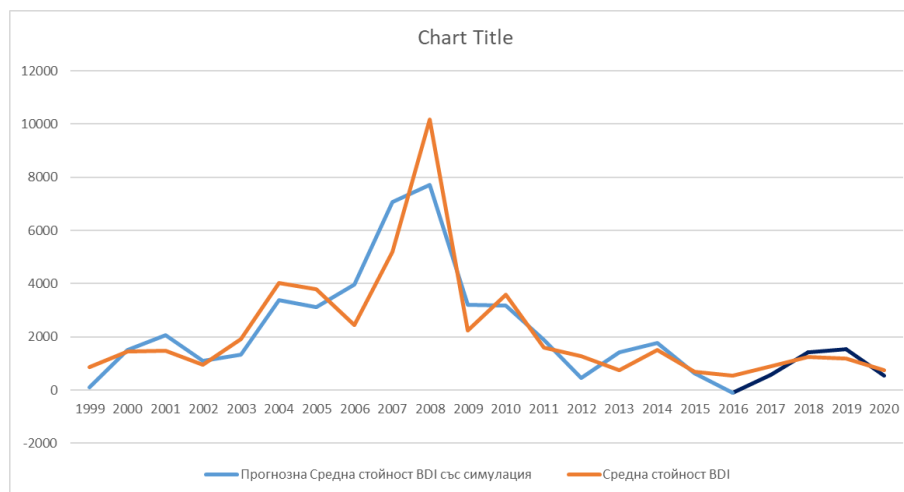
Таблица 3.6. Сравнение на реалните и прогнозните данни на балтийския индекс. С червено са отбелязани симулираните изчислени данни

Обсервация	Прогнозна Средна стойност BDI със симулация	Av Baltic Dry
1999	117,082991	877,5
2000	1513,559308	1441
2001	2078,303011	1489
2002	1103,681499	961,5
2003	1340,991368	1925
2004	3393,97622	4017,5
2005	3110,904162	3786
2006	3960,050478	2451,5
2007	7081,869681	5206,5
2008	7698,840001	10165
2009	3213,602853	2255
2010	3176,245882	3599
2011	1898,296671	1584,5
2012	468,0757421	1262
2013	1415,242212	751,5
2014	1783,363452	1523,5
2015	620,9144682	679
2016	-106,850184	542,5
2017	587,4217231	902
2018	1419,001922	1255
2019	1552,357498	1191,5
2020	553,2477671	746

навсякъде в границите до 0,05, но това може да се дължи на относително малкия брой обсервации. Ако изследването е провежда с повече обсервации е по-прецизно и стойностите на p е възможно да влязат в доверителни граници. Това няма как да бъде проверено към момента, освен ако не се използват всички 22 обсервации за анализа, но тогава няма да има как да се извърши симулация на данните. Получените прогнозни данни са обобщени и сравнени с реалните стойности на балтийския индекс в таблица 3.6. Отново, изчислените с уравнението данни са представени в различен цвят.

При това изследване, стойността, която се получава с отрицателен знак, се приближава до нулата, което ни кара да мислим, че в изследваната производителност, която съдържа и изминатите разстояния има фактор, който коригира това изместване. Когато сравним данните, получаваме сравнителната графика от фиг. 3.4. Тук отново ясно се вижда, че моделът има

капацитета да прогнозира нивата на балтийския индекс с голяма степен на точност. Двете криви имат еднаква посока и прогнозните стойности отчитат трендовете на намаление в повечето наблюдения.



Фиг. 3.4. Сравнителна графика на реалните стойности на балтийския индекс (оранжево), и прогнозните стойности от настоящото изследване. Симулираните данни са представени в тъмно синьо

3.3. Проверка на проведеното изследване

В изложената теория в глава 2 беше аргументират изборът на програмен продукт, който да бъде използван за извършване на изследването. Предвид скептицизмът, който редица специалист по статистика изразяват към MS EXCEL 16, а и заради факта, че това не е статистическа програма, резултатите бяха проверени в специализиран програмен продукт – JASP v0.14.0. Програмата е разработка на Университета в Амстердам и е насочена именно към докторанти и младши разработчици. Резултатите от това изследване са представени в Приложение 5. Въпреки малките разлики в изчислените коефициенти на регресионното уравнение, доверителните интервали, както и коефициентите на корелация между зависимата и избраните независими променливи съвпадат с тези, които MS EXCEL 16 изчисли. Предвид факта, че след провеждане на изследването в JASP 0.14.0, е необходимо систематизиране на данните в MS EXCEL 16, за целите на разработваната прогноза беше избран именно MS Excel 16.

3.4. Изводи от глава 3

На първо място трябва да се отбележи значителната роля на входящите данни. Всяка една от тях трябва да бъде добре подбрана, а коефициентите да бъдат логически определени. Всяка една средностатистическа стойност (изследването се извършва с осреднени стойности) трябва да бъде прецизно подбрана и изчислена.

От статистическа гледна точка се вижда, че и двата подхода за прогнозиране на пазара имат своите силни страни. До голяма степен прогнозните данни се доближават до реалните,

което прави метода надежден. Входящите данни, които са подбрани за изследването, не се включват една в друга и не са функции на едни и същи величини. Цените на корабите и балтийския индекс са показатели, които са резултат от функционирането на два различни пазара – този на търговията на тонаж, в измерението на цените на корабите, и балтийския индекс като цена на пазара на търговията на морска транспортна услуга. И двете величини са функции на търсенето и предлагането в своите пазарни сегменти. Регресионният анализ служи за установяване на връзки, но естеството на тези връзки не е обект на това изследване. Зависимостта между ценообразуването на пазара на тонаж и това на транспортната услуга в корабоплаването е интригуваща и със сигурност има потенциал да бъде разгледана в допълнително изследване.

Друга особеност на изследването е наблюдаваните колебания в прогнозните данни, особено в онези наблюдения, където имаме резки промени в реалната крива, породени от динамични външни събития. Изследването показва, че, въпреки че тези събития не могат да бъдат представени в изследването са такава екстремност, каквато са демонстрирали в реалната среда, тяхното влияние може да бъде предвидено. Тези резки колебания на действителните отчетени данни в екстремумите на кривата могат да бъдат отнесени към психологически или нерационални явления, които често са елемент от поведението на пазара при подобни събития. Въпреки че моделът, подобно на всяка друга прогнозна стратегия, не успява да прогнозира екстремните колебания с много висока точност, от гледна точка на практиката, методът би могъл да се използва за планиране дейността или част от нея на корабоплавателна компания или такава, чиято дейност е обвързана с корабоплаване. При прогнозирането на дадени показатели на пазарите, както бе посочено в глава I, не може да се очаква магическа точност. По-скоро, анализаторът разчита на надеждна прогноза, която да му даде относително сигурна представа за посоката на движение на кривата.

Вижда се, че изследването има ограничения, които се отразяват, въпреки високия регресионен коефициент. Тези ограничения са свързани главно с външни шокови явления, които няма как да бъдат предвидени нито като мащаб, нито като обхват на влиянието. Както в корабоплаването, така и във всяка една сфера, подобни случайни явления имат своята тежест и остава почти изцяло за вземащия решението да прецени до колко е склонен да рискува при вероятността от подобни събития.

ГЛАВА IV

Анализ на получените резултати, изводи и приноси на дисертационния труд

4.1.Обобщение на изследването

Както е посочено в глава III, проведено е изследване на множество променливи, данните от които са набавени от източници със свободен достъп. Целта на изследването е да

се провери дали има възможност за достоверно прогнозиране на колебанията на балтийския индекс, както и кои данни биха спомогнали за определянето на най-достоверна прогноза. Направени са изследвания за зависимостта на балтийския индекс и различните независими променливи. Целта е да се определи най-надеждния набор от данни, които демонстрират добри корелационни връзки с индекса, обект на настоящото изследване. Използвани са 22 на брой наблюдения, в периода 1999 – 2020 година. За целите на регресионния анализ, броят на наблюденията е от значение, защото дава възможност на анализа да идентифицира вероятни външни влияния (в измерението на доверителните параметри на изследването). В настоящото изследване са използвани тези наблюдения, т.к. набраните в хода на изследването данни, въпреки че са събирани от идентични източници, имат или различен метод на измерване, или са в различни мерни единици. Според анализа на събраните данни за период от 40 години назад личи, че в течение на времето стратегията за представяне на пазарната информация, методиките за измерването ѝ, както и мерните единици, които са използвани, се различават съществено. Много от данните се променят концептуално, т.к. пазарната среда, а и мащабите на пазара, се променят. Друга особеност на данните е, че коефициентите на производителността не се отчитат за целия период на изследването и заради това за най-коректно отчитане са изчислени въз основа на вече събраните данни. С цел максимална точност на изследването, от всички събрани данни, най-актуални, близки по характер и хомогенни са данните за последните 22 години назад, които са относително достатъчни, за да могат да покажат достоверна закономерност между зависимата и независимите променливи.

Изследването обхваща периода 2008- 2015 година, период който от икономическа гледна точка е без аналог в световната търговска история. В интерес на изследването е да се провери дали моделът може да предвиди резките промени на пазара, породени от външни за корабоплавателния пазар фактори. Възможността на модела да прогнозира подобни резки пикове и депресии на пазара може да бъде отправна точка за анализ на влиянието на такива явления върху корабоплаването, до колко те се отразяват, както и дали има отместване на реакцията във времето и ако да- защо. Взаимовръзките, които моделът установява, могат да бъдат основа за допълнително изследване как реално взаимодействат пазарите на тонаж и на транспортна услуга в световното корабоплаване, кои са техните допирни точки и как могат да бъдат компенсирани дефицити в единия пазар с действия на другия.

При анализа на данните е необходимо да се съблюдава основния принцип в прогнозирането на пазарите: не може да се очаква 100% предсказуемост на изследвания параметър, но е важно прогнозните резултати да водят към правилен инвестиционен избор.

4.2. Анализ на получените резултати от изследванията в глава III.

В глава 3 са анализирани всички входящи данни и се установява връзка между равнищата на балтийския индекс, обект на изследването, и цените на кораба нов и 5-годишен. Относителна зависимост има и с производителността на корабоплаването, измерена със и без отчитане на изминатите разстояния. Тези зависимости са показани в таблица 4.1.

Таблица 4.1. Коефициенти на линейната регресия между балтийския индекс и цените на кораб нов и 5-годишен, както и производителността на корабоплаването със и без отчитане на изминатото разстояние.

	Sec Hand (handysize) 5 Y.O prices	Newbuilding Prices (mln USD)	Est ton-miles per dwt	Productivity tons per dwt
R square	0,711275	0,63618685	0,23707236	0,34094436
Significance F	0,0000008	0,00000876	0,02155539	0,00432907
P value	0,008253	0,00093722	0,14505489	0,04305491

При този анализ се вижда, че производителността на корабоплаването, измерена в тон/дедуейт тон е с много по-добри доверителни параметри, отколкото тази, измервана в тон-мили/дедуейт тон. Въпреки това, а и предвид факта, че различията на коефициентите не са чак толкова съществени, за да бъде постигната най-голяма точност на изследването, бяха взети и двата коефициента, за да се проведе многофакторен регресионен анализ. Няма как двата коефициента да бъдат включени в едно и също изследване – единия е съставна част от другия и няма как да се използват съвместно. Затова, най-добрият подход е да се съчетаят цените на кораб нов и 5-годишен със всеки един от тези показателя и да бъдат сравнени и анализирани данните.

Друга причина за приемането на производителността в тон-мили/дедуейт е факта, че тази производителност е възприета от световната практика като един от най-важните показатели на ефективната експлоатация на световния флот. Според общата икономическа теория, равновесната цена е пресечната точка между кривата на търсенето и предлагането. От това следва, че балтийския индекс, като функция от цената на корабоплавателната услуга, се влияе най-силно от показатели, измерими на пазара, които са директна функция от търсенето и предлагането, каквито са и подбраните независими параметри. Изследването посочва като влияещи показатели на пазара такива, които са функция на предлагането. Вероятно това се дължи на факта, че предлагането, по своя характер, описан в глава I, променя параметрите си по-тромаво от търсенето и проявява влиянието си от външни фактори със забавяне във времето. Природата на използваните независими променливи, които са функции на предлагането, не е в конфликт с основния принцип на регресионния анализ, който гласи, че изследваните величини да независими величини, т.к. те не произтичат директно една от друга, а си влияят посредством множество процеси. Тези процеси не са обект на изследването, то само определя равнището на обвързаност, но не и причинно следствената връзка за това.

След подбора на данните се провеждат 2 идентични изследвания. Резултатите от изследванията показаха, че при комбиниране на цените на кораба нов и 5-годишен със производителността без да се отчитат разстоянията, доверителните интервали, особено на стойността на p при някои независими променливи, не са в надеждни равнища до степента, която е необходима (таблица 4.2). Въпреки това, значимостта на f – коефициента на Фишер и (коефициентът на детерминация (квадратът на R) са в благоприятни равнища ($f=0,00003$; $Adj\ Rsq = 0,78239$). В допълнение, стойността на p на свободния член ($intercept = 0,002$), което допълнително подкрепя значимостта на изследването.

При определяне на уравнението на регресията, се изчисляват данни за последните 5 позиции от събраните данни – периода 1016 – 2020г. вкл. Целта е да се провери до колко уравнението може да генерира показатели, които отговарят на реалните. При получените резултати и сравнителна грива се вижда, че моделът успява с голяма точност да улови посоката на тенденцията в стойността на балтийския индекс. В допълнение, моделът успява да симулира и въздействието на икономическите явления от периода 2008-2011 година, което не беше очаквано с такава висока прецизност.

Таблица.4.2. Стойност на p при изследване зависимостта на балтийския индекс с цените на корабите нов и 5-годишен и производителност без да се отчитат изминатите разстояния.

	<i>P-value</i>
Intercept	0,002362732
Sec Hand (handysize) 5 Y.O prices	0,124345656
Newbuildings Prices (mln USD)	0,137064252
Productivity tons per dwt	0,018167042

Някои от изчислените в симулацията данни имат отрицателни стойности, които не биха могли да са верни като абсолютна стойност. От гледна точка на регресионния анализ това не е от значение. За анализа е важна взаимовръзката, не стойността. Тя може да се проектира по-надолу или нагоре в графиката в резултат от някакви външни за изследваната система явления или спонтанни фактори, които не са отчетени в уравнението. Надеждността на прогнозата не е компрометирана. Отрицателния знак в случая най-вероятно се дължи на големите амплитуди на промяна на входящите данни.

Таблица.4.3. Сравнение между реалните и изчислените с регресионното уравнение стойности на балтийския индекс – първи вариант

<i>Observation</i>	<i>Predicted Av Baltic Dry sim EFH</i>	<i>Av Baltic Dry</i>
2016	-272,4788741	542,5
2017	424,4167942	902
2018	1191,619014	1255
2019	1138,995284	1191,5
2020	454,3110638	746

По същия начин се провежда и изследването за зависимост между балтийския индекс и цените на кораба нов и 5-годишен, както и производителността с отчитане на изминатите разстояния. Въпреки че линейната регресия показва по-незадоволителни стойности на r , при многофакторния анализ се постигат малко по-добри резултати, отколкото при предходното изследване. Стойностите на r от изследването на тази комбинация от данни са обобщени в таблица 4.4. Стойността за r при цената на 5-годишен кораб се приближава до 0,05, каквато е и целта, докато при предишното изследване тя е над 0,12. Стойността при цената на нов кораб отново превишава тази стойност, както и при предходното изследване. Отново може да се допусне хипотезата за външни влияния върху системата, които тя не отчита. Въпреки това, като цяло, стойността на r за това изследване има по-надеждни стойности, защото един от показателите се доближава повече до доверителния интервал. В допълнение към стойността на r , можем да отчетем и добра значимост на f -коефициента на Фишер и на коефициента на детерминация ($f=0,000048$; Adj Rsq = 0,7722). Отделно от това, трябва да отчетем, че стойността на r на свободния член (Intercept=0,003) е с отлични стойности, който допълнително подкрепя значимостта на изследването.

Таблица 4.4. Стойност на r при изследване зависимостта на балтийския индекс с цените на корабите нов и 5-годишен и производителност с отчитане на изминатите разстояния.

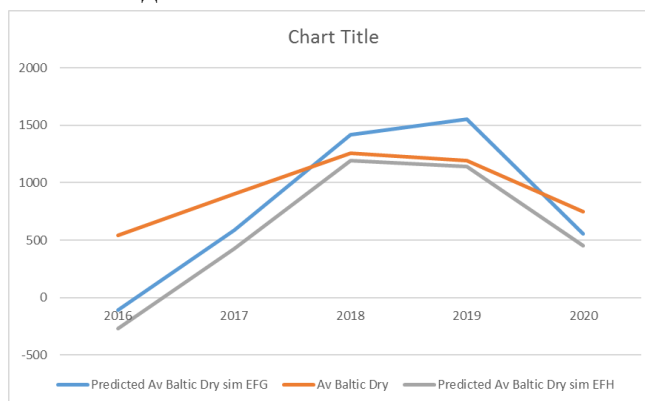
	<i>P-value</i>
Intercept	0,00326151
Sec Hand (handysize) 5 Y.O prices	0,07987751
Newbuildings Prices (mln USD)	0,16879005
Est ton-miles per dwt	0,02599778

За да се сравнят данните от двете изследвания, отново се извежда уравнението на регресията и се изчисляват прогнозните стойности на балтийския индекс за позициите от 2016 – 2020 година. При сравнението на данните с реалните стойности се вижда, че отново е на лице отрицателна стойност, но с по-малко отклонение, отколкото при предходното изследване. Въпреки това, има различия между двете изследвания. Данните от изчислените стойности са сравнени с реално отчетените в таблица 4.5.

Таблица 4.5. Сравнение между реалните и изчислените с регресионното уравнение стойности на балтийския индекс – втори вариант

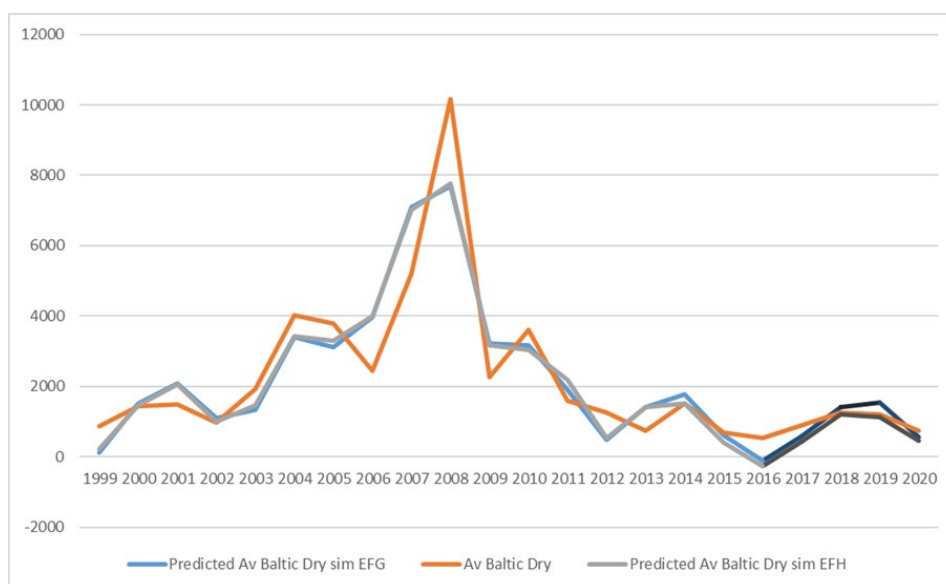
<i>Observation</i>	<i>Predicted Av Baltic Dry sim EFG</i>	Av Baltic Dry
2016	-106,850184	542,5
2017	587,4217231	902
2018	1419,001922	1255
2019	1552,357498	1191,5
2020	553,2477671	746

Както от компонентите на регресионния анализ, така и от получените симулирани данни се вижда, че двете изследвания генерират много близки данни. При съпоставяне на графика, тази близост е още по-очевидна.



Фиг. 4.1. Графично сравнение между реалните показатели за балтийския индекс и симулираните при двете изследвания (без отчитане на разстоянията – сиво, с отчитане на разстоянията – синьо)

На фиг. 4.1. е показано, че прогнозните графики имат сходни криви, като стойностите на графиката без отчитане на разстоянията (представена в сив цвят) е с по-малки стойности и по-отместена към абсцисата, отколкото графиката на прогнозата, която отчита изминатите разстояния (в синьо на графиката). В допълнение се забелязва и по-голямо приближение на



Фиг. 4.2. Сравнение между кривата на реалните данни за балтийския индекс и двете прогнозни криви за целия период. Сивата графика до реалните данни, представени на графиката в оранжево. Все пак, и двете прогнози успяват да предвидят тенденцията на в посоката на кривата, затова, с цел да се прецени кой от двата анализа е по-надежден, е необходимо да се сравнят и двете прогнози с реално отчетените данни. На фиг. 4.2. е представено обобщено сравнение между резултатите от двете изследвания. Те до голяма степен прогнозираят сходни стойности, с минимални отклонения помежду им. И двата модела много точно успяват да симулират екстремума на върховия пазар от 2008 година, както и да симулират стръмната крива на

последвалата депресия. Въпреки това, наблюдават се и няколко случая, в които кривата не успява да предвиди посоката на реалните данни. Особено това се вижда в прогнозите за 2011, 2012 и 2013 година. Предвид динамичните икономически процеси от периода, вероятно данните се разминават заради фактори, влияещи върху системата отвън. Това е периодът, в който в Европа дават първите резултати Европейският Механизъм за Фискална Стабилизация, целящ да уравни и предпази финансовите пазари. От гледна точка на корабоплаването, през 2013 година за пръв път от началото на финансовата криза, последвала събитията от 2008г, се забавя въвеждането в експлоатация на нов тонаж, въпреки че свръх-предлагането все още е проблем. Друг съществен фактор е и високата цена на горивата. Появяват се нови изисквания към корабите и енергийната им ефективност. Тези ограничителни фактори карат корабособствениците да предприемат редица мерки, като стратегията за придвижване на корабите на икономични обороти, а се засилва и изпращането на по-старите съдове за скрап. Това до известна степен намалява напрежението върху пазара, породено от свръхпредлагането на тонаж и е повод за оптимизъм, който ще се прояви през следващата година, както и се отразява в кривата на прогнозата, въпреки че не с чак толкова стръмно.

Преди финансовата криза, за 2006 година също има разминаване между реалните и прогнозните резултати. През този период има 2 определящи фактора: на първо място това са високите цени на петрола, в резултат от все още тлеещите конфликти в Персийския Залив, както и епидемията от Свински грип, която води началото си от Китай – един от водещите търговски партньори в световен мащаб. Тези 2 особености, както и очакванията за свръхтонаж имат негативен ефект върху търговията с морска транспортна услуга. Това се отразява в стойностите на реалните данни за балтийския индекс, но моделът не успява да го предвиди в прогнозата.

И в двата случая, когато моделът не успява да прогнозира стойностите на балтийския индекс с висока точност, има високи цени на петрола и, като резултат, на горивата. Това неминуемо има своето отражение върху експлоатационните процеси на корабоплаването. В своето изследване Тиен Ле Дук провежда многофакторен регресионен анализ, използвайки данните за производителност, измерени в тон-мили, големината на световния флот и цените на бункерното гориво. Постига се доста добра прогноза, с висока степен на точност. Неговото изследване дава основание да се изведе заключението, че тези колебания в настоящия модел се дължат именно на цените на бункерното гориво. Но данните за цените на горивата в минали периоди се получават трудно, те не са публично достъпни като данни, каквито са използваните в това изследване.

III. Изводи и приноси на дисертационния труд

- Показан е потенциал за разработването на относително надеждна прогноза за движението на балтийския индекс във времето, като се използват осреднени данни със свободен достъп от публични специализирани медии. Ако се приложи един от двата многофакторни модели, се постига висока степен на детерминация и висока значимост на изследването, но и очевидно влияние на случайни външни въздействия. За да се вземе правилно инвестиционно решение е необходимо, в допълнение към получените резултати от прилагане на модела, да се анализират, до колкото е възможно, и външните за системата фактори, в това число и случайни явления, както и кризисни ситуации, които нямат пряко влияние върху корабоплаването, т.к. те могат да оказват психологически и други косвени влияния върху участниците на пазара.

- Констатиран разнообразен подход към статистическото представяне на данните. Необходимо е да се идентифицират параметри, които да бъдат в едни и същи мерни единици за цялото изследване. Определянето на еднородна мерна единица е от съществено значение за точността на изследването.

- Приложение при планирането на инвестиционната политика както на компании, свързани с корабоплаване, така и на такива, които не са пряко свързани с корабоплаването, но дейността на които е обвързана с равнището на навлата или на динамиката на морската търговия като цяло.

- Показана възможност за изследване сегменти от пазара на превода на сухи насипни товари, както и проверка до колко изследвания под-пазар демонстрира същите взаимовръзки и на другите пазари на морска транспортна услуга. Методологията на изследване, приложена в този дисертационен труд би могла да подпомогне подобни изследвания, като потвърди или отхвърли сходни на установените зависимости в този труд за изследвания пазарен сектор.

- Доказана зависимост между пазара на транспортна услуга и този на търговия с тонаж. Изследването демонстрира надеждна корелация както между балтийския индекс и цената на вече въведен в експлоатация кораб, така и между индекса и цената на нов кораб за изследвания период. Установява се връзка между ценовите характеристики на 3 от най-големите корабоплавателни пазари – на услуга, на въведени в експлоатация кораби и на нови кораби.

- Установена методика за прогнозиране и своевременно реакция при кризи, подобни на тази, породена от икономическите трусове от периода 2008-2011 година. Моделът успява да предвиди екстремалните колебания в нивата на балтийския индекс, което може да е от помощ за онези пазарни субекти, които нямат достъп до информация за влиянието на текущите финансови инструменти на пазара.

-лесно приложим метод при обучение на курсисти или студенти, които специализират своето образование и научни интереси в областта на трамповото корабоплаване.

Обобщение на резултатите от дисертационния труд

Извод от дисертационния труд

След обобщаване на данните, достъпни на пазара свободно и с относителна степен на точност и прилагане на методиката от разработката на Тиен Ле Дук, е идентифициран нов метод за прогнозиране на пазара със задоволителна степен на точност, който използва данните за стойностите на цените на кораб нов и 5-годишен в класа на корабите за сухи насипни товари, тип Capesize, Panamax и Supramax, заедно със производителността на морския транспорт, със или без отчитане на изминатите разстояния.

Приноси от дисертационния труд

- **Научно-приложни приноси**

- Потвърдена възможността да се прогнозира и оценява Baltic Dry Index, при използването на осреднени данни от публично достъпни източници с умерено ниво на точност.
- Определена е методика за подбор на данни за изготвяне на регресионен анализ с относително високи доверителни нива

- **Приложни приноси**

- Потвърдена способността на MS EXCEL 16 успешно да изготвя прогнози при така заложената методика
- Методика с висока надеждност за субекти, които нямат пряко участие на пазара за превоз на сухи насипни товари.
- Потенциална приложимост на методиката при изследване на други сектори от корабоплавателния пазар.
- Установена зависимост между цените на транспортна услуга и на тонаж в корабоплаването, даваща предпоставки за по-нататъшно изследване.
- Създаден допълнителен инструмент за прогнозиране и реакция при кризи, подобни на тази от 2008 година.
- Разработено комплексно обяснение на механизмите, влияещи върху корабоплавателните пазари при специализирано обучение на студенти и курсисти.

Публикации по темата на дисертацията:

1. Nikolay Ivanov, Iglia Ivanova- Slavova, “The Role Of Shipbuilding Steel Price In The Shipbuilding Market During Post-lockdown Period Of 2020 COVID-19 Reality”, International Conference on Science and Technology «Navigation, Shipping and Technology», NST 2021, Odessa, Ukraine
2. Иглика Иванова-Славова, „Влияние на световната икономическа криза и последвалата рецесия върху развитието на световното корабостроене“, Известия, Съюз на учените, Варна 2014
3. Иглика Иванова-Славова, „Корабното рециклиране като индустрия и връзката му с развитието на модерното корабоплаване“, Известия, Съюз на учените, Варна 2014

ABSTRACT

For the fulfillment of the requirements for Doctor of Philosophy

PhD THESIS: Assessment of the possibility to forecast the levels of Baltic Dry Index using publicly available data

PhD Student: Iglia Krasimirova Ivanova-Slavova

The thesis analyses the possibility to produce a reliable forecast of the Baltic Dry Index trend, using public information, generated by the market. An extensive study has been carried out on the supply and demand mechanisms, which determine the behavior of the market subjects. The basic features of the supply/demand adjustment and the effect they have on the freight rates in charter markets have been explained. A theoretical explanation of the regression analysis, as well as definition of main parameters of certainty have been presented.

For the purpose of this thesis, a methodology has been developed for selecting the research data parameters. An extensive study has been produced to evaluate the most significant market parameters, as well as the possibility to use them to forecast the Baltic Dry Index trend with high probability. A parallel research has been presented to evaluate the role in the forecast of the fleet productivity with or without taking into account the average haul. A forecast based on multifactor regression analysis has been conducted using MS EXCEL 16, and data further confirmed with JASP 0.14.0. The results from the analysis have been used to generate a regression equation and further simulation of forecasted data, compared with actual levels of the Baltic Dry Index for the period under review. In the final chapter of the PHD thesis an in-depth analysis of the results has been presented. The role of selected parameters, as well as the possible external factors influencing the results have been analyzed.

SOMMARIO

Per il possesso dei requisiti per il Dottorato in Ricerca

Tesi: Valutazione della possibilità di prevedere i livelli del Baltic Dry Index utilizzando dati pubblicamente disponibili

Studente di dottorato: Iglia Krasimirova Ivanova-Slavova

La tesi analizza la possibilità di produrre una previsione affidabile dell'andamento del Baltic Dry Index, utilizzando le informazioni pubbliche, generate dal mercato. Un ampio studio è stato svolto sui meccanismi della domanda e dell'offerta, che determinano il comportamento dei soggetti di mercato. Sono state spiegate le caratteristiche di base dell'equilibrio domanda/offerta e l'effetto che hanno sulle tariffe di trasporto nei mercati charter. È stata presentata una spiegazione teorica dell'analisi di regressione, nonché la definizione dei principali parametri di certezza.

Ai fini di questa tesi, è stata sviluppata una metodologia per selezionare i parametri dei dati di ricerca. È stato prodotto un ampio studio per valutare i parametri di mercato più significativi, nonché la possibilità di utilizzarli per prevedere con alta probabilità l'andamento del Baltic Dry Index. È stata presentata una ricerca parallela per valutare il ruolo nella previsione della produttività della flotta con o senza prendere in considerazione la distanza media di trasporto. Una previsione basata sull'analisi di regressione multifattoriale è stata condotta utilizzando MS EXCEL 16 e i dati sono stati ulteriormente confermati con JASP 0.14.0. I risultati dell'analisi sono stati utilizzati per generare un'equazione di regressione e un'ulteriore simulazione dei dati previsti, confrontati con i livelli effettivi del Baltic Dry Index per il periodo in esame. Nel capitolo finale della tesi di dottorato è stata presentata un'analisi approfondita dei risultati. Sono stati analizzati il ruolo dei parametri selezionati, nonché i possibili fattori esterni che influenzano i risultati.