

ТЕОРЕТИЧНИ ОСНОВИ НА ЛОГИСТИКАТА 2. МЕТОДОЛОГИЯ НА ЛОГИСТИКАТА

д-р инж. Спас Димитров
гл. експерт в дирекция “Логистика”
на ЦУ на НАП София

Abstract: Logistics is the science of management the flow of goods, energy, information and other resources like products, services, and people, from the source of production to the marketplace. The brief representation to the paradigm of the logistics is done. They are showed the science methods of the logistics and the concretely systems analysis. The main codes of behavior of the logistics are individualized. The point of the cardinal sites of the model in the logistics is stripped. The ELA introduced a set of Standards in logistics management, which form the foundation for the European Certification Board for Logistics (ECBL) to certify individuals who meet these Standards.

JEL Classification: M30, M31

Key words: paradigm, system, model, certification

1. Парадигми на логистиката

Термина “парадигма” от гръцки "*παράδειγμα*" означава образец, модел¹. Парадигма от 17 век насам означава мисловен шаблон в някаква научна дисциплина или друг епистемологически (познавателен) контекст. В началото думата е била специфична за граматиката в следния смисъл: 1. съвкупност от формите на една дума и 2. модел за словоизменение на дадена част на речта². За целите на лингвистиката швейцарския езиковед Фердинанд дьо Сосюр (1857-1913) използва понятието *парадигма* за обозначаване на клас от подобни елементи³.

В програмирането термина парадигма се използва в смисъл на принцип, подход, модел за изграждане на програмен проект, неговото структуриране и връзки между частите му.

Най-широко известната употреба на думата в контекста на една научна дисциплина е тази на американския философ и историк Томас Кун (*Thomas Kuhn*, 1922-1996), който я използва, за да опише някакъв набор от практики в науката. С това често е злоупотребявано и продължава да се злоупотребява. Самият Кун стигнал дотам, че започнал да предпочита термините екземпляр или нормална наука, които имат по-точно философско значение. Кун дефинира термина в парадигмао така: “Под парадигма аз разбирам всички признати научни постижения, които през определен период от време дават модел на постановката на проблемите и техните решения от дадено научно сдружение”⁴.

¹ Костов, Н., И. Костов. Гръцко-български речник. С., Издателски комплекс “Труд”, 2005.

² Буров, С., и др. Съвременен тълковен речник на българския език. В. Търново, Абагар, 1995.

³ Фердинанд дьо Сосюр. Курс по обща лингвистика. София, Наука и изкуство, 1992.

⁴ Кун, Т. С. Структура научных революций. Москва, Прогресс, 1975.

Немският философ Шнеделбах⁵ определя понятието в парадигма така: парадигмата е съвкупност от представите за предметната област, проблемните постановки и образцовите решения на проблемите на една дисциплина, т.е. както онтология, така и методология на дисциплината.

Парадигмите в логистиката представляват система от господстващи идеи (представи, схващания, възгледи) под влиянието на които се намира логистическото общество през дадена епоха.

Според проф. д.ик.н Виктор Сергеев (президент на Международния център за подготовка на кадри в областта на логистиката при ГУ-ВШЭ Москва) исторически са се обособили четири основни парадигми в логистиката⁶:

- аналитическа;
- технологическа (информационна);
- маркетингова;
- интегрална.

Около тези фундаментални парадигми са се групирани определени научни школи, групи учени и логистически сдружения и общности.

Аналитическата парадигма представлява първоначалния класически подход към логистиката като теоретична наука, занимаваща се с проблемите на управлението на материалните потоци в производството и обръщението. Пример за концентрация на изследвания около аналитичната парадигма се явяват американските университети, където логистиката е една от основополагащите дисциплини. Аналитическата парадигма на логистиката е основана на стабилна научна база, използваща при изследванията методи и модели от теорията на управление на запасите, изследване на операциите, икономическата кибернетика, методите на математическата статистика и др. Характерна особеност на приложението на аналитичната парадигма е използването на достатъчно сложни икономико-математически модели, отразяващи спецификата на решавания логистичен проблем. При това проблема трябва да е ясно дефиниран, а модела реализуем, което се постига трудно, отчитайки сложността, големия размер и стохастичността на логистичните обекти (особено интегрираните логистични системи). Освен това, реализацията на подобни модели изисква огромно количество изходна информация и разработване на сложни алгоритми за вземане на решение в логистическия мениджмънт. Дадените особености са довели до там, че областта на практическото приложение на логистичните модели и задачи, основани на аналитическата парадигма, е сведена основно до вътрешни производствени логистични системи. За повечето организации, заинтересовани от интегралния подход в логистическите изследвания, класическата, аналитическа парадигма е неудобна.

Технологичната парадигма се появява през 60-те години на миналия век и е тясно свързана с бурното развитие на информационно-компютърните технологии. Философията на тази парадигма се заключава в това, че от една страна, е възможно да се формулира общият проблем на управление на

⁵ Кънев, А. Парадигми и революции в история на философията. Свищов, Диалог, 2002, бр. 1.

⁶ Сергеев, В. И. Логистика в бизнесе. М., ИНФРА-М, 2001.

материалните потоци на логистичния обект, а от друга – да се синтезира информационно-компютърно обезпечение за решаване на проблема. Фокуса на тази парадигма е съсредоточен на административните функции на организацията: планиране, снабдяване с материални ресурси, производство, дистрибуция на готовата продукция и др. Поддържането на съвкупния процес на управление на материалните потоци се осъществява чрез използване на информационно-компютърна система за отчет, връзка, контрол и вземане на решение.

Теоретични основи на технологичната парадигма се явява системния подход, който се използва както за моделиране на самите логистични обекти, така и за синтез на системата за информационно-компютърна поддръжка. Основните стратегии на логистичното управление се състоят в това да се автоматизират тривиални задачи и използва информационно-компютърна система за решаване на много сложни логистични задачи. При това оптимизирането на процеса на управление на материалните потоци не е вътрешно присъща цел на дадената парадигма.

Практически пример за използване на технологичната парадигма се явяват широко разпространените системи за производствено планиране на материали MRP (*Material Requirements Planning*) и за планиране на дистрибуцията на ресурси DRP (*Distribution Requirements Planning*). Наред с това се решават отделни оптимизационни задачи, като определяне на оптимална партида за доставка, определяне на оптимален размер за запаса и др. В същото време логистичните системи, построени чрез използване на принципите на технологичната парадигма не притежават необходимата степен на гъвкавост и динамичност, необходими за съвременната пазарна икономика, като например да регулират отношенията на производителите с доставчиците и крайните потребители на продукцията.

Маркетинговата парадигма се прилага от началото на 80-те години и до момента при синтеза на фирмени логистически системи. Тази парадигма се основава изцяло на отчитането на изискванията на пазара и на стремежа за неговото активно формиране.

Маркетинговата парадигма за управление на логистични системи представлява концепция и съвкупност от инструменти, чрез които се изработват решения, чийто резултати трябва да задоволяват потребностите на потребителите и да са изгодни за самата система.

Маркетинговия подход трябва да обхване изграждането и поставянето в основата на управленските решения за всеки бизнес на един всеобхватен и добре обмислен проект, който⁷:

- първо, е ориентиран към една ръководна идея, ръководно начало, явяващо се **маркетингова цел** на бизнеса;
- второ, се основава на очертаване на основните подходи на действия, определени като **маркетингови стратегии**;

⁷ Банчев, П. Стратегически решения за маркетинговия микс. В. Търново, АБАГАР, 2002.

- трето, разчита на използването на различни оперативни маркетингови средства за изграждане на окончателни маркетингови решения, явяващи се конкретни **маркетингови инструменти**.

Използването на маркетинговата парадигма поставя въпросите за планиране дейността на организацията, като дейност от най-висок ранг (Ф. Котлър), която води до подобряване на показателите за пласмента и печалбата. Планирането ограничава неопределеността на действията на системата за да може тя да се движи в определени граници или се насочва към определени резултати.

Пример за практическо използване на маркетинговата парадигма е системата LRP (*Logistics Requirements Planning*), за контрол на входящи, вътрешни и изходящи материални потоци на ниво организация, мезо- и макрологистически структури. Системата LRP е известна още като система за управление на логистическа верига SCM (*Supply Chain Management*). Системата осигурява: концептуален маркетинг под в управлението на запасите в дистрибуторските мрежи и вътре в производствените подразделения на организацията; прогнозиране на потребностите от материални ресурси, готова продукция и потребности от транспортни средства; определяне на оптималния брой на звената в логистическа система и др.

Интегралната парадигма се използва напоследък, като комбинация от горните три. Тази парадигма по същество развива маркетинговата, като при това отчита особеностите на съвременния бизнес.

Основните предпоставки на интегралната парадигма в логистиката са:

- Съществува ново разбиране за пазарните механизми и разбиране за логистиката, като стратегически елемент в конкурентните възможности на организацията.
- Съществуват достатъчно много перспективи за интеграция между логистическите партньори, нови организационни (структурни) отношения.
- Технологическите възможности, в частност в областта на гъвкавите производства и информационно - компютърните технологии, радикално се промениха и откриха нови хоризонти за контрол и управление във всички сфери на производство и обръщение на продуктите.

За да бъде конкурентноспособна на пазара е необходима гъвкавост и динамичност, т.е. бърза адаптация на бизнесорганизацията към изменящите се условия на пазарната среда и търсенето на нейната продукция. По такъв начин важно значение придобива фактора време. При това трябва да се съкращават всички времеви фази на жизнения цикъл на изделието (логистичен цикъл): разработване, внедряване, нарастване, насищане, спадане. За съкращаване на основното водещо време (lead time) организациите често прибягват до тясна специализация, при което обаче възниква необходимост от интеграция с логистични посредници в системата на дистрибуцията.

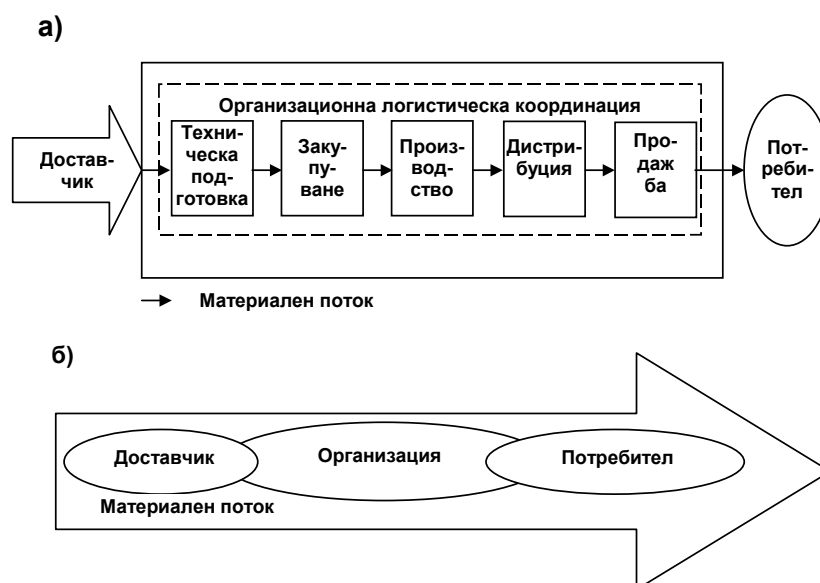
Важността на фактора време в съвременната интегрирана логистика се подчертава от специално въведения термин *vTime-based management* или *vTime-based logistics* означаващ мениджмънт (логистика) на водещото време.

Усложнението на пазарните отношения и засилване на конкуренцията в настоящето време води до трансформация на логистическите системи в следните основни моменти:

- Нараства скоростта на материалните потоци. Увеличава се интензивността и сложността на материалните и информационни потоци. Усложняват се финансовите взаимоотношения между логистическите посредници.
- Съкращава се броя на звената (агентите) на логистическата верига. Намалява се количеството на организационно - икономическите отношения в логистическите системи, като тяхната сложност нараства.
- Намалява се надеждността на логистическата верига, тъй като практически изчезват материалните запаси в производството и дистрибуционната мрежа.

Вследствие на тези тенденции се увеличава потенциалната неустойчивост на логистическите системи. За повишаване на тяхната устойчивост и надеждност при постигане на стратегическите цели на бизнеса е необходима по-нататъшна интеграция, както в самата логистическа верига, така и с динамичната външна среда. Използването на традиционните парадигми за решаването на тази задача не води до положителни резултати. Аналитическата парадигма не е способна да формализира по адекватен начин сложните динамични системи. Опитите да се приспособи технологичната парадигма водят само до разпространение на старата идеология MRP/OPT във нови организационно-икономически структури на бизнеса, което не дава положителен ефект и поражда неадекватни информационни системи. Използването на маркетинговата парадигма макар и да допуска получаването на отделни оптимални решения, генерира нови проблеми и не обезпечава конструктивно интегралния подход.

Същността на новата, интегрална парадигма се заключава в разглеждане на логистиката като интегриран материален поток за постигане целите на бизнеса (фиг.1).



Фиг. 1. Схема за илюстрация на интегралната парадигма
а - традиционен логистически подход; б - интегрален логистически подход

На фиг.1,а е показан традиционния логистически подход, основан на специфичните функции на бизнеса: закупуване, производство, продажба и съответния теоретичен апарат – инженеринг, микроикономика, организация на производството, операционен мениджмънт, физическо разпределение. В този случай логистиката има интегриращ потенциал, ориентиран по материалния поток, но това се разглежда основно като координираща функция и като компенсация за ограничения или недостатъчна интеграция с бизнеспартньорите.

Новите перспективи на логистиката, основани на интегралната парадигма са показани на фиг.1,б. Този модел представлява материален поток в качеството на интегратор, при което интегриращата функция може да се разпростира върху няколко организации, логистически посредници, информационни системи и финансови институции. Единствено необходимо условие се явява наличието на взаимодействие на указаните обекти – елементи на интегрирана логистическа система – или с управляваните материални потоци непосредствено, или опосредствено – чрез информационните или финансови потоци. По този начин, логистическата система съгласно интегралната парадигма се разглежда като едно цяло – интегрирана система, реализираща целите на бизнеса от доставчика до крайния потребител.

Интегралната парадигма отразява ново разбиране за бизнеса, където отделните организации се разглеждат като центрове на логистически дейности, пряко или косвено свързани в единен интегрален процес за управление на материалните потоци и за най-пълно и качествено задоволяване на потребителите в съответствие с техните специфични потребности и цели на бизнеса. Основи на подобен интегрален подход са: концепцията TQM, японските системи за контрол на качеството на продукцията, интегрирани системи за дистрибуция на стоки, концепциите JIT, vLean Productiono и др.

На основа на интегралната парадигма се базира например логистическата система ISCS (*Integrated Supply Chain Information System*) – интегрирана информационна система, обслужваща логистичен канал. ISCS реализира интегрална координация на логистическите системи и техните звена на микро- и макроравнище както по отношение на материалните, така и по отношение на информационните потоци с помощта на “online” режим на обработка на съобщенията в телекомуникационната мрежа. Информационното осигуряване на системата се базира на стандартизирана обмяна на данни с партньори чрез EDI (*Electronic Data Interchange*). Целта на EDI е в комуникацията на търговските партньори да постигне спестяване на време и разходи чрез стандарти за обмяна на данни (EDIFACT, EANCOM) и баркод система EAN 128.

Интегралната парадигма успешно се използва и при синтеза на макрологистически структури. Пример за това е създадената световна мрежа Trade Point (центрове за търговия)⁸ в рамките на международна програма на ООН за световна търговия (UNCTAD), чиито действия много се базират на интегралната парадигма. За повишаване ефективността на световната търговия през 1963 г. се създава Конференция на ООН за търговия и развитие (United

⁸ <<http://www.tradepoint.org>>

Nations Conference on Trade and Development)⁹. Понастоящем работата на Конференцията се простира върху следните области: международна търговия, конкуренция и конкурентна политика, търговски преговори и търговска дипломация, изграждане на информационна база данни за развиващите се държави, опазване на околната среда, инвестиции, технологии и редица други програми.

По такъв начин фирмените интегрирани логистически системи на материалните потоци се разглеждат в по-активен смисъл, отразяващ целия жизнен цикъл на изделията: от идеята за създаване, след това производство, разпределение, продажба, следпродажбен сервиз и отново повтаряне на цикъла в съответствие с променящите се изисквания на потребителите.

Обобщавайки горното може да се каже, че логистиката е метадисциплина, чийто обект на изследване и оптимизация се явява материалния поток. Интегралната парадигма представлява ситуационна и комбинационна перспектива при организация на бизнеса както на микроравнище (вътрешно фирмено), така и на различни макроравнища – регионално, международно и др. важно значение при това има съгласуването на локалните критерии за оптимизация на функционирането на елементите на логистическата структура, като максимизация на печалбата или минимизация на логистичните разходи, с глобалната бизнес-цел на структурата, интегриране в единен материален поток.

2. Научни методи на логистиката

Научните методи са съвкупност от средства, чрез които логистиката изучава своя предмет. Научната методология може да бъде разглеждана като цел, средство, начин, действие на логистиката. Логистиката използва следните научни методи:

- общонаучни – логически, системен, структурен, емпиричен, експериментален;
- частнонаучни – кибернетичен, изследване на операциите, теория на масовото обслужване;
- специфични – експертни, мрежово планиране и управление.

Системни изследвания. Системните изследвания намират широко приложение в различни области на науката, включително и в логистиката. Системните изследвания представляват:

- системен подход или метод;
- обща теория на системите;
- конкретни системни концепции

В *системния подход* се дават основни методологически аспекти на системните изследвания. *Общата теория на системите* се явява метатеория по отношение на конкретните системни концепции. *Конкретните системни концепции* включват различни специални теории за системите, системни модели и разработки на различни научни дисциплини. Методологическият анализ на дадена концепция е необходим за разкриване на процедури по определяне на обектите като системи и начините за тяхното специфично системно

⁹ <<http://www.unctad.org>>

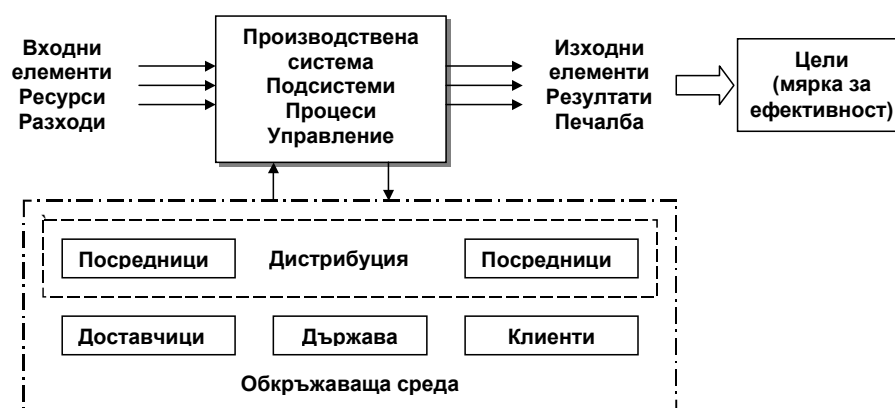
представяне. Към такива системни концепции се отнасят и логистическите системи.

Системния подход¹⁰ е метод на изследване, при който се разглежда системата като едно цяло, а не като отделни подсистеми. Негова задача е оптимизация на системата като цяло, а не подобрене ефективността на отделните образувачи я подсистеми. За да се използва системния подход е необходимо да се уточнят следните термини.

Елементи. Елементите са съставните части на всяка система. Те от своя страна могат да представляват система, т.е. да бъдат подсистеми. Елементите влизащи в системата се наричат *входни*, а елементите излизащи от нея – *изходни*.

Трансформационен процес. В организираните системи винаги се извършва трансформационен процес, в хода на който елементите изменят своето състояние. В организираните системи стойността и полезността на входните елементи нараства. Ако при трансформационния процес стойността и полезността на елементите намалява, то разходите в системата се увеличават, а нейната ефективност намалява.

На фиг.2 е представена схема на система и нейната обкръжаваща среда.



Фиг. 2. Система и нейните основни елементи

Входни елементи и ресурси. Различието между входните елементи и ресурси е незначително и зависи само от гледната точка и условията. Под *ресурс* се разбира определена количествена и качествена наличност на даден входен елемент на пазара. При оценка на ефективността на системата входните елементи се отнасят към разходите.

Изходни елементи. Изходните елементи представляват резултат, изход или печалба.

Обкръжаваща среда. Основния проблем тук е установяване границите на обкръжаващата среда, особено за отворени системи, взаимодействащи с други системи. Установявайки границите на системата се определя кои системи могат

¹⁰ Джон ван Гиг. Прикладна обща теория систем. В 2-х книгах. М., Мир, 1981.

да се считат под контрола на лицата, вземащи решения, и кои остават извън това влияние. Освен това при установяване границите на системата не трябва да се елиминира взаимодействието ѝ с околната среда, тъй като в подобен случай приетото решение може да се окаже безсмислено.

Предназначение и функция. Неживите системи нямат явно предназначение. Те получават специфично *предназначение* или се сдобиват с *функции*, когато влизат във взаимоотношение с други подсистеми в рамките на сложна система. При това връзките между подсистемите и със системата като цяло са особено важни при изучаване на системата.

Признаци. Системите, подсистемите и техните елементи притежават определени *признаци* (*свойства* или *характеристики*). Признаците могат да бъдат *уколичествени* или *укачествени*. В зависимост от тази класификация се определя и подхода на тяхното деление. “Качествените” признаци се определят и измерват по-трудно от “количествените”. Терминът “признаци” понякога се използва като синоним на термина “мярка за ефективност”, ако признака и неговата мярка трябва да се различават.

Цели и задачи. При създаване на системите първостепенно значение има определянето на *целите* и *задачите*. Колкото повече излизаме от сферата на абстрактните разсъждения, толкова повече изясняването на предназначението на системата става все по-ясно и работно. Мярката за ефективност показва в каква степен се постигат целите на системата и дава представа за количествената проява на признаците.

Компоненти, програми, задания. В целенасочените системи трансформационния процес се организира с използване на *компоненти*, *програми* или *задания*, които се състоят от съвместими елементи, обединени за постигане на поставените цели. В повечето случаи границите на компонентите не съвпадат с границите на организационната структура, което е особено важно.

Вземане на решение. Действията и решенията, които имат място в системата, са прерогативна ръководството или други лица, вземащи решение. Тяхно задължение е да направляват системата за постигане на определените цели. Основно разглеждаме организации и организирани системи имащи определени цели, т.е. системи с определено предназначение или функции и ориентирани към получаване на един или няколко достъпни видими и измеряеми резултати.

Структура. Понятието *структура* е свързано с подреденост на отношения, които свързват елементите на системата. Структурата може да бъде проста или сложна в зависимост от броя и типа взаимовръзки между частите на системата. В сложните системи трябва да съществува йерархия, т.е. подреденост на нивата на подсистемите, частите и елементите. От типа на подредеността на взаимоотношенията между компонентите на системата в значителна степен зависят функциите на системата и ефективността на тяхното изпълнение.

Състояние и потоци. Прието да се прави разлика между състоянията и потоците в системата. *Състоянието* на системата се характеризира със значенията на признаците в даден момент от време. Преходите на част от елементите на системата от едно състояние в друго създава *потоци*, определяни

като скорост на изменение значения на признаците на системата. *Поведението* на системата представлява изменение на състоянието на системата във времето.

За да се третира един обект като система, той трябва да отговаря на следните четири условия (свойства):

- ☉ цялостност и делимост – системата представлява едно цяло изградено от отчетливо разграничени елементи, които съществуват само в системата;
- ☉ наличие на връзки – наличие на съществени устойчиви връзки между елементите;
- ☉ организация – наличие на определена организация на елементите, която снижава ентропията (степената на неопределеност) на системата;
- ☉ интегративни свойства – системата притежава свойства, които не са характерни за отделните елементи.

Имайки предвид горното под система ще разбираме съвкупност от елементи свързани организационно.

Системно представяне. Всяка логистическа система може да бъде представена от различни гледни точки: процесуално, функционално, йерархическо, микроскопическо и макроскопическо.

Микроскопическо представяне. То е основано на подразбирането, че системата като съвкупност от елементи не може да се декомпозира повече. Основно понятие в микроскопическото представяне е понятието елемент. Разбира се в общ вид елемента е относително неделим, като за дадена система той е абсолютно неделим. Елементите също могат да бъдат разглеждани като системи, но това са системи от друг вид спрямо разглежданата. Освен това системата се разглежда като съвкупност от разнородни елементи, които могат да се различават по принцип на действие, техническо изпълнение и редица други характеристики. Системата се свежда до ансамбъл от прости части. Понякога такова представяне става преобладаващо пред всички останали. Изграждането на микрологистични системи е насочено, не към създаване на самите елементи, а към операциите с тях, създавайки от тях цялостна система.

Елементите притежават *връзки*, които ги обединяват в цялостна система. Елементите могат да съществуват само в свързан вид – между елементите обезателно се установяват връзки. Понятието връзка се отнася към съдържателните характеристики на системата. Връзките и елементите описват нейната морфология. Елементите в системата задължително взаимодействат, в резултат на което едни свойства (променливи) се изменят, други остават неизменни (константи). Важна роля в системните изследвания има търсенето на системообразуващите връзки, благодарение на които всичките елементи на системата се оказват свързани в едно цяло.

Връзките в една система (т.н. вътрешни връзки) са различни видове. Различават се преки и косвени връзки между елементите на системата от едно ниво на йерархията.

За микроскопично представяне на дадена система важна роля играе понятието уструктурао. Структурата включва елементите (с постоянни и променливи

свойства) и преките връзки в системата. Тя фиксира разположението на елементите и връзките в дадена система.

Функционално представяне. То е свързано с разбирането за система като съвкупност от функции (действия) за постигане на определени цели. Всеки елемент в системата изпълнява определена функция. Функционалните свойства на елементите се явяват свойства от първи порядък. Те позволяват да се включи даден елемент в системата за постигане на общите цели. Свойствата от втори порядък са тези нежелателни свойства, които елемента внася в системата. Такива свойства са ниска надеждност, чувствителност към претоварване и др.

Съвкупността от свойства от първи порядък, разгледани отделно от свойствата от втори порядък, се нарича *функционално място* на елемента. Между функционалните места в системата съществуват функционални връзки или отношения. Важно е различието между връзки и отношения. Отношението фиксира само принадлежността на елемента към системата от гледна точка на изпълнение на определени функции. Функционалните места на елементите могат да бъдат попълнени различно.

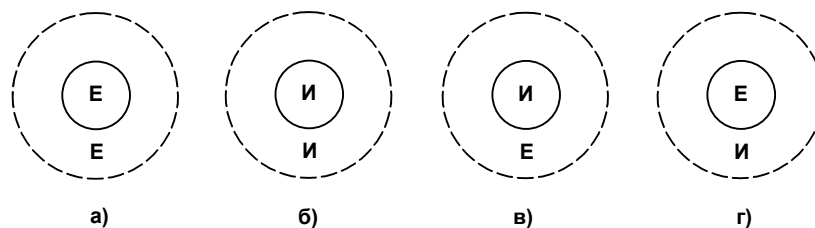
Синоним на понятието “структура” при функционалното представяне служи понятието функционална структура, или организация. *Организацията* представлява съвкупност от функционални места и отношения. Отношението между структура и организация се нарича реализация. Обикновено се говори, че организацията може да бъде реализирана чрез различни структури (при това функционалната същност на системата остава една и съща, променя се само реализацията).

За функционалното представяне физическата същност на елементите е без значение, само, че функциите обезателно трябва да бъдат отнесени към материални елементи.

Макроскопическо представяне. То е свързано със системата като неразчленимо цяло. Тука важно е понятието *системно обкръжение*. Под обкръжаваща среда на една система се разбира съвкупността от обекти, изменението на свойствата на които влияе върху свойствата на системата, както и изменението на нейните свойства влияе върху тези обекти. Няма система, която да може да се разглежда извън системно обкръжение. В частност, никоя логистическа система не може да бъде разбрана извън икономическата реалност, като например дистрибуцията извън пазара, в който действат пазарните механизми.

Дихотомията “система-системно обкръжение” има съществено значение за разбиране на логистичните системи. Всеки логистичен обект в процеса на създаване трябва да бъде разглеждан и като част от по-крупен обект (например, склад като част от производствена система) и в отношение с другите заобикалящи и оказващи му влияние обекти. Сложната система не може да бъде разглеждана откъснато от обкръжаващата среда на етапа на проектирането. Успеха на проектирането на една система се измерва със *степената на съответствие*, т.е. със степента на интеграция с обкръжаващата среда. При проектирането е важно да се установи съответствието между изискванията към

системата. Това може да се постигне като се опише дихотомията “естествено-изкуствено”.



Фиг. 3. *Отношение система-системно обкръжение*

Между системата и системното обкръжение съществува определено отношение: или естествената (Е) компонента обхваща изкуствената (И), или изкуствената – естествената (фиг.3).

Сложната система се разглежда като естествена и включена в естествена среда (фиг.3,а), което представлява естествено взаимодействие в природата. Изкуствен обект включен в изкуствена среда (фиг.3,б) е отношение от чистата инженерна практика. Изкуствена система включена в естествена среда (фиг.3,в) е случай при който възниква проблема за съвместимост. Включване на сложна система в реално съществуваща социална и природна среда поставя значителни изисквания към проекта на системата от гледна точка на естествени изисквания. Това е възможно при описание на средата от позицията на социални и естественонаучни дисциплини.

Естествен обект включен в изкуствена среда (фиг.3,г) определя изкуствено въздействие върху системата, развиваща се по вътрешни естествени закони. В случая е необходимо да се преустрои обкръжаващата среда за нуждите на разглежданата система или става дума за проектиране на обкръжаващата среда.

Дихотомическото деление на система и системно обкръжение позволява да се характеризира системата като външна структура посредством външните връзки и функционално, като съвкупност от външни отношения.

Йерархическо представяне. Това представяне, като йерархическа подреденост е основано на понятието *вподсистемно*, което трябва да се различава от понятието *велемент*. Подсистемата притежава функционална-та специфика на системата. Системата може да бъде представена като съвкупност от подсистеми, образувачи системната йерархия.

Системната йерархия отдолу е затворена от *гранична подсистема*, която все още запазва основните черти на дадената система, но не може да бъде разложена на подсистеми, а само на елементи.

Съвкупността от подсистеми, принадлежащи на един хоризонтален ред от системната йерархия, се нарича *ниво на йерархията*. Друго важно понятие от йерархическото представяне на системата е *ниво на анализа*. Нивото на анализа характеризира дълбочината на системната йерархия от системата като цяло до

елементите и отразява границата на декомпозиция на дадената система на подсистеми.

Прехода от подсистеми към елементи обикновено е съпроводено със смяна на теоретичното обкръжение в което се описва системата.

Може да се обособят два типа функционални връзки между подсистемите на системната йерархия – хоризонтални и вертикални. *Хоризонталните връзки* (или връзките на координация) се установяват между единиците на едно ниво на йерархия и могат да бъдат два вида: едностранни и двустранни. *Вертикалните връзки* (или връзките на субординация) съществуват между подсистемите на различни нива на йерархията, пронизват едно или няколко нива на системата, явяват се външни по отношение на подсистемите от по-ниските йерархични нива и вътрешни по отношение на по-високите нива. Последователността на нивата на йерархията не може да бъде твърдо зададена, тя зависи от решаваната задача. За да се ограничи съчетанието и пермутацията на нивата на йерархия е необходимо да се опишат стандартни операции над тях. Може да се разграничи например операцията декомпозиция. Всяко ниво се разделя на няколко нови или няколко нива се съединяват в едно.

Единиците на всяко ниво се описват чрез набор от вертикални и хоризонтални връзки. Една или няколко от тези връзки съответства на единица от по-ниско ниво на йерархията. Пределната единица вече не се разлага на единици. Описването и с външен набор от вертикални и хоризонтални връзки съответства на фиксиран набор от функционални места. Последните заедно с отношенията между тях образуват вътрешната организация на граничната подсистема. Тази организация така или иначе може да бъде реализирана в определена организационна структура. Реализираната подсистема представлява *компонент* на системата, който също като елемента характеризира свойствата от първи и втори порядък. Избора на начина на реализация се диктува от проектни изисквания.

Процесуално представяне. То представлява представяне на системния обект като съвкупност от процеси, характеризиращи последователността от състояния във времето. Основно понятие тук е *жизнен цикъл* – времеви интервал, в течение на който функционира даден процес. Периода на жизнения цикъл T се разлага на редица състояния St_0, St_1, \dots, St_n . Анализирайки тези състояния на процесите, протичащи в системата в даден момент, а също и миналите състояния, може да се отделят инварианти на тези процеси, които позволяват да се премине към функционалното описание на системата. Връзките, съединяващи отделните състояния в единния процес вътре в жизнения цикъл, се наричат *връзки на прехода*. Съвкупност от две или повече състояния, свързани с връзки на прехода, образуват *единица преход* (или единица процес). Йерархическата подреденост на такива единици (от отделните състояния до системата като цяло) образува “процесуалната” йерархия.

Процесите протичащи в една система се разделят на две групи: основни и обезпечавачи. Към *основните* процеси се



Фиг. 4. Системни разрези

отнасят процесите на развитие и функциониране на системата. Процесите на *развитие* се проявяват само в съпоставяне на дадената система с други подобни. Те се отнасят към външните процеси на системата като цяло. Може да се говори за възможни пътища на развитие на системата и за факторите, влияещи на реализацията на един или друг път на развитие чрез редица състояния. Функционирането обикновено се отнася към вътрешните процеси на сегашното състояние на сложната система. Процесите на *функциониране* се отделят от гледна точка на изпълнение от сложната система на основните “външни” цели и задачи, поради които е създадена или се създава.

Обезпечаващите процеси осигуряват функционирането на системата. Към тях се отнасят, например, енергетическите процеси (ако предаването и преобразуването на енергията не е основна задача на функционирането на дадената система). Регулиращите процеси също могат да бъдат отнесени към тази група, те поддържат равновесието в системата, обезпечават нейното нормално функциониране.

Различните видове представяния на една система са интерпретирани на фиг.4 чрез основните си същности. Изследването и моделирането на процесите на логистични системи се извършва главно чрез структурно-функционален анализ с отчитане на главните връзки с околната среда. Последната е източник на ресурси и информация за логистичната система.

3. Научна база и принципи на логистиката

Научната база на логистиката представлява обширен кръг от научни дисциплини:

1) Математика – аналитична геометрия, векторно и тензорно смятане, функции и граници, диференциално и интегрално смятане, диференциални уравнения, диференциална геометрия, редове, теория на вероятностите, математическа статистика, числени методи, специални функции и др.

2) Изследване на операциите – детерминирани модели (линейно програмиране, целочислено програмиране, мрежови модели, геометрично програмиране, нелинейно програмиране) и стохастически модели (стохастически процеси, теория на масовото обслужване, теория за вземане на решения, теория на игрите, имитационно моделиране, динамично програмиране).

3) Техническа кибернетика – теория на сложните системи, автоматизация на технологични процеси, информационни системи в индустрията, моделиране и оптимизация на процеси, вземане на решение в системи за управление, логическо управление на процеси, системотехника, оптимизация на системи и др.

4) Технически дисциплини – технология и организация на производството, транспорт и транспортни средства, подемно-транспортна техника, технология на строителните процеси, строителни машини и др.

5) Икономика – микро- и макроикономика, основи на правото, икономика на труда, основи на управлението, икономика на предприятието, счетоводна отчетност, планиране и прогнозиране, маркетинг, финанси, обща теория и промишлена статистика, икономика и организация на транспорта и др.

Сложността и многообразието на комплекса от икономически и математически научни дисциплини, намиращи се на границата на икономиката, математиката и кибернетиката, определят следните главни принципи на логистиката¹¹:

1. Системен подход.

Състои се в разглеждане на всички елементи на логистическата система, много често разнокачествени и разнородни, като взаимно свързани и взаимодействащи си при достигане единната цел на управлението. Отличителна особеност на този подход е оптимизация на функционирането не на отделните елементи, а на цялата логистична система.

2. Принцип на интегрираност.

Характеризира особеността на логистичната система да постига целевите резултати на основата на количествени и качествени връзки между съставните елементи.

3. Принцип на цялостност.

Означава довеждане на управляващите въздействия до всички структурни елементи на дадена логистичната система на основата на информационно обезпечение на достигането на целите на функциониране на системата. Също така означава изходна оценка на логистичната система като едно цяло, състоящо се от взаимодействащи си, много често разнокачествени и разнородни, но съвместими по ориентация на крайния резултат на логистичната система елементи.

4. Принцип на логистична координация.

Означава необходимост от достигане на съгласувано, интегрално участие на всички елементи на логистичната система при управление на материални, информационни и финансови потоци в процеса на реализиране на целевата функция.

5. Принцип на глобална оптимизация.

Състои се в необходимостта от съгласуване на локалните цели на функциониране на елементите на системите за постигане оптимума на цялата логистична система при оптимизиране на нейната структура или при управлението ѝ.

6. Принцип на ефективност.

Предполага способност на логистичната система при дадено ниво на развитие на пазарните отношения, производствените технологии и особеностите на субектите в тази система да се достигне принципно възможния минимум на логистичните разходи.

7. Принцип на общите разходи.

Означава отчитане на цялата съвкупност от разходите по управление на материални и свързаните с тях информационни и финансови потоци в логистичната верига. При това критерия за минимум на логистичните разходи се явява един от основните при оптимизация на логистични системи.

¹¹ Канке, А. А., И. П. Кошева. Логистика. Москва, ФОРУМ-ИНФРА-М, 2005.

8. Принцип на конкретност.

Означава ясно определяне на крайния резултат като цел на преместването на потока в съответствие с технически, икономически и други изисквания, осигуряващи осъществяването на движението с най-малък разход на всички ресурси.

9. Принцип на устойчива адаптация.

Логистичната система трябва да работи устойчиво при допустими отклонения на параметрите и факторите на външната среда (например, при колебания на пазарното търсене на готова продукция, да се изменят условията на доставка или закупуване на материални ресурси, транспортни тарифи и др.). При това логистичната система трябва да се приспособява към новите условия, изменяйки програмата на функциониране, параметрите и критериите за оптималност.

10. Принцип на гъвкавост.

Позволява да се реализира принципа на устойчива адаптация чрез вграждане в логистичната система на механизми, които дават възможност да се прогнозира тенденцията на изменени на състоянието на външната икономическа среда и да се предприемат адекватни действия.

11. Принцип на комплексност.

Предполага осъществяване на контрол за изпълнение на задачите, стоящи пред различните логистични структури от непосредствени и опосредствени участници в движението на ресурси продукти, изграждащи единна логистична верига с цел координация на действията им.

12. Принцип на формиране на инфраструктура.

Означава изисквания по осигуряване на логистичния процес с техническа, икономическа, организационна, правна, кадрова и екологическа подсистеми.

13. Принцип на надеждност.

Означава осигуряване на надеждно и безопасно на движение на потоците, резервиране на комуникации и технически средства за промяна при необходимост траекторията на движение на потока; широко използване на съвременни технически средства за преместване и управление на движението; повишаване скоростта и качеството на постъпващата информация и подобряване технологията на нейната обработка.

14. Принцип на конструктивност.

Предвижда осигуряване диспечеризацията на потока, а също и оперативните корекции в неговото движение и акуратно разкриване детайлите на всички операции от производствено - снабдителската дейност с цел непрекъснато подобряване на преместванията и измененията на всеки обект от потока.

15. Принцип на тотално управление на качеството (TQM).

Трябва да се осигури надеждност на функционирането и високо качество в работата на всеки елемент на логистичната система за осигуряване на общото качество на стоките и услугите предоставяне на потребителите.

16. Принцип на превантивност.

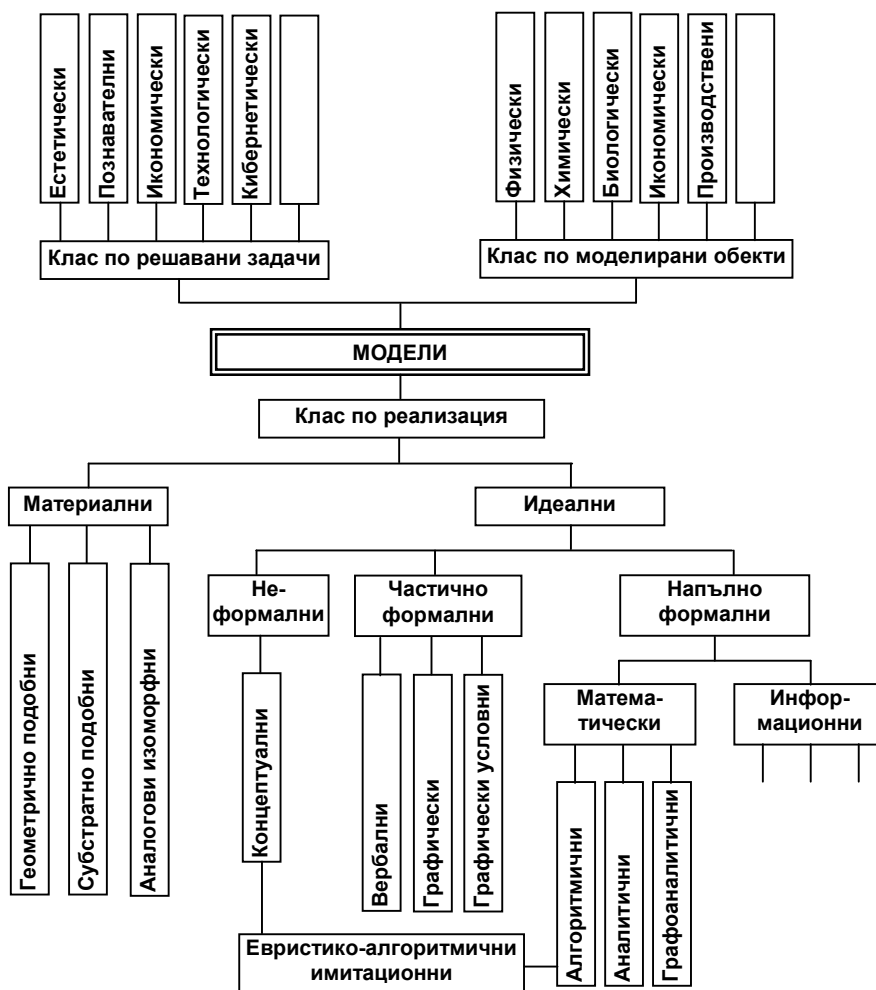
Управлението в логистиката да се насочи към предупрежденията от отклоненията, диспропорциите, не само за търсене на възможностите за отстраняване на техните отрицателни последствия.

4. Моделиране в логистиката.

В настоящето време почти няма човешка дейност, която в една или друга степен да не използва методите на моделирането. Това особено се отнася в сферата на управлението на различни системи, където основни се явяват процесите на вземане на решение въз основа на получавана информация.

Класификация на моделите. Понятието модел обединява материални и идеални обекти с изключително широк и многомерен спектър от признаци, свойства и характеристики, което обуславя значителни трудности при опитите за рационално подреждане и структуриране на моделното множество под формата на определена класификационна схема. По тази причина не може да има и не съществува общоприета пълна класификация на моделите. Представената по-долу класификация също има известни условности и непълноти по изяснените причини. Тя покрива малка част от практическо необозримото поле от задачи, обекти и методи на моделиране и представлява повече или по малко типови примери от практиката.

Предложената класификация характеризира моделите по три основни признака: принадлежност към определен клас задачи, принадлежност към определен клас обекти и начин на реализация (фиг.5).



Класа модели по вида на решаваните задачи покриват една малка част от задачите решавани чрез моделиране от сферата на изкуството, през икономиката, техниката и кибернетиката. Тук термина кибернетика е употребен като модели на управленски задачи.

Класа модели по обекти на моделиране е също изключително многообразен и на фигурата са показани примери. Сами по себе си тези модели вътрешно имат групи, подгрупи и т.н., т.е. имат собствена класификация.

Третия класификационен признак е по начин на реализация на моделите. По този признак моделите се разделят на два големи подкласа: материални и идеални. Това деление е прието в повечето класификации.

Класа на материалните модели са разделени на три подкласа:

- 1) геометрически подобни – мащабни, възпроизвеждащи пространствено-геометрични характеристики на оригинала без отношение към неговия субстрат (макети архитектурни, технологични и др.);
- 2) субстратно подобни – основани на теорията на подобие, възпроизвеждащи мащабно в пространството и времето свойства и характеристики на оригинала и са от неговото естество (хидро- и аеродинамични модели за изпитване, опитни промишлени инсталации и др.);
- 3) аналогови изоморфни – възпроизвеждащи изследвани свойства и характеристики на обекта-оригинал в моделиран обект от друга природа на базата на определена система от пряка аналогия (електрохидравлична, електротоплинна аналогия) или на основата на изоморфизма между формално описани свойства на изходния и моделиращ обект (електронно аналогово моделиране).

Информацията от материалното моделиране представлява резултати от наблюдения, експерименти и изобщо активно опериране на изследователя с материалния модел на оригинала.

Класа на идеалните модели в съответствие с наложилата се практика могат да се разделят на три подкласа:

- 1) *неформални модели* – тук се отнася единствен тип модели – концептуалните, т.е. системи от представи за обекта-оригинал в човешкия мозък. Тук особено важно е теоретичния багаж на субекта, неговия опит, интуиция и всички компоненти, необходими за създаване на идеален, неформален образ. Задължителен елемент на концептуалните модели е езика, или по-точно езиците – естествен и специални чрез които се представят понятията и представите на субекта.
- 2) *частично формални модели* – тук са включени три типа:
 - вербален модел – описание на свойства и характеристики на оригинала на някакъв естествен език, спазвайки правилата и нормите на използвания език, но имайки свобода на избор на речник, структура и логика на изложението (художествено произведение, обяснителна записка към технически документации);
 - графически модел – чрез средствата на графиката се представят черти, свойства и характеристики на оригинала, реално или теоретически достъпни за

непосредствено зрително възприятие (живопис и художествена графика, географски карти, технически чертежи);

- графически условни модели – възпроизвеждат чрез средствата на графиката свойства и характеристики на обекта-оригинал, които даже по принцип не могат да се наблюдават визуално. Към този тип модели се отнасят различни графики, диаграми и схеми, представляващи, обединяващи и обобщаващи данни от наблюдения и експериментални изследвания (хистограми, номограми).

3) *напълно формални модели* – това са математически и информационни модели. Математическите модели са три типа:

- графоаналитични – тук се включват различни геометрични конструкции, геометрични интерпретации на аналитични зависимости, мрежови модели, блок-схеми, в които структурата на системата се дава графически, а свойствата на компонентите се описва с аналитически зависимости или алгоритмично. Този тип математически модели чрез формални методи лесно се превръщат в други типове (аналитични и алгоритмични), като в същото време обратните преобразования са невъзможни или са възможни само в някои частни случаи.

- аналитични – тази група модели е много обширна и разнообразна: всички видове функционални зависимости, алгебрични, диференциални и интегрални уравнения, вектори и векторни пространства, матрични форми, тензори и др. Решаването на такива модели сега е облекчено от съществуващата изчислителна техника.

- алгоритмични – тези модели са най-универсалното средство на математичното моделиране. Единствено важно практическо ограничение тук е размера на моделната задача, който трябва да съответства на мощността на изчислителната машина.

Информационните модели са многообразни и многочислени както по характера на решаваните задачи, така и от гледна точка на използваните логически езици. Те използват несложни алгоритми и са свързани с обработката на голямо количество данни.

Напоследък широко приложение намират комбинирани модели условно наречени евристикско-алгоритмични имитационни.

Съществуват и други класификационни признаци освен разгледаните три като: статически и динамически, непрекъснати и дискретни, детерминирани и стохастични. Такива едни признаци са свързани главно използваните променливи в моделирането.

Същност на моделирането. Моделирането е метод на научното познание и изследване. Всичко към което е насочена човешката дейност се нарича *обект* (лат. *obiectum* - предмет). Разработването на методология на моделирането е насочено към подреждане на получената информация за обектите, които съществуват извън нашето съзнание и взаимодействат по между си и с околната среда.

Теорията на моделирането е свързана със следните термини:

Хипотеза – предложение и догадка относно изхода на дадено изследване. Хипотезата рационализира очакваните резултати като аргументира тяхната

висока вероятност на случване чрез убедителни изследователски и експериментални процедури.

Аналогия – съждение за дадено частно сходство между два обекта. Съвременната научна хипотеза се създава като правило, по аналогия с проверени на практика научни положения.

Модел – специфичен мисловен или реален обект създаден с цел получаване и (или) съхраняване на информация и отразяващ съществени за решавания проблем свойства, характеристики и връзки на оригиналния обект с произволна природа.

Моделиране – процес на създаване на модели с цел изучаване определени свойства на конкретни обекти.

Логистичните процеси и системи се характеризират със значителна сложност. Това се проявява в голямото количество информация, съдържаща се в логистичните системи, и във взаимното влияние на техните параметри. Построяването на всеки математичен модел на такива процеси започва с блоково формализирано описание на обекта на моделиране, т.е. съставянето на пълно математично описание се предшества от анализ на отделните “елементарни” процеси, протичащи в обекта на моделиране. При това математичните модели на логистичните процеси е удобно да се съставят по фактически съществуващите отделни машини и агрегати, което значително облекчава проверката на тяхната компютърна реализация. Пълния модел на процеса се получава като комбинация от вариантите на моделите на отделните блокове.

Съвременната логистична система представлява съвкупност от взаимно свързани материални, енергийни, финансови и информационни потоци, действащи като едно цяло, в която се осъществява определена последователност от процеси.

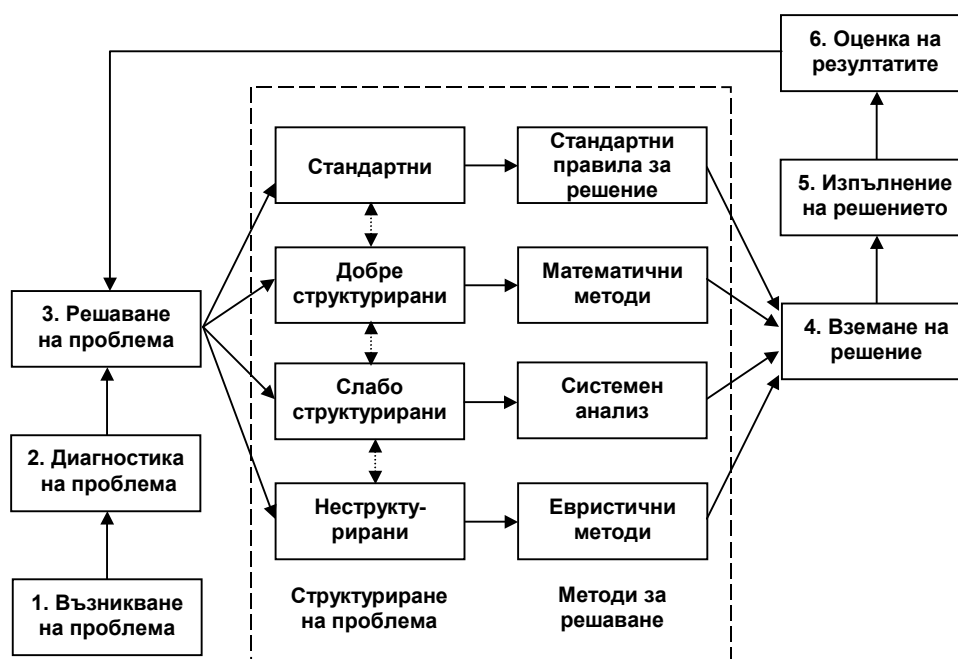
Логистичните системи, на които съответстват отделни граници, производства, звена и други структурни единици на съвременните организации, се характеризират с признаците на сложните системи¹²:

- определена целенасоченост или наличие на обща цел на функциониране на цялата система (всички апарати и потоци са обединени за създаване на продукт, задоволяващ потребности);
- голяма размерност на системата, както по броя на елементите които я изграждат, така и по броя на параметрите, характеризиращи процеса на нейното функциониране;
- сложност на поведението на системата, проявяваща се в големия брой преплитани се взаимовръзки между променливите;
- в процеса на функциониране системата изпълнява сложна и многофакторна целева функция.

Системния подход по своята същност е процес на вземане на решение при проектиране на системите. Вземане на решение – е термин, който се употребява за означаване на действия, състоящо се в избор на един от няколко възможни варианта. Такава интерпретация е в тесния смисъл на думата. Вземането на решение е мисловен процес, който обхваща действията по решаването на

¹² Бусленко, Н. П. Моделирование сложных систем. М., Наука, 1978.

някаква задача. Всички аспекти на човешките стремления включват в себе си целенасочени действия, чрез които трябва да бъдат взети решения и достигната целта. Вземането на решения може да се разгледа като интегрирана процедура, всяка фаза на която включва няколко последователни стъпки (фиг.6). Тук са включени не само прякото решаване на проблема (фаза 3), т.е. анализ, оценка и избор на алтернативи на основата на планови нормативи, но и откриване на възникналите проблеми (фаза 1), а също и диагностика на проблема, включваща конструиране на възможни действия, подлежащи на анализ.



Фиг. 6. Процес на вземане на решение

Много често проблемите във фаза 1 и 2 са от сложен характер поради често скритите проявления. Не по-малко важно значение имат в пълния цикъл фазата на решаване на проблема и последващите я фази – вземане на решение (фаза 4), изпълнение на взетото решение (фаза 5) и оценка на резултатите (фаза 6). Обратната връзка (от фаза 6 към фаза 3) стимулира търсенето на нови решения, ако резултати ето практическото приложение на преди приетия план не води до решаване на проблема

Укрупнена класификация на методите за вземане на решения са представени на фиг.6. В основата на тази класификация е заложено понятието структуриране на проблема. Структурата на всеки проблем се определя от пет основни логически елемента:

- цел (цели) при постигането на които проблема е решен;
- алтернативни средства за постигане на целта (целите);
- разходи за постигане на целите;
- модел (модели) при които с помощта на някакъв формален език (в т.ч. на математиката, формалната логика, словесно, графическо или машинно описание) се отразяват връзките между целите, алтернативите и разходите;

- критерий, с помощта на който се сравняват във всеки конкретен случай целите и разходите и се намира най-предпочитаното решение.

Степента на структуриране на проблема се определя от това колко ясно и осъзнато са определени дадените пет логически елемента на проблема. От това зависи прилагането на един или друг метод за неговото решаване. От тази гледна точка проблемите могат да бъдат разделени на четири типа: *стандартни*; *добре структурирани*; *слабо структурирани*; *неструктурирани*. В зависимост от това могат да бъдат използвани четири класа методи за решаване на даден проблем:

- ☞ стандартни процедури и правила за решаване и вземане на решение;
- ☞ математически методи за намиране на оптимални решения;
- ☞ системен анализ за построяване на рационални алтернативи;
- ☞ експертно-евристични методи за вземане на решение.

Стандартните проблеми се отличават с пълна яснота и еднозначност на целите, алтернативите и разходите, както и на самите решения, които се решават по вече разработени процедури. В частност решението на такъв проблем може да бъде получено еднозначно въз основа на ясно определена методика.

Добре структурираните проблеми са многовариантни по своята същност, но всичките техни елементи и връзки могат да бъдат изразени количествено. В този случай най-доброто решение може да бъде намерено с методите на изследване на операциите и икономико-математическото моделиране

Слабо структурираните проблеми като правило са свързани с изработване на дългосрочни програми на действие, всяка от които засяга много аспекти от дейността на организацията и се реализира поетапно. Процеса на вземане на решение при тези проблеми съдържа наред с добре изучените, количествено формализирани елементи също така неизвестни и неизмеряеми компоненти, изпитващи силно влияние на фактора неопределеност. Такива проблеми се решават с помощта на методологията на системния анализ и преди всичко чрез методологията на структурно-функционалното моделиране.

Неструктурираните проблеми се отличават със значителна неопределеност и невъзможност за формализация както на самите цели на дейностите, така и на възможните начини на действие. При решаването на такива проблеми съжденията, опита, интуицията и квалификацията на специалистите има решаващо значение. Решаването на подобни проблеми се извършва с евристични и експертни методи.

Моделиране на логистични системи и процеси. Изучаване свойства-та на обекта на моделиране чрез анализ на аналогични свойства на неговия модел представлява процеса на моделиране. В зависимост от сложността на решавания проблем се използва един или друг метод на моделиране. Избора на метода на моделиране се определя от поставената задача.

Модела се нарича *изоморфен* (еднакъв по форма), когато между него и реалната система се наблюдава пълно поелементно съответствие. В повечето случаи изоморфните модели са сложни и неудобни за практическо използване.

Модели, отделните елементи на които съответстват само на големи части на реалната система, а пълно поелементно съотношение между модела и системата липсва, се наричат *хомеоморфни*. Такива модели се използват в логистиката.

Моделирането на логистични системи и процеси се отнася към решаването на икономически задачи на производствени обекти. Напоследък такива системи и процеси се наричат бизнес-системи и бизнес-процеси, като се залага елемента на нарастване на стойността при тях. Моделирането на такива системи и процеси се извършва главно по две методологии: системен подход и евристични методи.

Системен анализ в логистиката. В момента съществуват над 20 технологии за моделиране на такива системи и процеси и няколко стотици инструмента за автоматизация на тези процеси основани на системния подход и анализ, които могат да се групират в три класа:

- *структурно-функционално моделиране*, основано на структурно-функционалното представяне;
- *обектно моделиране*, основано на обектно-ориентираната методология;
- *системно-обектно моделиране*, основано на системологията.

Структурно-функционалното моделиране се основава главно на технология SADT (Structured Analysis and Design Technique), която се реализира чрез серията стандарти IDEF. Технологията за функционално моделиране IDEF0 е официален федерален стандарт на САЩ и представлява съвкупност от символи, правила и процедури, предназначени за построяване на функционален модел на обект от всяка предметна област. Модела IDEF0 изобразява функционалната структура на обекта, т.е. извършваните от него действия и връзките между тези действия. Тази технология може да се използва за моделиране на широк кръг системи и за определяне на изискванията към тях и техните функции, а след това за разработване на системата, която удовлетворява тези изисквания и реализира тези функции. За съществуващи системи технологията IDEF0 може да бъде използвана за анализ на функциите, изпълнявани от системата, а също и за указване на механизмите, посредством които тези функции се осъществяват.

Обектните технологии използват езика **UML** (Unified Modeling Language) и поддържащия го инструмент **Rational Rose** на фирмата Rational Software Corporation (САЩ). **Rational Rose** е програмно средство за автоматизация на етапите на анализ и проектиране на информационни системи, а така също за генериране на кодове на различни езици и разработка на проектна документация. Rational Rose използва технологията на обектно-ориентирания анализ и проектиране. Разработения универсален език **UML** за моделиране на обекти е международен стандарт в областта на обектно-ориентирания анализ и проектиране на програмно осигуряване.

Системно-обектната технология използва UFO-анализ и се реализира чрез UFO-toolkit. UFO-toolkit е програмно средство, предназначено за моделиране на всяка система посредством UFO-анализ чрез триелементна конструкция “Възел – Функция - Обект” (Unit – Function – Object). Това се извършва посредством няколко етапа:

- разкриване на възловите връзки в структурата на моделираната система на основа на функционалните връзки на системата като цяло - извършване анализ на системата;
- разкриване на функциите, поддържащи разглежданите възли - проектиране (моделиране) на системата;
- определяне на обектите, съответстващи на разкритите функции – реализация на модела.

УФО-елементи, събрани в различни конфигурации, образуват диаграми на взаимодействието, които позволяват да се онагледят функционалността на елемента от по високо равнище. По този начин моделираната система се представя йерархично. Това представяне позволява да се отчетат различни аспекти (структурни, функционални, обектни) на дадената система в един модел.

Евристични методи в логистиката. Тези методи са свързани с т.н. евристика – наука за логиката на творческото мислене¹³. Евристиката се интересува от онези сложни механизми, чрез които човек достига до оригинални творчески решения на базата на интуицията, вътрешна убеденост, опита, внезапния проблясък на мисълта.

Според известния американски специалист по управлението Хърбърт Хикс, съществуват следните групи евристични методи и техники:

1. Аналитични методи и техники;
2. Методи на свободната асоциация;
3. Методи на принудените съотношения;
4. Еклектични методи.

Най-известни методи от първата група са японският метод “*Ринги*” и експертния метод “*Делфи*”, разработен и приложен първоначално в САЩ. Към методите на свободната асоциация особено популярни са методът на “*мозъчния щурм*”, методът на Гордън, методът на “*66-те жужащи заседания*” и др.

Методите на принудените съотношения се основават на комбинаториката, на продуктивните комбинативни способности на човешкия ум. Чрез тези методики се съпоставят два или повече обекта, които нямат нищо общо по между си, като се прави опит принудително (мисловно или фактически) да се прехвърлят свойства и закономерности от един обект върху други, с оглед да се получат нови варианти, нови модификации на тези обекти. Така се стига до нови, неочаквани оригинални решения, на базата на всичко рационално, което е открито до тук и може да има приложимост и в други области.

5. Сертификация по логистика.

Европейска сертификация по логистика. Всяка оценка на логистичните мениджъри е необходимо да бъде направена в съответствие с международните квалификационни изисквания. В Европа е установена обективна система за сертификация на логистите в три квалификационни степени.

¹³ Андреева, М.Й. Основи на управлението. Варна, СТЕНО, 2003.

Научния комитет и работна група по стандартизация на Европейския сертификационен комитет ECBL (European Certification Board for Logistics) и работни групи на Европейската логистическа асоциация (ELA) разработват нова версия на сборника “Стандарти от компетенции по логистика и управление веригите на доставки”, които са основен нормативен документ за осигуряване на процедури за европейската сертификация на логистите¹⁴. Новото в преработеното издание “Стандарти” е балансираната структура от изисквания към знанията, навиците и уменията на логистите. Системата от стандарти е в сила от началото на 2005 г.

Въз основа на “Стандартите в областта на логистиката/управление веригите на доставки” (наричани по нататък “Стандарти”) Европейския сертификационен комитет по логистика (ECBL) извършва сертифициране на физически лица, отговарящи на изискванията на тези стандарти.

ECBL е независима организация, включваща страни, които на доброволни начала са готови да предоставят националните стандартни компетенции в областта на логистиката/управление веригите на доставки и да се придържат към общоприетите европейски стандарти за качеството на процедурите за атестация на логистите.

ECBL е собственик на “Стандартите” и отговаря за тяхната актуализация, когато и както е необходимо по усмотрение на комитета. Комитета по сертификация притежава еднолични права по присъждане на съответна квалификация на физически лица, представени от съответните национални комитети в областта на логистиката. Европейския комитет по сертификация регулира работата на националните комитети по сертификация, които трябва да бъдат организирани еднакво във всички страни и гарантират, че стандартите на всяка страна съответстват на приетите Европейски директиви. По този начин кандидатите за получаване на квалификационна степен от всяка страна, участваща в дадената програма по европейска сертификация, са убедени че стандартите навсякъде са еднородни.

За да може всички страни членки на ELA и ECBL да имат еднозначна представа за концепцията по управление веригите на доставки и логистика, в “Стандартите” е дадена основната терминология, определена от Научния съвет на ELA, като приложение във вид на речник. В увода към “Стандартите” са дадени двата основополагащи термина:

Управление веригите на доставки – организация, планиране, контрол и регулиране на потоците от стоки, започвайки от закупуване на суровини и материали за осигуряване на производството на тези стоки и по-нататък чрез производство и разпределение доставяне с оптимални разходи на ресурси до крайните потребители в съответствие с изискването на пазара.

¹⁴ ELA Certification for Logistics Professionals. Standards. European Certification Board for Logistics, 2004.

Логистика – планиране, изпълнение и контрол на движението и разпределението на хора и/или стоки, а също и поддържащи действия, свързани с това движение и разпределение, в границите на дадена икономическа система, създадена за постигане на своите специфични цели.

В забележката към тези определения е казано: **влогистика** - *logistico* - съществително име; **влогистичен** - *logistico* - прилагателно име; **влогист** - *logisticiano* - човек, занимаващ се с логистика/управление веригите на доставки като функционална област от дейността на организацията.

Рационалното в тези “Стандарти” е:

- взаимното желание на страните да имат общо ниво на стандарти за логистите с цел постигане на максимална изгода;
- мобилност на логистичните навици и компетенции в Европа и целия свят;
- взаимно признаване на стандартите в Европа;
- определяне на общите изисквания към логистите във всяка страна.

Характеристиките на ELA стандартите за сертифициране на логистите са представени в табл.1.

Таблица. 1. Характеристика на ELA стандартите

Характеристика	Модел, състоящ се от списък от компетентности, предназначени за сертифициране на физически лица на длъжност логист от определено ниво в йерархията на управлението на организацията
Нива	Стандартите имат три нива на сертификация на персонала
Структура	Модулна система
Критерий за атестация	Оценка на знания, навици и опит

Приетата ECBL система от компетентност отразява изискванията на работодателите от страните на ЕС. Стандартите за компетентност са разработени в сътрудничество с предприятия и са одобрени от тях. Стандартите са съставени, изхождайки от получените резултати от съвместната работа на компаниите и служат главно за атестация на кандидатите. Атестацията се провежда независимо от образователните програми.

Стандартите са написани на английски език и могат да бъдат преведени на други езици. Националните комитети по сертификация могат да допълват стандартите, но не и да ги съкращават. Стандартите имат три степени на сертификация на кандидатите (табл.2).

Таблица. 2. Нива на сертификация на ELA стандартите

Степен	Персонал	Изисквания	Резултат
Стратегическа степен	<ul style="list-style-type: none"> а старши мениджъри, старши консултанти или директори със значителен опит в логистичния мениджмънт (стратегически мениджъри); а ръководители от висш ранг от други сфери на бизнеса, натоварени с дължностни задължения по логистика на стратегическо ниво 	<p>Използване на основни принципи и комплексни методи на логистиката в разнообразни непредсказуеми ситуации.</p> <p>Изисква отговорност за значителни човешки, материални и финансови ресурси.</p>	<p>Кандидата е длъжен:</p> <ul style="list-style-type: none"> а да разбира логистичните стратегии и процеси, взаимната връзка между логистичните системи и вътре в тях, ролята на логистиката в бизнеса като цяло; а да притежава уникални навици и знания в областта на логистичните стратегии; а да може да определя и оптимизира логистичните стратегии в своята сфера на отговорност.
Висша степен	<ul style="list-style-type: none"> а мениджъри или консултанти, занимаващи се с планиране, координация или контрол на различни компоненти на логистичната система. Координатори на логистичния процес във функционалните сфери на бизнеса. а Инспектори, контролори, одитори от висшите звена на логистиката на компанията 	<p>Специални навици и разнопланови знания по логистика в различни работни ситуации, където се поставят много комплексни, нестандартни задачи.</p> <p>Относителна независимост и отговорност за процеси, функционални области на бизнеса. Като провила отговорност за други работници.</p>	<p>Кандидата е длъжен:</p> <ul style="list-style-type: none"> а да разбира логистичните стратегии и процеси, взаимната връзка между логистичните системи и вътре в тях; а да притежава специални навици и знания в областта на управление на логистичните процеси и проекти; а да може да определя и оптимизира логистичните процеси в своята сфера на отговорност.
Контролна/оперативна степен	<ul style="list-style-type: none"> а контролни и оперативни специалисти а първа линия линейни мениджъри 	<p>Знания и навици по логистика в различни работни ситуации, където се поставят много комплексни, нестандартни задачи.</p> <p>Може да има отговорност за управление или ръководство на други сътрудници.</p>	<p>Кандидата е длъжен:</p> <ul style="list-style-type: none"> а да разбира логистичните стратегии и процеси, взаимната връзка между логистичните системи и вътре в тях (общи познания); а да притежава специални практически навици и знания във функционалните области на логистиката; а да може да оптимизира логистичните процеси в своята сфера на отговорност.

Главна задача на Европейския комитет по сертификация се явява сертификацията на физически лица по логистика, при това Комитета на се занимава с обучение или разработка на подходи за обучение. Той не предписва на страните какви курсове или методи да използват за обучение, с помощта на които кандидатите да получат или разширят своите познания и навици, което да съответства на стандартните компетентности. По такъв начин официално обучение не е необходимо изискване за получаване на “ELA сертификат”.

Националните комитети по сертификация, създадени в Националните комитети по сертификация, създадени в страните-членки на ЕСВЛ, са длъжни на атестират кандидатите съобразно изискванията на “Стандартите” ELA/ЕСВЛ. При това програмите за обучение, подготовка и преподготовка на персонала в областта на логистиката за целите на атестацията се разработват и използват от отделните страни самостоятелно на базата на съответната практика, стандартите за висше и професионално образование и традициите наложили се в страните-членки на ЕСВЛ.

Стандартите за компетентност и различни програми, създадени на основата на тези стандарти са предназначени за специалистите по логистика. Независимите национални комитети по сертификация могат да разработват стратегии за атестация, отговарящи на образователните изисквания във всяка конкретна страна. При това е допустимо разширяване, но не и намаляване на съдържателната база на атестацията на “Стандартите” ELA/ЕСВЛ.

ЕСВЛ не изисква от кандидатите да имат определен професионален стаж. Независимите национални комитети могат сами да установяват продължителността на професионалния опит, но тристепенната скала на стандартите трябва да бъде основното изискване за атестация на кандидатите. За оценителите, извършващи атестацията, е достатъчно, че кандидата е показал своите знания за необходимото ниво за всяка конкретна степен на сертификация.

ЕСВЛ постоянно подобрява процеса на сертификация, регистрирайки го в нормативни документи. Сертификацията се извършва от най-добрите професионалисти – оценители, утвърдени от националните комитети по сертификация на страните-членки на Комитета. Европейския комитет постоянно следи за дейността на всички национални комитети и на специалистите, провеждащи атестацията, а също регулярно провежда обучение и атестация на оценителите.

Атестирането се извършва на база на модулна система посредством тестове и изпити. Модулите имат различна задължителност за различните степени. Модула “Базови концепции и технологии в логистиката и управление веригите на доставки” се среща и в трите степени, но има различна сложност.

Оперативната степен включва един задължителен модул, и три свободно избираеми модула (табл.3). изпита се провежда чрез тест.

За висшата степен кандидата полага четири изпита: един задължителен по модул “Базови концепции и технологии в логистиката и управление веригите на доставки” и три по избор.

Стратегическото ниво има шест задължителни модула и по всичките се полага изпит.

Таблица. 3. Модули за обучение по европейската сертификация

№	Наименование на модула	Оперативна степен	Висша степен	Стратегическа степен
1	Ядро на мениджърските познания			
1.1	Базови концепции и технологии в логистиката и управление веригите на доставки			
1.2	Основи на мениджмънта			
	Операционен мениджмънт			
	Управление на транспорта			
	Складова логистика			
	Логистика на снабдяването			
	Управление на запасите			
2	Управление на мрежовата структура на веригите на доставки			
3	Управление на потоците във веригите на доставки			
4	Управление на иновциите и промяната			
5	Стратегическо управление на веригите на доставки			
6	Стратегически мениджмънт			

	Задължителни модули
	Избираеми модули

Процедура на европейската сертификация. Сертифицирането по европейските норми се извършва съгласно “Стандартите” на Европейската асоциация по логистика от съответните Национални сертификационни комитети по логистика (НСКЛ).

1. Предварителна регистрация на кандидатите

За преминаване на процедура по европейска сертификация за различните квалификационни степени всеки кандидат предварително подава заявка в съответния НСКЛ под формата на анкета.

2. Окончателна регистрация на кандидатите

В зависимост от броя на постъпилите анкети се комплектоват групи от кандидати (5-10 човека) за различните степени и се подлагат на начален тест с определена дата и място на провеждане.

Окончателната регистрация на кандидатите се извършва след сключване на договор и заплащане на установената сума за сертификационната процедура по т.3.

3. Цени на процедурата

Цената на сертификационната процедура се дава по степени, като се указва изрично паричната единица на превода.

4. Списък на необходимите документи

За преминаване на процедурата по сертифициране всеки кандидат преди изпитната сесия представя в НСКЛ следните документи:

Задължителни документи:

- заявление по установен образец;
- нотариално заверени копия от дипломи за необходимо образование;
- резюме (в свободна форма);
- логистичен проект в определен обем за съответната степен;
- заверено копие на трудова книжка от организацията в която работи кандидата, удостоверяваща професионалния му опит;
- копие от платежно нареждане за платена такса;
- снимки за документ.

Желателни документи:

- нотариално заверени копия на документи за допълнителна квалификация по логистика;
- нотариално заверени копия на документи за научни степени и звания;
- документи от квалификационни курсове и практики по логистика;
- документи за владеење на английски език за висша и стратегическа степен;
- списък на публикации и разработки по логистика;
- препоръки и характеристики;
- реферат (в обем 25-40 стр.) по тематика от професионалната област на работа на кандидата за оперативна степен;
- други документи, характеризиращи професионалната дейност на кандидата в областта на логистиката.

5. Етапи на процедурата по сертификация

Процедурата по сертифициране протича в два етапа:

I етап – полагане на изпити;

II етап – окончателна сертификация.

5.1. Първи етап: полагане на изпити

5.2.1. Всеки кандидат от съответната степен на европейската сертификация трябва първоначално да премине изпитна процедура, потвърждаваща нивото на професионалните му знания в съответната област на логистиката.

Кандидатите за оперативната и висша степен полагат 4 изпита под формата на тестове с ниво на успех 70%.

Кандидатите за стратегическата степен полагат 6 изпита в писмена форма.

5.2.2. Разширена програма на учебните модули и списък на литературата за самостоятелна подготовка кандидатите получават след предварителната регистрация.

5.2.3. **Оперативна степен** – изисквания към кандидатите:

Задължителни: висше, незавършено висше, средно специално икономическо, инженерно-икономическо или техническо образование. Минимален стаж в областта на логистиката 1 година.

Желателни: наличие на специално образование по логистика потвърдено с документ, наличие на стажове и курсове по логистика в страната и чужбина. Желателно е да се представи реферат на тема от професионалната област на кандидата в обем 25-40 стр. Наличието на реферат се ползва като допълнителен фактор при случай на спорни ситуации от тестовете.

За тази степен кандидатите полагат 4 изпита: един задължителен (табл.2.3) и три по избор от съответните модули съобразно професионалните интереси на кандидата. Изпита е с продължителност два академични часа и всеки тест съдържа 50 въпроса.

5.2.4. **Висша степен** – изисквания към кандидатите:

Задължителни: висше икономическо, инженерно-икономическо или техническо образование. Минимален стаж в областта на логистическия мениджмънт 3 години. Документално оформени стажове, практики и курсове в страната и чужбина (с минимална продължителност две седмици). Наличие на логистичен проект на реален или хипотетичен обект от професионалната област на кандидата (50-70 стр.).

Желателни: наличие на специално образование по логистика потвърдено с документ, второ висше образование, сертификати, свидетелства и дипломи; публикации в областта на логистиката, грамоти и награди от професионалната област, препоръки и характеристики от организации.

За тази степен кандидатите полагат 4 изпита: един задължителен (табл.2.3) и три по избор от съответните модули съобразно професионалните интереси на кандидата. Изпита е с продължителност три академични часа и всеки тест съдържа 50 въпроса, като 80% от тях може да бъдат открити въпроси, т.е. въпроси на които трябва да се даде кратък писмен отговор.

5.2.5. **Стратегическа степен** – изисквания към кандидатите:

Задължителни: висше икономическо, инженерно-икономическо или техническо образование. Минимален стаж в областта на логистическия мениджмънт 5 години. Владее на говорим английски език и познаване на терминологията в областта на логистиката. Документално оформени стажове, практики и курсове в страната и чужбина (с минимална продължителност две седмици). Наличие на логистичен проект (включително и на английски език) на реален или хипотетичен обект от професионалната област на кандидата (90 стр).

Желателни: наличие на разработки и публикации в областта на логистиката и управление на веригите надоставки, грамоти и награди от професионалната област, препоръки и характеристики от организации.

За тази степен кандидатите полагат 6 изпита (табл.2.3). Изпита е писмен и с продължителност три академични часа.

5.2. Втори етап: окончателна сертификация

5.2.1. **Оперативна степен** – при положителни резултати от изпитите, изпитната комисия провежда събеседване с кандидата и съставя протокол с решение за издаване на сертификат за оперативната степен.

5.2.2. **Висша степен** – при положителни резултати от изпитите кандидата в продължение на два академични часа решава проблемна ситуация и в продължение на 30 минути защитава логистичен проект. При положителни резултати изпитната комисия съставя протокол с решение за издаване на сертификат за висшата степен.

5.2.3. **Стратегическа степен** - при положителни резултати от изпитите кандидата в продължение на два академични часа решава проблемна ситуация и в продължение на 1 час защитава логистичен проект. Може да бъде проведено допълнително събеседване с кандидата. При положителни резултати изпитната комисия съставя протокол с решение за издаване на сертификат за висшата степен.

5.2.4. След положително решение на изпитната комисия за съответната степен протокола и други необходими документи на кандидата се изпращат в Брюксел, в щаб-квартирата на Европейския сертификационен комитет по логистика (ECBL) за оформяне на сертификата. Оформен и регистриран международния сертификат се изпраща в съответния НСКЛ за връчване на кандидата.