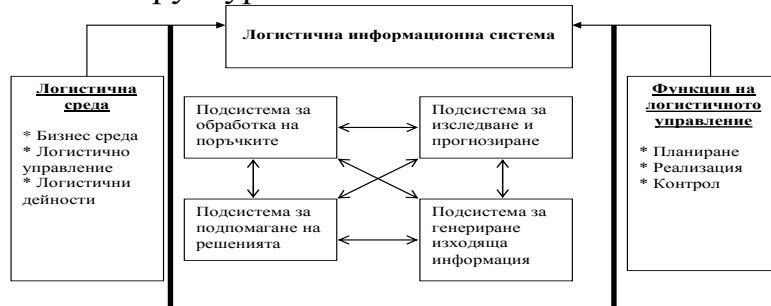


# ГЕНЕТИЧЕН АЛГОРИТЪМ НА ЛОГИСТИЧНИ ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ

Петко Стефанов Димов

Информационните системи за управление са нервния център на всяка логистична система. Поради тяхното голямо многообразие и значителния ефект, който оказват върху системите за осигуряване и поддръжка е необходимо същите да се разгледат и класифицират. Във връзка с това целта на настоящата статия е да се извърши обобщено оценяване и предложи алгоритъм за проектирането им в процесите на трансформация на БА.

В специализираната литература се разглежда термина „Логистични информационни системи“. Те представляват интерактивни, автоматизирани подсистеми, технологични процеси и оборудване, които се обединяват в информационни програмни модули и предоставят уместна информация за взимане на оптимални логистични решения, планиране и контрол [1]. Опростена структура на такава система е показана на (фиг.1).



Фиг.1

Фундамент на логистичната системи се явява **подсистемата за обработка на поръчките и управление на запасите** [2]. Цикъла на обработка на поръчките обикновено е в следната последователност поръчката на потребителя се приема, обработва, комплектува в склада и доставя. При използване на електронна система за обработка на поръчките се избягва даването на заявки от звено на звено и постъпването на поръчка въвежда цялата логистична система в действие.

**Подсистемата за изследване и прогнозиране** служи за подпомагане на планирането, прогнозирането и мониторинг на външната и вътрешна среда влияещи върху логистичните звена, интегрирането на нови системи и адаптирането им към съответната организация [2].

**Изследването** се осъществява чрез сканиране и анализиране на информацията, като най-често се използва ABC и XYZ анализ [2]. По отношение на **прогнозирането** може да се използва следния алгоритъм:

Събиране на данни от последните години → Въвеждане метод за прогнозиране → Прогнозиране за следващата година → Променени прогнози → Окрупнено прогнозиране в дългосрочен план → Съставяне на План-график и взаимодействие с производителите.

**Подсистема за подпомагане вземането на решения** представлява интерактивна компютърна система, включваща аналитични модели за решаване на оптимизационни задачи като: определяне на оптималните запаси и логистични цикли, маршрути на транспорта, разпределение на обекти и складовете, построение на организационните структури [2]. Съдържа база данни с променливи, критични фактори, и файлове с предишни решения.

**Подсистема за генериране на изходяща информация** изработва формуляри и отчети в интерес на планирането и операциите в реално време, както и за осъществяване на контрол. Ефективната бизнес комуникация се характеризира с краткост на изложението и не предоставя излишна информация [2].

Непосредствено влияние върху всички операции оказват скоростта и качеството на информационния поток, поради което логистичните информационни системи трябва да отговаря на следните **изисквания** [3] :

-**мощност** - способност на системата да обслужва както един така и много ползватели и да дава поглед върху цялата картина.

-**разпределеност** - способност да обработва информация от различни териториално разпределени и отделни подразделения;

-**модалност** - способност да предоставя на ползвателя да избира различни функции и спецификации, като различните модули са интегрирани по между си;

-**откритост** - системата за автоматизация да има отворен интерфейс за нови модели.

**Задачата** на логистичната информационна системата е да предоставя адекватна информация за движението на запасите в реално време, данни за анализ, оценка и оптимизация по различни показатели [3].

Тези системи се **класифицират в три основни групи** [1,2]:

- планови – приемани на административно ниво и служат за дългосрочни решения по създаване и оптимизация на логистични звена и управление на слабо изменящи се логистични системи;

- диспозитивни за детайлизиране на плановете и приемане на решения със средносрочна перспектива, като организация на вътрешен транспорт и вътрешно складови дейности;

- изпълнителни за контрол на материалните потоци.

За моделирането на такава система е необходимо да се направи ретроспекция на съществуващите концепции от **програмни продукти**:

За обработка на поръчките на клиента се използва order processing [3]. Приемането на поръчката, става ръчно, по телефона или по електронен път. Поради това огромно значение има електронния обмен на данни ED с информация за кредитоспособността на потребителя, наличието на запаси, изготвяне на заявки и други счетоводни документи.

Съществуват модели, които изчисляват потребностите от материални ресурси в зададен интервал от време с цел поддръжка на ниски нива на запасите. Те са създадени по концепцията на Oliver Wight наречена **MRP** (планиране потребността на материалите), по-късно прераснала в **MRP2** (планиране на ресурсите на производство) [4]. Най-често подобни концепции се опират на вариации на формулата на Wilson известна като количество на икономическия ред (EOQ) [5].

$$(1.1) \quad EOQ = \sqrt{\frac{2AS}{i.k}}$$

където  $A$  е относителни загуби за създаване на запас, лв.;

$S$  – потребност от поръчаните продукти, бр. /г.;

$i$  – относителен разход за съхранение на единица от запаса, бр./г.;

$k$  – закупяема стойност на един брой от запаса, лв./бр.;

Периодичността на доставките в дни  $T = \frac{360}{N}$ , зависи от честотата

на доставяне на партидите  $N = \frac{S}{EOQ}$ . Минималните общи загуби получени

за създаване и съхранение на запасите се намира така [5,6]:

$$(1.2) \quad C_{\min} = \sqrt{2ASik}$$

Тези модели изискват значителни изчисления, голямо количество предварителни данни и е нечувствителен към кратковременни изменения или ненадеждност на доставчика.

Поради тази причина широко приложение намира метода **ЛТ** (Точно на време), които обхваща проектиране, избор на надеждни доставчици и поддържане на минимални запаси, управление на качеството и контрол с използване на специални картички наречени Kanban [3,7].

**Избора на доставчик** може да се моделира с помощта на експертни оценки на основните критерий влияещи върху сумарното значение на рейтинга на дадения доставчик. Такива са надеждността на доставките, стойността на продукта, качество на обслужването, изпълнение на извънпланови доставки, условия за плащане и финансово състояние.

Известни са още **LP** - Lean Production ("Слабо производство"), което е доразвиване на ЛТ и съчетава елементи като kanban и MRP. Значение за тази система има качеството на продуктите и стандартите[3].

Управление на ограниченията (“**Constraint Management**”) – е нова теория ориентирана към увеличаване на фирмения оборот чрез премахване на това, което пречи за постигането на целите [3].

**OPT** (Optimised production technology) оптимизиране на технологичното производство е основа на много продукти предлагащи интегриране на всички подсистеми на логистиката в една обща [3].

**CALS** компютърна поддръжка на жизнения цикъл на продукцията. Възниква за повишаване ефективността на планирането, разработката доставките и експлоатацията на воената техника в американската армия и предоставя стандартни форми интерфейс и обмяна на данни между всички подразделения участващи в проекта. CALS съветва да се премине към стандарти за електронен обмен на данни, а не да се използва хартия и метод всеки с всеки (доставчик - потребител) [3].

**ERP** планиране ресурсите на предприятието, каквато е система „Логистика на БА” на Рила Солюшънс. Комплексно програмно осигуряване от хардуер, софтуер, възли и услуги за оптимизиране на всички процеси и цялата информация, преминаваща през дадена компания. Модулният дизайн на тази система позволява да се добавят или конфигурират модули дори от различни производители при запазване в една споделена база данни [3] .

**EDS** е решение за развитие на предприятие (Enterprise Development Solution), което за разлика от ERP дава възможност да се намери отговор на въпроса Как?, като значително увеличава възможността за бърза реакция на динамично променящата се външна среда [8].

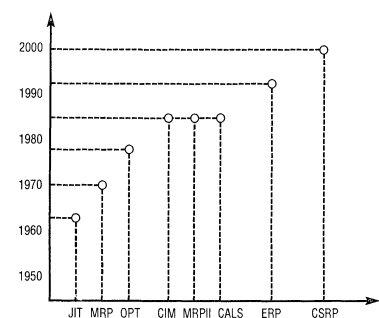
В армиите членки на НАТО се използва стратегическата система за планиране на предвижването и транспорта **ADAMS** и системи като **LOGFAS, LOGREP, ACROSS, ORBAT**.

Историческото развитие на информационните системи е показано на схема 2.

В практиката се предлагат и редица други **стимулационни програми** изследващи маршрутизацията, месторазположението на складовете и вътрешно складовото пространство. **За управление на складовете** и местоположението на стоките и палетите. За изчисляване и анализ на транспортните разходи по параметри като бързина и степен на натоварване на транспортните средства.

За поддръжане на информацията в реално време се използват методи като **бар кода**, електронен обмен на данни **EDI**, системи за бързо реагиране и стандартите за **Тотално управление на качеството** [9].

**CAD** системи за автоматизирано компютърно проектиране – Computer Aided Design и **CAM** (Computer Aided Manufacturing) – които



приемат от САD проекта за дадено изделие изпълняват го и оптимизират. След което проекта се поема от система за **управление на производството** с датчици за роботизирана манипулационна техника и автоматично водени транспортни средства, които се управляват чрез компютърен център за управление.

В специализираната литература се очертават три направления за развитие на информационните система на бъдещето.

**Изкуствен интелект** – част от изчислителната техника, която нарежда на машините да правят неща, които биха изисквали интелект, ако се правеха от хора. Той се използва за моделиране на поръчките, запасите, транспорта и маршрутите, колко склада и какви логистични формирания да има [2,3].

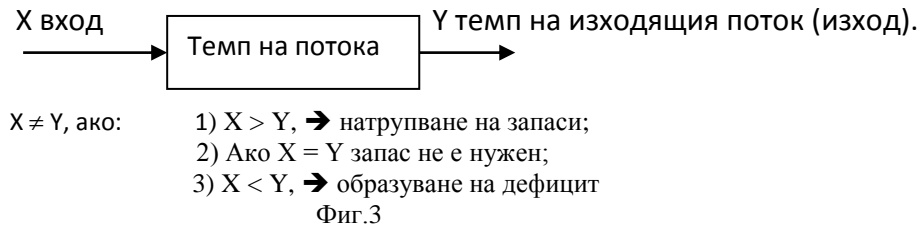
**Експертна система** – компютърна програма, която имитира човек-експерт. Използвайки придобитите от човека-експерт методи и информация експертната система решава проблеми, прави прогнози, решения и съвети, с ниво на точност, съвместимо с това на човека-експерт.

**Изкуствените невронни мрежи** са най-съвременната, компютърно-базирана техника, която наподобява процесите на обработка на информация, протичащи в човешкия мозък. Също като него невронните мрежи имат способността да “учат” и да актуализират своите прогнози при натрупване на опит. Бил Гейтс пише „Ще победят тези компании, които съумеят да внедрят електронна нервна система от висш клас, която осигурява непрекъснато движение на информацията с цел интензивно развитие интелекта на компанията” [10]. Такава система предоставя информация, необходима за анализ на ситуацията и за приемане на адекватни решения, като ви известява за събития изискващи незабавна реакция, и блокира постъпването на несъществена информация. Тя функционира както нервната система на човека, осигурявайки движението на дълбоко интегрирани потоци от информация, постъпващи в нужното време и на нужното място [10].

Организациите с по-голям капитал могат да си позволят **проектиране на собствени логистични информационни системи**. Изхождайки от основните логистични функции следва проектирането на нови системи да започва с анализ на потребителските поръчки и възможностите на организацията. Потребностите се събират в една обща база данни, препоръчват се промени в организацията и се моделира управлението на материални ресурси с помощта на MRP. След което се избира доставчик на продукцията, разработване на програмата и обучение на персонала за работа с нея.

При разглеждане на системата за осигуряване като черна кутия се наблюдава голямо количество контролирани и неуправляеми фактори от различно естество влияещи на целевата функция.





Моделирането на такива многофакторни системи е целесъобразно да се осъществи по метода **генетичен алгоритъм** показан на (фиг. 4), стремящ се да намери най-добрите от възможните решения в пространството на търсене, като взаймства от биологията принципите на еволюцията и естествения подбор [11,12].

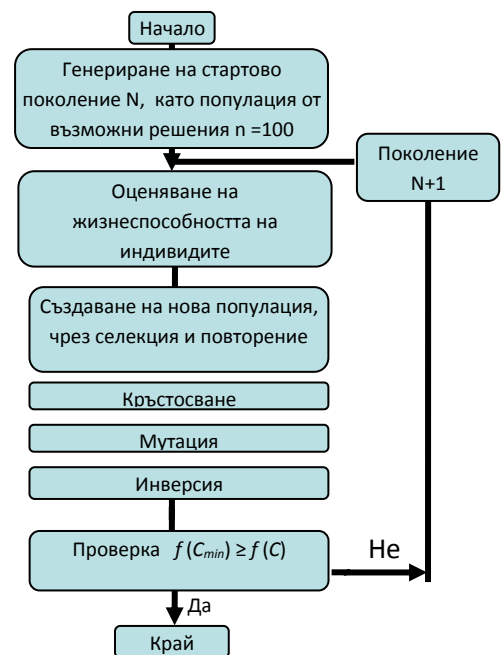
При този метод изследваните параметри се оставят „плаващи стойности“ от...до. Той стартира с начални решения събрани в една “популация”, жизнеспособността на която се проверява със специално изработена оценяваща функция [12]. Слабите решения получават ниска оценка, а тези които се доближават до търсеното - висока. Следва процес на естествен подбор, при който на решенията с висока жизнеспособност се дава възможност да имат “наследници” [12].

Породеното поколение еволюира чрез вероятно “кръстосване” и “мутация” и се образува нова популация от множество потенциални решения, а старото поколение се унищожава.

В настоящото изследване с помощта на MATLAB е направен математически експеримент за оптимизиране на материалния поток с цел най-малки финансови годишни загуби. Поставено е следното примерно

условие. За нуждите на БА са необходими 7200 кожени шуби годишно, всяка от тях струва по 600 лв. относителните загуби за създаване на запас са 500 лв., а загубите за съхранение на единица 0,3 лв. При решаването на задачата с генетичния алгоритъм се получават следните отговори. За получаване на най-ниски общи годишни загуби 36000 лв. оптималния размер на запасите  $EOQ=200$  бр. при честота на запасаване 36 пъти през 10 дена. С тези резултати се вижда, че разходите намалят около 10 пъти.

Относно финансовите резултати при въвеждането на подобни системи следва да се има в предвид, че стремежът към идеално решение не



Фиг. 4 Алгоритъм на минималните разходи на запасите

е рентабилен, тъй като съгласно „Принцип на Парето” 80% от резултата може да бъде постигнато с 20% от усилието [5].

За да се постигне гъвкавост и ефективност на работа следва да се използват динамични системи даващи информация в реално време и актуализиращи се все по-често. При увеличаване скоростта може да се намалят запасите. Скоростта се забавя предимно от нейното физическа обработка и засяга нейната надеждност. Логистичната информация е вярна, когато показва ситуацията в момента.

От тук следва, че запасите трябва да се използват като буфер срещу изменение в несигурността на доставките и разходването, при което повишението на приходите идва от ефективните потоци. Това значи по-добра поддръжка, по-надеждна техника и по-тясно сътрудничество с доставчици, които да не се изненадват от увеличение или намаляване на търсенето.

Интегрираните информационни системи позволяват централизирано управление на всички работи и постигане на ефекта на синергия (взаимно усиливане на съвместните действия).

#### **Изводи:**

1. Направено е съвременно описание и оценка на основните видове логистични информационни системи с оглед бъдещо използване от логистичната система на БА.

2. От направения анализ се вижда, че в съвременния свят системите преминават от функционален към системен и интегриран подход и все по-широко използване ще намират системи от рода на изкуствените невронни мрежи.

3. Предложени са критерий за оценка на доставчиците и модел за проектиране на база „генетичен алгоритъм”, в който при въвеждане на параметрите от всички подсистеми има възможност да оптимизира цялостната дейност на системата за осигуряване в БА.

#### **Библиография**

1. Чудаков А. Логистика. М., изд. РДЛ, 2001.
2. В. И Сергеев, С.А.Уваров Логистика. Информационные системы и технологии. М; 2008
3. М К Allen, О К Helferich Systems to Work in Logistics (O Brook, IL: Council of Logistics management, 1990
4. <http://www.masystem.com/o.o.i.s/1360>
5. Pareto V. Manuale di economia politica, 1906
6. Сп."Справочник економиста" №2, 2008г.
7. Сп."Справочник економиста" №2, 2008г
8. [http://www.topspeed.ru/page\\_7.php](http://www.topspeed.ru/page_7.php)
9. Стандарт БДС ISO 9000: 2005
10. Б. Гейтс Бизнес със скоростта на мисълта. В.; 2007

11. [http://www.ropnet.ru/logistika/win/01\\_01\\_model.html](http://www.ropnet.ru/logistika/win/01_01_model.html)
12. Тодоров Г. Тодорова М. Системи с изкуствен интелект. Университетско издателство “Св. Св. Кирил и Методи” ВТ.; 2006 г.