

Matlab mühitində Fuzzy Logic Toolbox-dan istifadə etməklə nəqliyyat daşımalarında yüklərin təhlükəsizliyi riskinin qiymətləndirilməsində avtomatlaşdırılmış qərar qəbuletmə ekspert sistemlərinin layihələndirilməsi

Bəhrəm Bəhlul oğlu Əzizov

Azərbaycan Universitetinin dosenti

E-mail: bah-aziz@rambler.ru

Gülənər Tərən qızı Aslanova

Azərbaycan Universiteti

Rəyçilər: p.ü.e.d., prof. M.Ş. Qurbanov,
f.-r.ü.f.d., dos. M.Ə. Şahverdiyev

Açar sözlər: ekspert, qərar qəbuletmə, nəqliyyat, risk, FİS, Matlab

Ключевые слова: эксперт, принятие решений, транспорт, риск, FİS, Matlab

Key words: expert, decision making, transport, risk, FİS, Matlab

İqtisadiyyatda idarəetmə qərarlarının etibarlılığı və keyfiyyəti onun obyektlərinin fəaliyyətinin səmərəliliyini müəyyənləşdirir. Bazar münasibətləri şəraitində rəşional qərarların rolu kəskin şəkildə artır. İdarəetmə qərarının keyfiyyətinə qənaət müəssisənin ehtiyatlarına böyük itkilər verə bilər və onu iflas riskinə sala bilər.

Bu baxımdan, informasiya texnologiyaların, kompüter texnikasının və kompüter şəbəkələrinin sürətli inkişafı göstərir ki, hesablama texnikası və predmet sahəsinə aid xüsusi tətbiqi proqram sistemlərinin elmi-tədqiqat işlərinin aparılmasında, idarəetmə proseslərində və insanın fəaliyyətinin digər sahələrində tətbiqi qərarların qəbul edilməsi məsələlərin həlli zamanı asan, daha tez və düzgün nəticələrin əldə olunmasında çox böyük rol oynaya bilər.

Gündəlik həyatda insanlar qərar qəbul edərkən fərqli variantlara müraciət edərək hər hansı bir həll yolunu seçirlər. Başqa sözlə, insanlar daim mövcud olan alternativ variantların birini seçməklə qərarlar qəbul edir. Əksər hallarda, verilən qərarların bir hissəsi qərar qəbuletmə məsələlərinin asan olduğundan ya intuitiv formada, ya da qərar qəbuletmə prosesinin təkrarlanması təcrübəsinə əsasən avtomatik olaraq baş verir. Bəzən elə hallar da baş verir ki, insan qısa bir müddət ərzində qərar qəbul edə bilmir, mümkün ola biləcək variantların üstünlüklərini və əksik tərəflərini araşdıraraq təhlil edir, seçimin mümkün nəticələrini qiymətləndirir, bu istiqamətdə daha təcrübəli, peşəkar adamlardan məsləhət alaraq sonra qərarını qəbul edir.

İdarəetmə prosesində qərar qəbuletmə zamanı iqtisadi sistemlərdə bu kimi hallar daha tez-tez nəzərə çarpır. Bu proses zamanı intellektual sistemlərin əhəmiyyəti də böyükdür. Bu səbəbdən də idarəetmə prosesində qərar qəbuletmə məsələsinin çox önəmli rolu olduğuna görə müvafiq nəzəriyyənin aşağıda göstərilən səbəblərdən informasiya sistemlərində xüsusilə öyrənilməsinə zərurət meydana gəlmişdir.

Hal-hazırda qərar qəbuletmə zamanı yol verilmiş yanlışlar, xüsusən də müəssisələrin yüksək idarəetmə səviyyəsində baş verdiyi halda, ciddi fəsadlara yol açır. Belə ki, seçilmiş variantın qiymətləndirilməsi üçün daha artıq xüsusiyyətlərin olması, bəzi xüsusiyyətlər üzrə alternativlərin qiymətləndirilməsinin özünə məxsus xarakteri, dolğun informasiyaların əldə olunmasının çətinliyi obyektivlik xüsusiyyətinin ən uyğun seçilmə imkanından edir.

Təbii haldır ki, bazar iqtisadiyyatı mühitində bütün müəssisələrin əsas məqsədi daha çox

qazanc, mənfəət əldə etməkdir. Müəssisələrin qazancı isə proqnozların dəqiqliyi və xüsusi ilə seçilmiş həllərin optimallığı sahəsində qəbul edilən qərarlardan asılıdır. Bu cür qərarların effektivliyinin təmin olunması məqsədi ilə müəssisələr bir çox hallarda uyğun sahə üzrə ixtisaslaşmış peşəkar insanlara müraciət etməli olurlar. Bu da davamlı, uzun müddətli olduqda, külli miqdarda maddi vəsait tələb edir. Aydın ki, bu kimi xərcləri maliyyə cəhətdən hər müəssisə qarşılaya bilməz. Buna görə də belə müəssisələrdə peşəkar olan mütəxəssisləri ekspert sistemləri ilə “əvəz” etməyi çıxış yolu kimi görürlər.

İndiki dövrdə iqtisadiyyatın müxtəlif sahələrində avtomatlaşdırılmış informasiya sistemlərinin hazırlanması və tətbiqi üzrə geniş bilik və təcrübələr əldə edilmişdir. Qazanılmış bu təcrübələr belə sistemlərin biliklərə əsaslanan intellektuallığını artırmaqla tətbiq sahəsinin effektivliyini yüksəltməyə imkan verir. İntellektual sistemlərin təcrübəsi və nəzəriyyəsi sahəsində araşdırmaların sayının dayanmadan artması halı da təsadüfi deyildir. Neyronhesablayıcı sistemlərin və təbii dilin emal sistemləri olan intellektual sistemlərinə eyni zamanda onun bir hissəsi olan ekspert sistemlərin məhsuldarlığı vaxt keçdikcə artır və çətin məsələlərin həlli asanlaşmağa başlayır. Onlar həmçinin informasiya axını “qeyri-səlis” və tam olmadıqda daha çox köməklik göstərirlər. İntellektual sistemlər ayrı və ya digər informasiya sistemləri ilə inteqrasiya olunmuş şəkildə istifadə oluna bilərlər.

İntellektual texnologiyaların və informasiya sistemlərinin inteqrasiyasının hiss edilən effektivliyi müxtəlif problemlərin həllində mühüm məna kəsb edir. İntellektual sistemlərin tətbiqinin iqtisadiyyat və biznesdə perspektiv sahələri aşağıdakılardır:

1. İstehsal və firma daxili planlaşdırma və proqnozlaşdırma;
2. Ehtiyat və daşınmaların logistik optimallaşdırması;
3. Marketing və satışın idarə edilməsi;
4. Maliyyə menecmenti;
5. İstehsalın idarə edilməsi;
6. Risk-menecment;
7. Fond birjası.
8. Bank sahəsi;
9. Ticarət və sairə sahələr.

Bu gün intellektual texnologiyaların mərkəzi paradigması biliklərin emalıdır. Nüvəsi biliklər bazası (BB) və ya tədqiqat sahəsinin modeli olan, təbii dilə yaxın yüksək dil səviyyəsində təsvir olunan sistemlərə intellektual sistemlər deyilir. İlk olaraq onu qeyd etmək lazımdır ki, qərar qəbul etmə idarəetmənin bütün mərhələlərində həyata keçirilir, onun yerinə yetirilməsi üçün lazım olan İKT- texnologiyalarına vacib bir element olaraq daxil olur. Daha sonra, qərar qəbul etmə idarəetmənin hər hansı səviyyədə olan rəhbərinin fəaliyyətinin zəruri tərkibi hissəsidir. Bununla əlaqədar olaraq qərar qəbul etmə metod və texnologiyaları haqqında olan məlumatlar toplusu rəhbərin ustalıq dərəcəsinin mühüm elementidir. Və son olaraq bunu da qeyd etməliyik ki, qərar qəbul etmə sistemləri iqtisadi sistemlərin müasirləşmiş formasıdır. İnformasiya sistemləri üçün qərar qəbul etmənin təyinatı qərar qəbul etmədən şəxs yalnız öz fəaliyyəti sahəsinə uyğun olmasıdır.

Qərarların qəbul edilməsi bacarığı elmi üsullarla tamamlanmalı və onların köməyi ilə genişləndirilməlidir. Çətin şəraitlərdə qərarların qəbul edilməsi problemini asanlaşdırılması üçün elmi üsulların və informasiya-kommunikasiya texnologiyaların tətbiqi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu baxımdan qərar qəbul etmə proseslərinin avtomatlaşdırılmasına istiqamətlənən işləri xüsusi qeyd etmək lazımdır. Hal-hazırda qərarları qəbul edilməsi üçün avtomatlaşdırılmış yardım sistemləri və ekspert sistemləri hazırlansa da bu sahədə tədqiqatların aparılmasına

ehtiyac yaranmaqdadır. Çünki mürəkkəb predmet oblastları fərdi yanaşma tələb edirlər, onları formalaşdırmaq və riyazi təsvirin yaranması çətin bir məsələyə çevrilir və bəzən isə heç mümkün olmur. Avtomatlaşdırılmış qərar qəbuletmə sistemlərinin yaradılması üçün qeyri-səlis çoxluqlar və süni intellektual nəzəriyyəsi istifadə edilir. İnformasiya texnologiyaların, kompüter texnikasının və kompüter şəbəkələrinin sürətli inkişafı göstərir ki, hesablama texnikası və predmet sahəsinə aid xüsusi tətbiqi proqram sistemlərinin elmi-tədqiqat işlərinin aparılmasında, idarəetmə proseslərində və insanın fəaliyyətinin digər sahələrində tətbiqi qərarların qəbul edilməsi məsələlərin həlli zamanı asan, daha tez və düzgün nəticələrin əldə olunmasında çox böyük rol oynaya bilər.

Qeyri-səlis məntiqi çoxluqlar nəzəriyyəsi əsasında yaradılan intellektual sistemlərin bir növü də ekspert sistemləridir. Bu növ intellektual sistemlərə müxtəlif qeyri-səlis qərar qəbuletmə (həmçinin qərar qəbul etmənin dəstəklənməsi) və qeyri-səlis diaqnostika sistemləri də aid edilir. Mütəxəssislər arasında sorğu keçirilmiş və ekspert rəyləri əsasında iddiaçıların qoyulan tələblərə uyğunluq dərəcəsini xarakterizə edən aşağıdakı nəticələr alınmışdır:

HESABLAMALARIN NƏTİCƏLƏRİ

TERMLƏ	PM	SM və TA	TM	TABM	OM və Ü	Z və YM	RM	Y və KM	MAQ. və
AŞAĞI	0	0	1	1	2	0	3	1	5
	0	0	0,2	0,2	0,4	0	0,6	0,2	1
ORTA	0	1	2	4	2	5	0	0	0
	0	0,2	0,4	0,8	0,4	1	0	0	0
YÜKSƏK	5	4	2	0	1	0	2	0	0
	1	0,8	0,4	0	0,2	0	0,4	0	0

Şək.1. Təhlükəli yüklərin “Aşağı”, “Orta” və “Yüksək” templərinə mənsubiyyət dərəcələri

- 1-ci sinif - partlayıcı maddələr (PM);
- 2-ci sinif – sıxılmış, mayeləşdirilmiş və təzyiq altında həll olunmuş qazlar (SM və TAQ);
- 3-cü sinif – tezalışan mayelər (TM);
- 4-cü sinif – tezalışan bərk maddələr və materiallar (TABM);
- 5-ci sinif – oksidləşən maddələr və üzvi peroksidlər (OM və ÜP);
- 6-cı sinif – zəhərli (zəhərləyici) və yoluxucu maddələr (Z və YM);
- 7-ci sinif – radioaktiv maddələr (RM);
- 8-ci sinif – yeyici və korroziyaedici maddələr (Y və KM);

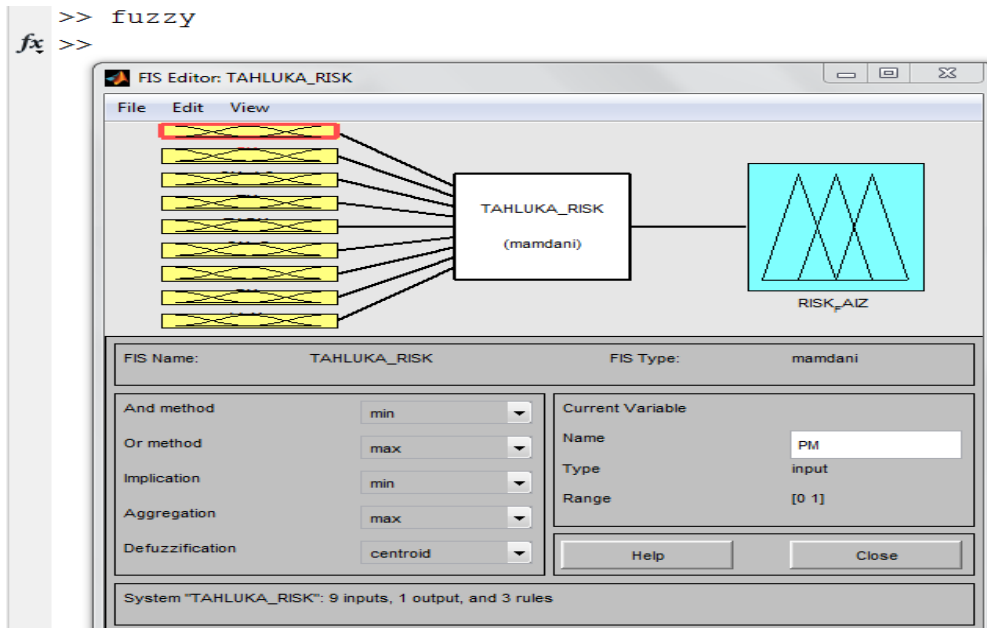
- 9-cu sinif - digər təhlükəli yüklər (maqnit və s.);

Aşağıda nəqliyyat növlərinin yüklərin daşınma risklərinin azalması avtomatlaşdırılmış ekspert sisteminin - Matlab mühitində Fuzzy Logic Toolbox istifadə etməklə layihələndirilməsinə baxılmışdır [1,3,5].

Nəqliyyat daşımalarında yüklərin təhlükəsizliy riskinin qiymətləndirilməsi məsələsinin həll metodlarından olan qərar qəbuletmə ekspert sisteminin rəasional variantının təyin edən prinsiplial xüsusiyyətlər aşağıdakılardır:

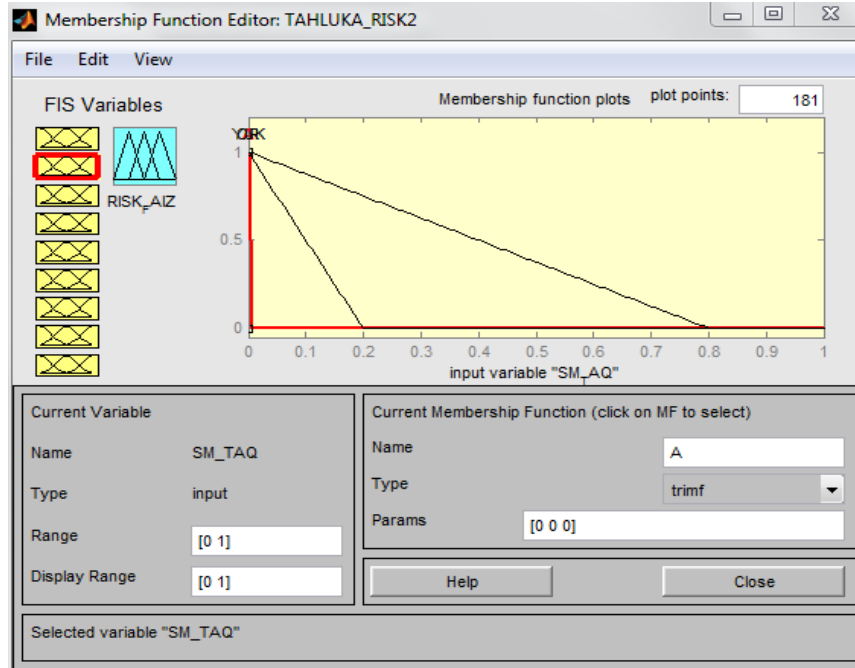
- secim məsələsinin çox kriteriyalı olması;
- avtomatlaşdırılmış sistemin keyfiyyət göstəricilərin qeyri səliss təsvirlərinin verilməsi;
- məsələnin qeyri səliss qoyuluşunda həlli metodlarının seçilməsi.

Matlab (qısa-Matrix Laboratory-matris laboratoriyası) mühəndis və elmi hesablamaları yerinə yetirmək üçün nəzərdə tutulmuş interaktiv kompyüter sistemidir. Matlab mühitində Fuzzy Logic Toolbox-dan istifadə etməklə nəqliyyat daşımalarında yüklərin təhlükəsizliy riskinin qiymətləndirilməsində qərar qəbuletməyə ekspert sisteminin lahiyələndirilməsinə baxaq. Matlab mühitində qərar qəbuletmə ekspert sistemi aşağıdakı mərhələli proses kimi lahiyələndirilir: fuzzy əmri ilə FİS -redaktoru işə düşür. Bu zaman avtomatik çıxarış mexanizmi kimi Mamdani alqoritmi götürülür. Bu təsvirdə bir giriş linqvistik dəyişəni olduğundan, onu məsələnin qoyuluşunda verildiyi kimi muvafiq doqquz giriş dəyişəni təsvirinə gətirmək üçün Edit menyusunda Add input əmrini seçməklə FİS editor pəncərəsində nəticədə doqquz giriş və bir çıxış olan alt sistem strukturu təsvir olunur (Şəkil 1.).



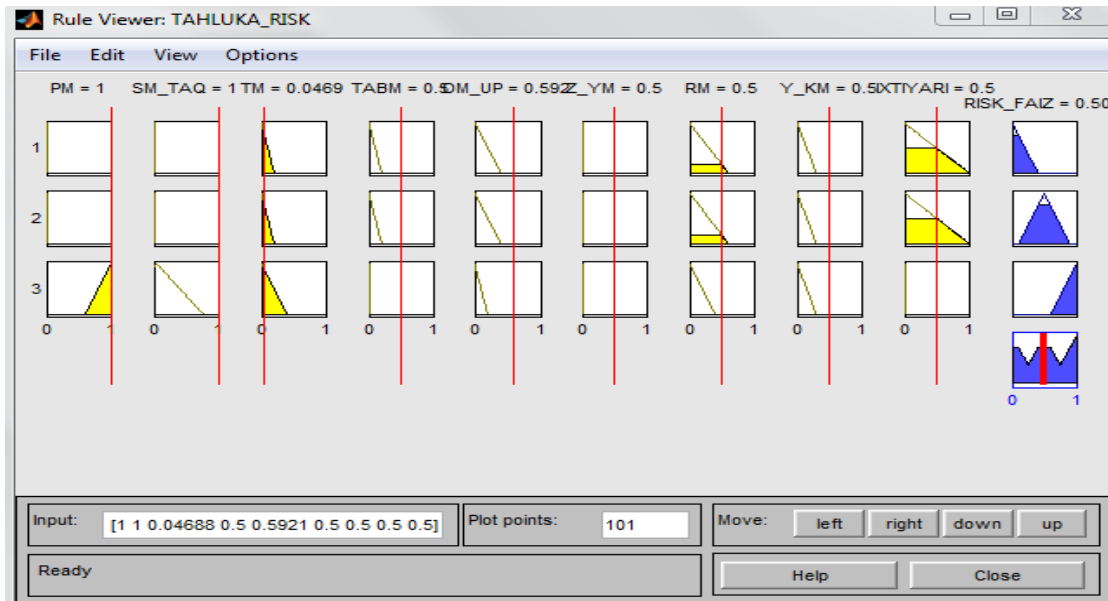
Şəkil 1. FİS redakturun alt sistem stukturı.

Edit menyusundan Membership Function əmri seçməklə funksiyaların stuktur və parametrləri daxil edilir (Şəkil 2.).

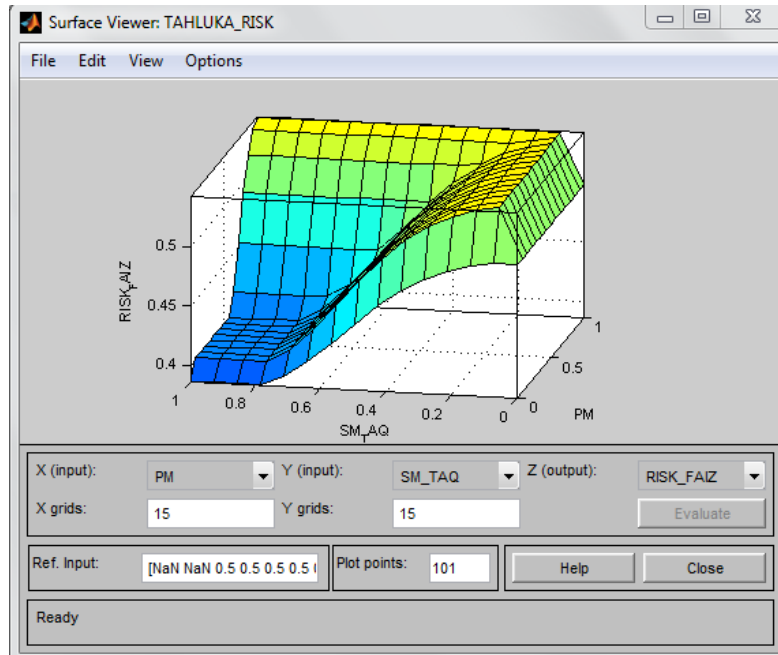


Şəkil 2. Linqvistik dəyişənlərin termlərinin mənsubiyyət funksiyası.

Növbəti mərhələdə qeyri səlissə qaydaları (biliklər bazası) View menyusunun Edit rules əmrləri ilə daxil edilir. Beləliklə, nəqliyyat daşımalarında yüklərin təhlükəsizlik riskinin qiymətləndirilməsi məsələsi, qeyri səlissə intellektual qərar qəbulətmə ekspert sistemi lahiyələndirilmiş hesab olunur. Növbəti mərhələdə lahiyələndirilmiş qərar qəbulətmə ekspert sisteminin fəaliyyət göstərilməsi təcrübə eksperimentinin aparılması nəticəsində yoxlanılır. Bunun üçün View menyusundan View rule əmri seçilir (Şəkil 3.) və asılıqları müşahidə etmək üçün View menyusunda View Surface əmrini seçməklə (Şəkil 4.) nail olmaq mümkündür.



Şəkil 3. View rule qaydalar görünüşü pəncərəsi.



Şəkil 4. Giriş və çıxış dəyişənlərinin qrafik görünüşü.

Təbii haldır ki, bazar iqtisadiyyatı mühitində bütün müəssisələrin əsas məqsədi daha çox qazanc, mənfəət əldə etməkdir. Müəssisələrin qazancı işə proqnozların dəqiqliyi və xüsusi ilə seçilmiş həllərin optimallığı sahəsində qəbul edilən qərarlardan asılıdır [2,4]. Hal-hazırda daşınmaların riskinin azalması məsələsində qərarları qəbul edilməsi üçün avtomatlaşdırılmış yardım sistemləri və ekspert sistemləri hazırlansada bu sahədə tədqiqatların aparılmasına ehtiyac yaranmaqdadır.

Məqalənin aktuallığı. İndiki dövrdə iqtisadiyyatın müxtəlif sahələrində avtomatlaşdırılmış informasiya sistemlərinin hazırlanması və tətbiqi üzrə geniş bilik və təcrübələr əldə edilmişdir. Qazanılmış bu təcrübələr belə sistemlərin biliklərə əsaslanan intellektuallığını artırmaqla tətbiq sahəsinin effektivliyini yüksəltməyə imkan verir. İntellektual sistemlərin təcrübəsi və nəzəriyyəsi sahəsində araşdırmaların aktuallığının artması halı da təsadüfi deyildir.

Məqalənin elmi yeniliyi. İntellektual sistemlərin təcrübəsi və nəzəriyyəsi sahəsində araşdırmaların sayının dayanmadan artması halı da təsadüfi deyildir. Neyronhesablayıcı sistemlərin və təbii dilin emal sistemləri olan intellektual sistemlər və eyni zamanda onun bir hissəsi olan ekspert sistemlərin məhsuldarlığı vaxt keçdikcə artır və çətin məsələlərin həlli asanlaşmağa başlayır

Məqalənin praktik əhəmiyyəti və tətbiqi. İnfomasiya texnologiyaların, kompüter texnikasının və kompüter şəbəkələrinin sürətli inkişafı göstərir ki, hesablama texnikası və predmet sahəsinə aid xüsusi tətbiqi proqram sistemlərinin elmi-tədqiqat işlərinin aparılmasında, idarəetmə proseslərində və insanın fəaliyyətinin digər sahələrində tətbiqi qərarların qəbul edilməsi məsələlərin həlli zamanı asan, daha tez və düzgün nəticələrin əldə olunmasında çox böyük rol oynaya bilər.

Ədəbiyyat

1. Abbasov Ə.M., Qasimov V.Ə., Quliyev R.Ə. İntellektual informasiya sistemlərinə qərar qəbul etmə üsulları. Dərslük. Bakı, "İqtisad universiteti" nəşriyyatı, 2003.
2. Азизов Б.Б., Керимова М.Л., Мамедов В.У. Системный подход к принятию решений повышения нефтеотдачи пласта на основе финансового анализа эффективности технологий. Qərb Universiteti, Elmi xəbərlər., 2015, N 3.
3. Deacon V.P. MATLAB 6.5 SP1/7/7 SP2+Simulink 5/6. Instruments of artificial intelligence and bioinformatics. Series "Library of professional" V.P.Deacon, V.V.Kruglov. - M.: SOLON-PRESS, 2006.
4. Керимов А.К., Азизов Б.Б. Информационные технологии (ИТ) в проблемах повышения нефтеотдачи пласта./ Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям (SCM2015) Санкт-Петербург, 2015.
5. Zadeh L.A. Fuzzy sets // Information and Control. 1965. Vol. 8.
6. Pashayev A.F. Choice of rational variant of CAS of finding out dangerous loads in air traffics on the basis of expert information. //Scientific works of fifth international scientific and technical conference//the Microelectronic transformers and devices on their basis// of December, 5-6, 2005.

Б.Б. Азизов, Г.Т. Асланова

Проектирование автоматизированных экспертных систем принятия решений для оценки риска перевозок на транспорте с использованием Fuzzy Logic Toolbox в среде Matlab

Резюме

Надежность и качество управленческих решений в экономике определяют эффективность ее объектов. В контексте рыночных отношений роль рациональных решений резко возрастает. Потеря качества управленческих решений может привести к значительным потерям ресурсов предприятия и подвергнуть его риску банкротства.

Быстрое развитие информационных - компьютерных технологий и сетей показывает, что применение вычислительных методов и специализированных программных систем, в проведении научно-исследовательских работ, как в области управления так и в других областях человеческой деятельности при принятии решений могут намного проще, быстрее и эффективнее, сыграть роль в получении правильных результатов.

В статье рассматривается автоматизированная система принятия решений для оценки рисков перевозок на транспорте с использованием Fuzzy Logic Toolbox в среде Matlab.

B.B. Azizov, G.T. Aslanova

**Implementation of automated decision-making expert systems
for assessing the risks of cargo handling in transport using
the Fuzzy Logic Toolbox in Matlab environment**

Summary

The reliability and quality of management decisions in the economy determine the effectiveness of its facilities. In the context of market relations, the role of rational decisions increases dramatically. Loss of the quality of management decisions can lead to significant losses of enterprise resources and put it at risk of bankruptcy.

The rapid development of information - computer technologies and networks shows that the use of computational methods and specialized software systems in conducting research and development, both in the field of management and in other areas of human activity, when making decisions can be much simpler, faster and more efficient, play a role in getting the right results.

The article discusses an automated decision-making system for assessing the risks of transport in vehicles using the Fuzzy Logic Toolbox in the Matlab environment.

Redaksiyaya daxil olub: 28.10.2019