

UOT 681.2:003.13.001.24

QEYRİ-MÜƏYYƏN MÜHİTDƏ NEFT MƏHSULLARININ SIXLIĞININ TƏYİN EDİLMƏSİNİN PROQRAM TƏMİNATININ REALİZASIYASI

ALLAHVERDİYEVƏ KÖNÜL ƏSVƏR qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, baş müəllim

konul636@mail.ru

Açar sözlər: neft məhsulunun sıxlığı, produksiyalar qaydası, fəzzifikasiya, trapesiya şəkilli, qeyri-səlis interval

Qeyri-müəyyən mühitdə neft məhsullarının sıxlığının təyin edilməsini təmin etmək üçün məhsulun saxlanıldığı rezervuarlarda müxtəlif proseslərin təsvirini və dürüstləşdirilməsini təmin edən riyazi modellərin işlənməsini zəruri edir. Bu baxımdan eksperimental verilənlərin modelləşdirmə mühitində istifadəsinin effektivliyini təmin etmək məqsədi ilə yeni tip təcrübi verilənlərin toplanması, onların empirik və ekspert modellərlə analizi, dəqiqləşdirilməsi və alınması aktual elmi texniki məsələdir. [1]

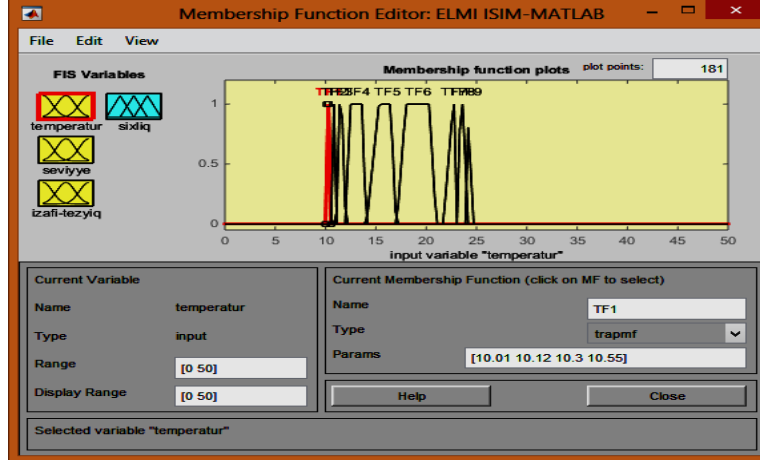
Təqdim olunan işdə qeyri-müəyyən mühitdə neft məhsullarının sıxlığının təyin edilməsinin proqram təminatının realizasiyasına baxılır. Qeyri-müəyyən mühitdə neft məhsullarının sıxlığının təyin edilməsinin modelləşdirilməsinin instrumental və proqram vasitələri **MATLAB mühitində Fuzzy Logic Toolbox** genişləndirilmiş proqram paketinin istifadəsi ilə reallaşdırılmışdır. Neft məhsullarının qeyri-müəyyən mühitdə sıxlığının təyin edilməsi üçün formalaşdırılan qeyri-səlis produksiyalar qaydasında istifadə olunan giriş linqvistik dəyişənlər aşağıdakılardır: «neft məhsulunun temperaturu», «neft məhsulunun izafi təzyiqi», «neft məhsulunun səviyyəsinin hündürlüyü».

Neft məhsulunun sıxlığının təyin edilməsinin çıxış linqvistik dəyişəni olaraq «neft məhsulunun sıxlığı» götürülmüşdür. Giriş və çıxış linqvistik dəyişənlərin fəzzifikasiyası üçün trapesiya şəkilli qeyri-səlis interval mənsubluq funksiyası seçilmişdir. **MATLAB mühitində** «neft məhsulunun temperaturu», «neft məhsulunun izafi təzyiqi», «neft məhsulunun səviyyəsinin hündürlüyü» giriş linqvistik dəyişənlərinin fəzzifikasiyası reallaşdırılmış (cədvəl 1-3), mənsubluq funksiyalarının qrafik təsvirləri isə şəkil 1-3-də verilmişdir. Çıxış linqvistik dəyişəni - «neft məhsulunun sıxlığı»-nın aktivləşməsi və fəzzifikasiyasının nəticəsi cədvəl 4-də, mənsubluq funksiyasının qrafik təsviri isə şəkil 4-də verilmişdir. [2]

Cədvəl 1.

Neft məhsulunun temperaturu giriş linqvistik dəyişəninin fəzzifikasiyasının nəticələri

Termlər	a	b	c	d	x
TF1	10.01	10.12	10.30	10.55	10.245
TF2	10.57	10.68	10.91	11.00	10.525
TF3	11.09	11.30	11.62	12.00	11.502
TF4	12.00	12.43	13.67	14.00	13.025
TF5	14.07	15.30	16.48	17.00	15.712
TF6	17.08	17.98	18.30	21.00	18.59
TF7	21.70	22.67	22.92	23.00	22.572
TF8	23.09	23.40	23.79	24.00	23.57
TF9	24.07	24.19	24.37	24.50	24.282

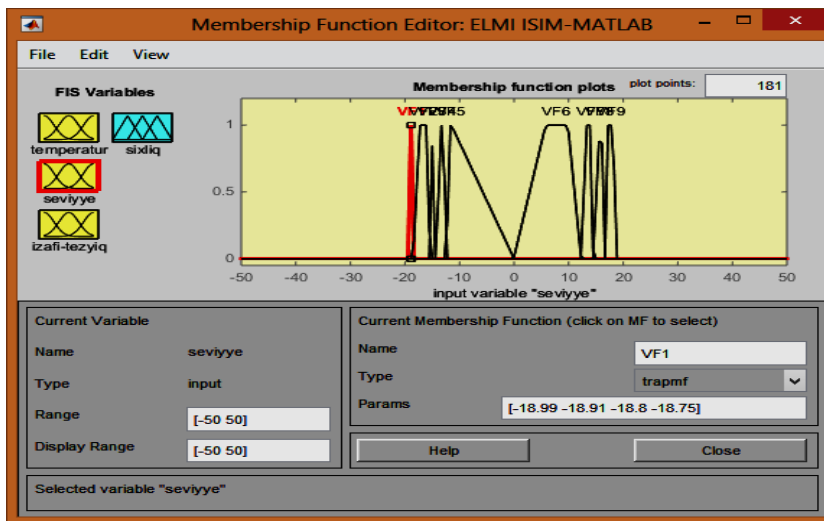


Şəkil 1. Neft məhsulunun temperaturu giriş lingvistik dəyişəninin mənsubluq funksiyasının qrafik təsviri

Cədvəl 2.

Neft məhsulunun səviyyəsinin hündürlüyü giriş lingvistik dəyişəninin fəzəfikasiyasının nəticələri

Termlər	a	b	c	d	x
VF1	-18.99	-18.91	-18.80	-18.75	-18.862
VF2	-18.5	-17.3	-16.1	-15.40	-16.825
VF3	-15.3	-15.2	-15.1	-14.45	-15.012
VF4	-14.2	-13.5	-13.1	-12.25	-13.262
VF5	-12.27	-12.1	-11.5	0.00	-8.967
VF6	0.09	5.79	9.87	12.28	7.000
VF7	12.30	13.29	14.07	14.47	13.532
VF8	14.50	15.70	16.03	16.65	15.72
VF9	16.67	17.05	18.09	18.83	17.66

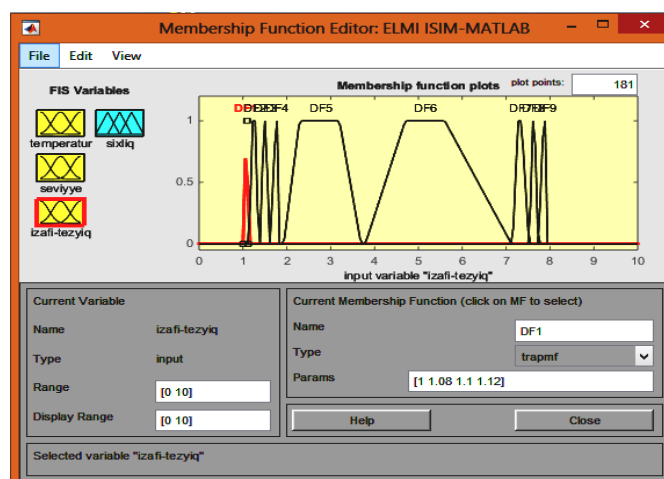


Şəkil 2. Neft məhsulunun səviyyəsinin hündürlüyü giriş lingvistik dəyişəninin mənsubluq funksiyasının qrafik təsviri

Cədvəl 3.

Neft məhsulunun izafi təzyiqli giriş linqvistik dəyişəninin fəzafikasiyasının nəticələri

Termlər	a	b	c	d	x
DF1	1.00	1.08	1.10	1.12	1.075
DF2	1.15	1.20	1.29	1.35	1.142
DF3	1.40	1.47	1.53	1.59	1.497
DF4	1.62	1.75	1.79	1.82	1.745
DF5	1.93	2.29	3.20	3.69	2.777
DF6	3.79	4.70	5.60	7.12	5.302
DF7	7.15	7.27	7.35	7.52	7.322
DF8	7.54	7.59	7.65	7.73	7.627
DF9	7.74	7.85	7.89	7.92	7.85

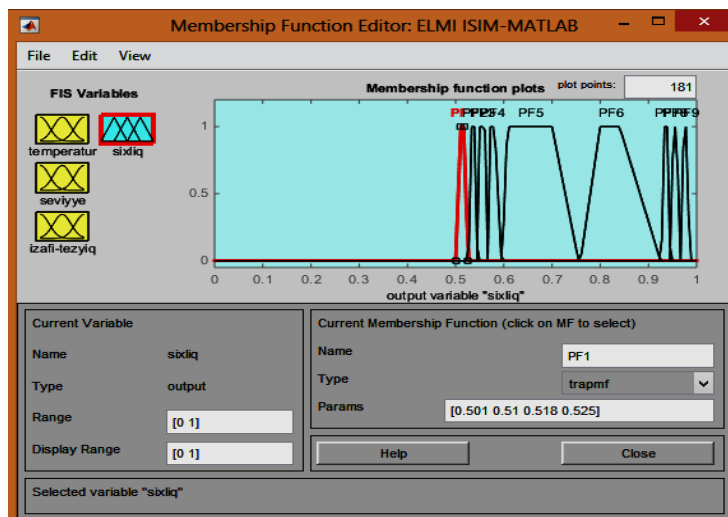


Şəkil 3. Neft məhsulunun izafi təzyiqli giriş linqvistik dəyişəninin mənsubluq funksiyasının qrafik təsviri

Cədvəl 4.

*Neft məhsulunun sıxlığı çıxış linqvistik dəyişəninin aktivləşməsi
və fəzafikasiyasının nəticələri*

Termlər	a	b	c	d	x
PF1	0.501	0.510	0.518	0.525	0.513
PF2	0.527	0.533	0.540	0.545	0.536
PF3	0.547	0.550	0.561	0.565	0.555
PF4	0.567	0.570	0.581	0.595	0.578
PF5	0.597	0.607	0.700	0.755	0.664
PF6	0.759	0.800	0.840	0.925	0.831
PF7	0.927	0.932	0.940	0.945	0.936
PF8	0.947	0.951	0.959	0.965	0.955
PF9	0.968	0.973	0.980	0.985	0.976



Şəkil 4. Neft məhsulunun sıxlığı çıxış linqvistik dəyişəninin mənsubluq funksiyasının qrafik təsviri

Giriş və çıxış linqvistik dəyişənlərinin fəzifikasiyasının nəticələrinə əsasən neft məhsulunun sıxlığının təyin edilməsi üçün yaradılmış qeyri-səlis produksiyalar bazası aşağıdakı qaydalardan ibarətdir [3].

Qayda 1. ƏGƏR neft məhsullarının temperaturu yol verilə bilən həddə uyğundursa (10.01, 10.12, 10.30, 10.55) **VƏ** neft məhsullarının səviyyəsi sıfır, sıfıra yaxındırsa, normal hala yaxındırsa (-18.99, -18.91, -18.80, -18.75), **VƏ** neft məhsullarının izafi təzyiqi normal hala uyğun gəlirsə, normal hala yaxındırsa (1.00, 1.08, 1.10, 1.12), **ONDA** neft məhsullarının sıxlığını normal hesab edirlər (0.501, 0.510, 0.518, 0.525).

Qayda 2. ƏGƏR neft məhsullarının temperaturu yol verilə bilən həddən bir qədər aşağıdırsa (10.57, 10.68, 10.91, 11.00) **VƏ** neft məhsullarının səviyyəsi mənfidirsə, sıfıra yaxındırsa (-18.5, -17.3, -16.1, -15.40), **VƏ** neft məhsullarının izafi təzyiqi mənfidirsə, normal hala yaxındırsa (1.15, 1.20, 1.29, 1.35), **ONDA** neft məhsullarının sıxlığı normal hesab olunur (0.527, 0.533, 0.540, 0.545).

QAYDA 3. ƏGƏR neft məhsullarının temperaturu yol verilə bilən həddən bir qədər yüksəkdirsə (11.09, 11.30, 11.62, 12.00) **VƏ** neft məhsullarının səviyyəsi müsbətdirsə, sıfıra yaxındırsa (-15.3, -15.2, -15.1, -14.45), **VƏ** neft məhsullarının izafi təzyiqi müsbətdirsə, normal hala yaxındırsa (1.40, 1.47, 1.53, 1.59), **ONDA** neft məhsullarının sıxlığı normal hesab olunur (0.547, 0.550, 0.561, 0.565).

QAYDA 4. ƏGƏR neft məhsullarının temperaturu yol verilə bilən həddən aşağıdırsa (12.00, 12.43, 13.67, 14.00) **VƏ** neft məhsullarının səviyyəsi mənfə kiçikdirsə (-14.2, -13.5, -13.1, -12.25), **VƏ** neft məhsullarının izafi təzyiqi mənfə kiçikdirsə (1.62, 1.75, 1.79, 1.82), **ONDA** neft məhsullarının sıxlığı nəzarət sistemində daxil edilir (0.567, 0.570, 0.581, 0.595).

QAYDA 5. ƏGƏR neft məhsullarının temperaturu yol verilə bilən həddən yüksəkdirsə (14.07, 15.30, 16.48, 17.00) **VƏ** neft məhsullarının səviyyəsi müsbət kiçikdirsə (-12.27, -12.1, -11.5, 0.00), **VƏ** neft məhsullarının izafi təzyiqi müsbət kiçikdirsə (1.93, 2.29, 3.20, 3.69), **ONDA** neft məhsullarının sıxlığı nəzarət sistemində daxil edilir (0.597, 0.607, 0.700, 0.755).

QAYDA 6. ƏGƏR neft məhsullarının temperaturu yol verilə bilən həddən əhəmiyyətli dərəcədə aşağıdırsa (17.08, 17.98, 18.30, 21.00) **VƏ** neft məhsullarının səviyyəsi mənfə orta səviyyədədirsə (0.09, 5.79, 9.87, 12.28), **VƏ** neft məhsullarının izafi təzyiqi mənfə orta səviyyədədirsə (3.79, 4.70, 5.60, 7.12),

ONDA neft məhsullarının sıxlığı geniş yol verilə bilən hədd aralığına daxil edilmir (0.759, 0.800, 0.840, 0.925).

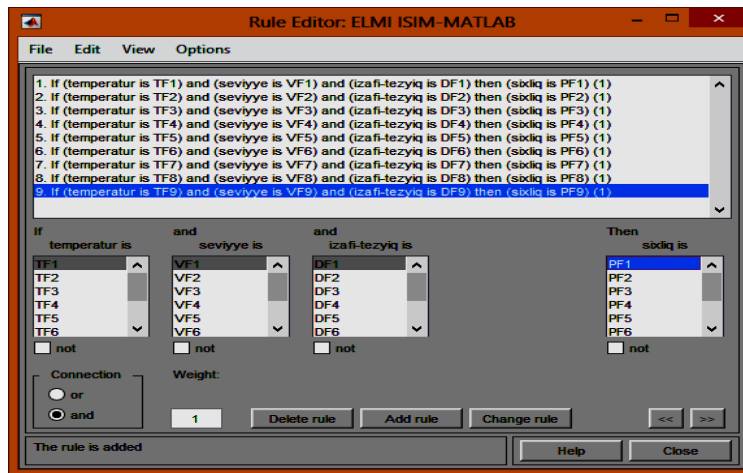
QAYDA 7. ƏGƏR neft məhsullarının temperaturu yol verilə bilən həddən əhəmiyyətli dərəcədə yüksəkdirsə (21.70, 22.67, 22.92, 23.00) **VƏ** neft məhsullarının səviyyəsi müsbət orta,

(12.30, 13.29, 14.07, 19.47) *VƏ* neft məhsullarının izafi təzyiqi müsbət orta səviyyədədirsə, (7.15, 7.27, 7.35, 7.52) *ONDA* neft məhsullarının sıxlığı geniş yol verilə bilən hədd aralığına daxil edilmir (0.927, 0.932, 0.940, 0.945).

QAYDA 8. ƏGƏR neft məhsullarının temperaturu əhəmiyyətli dərəcədə aşağıdırsa (23.09, 23.40, 23.79, 24.00) *VƏ* neft məhsullarının səviyyəsi mənfə böyükdürsə, (14.50, 15.70, 16.03, 16.65) *VƏ* neft məhsullarının izafi təzyiqi mənfə böyükdürsə, (7.54, 7.59, 7.65, 7.73) *ONDA* neft məhsullarının sıxlığı nəzarət sistemində daxil edilmir (0.947, 0.951, 0.959, 0.965).

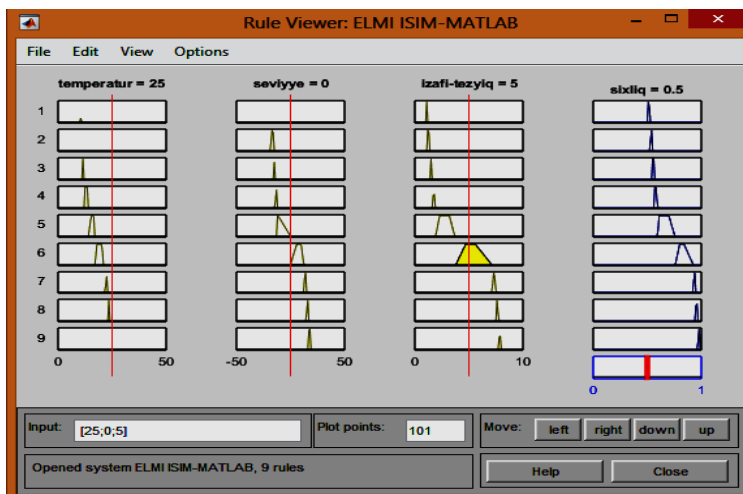
QAYDA 9. ƏGƏR neft məhsullarının temperaturu yol verilə bilən həddən yüksəkdirsə (24.07, 24.19, 24.37, 24.50) *VƏ* neft məhsullarının səviyyəsi müsbət böyükdürsə (16.67, 17.05, 18.09, 18.83), *VƏ* neft məhsullarının izafi təzyiqi müsbətdirsə (7.74, 7.85, 7.89, 7.92), *ONDA* neft məhsullarının sıxlığı nəzarət sistemində daxil edilmir (0.968, 0.973, 0.980, 0.985).

Giriş və çıxış linqvistik dəyişənlərə uyğun termlər çoxluğunun elementlərinin qısaldılmış işarələrlə *MATLAB* mühitində generasiyası şəkil 5-də verilmişdir.



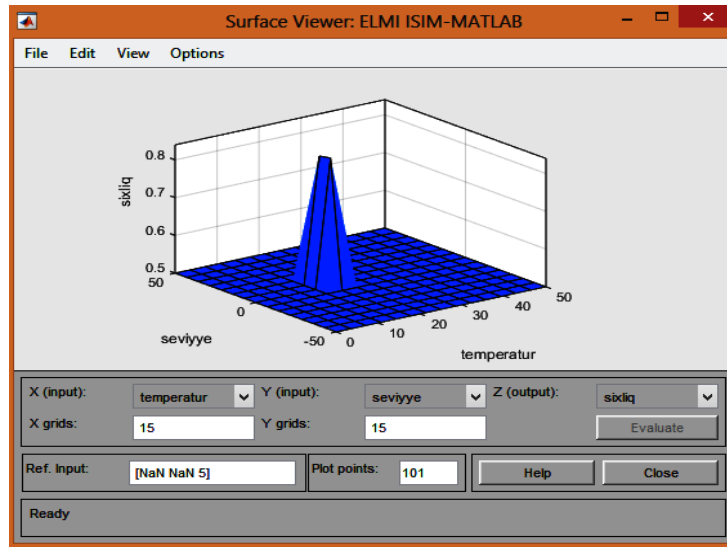
Şəkil 5. Termlər çoxluğunun elementlərinin qısaldılmış identifikatorlarla generasiyası

Qeyri-səlis produksiyalar bazasında termlər çoxluğunun elementlərinin generasiyasının reallaşdırılmasından sonra hər bir qaydanın icra olunmasının nəticələri şəkil 6-da verilmişdir.



Şəkil 6. Qeyri-səlis produksiyalar bazasında qaydalara uyğun nəticələrin qrafik təsviri

Neft məhsullarının sıxlığının təyin edilməsinin qeyri-səlis produksiyalar qaydaları bazasına min-aktivləşmə metodunun tətbiqindən sonra, nəticədə alınan qaydalar mənsubluq funksiyası şəkil 7-də verilmiş qeyri-səlis çoxluğu formalaşdırır.



Şəkil 7. Neft məhsullarının sıxlığı linqvistik dəyişəninin məntiqi nəticə çıxarma qrafik təsviri

Çıxış linqvistik dəyişəninin defazzifikasiyası nəticəsində onun ədədi qiymətləri tapılmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzy TECH. СПб.: БХВ-Петербург, 2005, 717 с.
2. Дьяконов В.П. MATLAB. Полный самоучитель. М.: ДМК Пресс, 2012, 768 с.
3. Мустафаев В.А., Салманова М.Н. Сетевая модель обрабатывающего центра в производственной системе механообработки // Сумгаитский государственный университет. Научные известия. Серия: Естественные и технические науки. Сумгаит: СГУ, 2018, т.18, №4. с.65-69, <https://www.ssu-scientificnews.edu.az/pdf/T18-4.pdf>
4. Allahverdiyeva, K.Ə. Neft məhsullarının cari sıxlığının avtomatlaşdırılmış hesablanması alqoritmi / K. Ə. Q. Allahverdiyeva // Sumqayıt Dövlət Universiteti. Elmi xəbərlər. Təbiət və texniki elmlər bölməsi. c.21, № 2. Sumqayıt: SDU, 2021, s. 69-74; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46287066>

РЕЗЮМЕ

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ НЕФТЕПРОДУКТОВ В НЕОПРЕДЕЛЕННОЙ СРЕДЕ

Аллахвердиева К.А.

Ключевые слова: плотность нефтепродукта, продукционные правила, фаззификация, трапецевидный, нечеткий интервал.

Для обеспечения определения плотности нефтепродуктов в неопределенной среде необходима разработка математических моделей, обеспечивающих описание и детализацию различных процессов в пластах, в которых хранится продукт. В связи с этим актуальным научно-техническим вопросом является сбор экспериментальных данных нового типа, их анализ с использованием эмпирических и экспертных моделей, их уточнение и получение с целью обеспечения эффективности использования экспериментальных данных в среде моделирования.

В представленной работе рассмотрена реализация программного обеспечения определения плотности нефтепродуктов в неопределенной среде. Инструментальные и программные средства моделирования определения плотности нефтепродуктов в неопределенной среде реализованы в среде MATLAB с использованием расширенного программного пакета Fuzzy Logic Toolbox.

SUMMARY
IMPLEMENTATION OF SOFTWARE FOR DETERMINING THE DENSITY
OF PETROLEUM PRODUCTS IN AN UNCERTAIN ENVIRONMENT

Allahverdiyeva K.A.

Key words: *oil product density, production rule, fuzzification, trapezoidal, fuzzy interval.*

To ensure the determination of the density of petroleum products in an uncertain environment, it is necessary to develop mathematical models that provide a description and detail of various processes in the layers in which the product is stored. In this regard, an urgent scientific and technical issue is the collection of experimental data of a new type, their analysis using empirical and expert models, their refinement and obtaining in order to ensure the effectiveness of the use of experimental data in the modeling environment.

In the present paper, the implementation of software for determining the density of petroleum products in an uncertain environment is considered. Instrumental and software modeling tools for determining the density of petroleum products in an uncertain environment are implemented in the MATLAB environment using the extended Fuzzy Logic Toolbox software package

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	23.04.2021
	Son variant	28.05.2021