



**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA
ELMİN İNKİŞAFI FONDU**

**Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun
“Elm-Təhsil İntegrasiyası” məqsədli qrant müsabiqəsinin
(EIF/MQM/Elm-Təhsil-1-2016-1(26)) qalibi olmuş
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə aralıq
(rüblük olaraq 2-ci mərhələ)**

YEKUN ELMİ-TEXNİKİ HESABAT

Layihənin adı: **Dərinə gömülmüş təbii neft-qaz rezervuarlarının petrofiziki xüsusiyyətlərinin proqnozu**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Qardaşova Lətafət Abbas qızı**

Qrantın məbləği: **70 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EIF/MQM/Elm-Təhsil-1-2016-1(26)-71/05/2-M-22**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **14 sentyabr 2018-ci il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **12 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 oktyabr 2018-ci il – 01 oktyabr 2019-cu il**

Layihənin I mərhələ üzrə (rüb) məbləği:

Hesabatda aşağıdakı məsələlər işıqlandırılmalıdır:

1 Layihənin həyata keçirilməsi üzrə cari rübdə yerinə yetirilmiş elmi işlər

Layihənin planına görə II-ci rübdə layihənin məsələləri üzrə müasir riyazi yanaşmaların uyğunlaşdırılması (ehtimal və qeyri-səlis çoxluqlar üsullarının tətbiqi) nəzərdə tutulmuşdur.

Müasir riyazi üsullarla petrofiziki məlumatların dəqiqləşdirilməsi məsələsi həll edilmişdir.

Layihə müasir texnoloji imkanlar və innovativ texnologiyalardan istifadə etməklə dərinə gömülmüş təbii neft-qaz rezervuarlarının petrofiziki xüsusiyyətlərinin proqnozu, o cümlədən Cənubi-Xəzər çökəkliyinin dərinə gömülmüş yataqları üzrə aparılmış tədqiqatların ümumiləşdirilməsi, layihənin məsələləri üzrə müasir riyazi yanaşmaların uyğunlaşdırılması (ehtimal və qeyri-səlis çoxluqlar üsullarının tətbiqi), Cənubi-Xəzər

çökəkliyinin dərinlik modellərinin tərtib edilməsi, petrofiziki modellərə əsasən dərinədə yatan məhsuldar kollektorların proqnozu məsələlərini əhatə edir.

Layihənin məsələləri üzrə müasir riyazi yanaşmaların[1] uyğunlaşdırılması məqsədilə məsələlərin həlli üçün lazım olacaq verilənlərin təhlili aparılmış və onların emalı üçün müasir proqnozlaşdırma üsullarının xüsusiyyətlərinə baxılmışdır.

Cənubi-Xəzər çökəkliyinin dərin qatlarında kollektor süxurlarının xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi və petrofiziki modellərə əsasən dərinədə yatan məhsuldar kollektorların proqnozu aktual məsələ olaraq qalır.

Məlumdur ki, kollektorların keçiriciliyi laborator modelləşmə üsulu ilə müəyyən edilir, bu zaman yalnız faktiki məsaməlikdən istifadə olunur. Bu halda qeyri-müəyyənlik amili yaranır ki, onu aradan qaldırmaq məqsədilə neft-qaz kəşfiyyatı sahəsində xüsusi kəmiyyətlərin dəqiqləşdirilməsinə ehtiyac yaranır. Bu da yalnız riyazi yanaşmaların uyğunlaşdırılması ilə öyrənilə bilər.

Neft və qaz geologiyası praktikasında kollektorların keçiriciliyinin müəyyən edilməsi üçün araşdırılan ərazidə süxur nümunələrinin eksperimental tədqiqatı əsasında petrofiziki korrelyasion əlaqələrin qurulması üsulundan geniş istifadə olunur. Lakin, kern tədqiqatlarının məlumatları və korrelyasiya əlaqələri lokal xarakter daşıyır və bir qayda olaraq dağ süxurlarında yatağın en kəsiyinin tam litoloji müxtəlifliyini əhatə etmir.

Belə yanaşmanın əhəmiyyəti əsasən təqdim olunan süxur nümunəsi kolleksiyasının zənginliyi və korrelyasiya əlaqələrinin sıxlığı ilə müəyyən olunur, buna görə də bəzi hallarda bu cür yanaşmalarda nəticələrdə böyük səhvlər olur və bu səbəbdən bu yanaşmanın tətbiqi müəyyən məhdudiyətlərə malikdir.

Hesabat dövründə ÇXC-nin Abşeron Arxipelaqını Xəzər dənizinin Abşeron yarımadasının şərq sahiləyən ərazisinə daxil olan adalar, dayazlıqlar və adacıqlar qrupu barədə məlumat toplanmışdır.

Xüsusən, Pirallahı adası neft yatağı, Gürgən-dəniz neft yatağı, Darwin küpəsi və s. yataqlar üzrə məlumatlar sistemləşdirilərək, üzərində müvafiq hesablamalar, təhlillər və nəzəri ümumiləşdirilmələr aparılmışdır.

İlkin verilənlərin fraqmentləri aşağıda verilmişdir.

Neft Daşları sahəsi yataqlarının səciyyəsi

Kollektorun litologiyası	Açıq məsaməlilik, %	Keçiricilik, 10 ⁻¹⁵ m ²	Başlangıç lay təzyiqi, MPa	Flüid
1	2	3	4	5
Q			1,8 2,0	
Q				N
Q			3,9-	N
Q	19-		2,4	N
	27		3,1 3,3- 1,0	
Q·Qd	23-	51-	14,2-	N
	28	940	3,5	
Q·Qd·A I	24-	31-	15,4-	N
	28	157	3,1	
Q·Qd	23-	57-	19,3-	N
	27	388	1,0	
Q·Qd	23-	42-	12,0-	N
Q·Qd	25	145	2,2	N
Q·Qd	18-	25-59	13,4-	N
	25	71-	2,7	
	22-	609	14,1-	
	25		3,4	
Q·Qd	24-	54	8,7	N
Q·Qd	25	135-	16,0-	N
Q·Qd	23-	388	3,9	N
Q·Qd	27	127-	16,5-	N
	23-	210	4,4	
	26	140-	16,9-	
	23-	300	4,6	
	25			
Al·Q·Q	23-	75-	16,2-	NQ

d	27	260	6,6	NQ
Al:Q:Q	21-	21-	16,9-	N
d	27	243	8,1	N
Al:Q:Q	19-	28-	17,6-	
d	26	200	10,5	
Al:Q:Q	22-	16-	16,6-	
d	26	130	8,4	

Palçıq pılıpılesi yatađının səciyyəsi

Kollektorun litologiyası	Açıq məsaməlilik, %	Keçiricilik, 10 ⁻¹⁵ m ²	Başlangıç lay təzyiqi, MPa	Flüid
1	2	3	4	5
Q:Al	-	-	-	NQ
Q:Qd	-	-	-	N
Q:Qd	21,2	212	6,0	N
Q:Qd				N
Q:Qd				N
Q:Qd				N
Q:Qd				N
Q:Qd				N
Q:Qd	23,0	173	8,9	N
Q:Qd				N
Q:Qd				N
Q:Qd:A	22,6	78	9,8-	N
1			11,8	
Q:Qd:A	21,3	278	11,4-	N
1			12,5	
Q:Qd:A	20,6	146	12,0-	N
1			15,8	
Q:Qd:A	18,8	119	13,1-	N
1			20,3	

Pirallahı adası yatağının səciyyəsi

Kollektorun litologiyası	Açıq məsaməlilik, %	Keçiricilik, 10^{-15} m^2	Başlangıç lay təzyiqi, MPa	Flüid
1	2	3	4	5
QQd	24	75	4,95-	N
QQd	26	123	7,20	N
QQd	28	147	6,25-	N
			8,50	
			7,00-	
			9,25	
QQd	25	-	-	N
QQd	28	-	7,80	N
QQd	28	-	-	N

Abşeron küpəsi yatağı obyektlərinin səciyyəsi

Kollektorun litologiyası	Açıq məsaməlilik	Keçiricilik, 10^{-15} m^2	Başlangıç lay təzyiqi, MPa	Flüid
1	2	3	4	5
Q,Qd	25	51	4,7-	N
Q,Qd	25	2	7,7	Q,Q
			18,4	K

Gürğən-dəniz yatağının səciyyəsi

Kollektorun litologiyası	Açıq məsaməlilik, %	Keçiricilik, 10^{-15} m^2	Başlangıç lay təzyiqi MPa	Flüid
1	2	3	4	5
Q			-	N
Q	17,6-	89	19,	N
Q	26,6		6	N
			20,	
			0	
Qd	0,37	12-	20,	N
Qd		782	6	N
			20,	
			6	

Çilov adası yatağının səciyyəsi

Kollektorun litologiyası	Açıq məsaməlilik, %	Keçiricilik, 10^{-15} m^2	Başlangıç lay təzyiqi, MPa	Flüid
1	2	3	4	5
Q:Qd	18,6	167	4,7	N
Q:Al	18,5	51	5,6	N
Q:Al	18	167	5,6	N
Q	22,5	150	7,5	N
Q:Al	22,2	91	7,1	N
Q:Qd	18,6	173	8,1	N
Q:Al	18,5	51	10,3	QN
Q:Al	18	173	12,2	QN

Bahar yatağının səciyyəsi

Kollektorun litologiyası	Açıq məsaməlilik, %	Keçiricilik, 10^{-15} m^2	Başlangıç lay təzyiqi, MPa	Flüid
1	2	3	4	5
Q	0,23		14,4	Q
Q	8,4-26,0	1-40	32,3	QK
Q			34,2	QK
Q	8,0-33,1	2-157	36,5	QK
Q			37,6	QK
Q.Al	10,6-	4-20	40,0-	QK
	16,6		40,6	
Q.Al	8,0-24,4	1-212	40,6-	QK
			41,4	
Q.Al	8,4-26,1	2-520	40,9-	QK
			42,0	
Q.Al	9,1-25,7	5-591	42,3-	QK
			43,4	
Q.Qd.A	10,0-	3-520	42,6-	QKN
1	24,5		43,6	
Q	8,3-26,4	3-447	45,0-	QK
			46,0	
Q.Al	8,8-22,9	2-358	46,0-	QKN
			47,4	
Q.Al	9,2-23,0	3-397	46,3-	QKN
			46,5	
Q.QD	8,8-21,2	4-258	46,7	NQK
Q.Qd	8,2-21,6	1-416	50,1-	QKN
			55,8	
Q.Al	9,8-19,7	2-152	53,3	NQ

Günəşli yatağının səciyyəsi

Kollektorun litologiyası	Açıq məsaməlilik, %	Keçiricilik, 10^{-15} m ²	Başlangıç lay təzyiqi, MPa	Flüid
Q·Al	14	4-41		QK
Q·Al	19,8	13-97		NQ
Q·Al	24	1-775	29,8-	NQ
Q·Al	26	4-817	30,1 31,0- 31,3	NQ,QK
Q·Al	26	9- 1699	32,1- 32,2	NQ,QK
Q	24	3-218	39,6- 40	NQ,QK
Q·Qd	19	5-94	40,8- 41,1	NQ,QK
Q·Al	19		45,7- 46,5	Q,QK

Darvin küpəsi yatağı obyektlərinin səciyyəsi

Kollektorun litologiyası	Açıq məsaməlilik, %	Keçiricilik, 10^{-15} m ²	Başlangıç lay təzyiqi, MPa	Flüid
Q	24-26	153-259	10,3-14,8	N
Q	22-25	29-205	10,9-15,1	N
Q	18-24	91-521	11,3-15,5	N

Tədqiqat zamanı Kəlaməddin neft yatağının perspektivliyini dəqiqləşdirmək məqsədi ilə qazılmış axtarış-kəşfiyyat quyularından götürülmüş süxur (kern)

nümunələrinin kompleks şəkildə petrofiziki tədqiqatlarının nəticələri təhlil edilmişdir. Süxur nümunələrinin sıxlığı (σ , q/sm³), məsaməliyi (Km, %), qranulometrik tərkibi (%), karbonatlılığı (%), keçiriciliyi (10-15m²), ultrasəs dalğalarının yayılma sürəti (V, / m/s) kimi fiziki xassələri öyrənilmişdir [2].

Kəlaməddin neft yatağı üzrə Məhsuldar qatın lay dəstələrinin süxurlarının qranulometrik tərkibi araşdırılarkən müəyyən olunmuşdur ki, dənəciklərin diametri 0,1 – 0,01 mm intervalında dəyişir ki, bu da kəsilişdə alevritin üstünlük təşkil etdiyini göstərir.

Dənəciklərin ölçüsünə görə dinamikanın bir qədər zəifləməsi və sonra tədricən artması kəsilişdə litotiplərin qeyri-bərabər paylanması ilə izah olunur. Eyni zamanda sahənin geoloji quruluşunda iştirak edən litostratigrafik vahidlərdə süxurların fiziki xassələrinin sahə və kəsiliş üzrə paylanma qanunauyğunluğu müəyyənləşdirilmiş və layların kollektorluq xüsusiyyətlərinin dəyişmə diapozonu, eləcə də onların orta qiyməti hesablanmışdır.

Eyni zamanda süxurların keçiriciliyinin məsaməlikdən və məsaməliyin dərinlikdən asılılığı məsələsinə və digər fiziki xassələrinin dərinlikdən asılı olaraq dəyişmə məsələlərinə də baxılmışdır.

Aparılan təhlili dəqiqləşdirmək məqsəd ilə Kəlaməddin neft yatağının məhsuldar qat çöküntülərinin sahə üzrə qranulometrik və kollektor xüsusiyyətlərinin dəyişmə həddini və orta qiymətlərini əks etdirən cədvəl və qrafik qurularaq təhlil edilmişdir (cədvəl 3 və şəkil 3) [3,4]. Kəlaməddin neft yatağı Aşağı Kür çökəkliyinin başqa sahələrinə nisbətən az öyrənilmişdir. Buna görə də yatağın və yataqətrafi zonaların kollektorluq xüsusiyyətlərinin araşdırılmasına ehtiyac vardır.

Kəlaməddin yatağının Məhsuldar Qat çöküntülərinin dərinlikdən asılı olaraq qranulometrik və kollektor xüsusiyyətlərinin dəyişmə həddi və orta qiymətləri Cədvəldə verilmişdir.

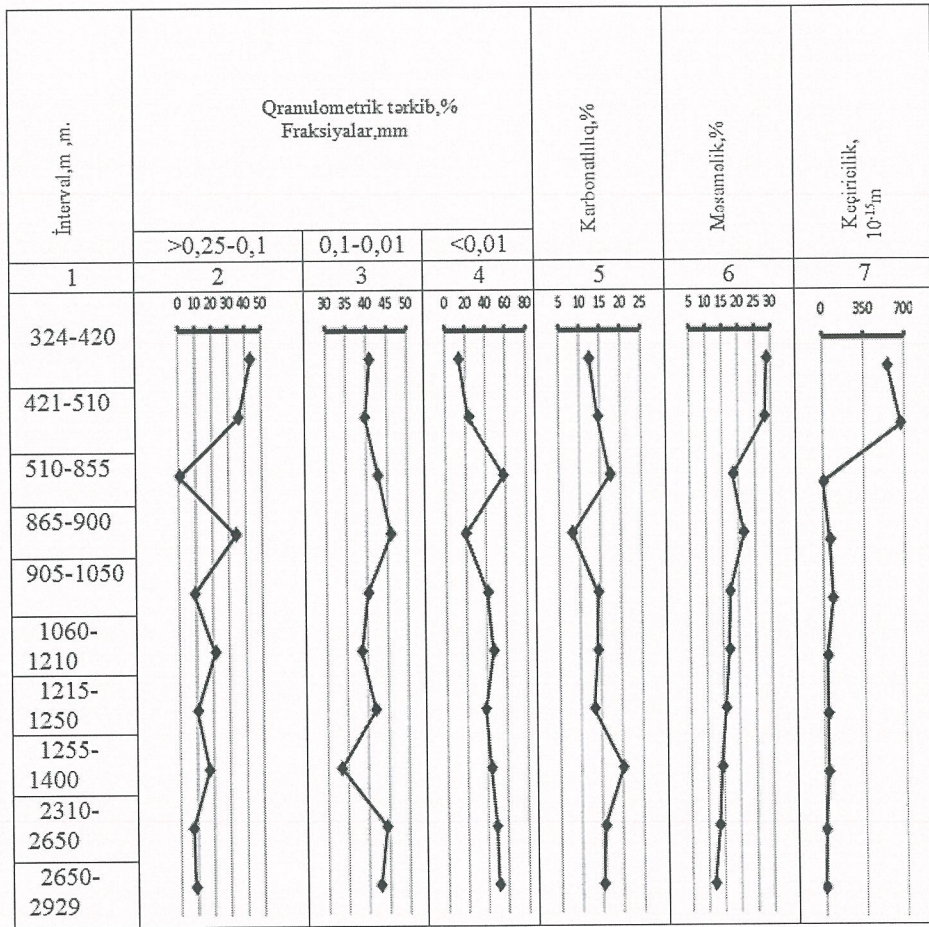
Qrafikdən görüldüyü kimi dərinliyə getdikcə süxurların kollektor xüsusiyyətlərində müəyyən bir gərginliyin yaranması müşahidə olunur. Beləki, qrafikdə

dərinliyin artması məsələliyin azalması ilə müşayət olunur. Bu da, dərinədə yatan süxurların kollektor xüsusiyyətlərinin yuxarı qatlarda yatan layların kollektor xüsusiyyətlərinə nisbətən zəif olmasından irəli gəlir.

Cədvəl 1

Məhsuldar Qat çöküntülərinin qranulometrik və kollektor xüsusiyyətlərinin dəyişmə həddi v orta qiymətlər

Interval, m.	Qranulometrik tərkib, % Fraksiyalar, mm			Karbonatlılıq, %	Məsələlik, %	Keçiricilik, 10-15m2
	>0,25- 0,1	0,1- 0,01	<0,01			
1	2	3	4	5	6	7
324-420	$\frac{31,7-55,7}{43,7(2)}$	$\frac{32,8-48,7}{40,8(2)}$	$\frac{9,3-17,8}{13,6(2)}$	$\frac{120-135}{12,5(2)}$	$\frac{21,3-36,2}{28,8(2)}$	$\frac{217,0-907,0}{562,0(1)}$
421-510	$\frac{214-537}{36,5(9)}$	$\frac{29,7-53,2}{39,7(9)}$	$\frac{12,2-48,6}{23,1(9)}$	$\frac{11,0-17,0}{14,5(4)}$	$\frac{25,0-35,0}{28,3(9)}$	$\frac{72,0-1457,0}{670,2(9)}$
510-855	$\frac{0,1-0,3}{0,2(4)}$	$\frac{34,3-53,8}{42,7(4)}$	$\frac{46,0-65,5}{57,4(4)}$	$\frac{9,9-37,4}{17,4(6)}$	$\frac{5,7-26,2}{18,3(6)}$	$\frac{0,001-18,3}{7,3(6)}$
865-900	$\frac{192-496}{344(2)}$	$\frac{30,5-61,2}{45,85(2)}$	$\frac{19,5-19,5}{19,5(2)}$	$\frac{5,8-10,3}{8,05(2)}$	$\frac{20,1-22,9}{21,5(2)}$	$\frac{49,0-75,0}{60,0(2)}$
905-1050	$\frac{0,1-22,1}{8,9(13)}$	$\frac{31,1-55,5}{40,1(13)}$	$\frac{40,9-68,8}{41,1(13)}$	$\frac{9,9-24,9}{14,3(15)}$	$\frac{8,4-21,5}{17,2(15)}$	$\frac{0,001-294,0}{83,1(15)}$
1060-1210	$\frac{2,0-21,2}{21,3(6)}$	$\frac{31,0-50,1}{38,5(6)}$	$\frac{40,8-52,1}{46,2(6)}$	$\frac{9,4-21,0}{14,1(13)}$	$\frac{4,6-22,3}{16,8(13)}$	$\frac{0,001-281}{33,2(13)}$
1215-1250	$\frac{0,2-27,3}{10,3(15)}$	$\frac{22,1-61,6}{41,8(15)}$	$\frac{33,3-61,1}{48,3(15)}$	$\frac{6,6-38,9}{13,1(16)}$	$\frac{11,1-22,1}{15,6(16)}$	$\frac{0,4-125,0}{33,3(16)}$
1255-1400	$\frac{0,1-24,7}{17,2(3)}$	$\frac{29,8-43,8}{33,3(3)}$	$\frac{41,6-45,1}{43,2(3)}$	$\frac{15,5-27,0}{20,1(4)}$	$\frac{6,1-21,3}{14,2(4)}$	$\frac{0,2-105,0}{32,4(4)}$
2310-2650	$\frac{0,3-31,6}{7,2(14)}$	$\frac{18,2-66,6}{44,3(14)}$	$\frac{25,5-78,1}{48,4(14)}$	$\frac{6,1-30,1}{15,6(15)}$	$\frac{4,4-27,4}{13,3(15)}$	$\frac{0,001-99,1}{8,5(15)}$
2650-2929	$\frac{2,0-21,2}{8,3(6)}$	$\frac{31,0-50,1}{42,7(6)}$	$\frac{40,8-52,1}{50,2(6)}$	$\frac{9,4-21,0}{15,1(13)}$	$\frac{4,6-22,3}{11,8(13)}$	$\frac{0,001-28,1}{3,2(13)}$



Şəkil 1. Kələməddin yatağının Məhsuldar Qat çöküntülərinin dərinlikdən asılı olaraq qranulometrik və kollektor xüsusiyyətlərinin dəyişməsi qrafiki

Cədvəldən və qrafikdən görüldüyü kimi yatağın əsas maraq obyektı Məhsuldar qat çöküntüləridir. Gilli süxurların məsəməliyi 4,4-36,5 % arasında dəyişir. Digər tərəfdən dərinliyə getdikcə gilliliyin artması ilə əlaqədar süxurların kollektorluq xüsusiyyətləri azalır. Yəni, dərin və dayaz quyularda kollektor xüsusiyyətlərinin dəyişməsi göstərir ki, ayrı-ayrı tektonik bloklarda məsəməlik və keçiriciliyin qiymətləri, eləcə də başqa xüsusiyyətlər bir - birindən əsaslı surətdə fərqlənir. Dərin zonalarda da məsəməli süxurlar mövcuddur. Bu da bizə kəşfişin alt hissələrində, yəni mövcud yataqların nisbətən dərinədə yatan qatlarında neft-qaz kollektorlarının olmasını proqnozlaşdırmağa imkan verir.

Qranulometrik və kollektorluq xüsusiyyətlərinin dəyişməsi qrafikindən görüldüyü

kimi (şəkil 1) süxurların qranulometrik tərkibi ilə kollektorluq xüsusiyyətləri arasında müəyyən asılılıq müşahidə edilir. Misal üçün, 324-510 m dərinlik intervalında psamit və alevrit fasiyalarının miqdarı 64,5-76,2 %, pelit fasiyası isə 13,6-23,1 % təşkil etdiyi halda, məsaməlik – 28,8-28,3 %, keçiricilik – $562,0-670 \times 10^{-15} \text{ m}^2$ təşkil edir. Eyni zamanda 510-900 m dərinlik intervalında süxurlar 0,2-34,4 %, alevrit fasiyası 42,7-45,7 %, pelit fasiyası 57,4-19,5 % olduğu halda məsaməlik – 18,3-21,5 %, keçiricilik isə cəmi $7,3-60,0 \times 10^{-15} \text{ m}^2$ təşkil edir.

Baxılan dərinlik intervallarında ən aşağı keçiricilik ($7,3 \times 10^{-15} \text{ m}^2$) süxurların qranulometrik tərkibi ilə əlaqədardır. Cədvəl və qrafiklərdən görüldüyü kimi (cədvəl 3, şəkil 3) 510-855 m dərinlik intervalında süxurların qranulometrik tərkibi 57,4 % gildən, 42,7 % alevritdən və cəmi 0,2 % iridənəli qumlardan ibarətdir. Belə qranulometrik tərkibdə süxurların məsaməliyi subkapilyar, yaxud ona çox yaxın olacaq. Məhz bu səbəbdən baxılan süxurlarda keçiricilik çox aşağıdır. Belə tərkibə malik olan süxurlarda karbonatlılığın nisbətən yüksək olması sementləşdirici rol oynayaraq keçiriciliyin azalmasına səbəb olur.

Növbəti 865-900 m dərinlik intervallarında karbonatlılığın və gilliliyin kəskin azalması baş verir. Bunun müqabilində qumluluğun 34,4, alevritin isə 45,9 % qədər artması, eləcə də məsaməliyin əvvəlki dərinlik intervallarına nisbətən 3,2 % qədər artmışdır. Bu artımın əsas səbəbi baxılan dərinlik intervalında gillilik faizinin kəskin azalması, qumluluğun isə kəskin artması ilə əlaqədardır. Lakin alevritliyin 45,9 % çatması məsaməlik və keçiriciliyin zəif artımına səbəb olmuşdur (şəkil 1).

Kəsilişin 905-1050 m dərinlik intervallarında qumluluğun kəskin azalması gilliliyin isə iki dəfədən çox və karbonatlılığın da bir qədər artması baş verir. Fraksiyaların belə nisbəti məsaməliyin nisbətən düşməsinə baxmayaraq keçiriciliyin əhəmiyyətsiz dərəcədə artması müşahidə edilir (şəkil 1).

Kəsilişin 1060-2310 m dərinlik intervallarında süxurları təşkil edən fraksiyaların faizlə miqdarında kəskin dəyişiklik müşahidə olunmur. Beləki, qum fraksiyası 21,3-17,2; alevrit 38,5-33,3; gil 46,2-43,2 % arasında dəyişir. Karbonatlılıq isə dərinliyə doğru 14,1-dən 20,1 % qədər artır. Kəsilişin litofasial tərkibinin belə nisbətən zəif dəyişənliyində

məsəməlilik 16,8-dən 14,2 % qədər azalır. Keçiriciliyə gəldikdə isə baxılan dərinlik intervalında əvvəlkindəkinə nisbətən iki dəfədən çox azalaraq, demək olar ki, sabit qalır ($33,2-32,4 \times 10^2 \text{ m}^2$). Baxılan intervalda keçiriciliyin yox dərəcəsinə yaxın olması süxurların fraksiya tərkibində alevrit və xüsusən də gillilik faizinin yüksək olması ilə əlaqədardır.

Kəsilişin 2310-2929 m intervallarında qum fraksiyası kəskin olaraq azalır (8,3-7,2 %), alevrit və gil fraksiyaları isə müvafiq olaraq (42,7-44,3 və 48,4-50,2 %) təşkil edirlər, karbonatlılıq isə 15,1-15,6 %-dir. Belə litofasial tərkibdən süxurların məsəməliyi 13,3 % təşkil etməsinə baxmayaraq onlar keçiricikdən demək olar ki, məhrumdurlar ($8,5-3,2 \times 10^2 \text{ m}^2$).

Aparılan təhlildən görünür ki, Kələməddin sahəsinin normal litoloji-stratigrafiya kəsilişinin baxılan dərinlik intervalında süxurların keçiriciliyi onların qumluluğu ilə düz, gilliliyi ilə isə tərs mütənəsibdir.

Lakin süxurların petrofiziki məlumatlarını araşdırıb və onların dəyişmə həddi qrafikini qurarkən məlum olur ki, bəzi hallarda petrofiziki dəyişmələr nəticəsində qanunauyğunluq pozulur. Bu da müasir üsullarla verilənlərin dəqiqləşdirilməsini tələb edir.

Heç şübhəsiz ki, bu süxurlar yerin dərin qatlarında təbii şəraitdə müxtəlif fiziki və kimyəvi proseslər nəticəsində yaranan qüvvələrin təsirinə məruz qalır. Onların epigenez dövründə təzyiqlik və temperaturun təsiri nəticəsində mineral maddələrin həll olması və süxurların məsəmə boşluqlarının dəyişməsi baş verir. Süxur nümunələri quyuya qazıldıqda yer səthinə çıxarkən müəyyən elastiki deformasiyaya uğrayırlar.

Bunların öyrənilməsi süxurların fiziki və kollektorluq xassələri haqqında, onların yatma dərinliyinə uyğun, düzgün məlumat almağa imkan verir. Belə ki, bu tədqiqatlar nəticəsində yataqların işlənilməsi vaxtı layların kollektor xassələrində gedən elastiki və termobarik dəyişiklikləri təyin etmək mühüm əhəmiyyətə malikdir. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, eyni adlı və eyni yaşlı süxurların fiziki xassələri geoloji-fiziki proseslər nəticəsində dəyişir və müxtəlif qiymətlər alır. Bu nəticələr təzyiqlik və temperatur altında aparılan petrofiziki tədqiqatlar nəticəsində bir daha öz təsdiqini tapmışdır.

Belə ki, qeyd olunan süxurların məsəməliyi və sıxlığının hərtərəfli yüksək təzyiqlik

altında tədqiqi göstərdi ki, bu parametrlər hiss ediləcək dərəcədə dəyişikliyə uğrayırlar . Bütün bu göstəricilər geoloji və geofiziki materialların araşdırılması zamanı nəzərə alınmalıdır. 0 – 60MPa təzyiq həddində (5-6 km dərinliyə uyğun gəlir) məsamə həcmində elastiki dəyişmə 30-50% olur.

Qumdaşları və alevrolitlərin məsaməliyi təzyiqdən asılı olaraq dəyişməsinin səciyyəvi xüsusiyyəti odur ki, 20-30MPa təzyiqdə $\frac{\Delta K}{K_n}$ - nin maksimum qradiyenti olmalıdır və bu qradiyentin sonradan azalaraq 60MPa yüsək təzyiqdə sıfıra enməsidir.

İlkin yüksək məsaməliyə malik olan gilli qumdaşları və alevrolitlər üçün məsaməlik əmsalının minimum nisbi dəyişməsi adi haldır. Eləcədə kiçik ilkin məsaməliyə malik çox gilli süxurlar üçün maksimum nisbi dəyişməsinin mümkünlüyünün səbəblərinin araşdırılması süxurların kollektorluq qabiliyyətini dərinlik boyu dəyişməsinin, yəni azalıb yaxud artma səbəblərini təyin etməyə imkan verir.

Adətən qumlu kollektorlarda gillilik azaldıqca və onlarda dənələrin seçilmə dərəcəsi artdıqca onların tutum-süzülmə qabiliyyəti yaxşılaşır və ona görə yüksək məsaməli süxurlar üçün məsaməlik əmsalının (K_n) az nisbi dəyişməsi müşahidə olunur.

Süxurlarda məsaməliliyin dəyişməsində mühüm amillərdən biri də onlardakı sementin tərkibi və sementlənmənin növüdür. Sementin miqdarı eyni olduqda gilli süxurlarda minimum dəyişmə müşahidə olunur. Karbonat sementli qumdaşları süxurlar üçün məsaməliyin az dəyişməsi ilə bərabər, gilli süxurlarda məsaməliyin təzyiqdən asılı olaraq eyni dərəcədə artması müşahidə olunur. Bazal-məsamə növlü sementli süxurlarda məsaməlik daha çox artır.

Süxurlarda sıxlığın elastiki dəyişkənliyinin məsaməliyin qiymətinin dəyişməsinə göstərdiyi təsiri qiymətləndirmək olar. Qumlu, alevritli süxurlar üçün sıxlığın maksimum dəyişməsi 1-2% təşkil edir.

Ümumiyyətlə 60 MPa təzyiqədək bütün süxurlarda ultrasəs dalğalarının yayılma sürətinin dəyişməsi keyfiyyətcə eynidir. Təzyiq artdıqca sürət çoxalır və onun əsas dəyişkənliyi 40 MPa təzyiqə qədər olur. 30 MPa təzyiqədək dalğaların yayılma sürəti əsasən tədricən dəyişir , lakin 40 MPa təzyiqdə qırılmalar baş verir ki, bu da yəqin ki,

süxurun strukturunda gedən dəyişikliklərlə əlaqədardır. 60 MPa effektiv təzyiqdə dalğaların yayılma sürətlərində nisbi dəyişiklik 5-10% arasında olur. Belə dəyişiklik qumdaşları və alevrolitlərdə 10% , əhəngdaşları və mergellərdə 9%, tuffitlərdə 8%, andezit və porfiritlərdə 7%-ədək olur [4].

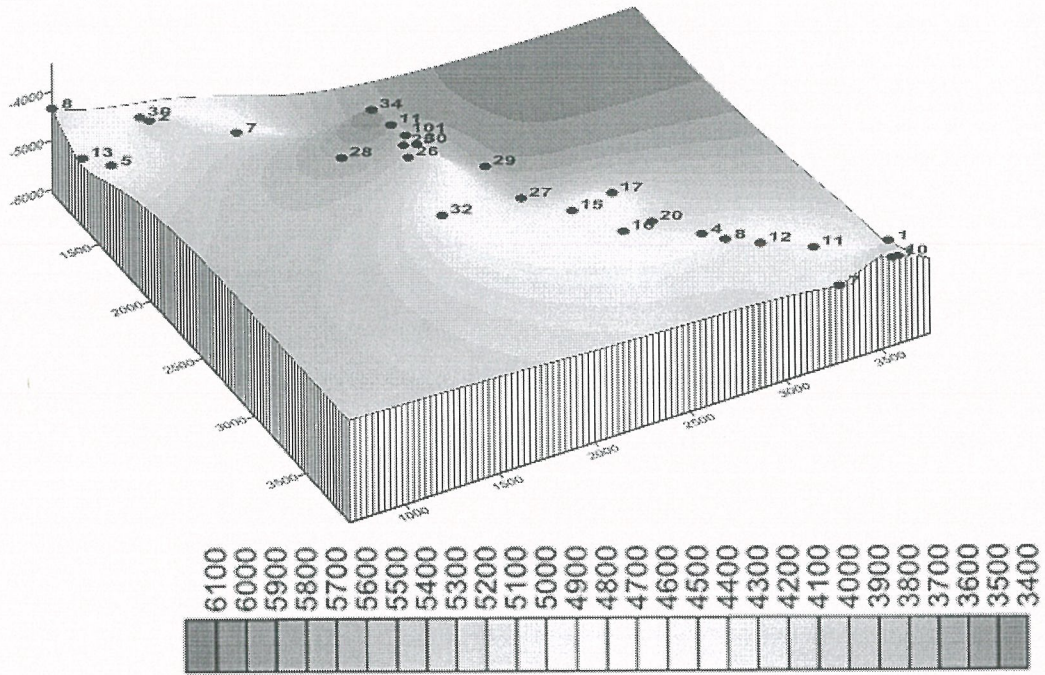
Aparılmış tədqiqatları ümumiləşdirərək belə nəticəyə gəlirik ki; sahədə süxurların kollektor xüsusiyyətlərinin geniş diapozonda dəyişməsi, əsasən çöküntü komplekslərinin litoloji cəhətdən qeyri-bircinsliliyi, süxurların yatma dərinliklərinin və bununla əlaqədar termobarik şəraitin müxtəlifliyi və həmçinin tektonik şəraitin mürəkkəbliyi ilə əlaqədardır. Tətbiq olunan müxtəlif petrofiziki üsullardan alınan nəticələr göstərir ki, süxurların kollektor xüsusiyyətləri dərinlik boyu azalır. Lakin bəzi hallarda termobarik şəraitdən aslı olaraq gil və karbonat süxurlarında dəyişikliklər baş verir. Obyektlərin eyni strukturlarının dərin qatlarında neft-qazlılığını proqnozlaşdırmaq üçün kəşfiyyat geofizikası üsulları ilə yanaşı, süxurların petrofiziki xüsusiyyətlərini öyrənmək məqsədilə süzülmə-tutum xarakteristikası üsulundan da istifadə edilməsi və müasir riyazi yanaşmalardan o cümlədən yumşaq hesablama üsullarından istifadə zəruridir.

Neftlilik-qazlılıq baxımdan perspektivli sayılan Hamamdağ- dəniz-Naxçıvan tektonik zonasına daxil olan qalxımların ayrı-ayrılıqda geoloji quruluşu, kollektorluq və litofasial xüsusiyyətləri öyrənilmişdir.

Tektonik zonaya daxil olan qalxımlarda qazılan quyulardan götürülmüş kern nümunələri təhlil edilərək, dərinlikdən asılı olaraq kollektorların keçiriciliyi (10^{-15} m^2), məsaməliyi (%), karbonatlılığı (%), qranulometrik tərkibi (%) öyrənilmişdir.

Tektonik zona üzrə süxurların qranulometrik tərkibinin öyrənilməsinin nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, süxur dənələrinin ölçüsü 0,25-0,01 mm arasında dəyişir və hətta 0,25 mm-dən kiçikdir.

Hamamdağ- dəniz-Naxçıvan tektonik zonasında Məhsuldar Qatın (MQ) VII horizontu səthinin üçölçülü sxemi şəkil 2-də verilmişdir.



Şəkil 2. Hamamdağ- dəniz-Naxçıvan tektonik zonasında Məhsuldar Qatın (MQ) VII horizontu səthinin üçölçülü sxemi

Hamamdağ-dəniz qalxımında xəritəalma qazması, seysmik kəşfiyyat işləri, struktur qazması aparılmışdır ki, bunun nəticəsində strukturun geoloji quruluşunu müəyyən qədər öyrənmək mümkün olmuşdur [5-7].

Litoloji cəhətdən Abşeron mərtəbəsinin çöküntüləri karbonatlı fasiya ilə ifadə olunurlar. MQ (Alt Pliosen) çöküntüləri tərkibində az qalınlıqlı boz gilli qum layları olan qumlu gillərdən ibarətdir. Qırışığın tağ hissəsində MQ çöküntüləri (tavandan) 900 m dərinliyə qədər yuyulmuşdur.

Qırışq bir-birinə paralel keçən iki böyük uzununa qırılma ilə yarıya bölünmüşdür, neft-qaz təzahürləri burada yerləşən Hamamdağ-dəniz və Qarasu adası palçıq vulkanları ilə əlaqədardır. Hamamdağ-dəniz-Naxçıvan tektonik zonasına daxil olan qalxımlarda qazılan quyulardan götürülmüş kern nümunələri təhlil edilərək, dərinlikdən asılı olaraq kollektorların keçiriciliyi (10^{-15}m^2), məsaməliyi (%), karbonatlılığı (%), qranulometrik tərkibi (%) öyrənilmişdir.

Quyu kernlərinin petrofiziki xüsusiyyətlərinin göstəriciləri

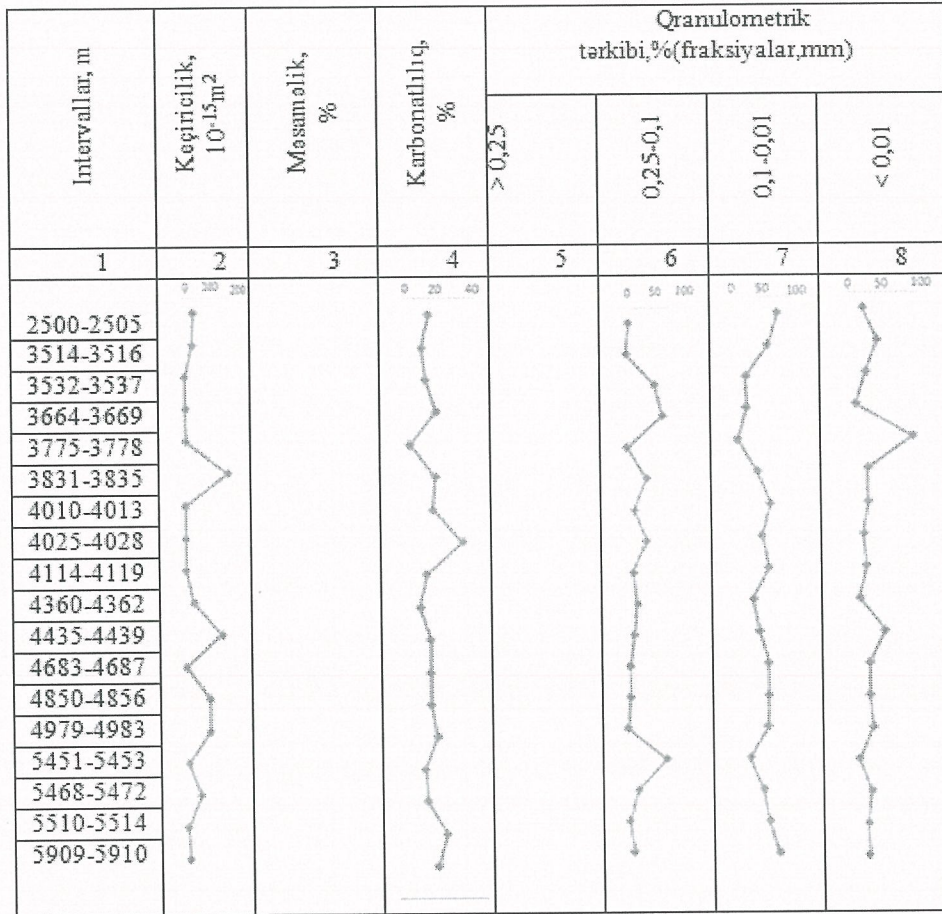
Cədvəl 2

İntervallar,m	Keçiricilik, 10 ⁻¹⁵ m ²	Məsamelik, %	Karbonatlılıq, %	Qranulometrik tərkibi,%(fraksiyalar,mm)			
				> 0,25	0,25- 0,1	0,1-0,01	< 0,01
2500-2505	32,6	20,0	13,9	0,1	6,5	69,6	23,8
3514-3516	27,66	10,21	9,9	0,2	2,5	55,3	42,0
3532-3537	Təyin olu-b	8,5	11,9	2,5	48,3	22,2	27,0
3664-3669	1,24	7,8	17,9	2,5	60,2	23,3	14,0
3775-3778	3,05	13,6	3,3	0,2	3,4	9,6	86,8
3831-3835	153,6	11,1	17,3	0,2	34,1	37,9	27,8
4010-4013	0,53	24,7	15,9	0,1	14,0	57,2	28,7
4025-4028	0,11	8,1	32,3	0,7	33,0	43,7	22,6
4114-4119	0,35	13,3	12,0	0,1	10,5	53,3	26,1
4360-4362	27,2	23,8	8,0	27, 7	17,8	29,8	16,7
4435-4439	129,0	21,3	13,8	0,2	12,0	39,0	48,8
4683-4687	0,4	18,9	13,8	0	5,4	52,3	28,5
4850-4856	83,16	20,2	-	-	-	-	-
4979-4983	-	19,6	17,4	0	0	50,5	32,1
5451-5453	4,67	13,5	10,1	-	61,7	24	14,3
5468-5472	49,5	14,4	11,3	0	16,0	43,2	29,5
5510-5514	Təyin ol-b	11,7	22,0	0	1,5	51,2	25,3
5909-5910	6	6,45	17,1	-	8,4	65,6	26

Belə ki, tektonik zona üzrə süxurların qranulometrik tərkibinin öyrənilməsinin nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, süxur dənələrinin ölçüsü 0,25-0,01 mm arasında dəyişir və hətta 0,25 mm-dən kiçikdir. Lakin dənələrin ölçülərinin daha çox 0,1-0,01 mm arasında dəyişməsi zona üzrə alevritlərin üstünlük təşkil etdiyini bəyan edir. Süxur dənələri ölçülərinin belə dinamik dəyişilməsi (yəni tədricən dərinlik boyu artıb-

azalması) tektonik zonanın kəsilişində litotiplərin qeyri-bərabər paylanmasını göstərir.

Həmin kern nümunələrində kollektorların dərinlik artdıqca petrofiziki xüsusiyyətlərinin dəyişmə ardıcılığı qrafiki olaraq şəkil 2-də göstərilmişdir.



Şəkil 2. Kollektorların petrofiziki xüsusiyyətlərinin dərinlik artdıqca dəyişmə ardıcılığı qrafiki

Şəkil 2-dən görüldüyü kimi, petrofiziki xüsusiyyətlər arasında müəyyən qanunauyğunluq müşahidə olunmur. Bu qanunauyğunluğu kəsilişin müəyyən intervallarında təsvir edək.

Belə ki, 2500-2505 m intervalda quyuların kəsilişi əsasən qumlu-gilli alevritlərdən ibarətdir. Kəsilişdə psamit fasiyasının miqdarı 6,5%, alevrit – 69,6%, pelit fasiyası isə 23,8 % təşkil edir. Müvafiq olaraq, kollektorların karbonatlılığı – 13,9%, məsaməliyi – 20,0% və keçiriciliyi – $32,6 \cdot 10^{-15} \text{m}^2$ kəmiyyətlərlə səciyyələnir.

Dərinə getdikcə 3514-3516 m intervalda kəsiliş gilli-alevritlərlə əvəzləndiyinə görə, bu intervalda psamit fasiyası çox azdır və 2,5% təşkil edir. Alevrit fasiya – 55,3%, pelit fasiya isə 42,0% -dir. Pelit fraksiyalarının bir qədər artması burada kollektorların keçiriciliyinə müəyyən təsir göstərmişdir. Xüsusən, burada keçiricilik – $27,66 \cdot 10^{-15} \text{m}^2$, məsaməlik – 10,21%, karbonatlılıq isə yalnız 9,9% təşkil edir.

3532-3537 m intervalda kəsiliş əsasən gilli-alevritli qumdaşılardan təşkil olunur. Pelit fasiyası 27%, alevrit – 22,2%, qum, qumdaşı fasiyası isə 48,3% ifadə olunur. Karbonatlılıq – 11,9, məsaməlik – 8,5% müəyyən edilmişdir, lakin bu intervalda keçiricilik təyin edilməyib. Karbonatlılığın nisbətən yüksək faizlə səciyələnməsinə baxmayaraq, yüksək psamit fasiyasına və eləcə də zonadan keçən qırılmalara əsasən bu intervalda kollektorların yüksək keçiriciliyə malik olduğunu ehtimal etmək olar.

3664-3669 m dərinlikdə kəsiliş alevritli-gilli qumdaşı çöküntülərindən ibarətdir. Bu dərinlikdə psamit fasiyasının üstünlük təşkil etməsinə baxmayaraq (60,2%) keçiricilik çox aşağıdır, $1,24 \cdot 10^{-15} \text{m}^2$ -dir. Buna səbəb karbonatlılığın xeyli yüksəlməsidir. Beləki, burada karbonatlılıq – 17,9%, məsaməlik – 7,8%-dir.

3775-3778 m intervalda kəsiliş alevritli-gillərdən təşkil olunur və bu intervalda gilli fasiyanın kəskin artması kollektorların keçiriciliyinə böyük təsir göstərmişdir. Belə ki, burada mövcud olan kollektorların məsaməliyi 13,6%, keçiricilik – $3,05 \cdot 10^{-15} \text{m}^2$, karbonatlılıq isə 3,3% təşkil edir.

3831-3835 metr dərinlikdə keçiriciliyin kəskin artması müşahidə olunur və $153,6 \cdot 10^{-15} \text{m}^2$ təşkil edir. Keçiriciliyin kəskin artmasını bu intervalda pelit fraksiyalarının nisbətən azalması və psamit fraksiyalarının isə xeyli yüksəlməsi ilə izah etmək olar. Xüsusən, bu intervalda psamit fraksiyalarının miqdarı 72%, pelit isə 27,8% təşkil edir. Kollektorların məsaməliyi 11,1%, karbonatlılıq – 17,3%-dir. Karbonatlılıq burada nisbətən yüksəkdir və bu dərinlikdə keçiriciliyin aşağı həddə olması ehtimal edilsə də, lakin əks mənərə müşahidə edilir. Bunun səbəbi kimi qeyd edilən intervaldan keçən qırılma zonası kollektorların keçiricilik qabiliyyətini yaxşılaşdırması təxmin edilir.

4010-4013 m intervalda müəyyən edilmiş çöküntülər qumdaşılı-gilli alevritlərdən ibarətdir. Burada psamit fasiyasının üstünlük təşkil etməsinə baxmayaraq, kollektorlar

demək olar ki, qeyri-keçiricidirlər (0,53% təşkil edir). Buna səbəb karbonatlılığın nisbətən yüksək olmasıdır, 15,9% təşkil edir. Məsaməlik isə 24,7%-dir.

4025-4028 m intervalda keçiriciliyin daha kəskin olaraq $0,53 \cdot 10^{-15} \text{m}^2$ –dən $0,11 \cdot 10^{-15} \text{m}^2$ kimi aşağı düşdüyü müşahidə edilir. Burada intervalın gilli-qumdaşılı alevritlərdən ibarət olmasına baxmayaraq, keçiricilik çox aşağıdır. Buna səbəb karbonatlılığın kəskin surətdə artması olmuşdur. Belə ki, bu intervalda karbonatlılıq 32,3% gədər artmışdır. Yüksək karbonatlılıq şəraitində kollektorların məsaməliyi 8,1% təşkil edir.

4360-4362 m interval boyu gilli-qumlu alevritlər təşkil edir. Pelit fraksiyasının miqdarı nisbətən yüksəkdir və 45,5% təşkil edir. Bu halda kollektorların həm keçiriciliyi, həm də məsaməliyi yüksəkdir. Xüsusən burada məsaməlik – 23,8%, keçiricilik – $27,2 \cdot 10^{-15} \text{m}^2$ təşkil edir. Çöküntülərin karbonatlılığı isə yalnız 8,0%-dir.

4435-4439 m dərinlikdə karbonatlılığın yüksək və pelit fasiyasının yüksək miqdarda olmasına baxmayaraq, keçiricilik yüksəkdir və kəskin artaraq $129 \cdot 10^{-15} \text{m}^2$ təşkil edir. Bu hal bir tərəfdən həmin zonadan qırılmanın keçməsi ilə, yaxud digər tərəfdən çöküntülərin tamamilə susuzlaşması nəticəsində yaranan çatlar ilə izah oluna bilər. Belə ki, bu intervalda psamit fasiya 51%, pelit fasiya isə 48,8% təşkil edir. Çöküntülərin karbonatlılığı 13,85, məsaməlik isə – 21,3%-dir.

4683-4687 metr interval qumdaşılı-gilli alevrit çöküntülərindən ibarətdir. Burada anomal hal müşahidə olunmur. Karbonatlılıq dəyişilməz olaraq qalmış, gillilik bir qədər artaraq 28,5%-ə çatır, qumluluq və keçiricilik kəskin, məsaməlik isə nisbətən azalmışdır.

Şəkil 3-dən göründüyü kimi 4850-4856 m intervalda çöküntülərin karbonatlılığı və granulometrik tərkibi dəyişməmişdir. Məsaməlik nisbətən yüksəlmiş və 20,2% olmuşdur. Keçiricilik isə anomal olaraq artmışdır, $83,16 \cdot 10^{-15} \text{m}^2$ çatmışdır. Bu da həmin zonadan keçən qırılmanın nətinəsində baş verə bilər.

4979-4983 m dərinlikdə qumluluq kəskin surətdə aşağı düşmüş və hətta yox dərəcəsindədir (cədvəl 1 və şəkil 3). Bu zonada gilli alevritlər intişar tapmışdır. Süxurların karbonatlılığı bir qədər artaraq 17,4% çatmışdır. Məsaməlik nisbətən azalmış, 19,6% təşkil edir. Keçiricilik yuxarı intervalda olduğu kimi $83,16 \cdot 10^{-15} \text{m}^2$ -dir.

5451-5453 metr intervalda keçiricilik əvvəlki intervallara görə kəskin olaraq $83,16 \cdot 10^{-15} \text{m}^2$

10^{-15} m^2 –dən $4,67 \cdot 10^{-15} \text{ m}^2$ qədər aşağı düşməsi qeyd olunur. Əslində isə, bu intervalda gilli-alevritli qumdaşı çöküntülərinin intişar tapması əks mənzərəni söyləməyə əsas verir (85,7%). Digər tərəfdən ola bilsin ki, qumdaşı çöküntüləri sement maddəsi ilə yüksək dərəcədə sementlənmişdir və dənələr arası məsamələri doldurmuşdur. Bu səbəbdən buradakı məsaməlik aşağı faizlə (13,5%) ifadə olunur. Karbonatlılıq – 10,1%-dir.

5468-5472 m interval əsasən qumdaşılı-gilli alevritlərdən ibarətdir. Kollektor süxurların məsaməliyi – 14,4%, karbonatlılığı - 11,3% təşkil edir. Burada kollektorların keçiriciliyi kəskin olaraq yüksələrək $4,67 \cdot 10^{-15} \text{ m}^2$ -dən $49,5 \cdot 10^{-15} \text{ m}^2$ çatmışdır. Bu zonada psamit fraksiyalarının nisbətən aşağı olmasına baxmayaraq, keçiriciliyin yüksək olması bir qədər sual doğurur. Keçiricilik nəyin hesabına yüksələ bilər sualına cavab mövcud qumdaşı fasiyasının üst hissədən sıxılması nəticəsində törəmə məsamələrin yaranması və keçiriciliyin yaxşılaşması olar.

5510-5514 m interval əsasən gilli alevritlərdən ibarətdir. Qumluluq yox dərəcəsində olduğundan, qumdaşı fraksiyaları kəskin sürətdə azalmışdır (1,5%). Alevrit – 51,2%, gil – 25,3%-dir. Belə olan şəraitdə karbonatlılıq kəskin artmış və 22% çatır. Məsaməlik 11,7%-dir. Bu intervalda çöküntülərin keçiriciliyi təyin edilməmişdir, lakin karbonatlılığın yüksək olması bu zonada keçiriciliyin çox aşağı olduğunu söyləməyə imkan verir.

5909-5910 m dərinlikdə gilli alevritlərin intişar tapdığını təsvir edilmiş cədvəllərdən görmək olar. Psamit fasiyası 65,6%, pelit isə 26% təşkil edir. Qumdaşı fraksiyaları əvvəlki intervala nisbətən bir qədər artmışdır, lakin onun güclü sementləşməsi kollektorların həm keçiriciliyinə, həm də məsaməliyinə ciddi təsir göstərmişdir. Belə ki, bu intervalda keçiricilik - $6 \cdot 10^{-15} \text{ m}^2$, məsaməlik isə 6,45% təşkil edir. Karbonatlılıq 17,1%-dir.

Aparılmış təhlillərdən aşağıdakı nəticələrə gəlmək olar[1,8-11]:

- tədqiqat ərazisində süxurların kollektorluq xüsusiyyətlərinin böyük hədlərdə dəyişməsi onların litoloji cəhətdən qeyribircinsli olması, müxtəlif yatma dərinliyinə və termobarik şəraitə malik olması ilə əlaqədardır;

- mürəkkəb tektonik şərait süxurların kollektorluq xüsusiyyətlərinə güclü təsir göstərmişdir. Belə ki, süxurların keçiriciliyi, məsaməliyi və karbonatlılığı intervallar üzrə kəskin dəyişikliyə məruz qalmışlar.

- müvafiq petrofiziki təhlilərin nəticəsi olaraq demək olar ki, süxurların kollektor xüsusiyyətləri dərinliyə getdikcə azalıb-artmışdır. Eyni zamanda bəzi hallarda gilli və karbonatlı süxurlarda törəmə məsaməliyin yaranması nəticəsində süxurların kollektorluq xüsusiyyətləri xeyli yaxşılaşmışdır.

Lakin bütün bunlarla yanaşı istifadə olunan verilərin dəqiqliyinin artırılması proqnozun doğruluğuna birbaşa təsir etdiyindən, yuxarıdakı təhlilin nəticələri onu qeyd etməyə əsas verir ki, yalnız klassik riyazi hesablamalarla kifayətlənmək doğru olmaz, Soft Kompüter texnologiyasına söykənən üsullardan istifadə zəruridir. Çünki elmi ədəbiyyatlarda sübut olunub ki, informasiya yoxdursa ehtimal nəzəriyyəsi, varsa qeyri-dəqiqdirsə qeyri-səlis məntiq nəzəriyyəsi effektiv vasitədir.

Yuxarıdakılar nəzərə alınmaqla bu nöqtəyi nəzərdən neftlilik-qazlılığın proqnozlaşdırılması üçün proqnozlaşdırma üsulları analiz edilmiş, onların müsbət və mənfi tərəfləri müəyyən edilmişdir:

Proqnozlaşdırma məsələsinin yeni texnologiyalardan istifadə ilə həlli elm və texnikanın, iqtisadiyyatın bütün sahələrində ümumiyyətlə cəmiyyətin inkişafında əsas məsələlərdən biridir və düzgün qərarların qəbul olunmasını dəstəkləyir.

Proqnozlaşdırma düzgün qərarların əsası və ilkin şərti olduğundan müasir şəraitdə proqnozlaşdırma ehtiyatlarının və tələbatın obyektiv qiymətləndirilməsinə, mövcud iqtisadi inkişaf əhəmələri və qanunauyğunluqlarının dərin təhlilinə, ehtiyatların aşkara çıxarılması, elm və texnika yeniliklərinə əsaslanmalıdır.

Qərarların qəbulunda proqnozlaşdırmanın nəticələrindən istifadə edilir ki, bu da geoloji problemlər üçün xüsusilə böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu sahədə elmi ədəbiyyatlarda kifayət qədər işlər mövcuddur.

Statistik proqnozlaşdırma üsulları bir çox tətbiqi proqram paketlərinin və cədvəl prosessorlarının tərkibinə daxildir. Məs; Excel, Statistika, SPSS, Phstat və s. Bunlar istifadə baxımından sadədirlər və statistik, səlis informasiyanı emal etmək qabiliyyətinə malikdirlər.

İntuitiv proqnozlaşdırma metodlarının mahiyyəti məntiqi insan düşüncəsinin nəzərə alınması ilə sıx əlaqədardır.

İqtisadi obyektlərin inkişaf səviyyəsinin proqnozlaşdırılması üçün ekspert qiymətlərinin tətbiq edilməsi zamanı proqnoz prosesinə keyfiyyətli yanaşma reallaşır.

“Təmiz formada” ekspert qiymətləndirilməsindən aşağıdakı hallarda istifadə edilir:

- Obyekt haqqında statistik verilənlərin miqdarının az olması və ya ümumiyyətə, olmaması;

-Proqnozlaşdırma obyektinin mürəkkəbliyi;

-Proqnoz sahəsinin gələcək vəziyyəti barədə faktorların qeyri-müəyyənliklərinin çox olması;

-Ekstremal vəziyyətlə əlaqədar vaxt çatışmamazlığı və s.

Bəzən intuitiv adlandırılan ekspert proqnozlaşdırma metodlarını fəaliyyət prinsipinə uyğun fərdi və kollektiv ekspert qiymətləndirmələrə ayırmaq olar. Fərdi qiymətləndirmədən tədqiqat aparılan sahədə ixtisaslı mütəxəssis fəaliyyət göstərdikdə istifadə etmək olar. Fərdi ekspert (ixtisaslı mütəxəssis) qiymətləndirmələrinə tədqiqat informasiya mənbəyindən alınan proqnozlaşdırma metodları aiddir.

Ekspert sorğusunun aparılmasından asılı olaraq fərdi ekspert qiymətləndirmələrini birbaşa və anonim ekspert sorğularına ayırmaq olar. Birinci qrupa intervyu və ideyaların psixointellektual generasiyası, ikinciyə isə analitik individual qiymətləndirmə, ssenari metodu, morfoloji analiz və s. aiddir. Analitik fərdi qiymətləndirmə zamanı ekspert ona təqdim olunan tədqiqat məsələləri barədə etibarlı və müxtəlif məlumatları araşdırır.

Birinci qrup metodlar “asılı intellektual eksperimentə” aid edilir, çünki hər bir ekspert “üz-üzə” duraraq öz mülahizəsini müdafiə etməlidir. Bu zaman onun mülahizəsi, emosional və fərdi münasibətindən asılı olmamalıdır, bu da praktikada mümkün deyil.

İkinci qrup metodlar “müstəqil intellektual eksperimenti” xarakterizə edir və ekspertlərə anonimliyi saxlamaq və öz mövqeyini hər tərəfli surətdə düşünməsi üçün imkan verməklə ekspertlər qrupunun kifayət qədər razılaşdırılmış rəyini əldə etməyə nail olunur. Mülahizələrin razılaşdırılması ekspertlərin çoxmərhələli (iki, üç və daha çox) anketləşdirilməsi ilə aparılır. Bu zaman hər bir əvvəlki anketləşdirmənin yekun xarakteristikaları istisnasız olaraq bütün ekspertlərə çatdırılır, və əgər mülahizəsi ortalaşdırılmış qiymətdən ciddi fərqlənirsə, öz mülahizəsini izah etmək təklifi edilir.

Beləliklə, ekspert metodunun mahiyyəti müzakirə olunan problem sahəsində kifayət qədər peşəkar təhsili, təcrübəsi və intuisiyası olan ekspertləri cəlb etməklə problemin intuitiv – məntiqi analizinin aparılmasıdır. Müasir proqnozlaşdırma elminin inkişafında aşağıdakı əsas mərhələləri qeyd etmək olar:

Ötən əsrin 50-ci illərində proqnozlaşdırma nəzəriyyəsi geniş inkişaf etməyə, sadə proqnozlaşdırma modelləri istifadə olunmağa başlanmışdır.

60-70-ci illər proqnozlaşdırmanın yüksəliş dövrüdür, bu dövrdə bir sıra nəzəri məsələlər işlənib hazırlanmış, yeni metodlar, mürəkkəb proqnoz modelləri yaranmış və proqnozlaşdırmada kompüterlər geniş tətbiq olunmağa başlamışdır. Bu dövrdə məlum olan statistik metodlar tətbiq edilmişdir: ən kiçik kvadratlar metodu (LS-Least-Squares Method), eksponensial hamaralama metodu (ES Exponential Smoothing), avtoregressiya metodu (AR- Autoregression), sürüşkən ortalar metodu (MA Moving Average).

Keçən əsrin ortalarında Holt eksponensial hamarlamasının təkmilləşdirilmiş metodunu təklif etmişdir ki, sonralar bu üsul onun adı ilə adlandırıldı. Holtun təklif etdiyi üsul proqnozlaşdırma zamanı mövsümi təsirləri nəzərə almağa imkan vermir, yəni bu üsul onları əvvəlcədən nəzərə ala bilmir. Holtun üsulunun üçparametrlilik eksponensial hamarlamaya qədər genişlənmiş forması mövcuddur. Bu alqoritm Vintersin üsulu adlanır. Bu üsulun köməyi ilə verilənlərdə mövsümlə əlaqədar dəyişiklikləri nəzərə almağa cəhd olunur.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz eksponensial hamaralama üsulu ilə yanaşı artıq uzun müddətdir ki, proqnozlaşdırma üçün regressiyalı alqoritmlərdən də istifadə edirlər.

70-ci illərin sonundan 80-ci illərin sonuna qədər elmi proqnozlaşdırmada əldə olunanlar təkmilləşdirildi. ARMA (Auto Regression Moving Average) və ARIMA (Auto Regression Integrated Moving Average) və s. hibrid statistik metodları tədqiq olundu və müvəffəqiyyətlə tətbiq olundu, riyazi modelləşmənin metodları geniş istifadə olunmağa başladı. Eyni zamanda süni neyron şəbəkələri (ANN-Artificial Neural Network) əsasında yaranan metodlar meydana çıxdı və sürətlə inkişaf etməyə başladı.

1965-ci ildən professor Lütfi Zadə tərəfindən qeyri-səlis çoxluqlar nəzəriyyəsi və qeyri-səlis məntiq meydana çıxdıqdan sonra dünya elmlərinin inkişafında, həmçinin

proqnozlaşdırmada yeni dövr başlandı .

Proqnozlaşdırmaya dair müxtəlif növ işlərin tələblərinə cavab verən bir neçə qrup nəzəri və tətbiqi tədqiqat işləri dərinləşdirilib.

Ötən əsrin 90-cı illərindən başlayaraq elmi proqnozlaşdırmanın inkişafında inqilabi dəyişikliklər baş verdi. Soft Kompüterin (SC - Soft Computing) tətbiqi ilə - qeyri-səlis məntiq (FL-Fuzzy Logic), qeyri-səlis neyron şəbəkələri (FNN-Fuzzy Neural Network), genetik alqoritmlər (GA - Genetic Algorithms) və s. əsasən yeni metodlar işləni hazırlanmışdır. Bu metodlar proqnozlaşdırma elmində sıçrayış hesab olunur və onların sonrakı inkişafı bu gün də davam etdirilir

Azərbaycanda proqnozlaşdırmanın həm nəzəri problemlərinə , həm də təcrübi tətbiqi məsələlərinə həsr olunmuş bir sıra işlər yazılıb.

Statistik göstəricilərin vahid, universal proqnozlaşdırma metodu mövcud deyildir. Proqnozlaşdırılan şəraitin müxtəlifliyi ilə əlaqədar olaraq proqnozlaşdırma metodlarının da çoxlu növləri var .

Hazırda elmi ədəbiyyatlarda 150-dən çox proqnozlaşdırma metodları mövcuddur. Bu metodlardan çoxu proqnozlaşdırma obyektinin incəliyini nəzərə alan ayrı-ayrı prosedurlardan ibarətdir.

Şərti olaraq bütün mövcud iqtisadi proqnozlaşdırma metodlarını iki qrupda qruplaşdırmaq olar:

-kəmiyyət metodları, yəni iqtisadi-riyazi, statistik metodlar, neyron şəbəkələri. Bu metodlar mövcud verilənlərdən istifadəyə əsaslanır.

-keyfiyyət metodları, yəni ekspert metodları, onların istifadəsində subyektiv verilənlər üstünlük təşkil edir.

Hibrid metodlar bu iki qrup metodların birgə istifadəsinə əsaslanır.

Kəmiyyət metodlarını modelləşdirmə və ekstrapolyasiya altqruplarına ayırmaq olar.

Birinci altqrupa modelləşdirmə metodları olan riyazi, struktur, şəbəkə, matris və s. aiddir. Modelləşdirmə proqnozlaşdırmanın kifayət qədər effektiv vasitəsi hesab olunur. Modelləşdirmə elə qurulur ki, tədqiqat məqsədi üçün lazım olan obyektin xarakteristikasını əks etdirməsin. Modelin qurulmasının öncədən öyrənmə və onun vacib xüsusiyyətlərinin qeyd

edilməsi əsasında, modelin eksperiment və nəzəri təhlili, nəticələrin obyektin verilənləri ilə müqayisəsi, modelin düzəldilməsi modelləşdirmə metodunun tərkibini əks etdirir.

Daha bir problem onunla bağlıdır ki, bir çox proqnozlaşdırılan proseslər dinamikdir, proqnozlaşdırılan obyektin modeli yaradılarkən istifadə olunan para-metrlər və ilkin verilənlər dəyişilir. Buna görə də modelləşdirmə ilə alınan proqnozun nəticələri adətən köhnəlir.

Formalizə edilməyən prosesləri riyazi modelləşdirmə metodu ilə proqnozlaşdırmaq çətinidir, çünki riyazi düstürlərlə verilənlər arasında əlaqəni göstərmək çətinidir.

Riyazi modelləşdirmənin daha bir çatışmayan cəhəti linqvistik qiymətlərdə verilən qeyri-səlis verilənlərdən istifadənin qeyri-mümkünlüyüdür. Həmçinin, riyazi modelləşdirmə prosesində ekspertlərin təcrübə və biliklərinin cəlb olunması çətinləşir.

Kəmiyyət metodlarının ikinci altqrupuna ənənəvi statistik metodlar, süni neyron şəbəkələr və s. müasir metodlar aiddir.

Statistik metodların istifadəsi zaman sıralarının tədqiqində geniş yayılmışdır. Ancaq onların hamısının çatışmayan cəhətləri vardır və verilənlərin paylanmasının formaları haqqında fərziyyələr tələb edir.

Məsələn, AR modeli fərz edir ki, verilənlərin paylanma qanununun ehtimalı normaldır.

Zaman sıralarının əsas xətti modelləri kifayət qədər işlənmişdir və onlar bir çox statistik və ekonometrik proqram paketlərinə daxil edilmişdir. ARMA modeli çox məşhur olduğundan modelləşmənin yeni müxtəlif yanaşmaların qiymətləndirilməsi üçün bir etalon kimi istifadə olunur. Ancaq ARMA modeli bir dəyişənlidir və tədqiq olunan zaman sıralarının xətti və stasionarlığına əsaslanıb. Baxmayaraq ki, bu modellər bir çox tətbiq sahələrində müvəffəqiyyətlə istifadə olunur, ancaq onlar proqnozlaşdırılan obyektlərin qeyri-xətti və dinamik strukturunu təsvir etməyə qadir deyil.

Son onilliklər ərzində qeyri-xətti modellərin inkişafında böyük addımlar atılıb. Ancaq bu modellərin məhdudiyyətləri vardır. Birincisi, onları qiymətləndirmək çox çətinidir və optimallaşdırmanın qeyri-xətti alqoritmləri parametrlərin mövcudluq sahəsində lokal optimumla çox asan yığılır. İkincisi, bir çox qeyri-xətti modellər müəyyən qeyri-xətti

verilənlər strukturunun təsviri üçün işlənilər və beləliklə, onlar istənilən səviyyədə çevik ola bilməzlər.

Belə qeyri-xətti modellərin müvəffəqiyyəti istifadə olunan verilənlərin strukturundan çox asılıdır. Başqa sözlə, onlar “universal approksimasiya” adlanan çatışmamazlığa malikdirlər və onlar verilənlərin bütün qeyri-xətti strukturlarını xarakterizə edə bilmirlər. Üçüncüsü, bu qeyri-xətti modellərin çoxu fərz edir ki, zaman sıralarının ehtimallarının paylanma qanununun olması heç də hər zaman həqiqətə uyğun olmur. Xüsusən də, bu modellər tədqiq edilən zaman proseslərində kəsilmə olduqda işləyə bilmirlər və bütün əvvəlki verilənlər proqnozlaşdırma üçün yararlı deyillər.

Bu çatışmamazlıqlardan çoxu süni neyron şəbəkələri (SNŞ) əmələ gəldikdən sonra aradan qaldırılıb. SNŞ öyrənən analitik alət olub, beynə anoloji olaraq informasiyanın emalı prosesini təqlid etməyə çalışır.

Daha bir mühüm fərq ondan ibarətdir ki, statistik metodlar üçün qarşılıqlığın necə minimallaşdırılmasının heç bir əhəmiyyəti yoxdur, model istənilən halda elə həmin model olacaq, ancaq ANN (SNŞ) üçün əsas rolu öyrənmə metodu oynayacaq. Başqa sözlə, SNŞ-ə yanaşmadan fərqli olaraq statistik metodlar üçün modelin parametrlərinin qiymətləndirilməsi minimallaşdırma metodundan asılı deyil.

SNŞ yanaşmasında əsas vaxt şəbəkənin öyrədilməsinə sərf olunur, statistik yanaşmada bu vaxt məsələnin təhlilinə sərf olunur. Bu halda statistiklərin təcrübəsi verilmiş sahə üçün spesifik olan verilənlərin və informasiyaların təhlili əsasında modelin seçilməsi üçün istifadə olunur. Neyron şəbəkələrin istifadəsi adətən apriori qiymətlərdən istifadə edilmədən aparılır. Yəni, istənilən istifadəçi xüsusi bilikləri olmadan SNŞ-dən istifadə edə bilər və müəyyən proqnozlar ala bilər.

SNŞ-dən istifadə ilə yaradılan kəmiyyət metodları ənənəvi statistik və ekonometrik alətlər dəqiq riyazi funksiyaların köməyiylə göstərilən sistemlərin təsvirində mürəkkəbliyin olması ilə əlaqədar tətbiq oluna bilmirlər. SNŞ ənənəvi modelləşdirmə metodlarından onunla fərqlənirlər ki, təhlil edəndən prosesin xarakterini əvvəlcədən qiymətləndirmək tələb olunmur, deməli, giriş və çıxış arasındakı münasibətləri təyin etmək tələb olunmur. Təhlil edən giriş və çıxışları sadəcə identifikasiya edir. SNŞ-nin əsas gücü sadə parametrik

modellərdən öz mürəkkəbliyinə görə yüksək çevik qeyri-parametrik modellərə qədər dəyişmək qabiliyyətinin olmasıdır. Onlar verilənlərin paylanma qanunları haqqında fərziyyələri tələb etmirlər, onlar həmçinin proqnozlaşdırmanın güclü alətidirlər.

Texnoloji və iqtisadi sahələrə konkret tətbiqində SNŞ texnologiyasının əsas ağırlıq mərkəzi qeyri-xətti münasibətlərdə istifadə olunan dəyişənlərin verilənlərinin emalında əsaslı yer tutmasıdır.

SNŞ universal vasitə olub, verilənlər haqqında əvvəlcədən məlumat olmadan istənilən qeyri-xətti asılılıqları aproksimasiya etmək qabiliyyətindədir. SNŞ-nin başqa müsbət cəhəti ondan ibarətdir ki, ənənəvi metodlardan fərqli olaraq o bir hissəsi olmayan və ya natamam verilənlərlə problemin həllini təmin edə bilər.

Klassik reqressiya modelləri müxtəlif zaman intervallarında daxil olan verilənlərin eyni zamanda emalına adaptasiya oluna bilmirlər. Ancaq SNŞ yeni daxil olmuş verilənlərlə əvvəlki verilənləri neyronların çəkisinin adaptasiya yolu ilə eyni zamanda emalını təmin edir. Mürəkkəb texnoloji proseslərdə mümkün faktorların təsirini nəzərə alan tam və son modeli təsvir etmək bəzən çətin olur və bəzi hallarda isə mümkün olmur. Bu problem qeyri-səlis parametrlili qeyri-müəyyənlik problemidir.

Klassik modellər belə problemlərlə parametrlərin qeyri-səlis və qeyri- müəyyənlik olması üzündən bacara bilmir. SNŞ alternativ alət kimi bəzi dəqiqlik dərəcəsi ilə maliyyə zaman sıralarını proqnozlaşdırmağa imkan verir. Ancaq SNŞ-nin özünün də məhdudyyətləri vardır.

Birincisi, SNŞ çox hesablama resursları və zaman sıralarının emalı üçün böyük miqdarda verilənlər tələb edir. İkincisi, SNŞ səlis qiymətli verilənlər tələb edir. Üçüncüsü, müvafiq SNŞ modelinin seçilməsi və öyrətmə parametrlərinin qurulması tədqiqatçı təcrübəsi tələb edir.

Həqiqətən, biz çox tez-tez zaman sıraları ilə təsvir edilən statistik verilənlərin kifayət qədər olmaması ilə üz-üzə gəlirik. Həmçinin, yeni tip zaman sıraları – qeyri-səlis zaman sıraları ilə işləmək lazım gəlir, belə zaman sıralarının dəyişənlərinin qiyməti linqvistikdir. Ona görə də qeyri-səlis zaman sıralarının tətbiqi və qeyri-səlis məntiqə, neyrohesablamaya əsaslanmış Soft komputinq metodlarından istifadəsi tələb olunur. Bu məqsədlər üçün

qeyri-səlis neyron şəbəkələri effektivdir və burada qeyri-səlis ədəd, mənsubiyyət funksiyası və qeyri-səlis əməliyyatlar anlayışlarından istifadə olunur. QSNŞ -nin əsasına qoyulmuş əsas ideya ondan ibarətdir ki, burada mənsubiyyət funksiyalarının parametrlərini təyin etmək üçün verilənlərin mövcud seçimindən istifadə olunur, yəni nəticələr qeyri-səlis məntiq aparatının əsasında alınır. Mənsubiyyət funksiyalarının parametrlərinin tapılması üçün neyron şəbəkələrinin öyrədilmə alqoritmindən istifadə olunur.

QSNŞ -lər müxtəlif sosial-iqtisadi proseslərin proqnozlaşdırılması üçün tətbiq olunub. FNN regional elektrik yüklərinin və Türkiyədə elektrik enerjisinin sərfinin proqnozlaşdırılması üçün tətbiq edilib. QSNŞ ilə proqnozlaşdırma məsələlərinin həlli QSNŞ -nin SNŞ üzərində üstünlüyünü göstərir.

Ancaq QSNŞ-nin də çatışmayan cəhətləri vardır.

QSNŞ -lər dinamik şəbəkə deyillər, onlar əks əlaqəyə malik deyillər, yəni yaddaşları yoxdur. Əks əlaqəsi olmayan QSNŞ -də bir qatın neyronları siqnalları xarici mühitdən və ya əvvəlki qatdan alırlar və siqnalları ya xarici mühitə, ya da ki, sonrakı qatın girişinə ötürürlər.

Bu problemləri rekurrent qeyri-səlis neyron şəbəkələrinin (RQSNŞ) (FRNN-Fuzzy Recurrent Neural Network) köməyi ilə həll etmək mümkündür. Rekurrent şəbəkələrdə müəyyən qatın neyronları siqnalları həm xaricdən, həm özü-özündən və həmin qatda olan başqa neyronlardan ala bilərlər. Beləliklə, qeyri-rekurrent şəbəkələrdən fərqli olaraq rekurrent şəbəkənin neyronlarının çıxış siqnallarının qiymətləri və müvafiq əlaqələrin çəkilib, həmçinin əvvəlki zaman anında bəzi neyronların çıxışlarının qiymətləri ilə təyin olunurlar. Bu o deməkdir ki, belə şəbəkə yaddaş elementlərinə malikdir və bu da ona müəyyən vaxt ərzində çıxışların vəziyyəti haqqında informasiyanı yadda saxlamağa imkan verir .

Qeyd etmək lazımdır ki, rekurrent qeyri-səlis neyron şəbəkələri çox effektivdirlər. İstifadə olunan metodlar kiçik hesablama mürəkkəbliyi və eksperimentdən öyrənmək xassəsi ilə xarakterizə olunurlar.

FRNN-dən alınan proqnozların nəticələrini yaxşılaşdırmaq üçün qeyri-səlis klasterizasiya tətbiq olunur . Qeyri-səlis klaster (FC – Fuzzy clustering) daxil edilən

verilənlərə tətbiq edilir, həmçinin bu verilənlərin seçimi və yaxşılaşdırılması genetik alqoritmlərlə (GA-Genetic Alhorithm) yerinə yetirilir.

Proqnozlaşdırmanın keyfiyyət metodları proqnozlaşdırılan obyektin mürəkkəb olması, verilənlərin qeyri-səlis və qeyri-kifayətliliyi üzündən bir çox faktorların nəzərə alınmasının mümkünsüzlüyü halında istifadə olunur.

Belə hallarda proqnozlaşdırma üçün ekspert qiymətləndirilməsinin tətbiqi metodları istifadə olunur. Proqnozun təşkili üçün keyfiyyət metodlarının tətbiqi zamanı biliyə, intuisiyaya, keçmiş təcrübəyə, dəvət edilmiş ekspertlərin yaradıcılıq və təxəyyülünə istinad edilir. Verilmiş metodlar kateqoriyasına sosioloji tədqiqatlar metodu və ekspert metodları aiddir. Bu halda individual və kollektiv ekspert qiymətləndirilməsi seçilir.

Ekspert proqnozlaşdırılmasının keyfiyyətini artırmaq o vaxt olar ki, əgər bir neçə turda qrup ekspert sorğularından istifadə olunsun, bu zaman ekspertlərin qiymətlərinin tədricən yaxınlaşmasına, onların fikirlərinin dəqiqləşdirilməsinə imkan yaradılır. Əgər fikirlərin dağınıqlığı az olarsa, ekspert qiymətinin düzgünlüyü bir o qədər yüksək olar. Zehni hücum, kritik hücum, ekspert fokuslaşdırılması, “635” metodları, məhkəmə ssenarisi, “iş oyunu”, komissiya və s. proqnozlaşdırmanın qrup ekspert metodlarıdır.

Ekspert metodlarına daxil edilən Delfi metodu 20-ci əsrin 50-ci illərində ABŞ-ın Müdafiə Nazirliyinin sifarişi ilə işlənilib hazırlanmışdır.

“Qeyri-dəqiq elmlərin epistemiologiyası” məqaləsində əvvəlcədən xəbər vermək üçün fəlsəfi əsas hazırlanmışdır. Müəlliflər təsdiq edirdilər ki, ekspertlərin proqnozları o sahələrdə izin verəndir ki, o sahələr elmi qanunlar əsasında hələ inkişaf etdirilməyib və orada çox qeyri-müəyyənliklər var.

Problem ondan ibarətdir ki, çoxlu ekspertlərin proqnozunu necə vahid bir proqnozda birləşdirək və onu necə istifadə edək. Ayrı-ayrı ekspertlər bəzən ümumi qiymətin formalaşmasına mənfi təsir göstərirlər. Ekspertlərin əyani işi belə çatışmamazlıqlarla üzləşir: problemin ümumi görünüşü, ümumi qiymətin formalaşdırılması, liderin təsiri altına düşmə, özünün formalaşdırılmış fikrindən əl çəkməyin arzu olunmaması və c. Delfi metodunun tədqiqat obyektləri: elm, demoqrafik proqnozlar, əhali artımı, avtomatlaşdırma, kosmosun tədqiqatı, müharibələrin əmələ gəlməsi və onların qarşısının alınması, gələcək

silah sistemləri və s.dir.

Delfi metodunu xarakterizə edən əsas elementlər aşağıdakılardır: sorğunun anonim olması; iştirakçılarla əks əlaqə; ekspertlərin individual qiymətlərinin statistik emalı əsasında qrup qiymətinin formalaşdırılması.

Bu elementlər başqa ekspert metodları qarşısında bir sıra üstünlüklərə malikdir, başqa ekspert metodlarında lazımi şərt iştirakçıların “üzbəüz” olmasıdır. Ekspertlərin qarşılıqlı təsiri minimuma enir, daha məşhur ekspertlərin iştirakı ekspertlərin fikirlərinə təsiri və onların yox edilməsi aradan qaldırılır, müstəqil mühakimələr və daha obyektiv qiymətləndirilmə imkanları qalır.

Delfi metodunu müxtəlif sahələrdə tətbiq etmək olar. Ancaq heç bir halda bu metod vahid optimal deyildir və başqa proqnozlaşdırma metodlarını inkar etmir, əksinə Delfi metodu onları tamamlayır. Bu metod o vaxt tətbiq oluna bilər ki, başqa metodlar böyük faiz xəta verir.

Delfi metodu istənilən başqa bir metod kimi çatışmayan cəhətlərə malikdir, məsələn, sorğuda iştirak edən mütəxəssislərin subyektiv fikri; Delfi üsulunun işləməsinə çox vaxt sərf edilir, ekspertlərin öz cavablarına yenidən baxılması onda mənfi reaksiya oyadır, bu da ekspertizanın nəticələrində özünü göstərir və s.

Delfi metodunun üstünlüyünün səmərəliliyini göstərən bir neçə tədqiqatlar olub və bəzi tədqiqatçılar dəqiq proqnozların alınması üçün Delfi modelinin tətbiqini dəstəkləyirlər.

Keçən illər ərzində Delfi metodunun köməyiylə proqnozlaşdırılan proseslərin dairəsi çox genişləndi. Bu metod özünün tətbiqini sənayedə, kənd təsərrüfatında, idarəetmə və elmdə tapmışdır [64]. Eyni zamanda texnoloji proqnozların dairəsi də genişləndi.

Zaman sıralarının proqnozlaşdırılması üsullarının analizi, onların bir sıra çatışmamazlıqlarla xarakterizə olunduğunu göstərir. Bu hər şeydən əvvəl, statistik verilənlərin qeyri-müəyyənliyiylə, ekspertlərin bilik və təcrübələrindən istifadənin qeyri-müəyyənliyiylə, ehtimal üsullarının tətbiqinin məhdudiyətlərlə ifadə olunur. Bu çatışmamazlıqların aradan qaldırılması qeyri-səlis zaman sıralarının və qeyri-səlis məntiq və neyron hesablamalara əsaslanan üsulların tətbiqini tələb edir. Qeyri-səlis məntiqdən

istifadənin əsas mümkünlüyü ekspert biliyinin proqnozlaşdırma proseduruna daxil edilməsi ilə əlaqədardır. Bu prosedura zaman sıralarının proqnozlaşdırılmasının ənənəvi üsullarından fərqlənir. Burada dəyişənlərin qiymətləri kimi linqvistik şəkildə ifadə olunan qeyri-səlis zaman sıralarından istifadə olunur.

Qeyri-səlis zaman sıralarına həsr olunan işlərin əksəriyyəti qeyri-səlis relyasion tənliklərə əsaslanır.

Qeyri-səlis relyasion tənliklərə əsaslanan proqnozlaşdırma üsullarında bir sıra çatışmamazlıqlar mövcuddur. Bu çatışmamazlıqlara hesablama mürəkkəbliyi, optimal implikasiyanın seçilməsi, öyrətmə çətinliyi daxildir.

Bu çatışmamazlıqlar arzuolunan dəqiqliklə proqnozun əldə edilməsində çətinliklər yaradır.

Zaman sıralarının proqnozlaşdırılması üçün qeyri-səlis neyron şəbəkələrin tətbiqi bu çətinlikləri aradan qaldırmağa imkan verir.

Baxılan məsələdə məqsəd Soft Computing texnologiyasından (qeyri-səlis məntiq və qeyri-səlis neyron şəbəkədən) istifadə ilə müxtəlif dərinliklərdən götürülmüş kern üzrə süxurda fraksiyaların paylanmasından asılı olaraq məsaməliliyi təyin etməkdir. Bu məsələ həll edilmiş, təcrübi və model üzrə nəticələr müqayisə edilmişdir.

Aşağıda qeyri-səlis məntiq və neyron şəbəkəyə əsaslanan üsulla kompüter simulyasiyasının nəticələrini nəzərdən keçirək. İlkin verilənlər olaraq 86 veriləndən istifadə olunmuşdur.

Hər bir verilənə dərinlik, fraksiyalar, məsaməliliyin ölçüsü daxildir. İlkin verilənlərin fraqmenti Cədvəl 3-də verilmişdir.

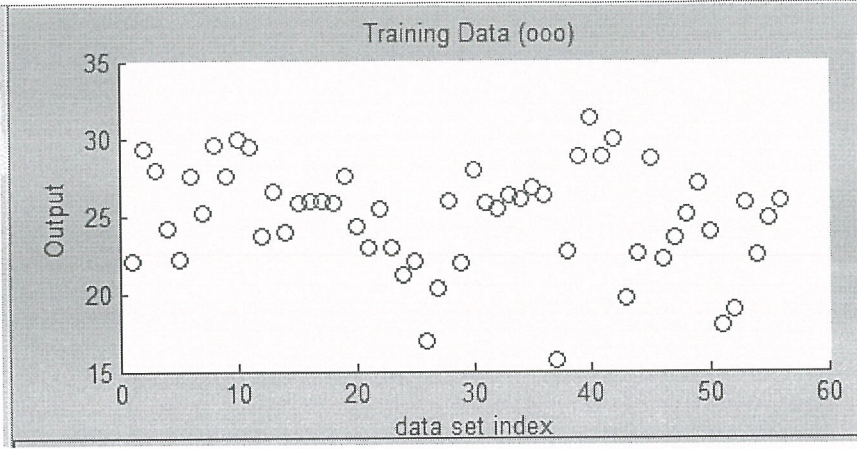
Öyrətmə üçün verilənlərin 2/3, test üçün 1/3 istifadə olunmuşdur.

Öyrətmə üçün dövrlərin sayı epoch=10000, toleranlıq xətası 0, optimallaşdırma üçün hibrid üsul, qeyri-səlis klasterlərin alınması üsulu olaraq subclustering, Gaus mənsubiyyət funksiyasından istifadə edilmişdir.

İlkin verilənlərin fraqmenti

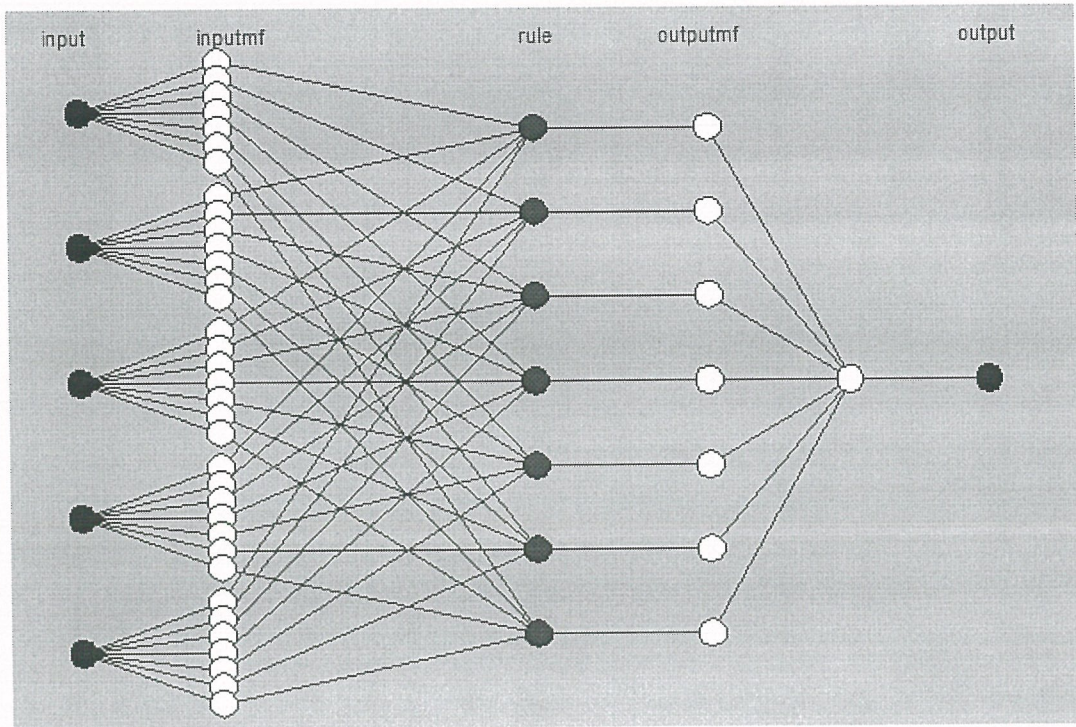
Kern materialının götürülmə dərinliyi, m	Fraksiyalar, %				Süxurun adı	Məsaməlilik, %
	0,25	0,175	0,055	0,01		
2570,5	1,2	57,8	27	14	gilli-alevritli qumlar	29,3
2215,5	10,7	55,7	22,4	11,2	gilli-alevritli qumlar	28
2226	0,5	24,1	55,9	19,5	gilli-alevritli qumlar	24,2
2052,5	0,6	26,2	53,7	19,5	gilli-qumdaşılı alevrolit	22,2
2057,5	0,1	44,3	45,6	10	gilli qumca	27,6
1778,5	0,5	18,7	55,5	25,3	gilli-qumdaşılı alevrolit	25,2
1781,5	1,6	54,3	30,7	13,4	gilli-alevritli qumlar	29,6
1791,5	0,5	20,7	49,5	29,3	qumdaşılı xilidolit	27,6
1794,5	3	63	23,5	10,5	gilli-alevritli qumlar	30
1804,5	0,6	61,6	29,2	8,6	alevritli qum	29,4
1807,5	0,7	16,7	53,8	28,8	Qumdaşılı gilli alevrolit	23,7
2334	0,2	22,1	59,5	18,2	gilli-qumdaşılı alevrolit	26,6
2344,5	0,3	51,6	34,8	13,3	gilli-alevritli qumlar	23,9
2362	3,5	46,3	33,9	16,3	gilli qumca	25,8
2372,5	1,2	58	27,6	13,2	gilli-alevritli qumlar	26

Qeyri-səlis neyron şəbəkəyə öyrətmə üçün daxil edilən verilənlərin təsviri şəkil 3-də verilib.



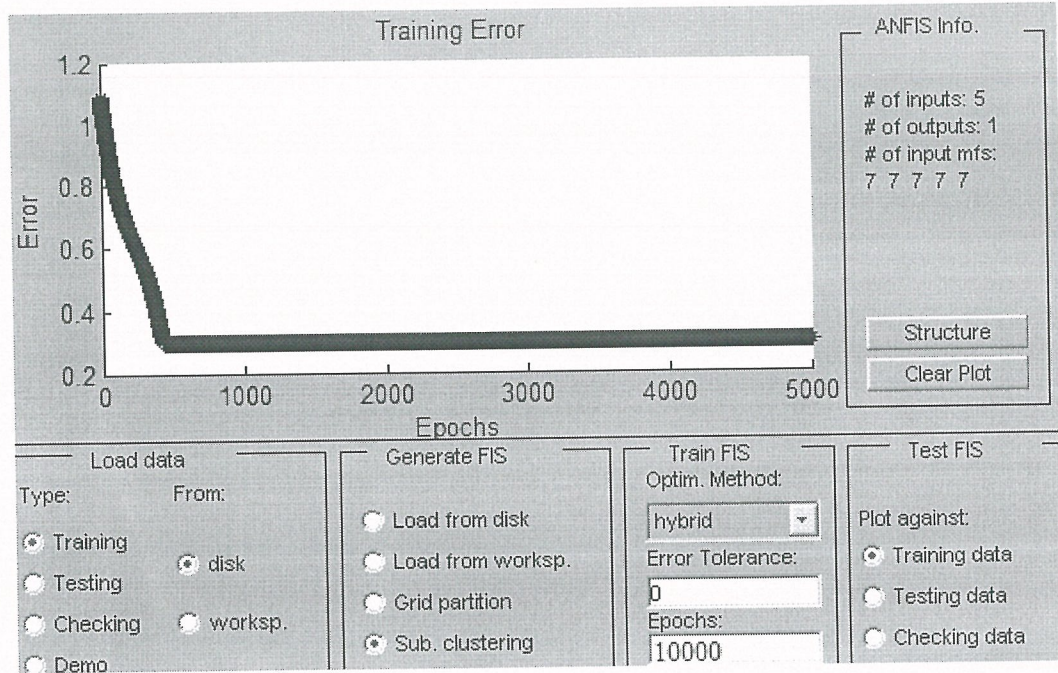
Şəkil 3. Neyron şəbəkəyə öyrətmə üçün daxil edilən ilkin verilənlərin təsviri

Subclustering üsulundan istifadə ilə qeyri-səlis məntiqi çıxarış sistemi generasiya edilmişdir. Neyron şəbəkənin təklif olunan strukturu Structure menyu səthi ilə təyin edilir(Şəkil 4). Verilənlərə müvafiq olaraq 6 giriş və 1 çıxışlı neyron şəbəkə alırıq.



Şəkil 4. Neyron şəbəkənin strukturu(5 giriş və 1 çıxış)

Qurulmuş hybrid neyron şəbəkənin öyrədilməsi üçün iterasiyaların sayını 10000 seçirik. Öyrətmə prosesinin visual təsviri şəkil 5-də verilib.



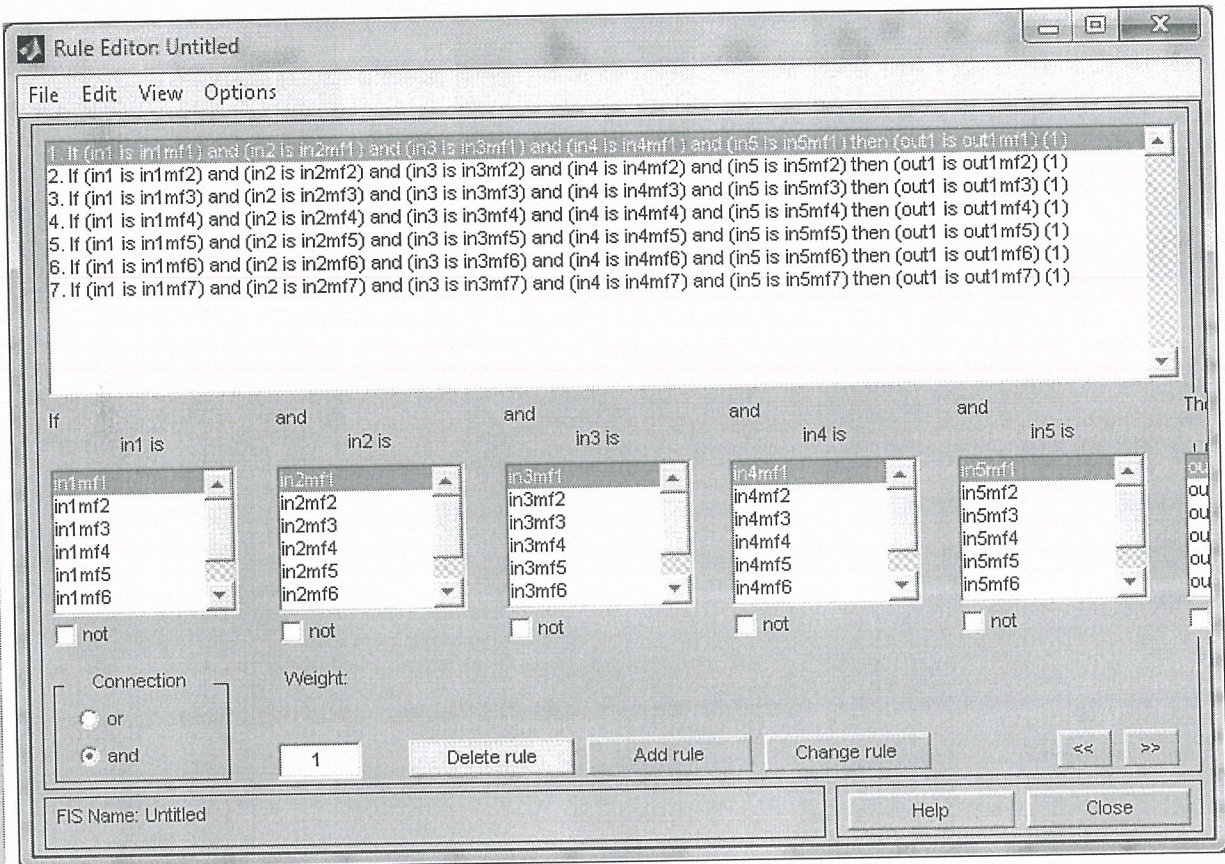
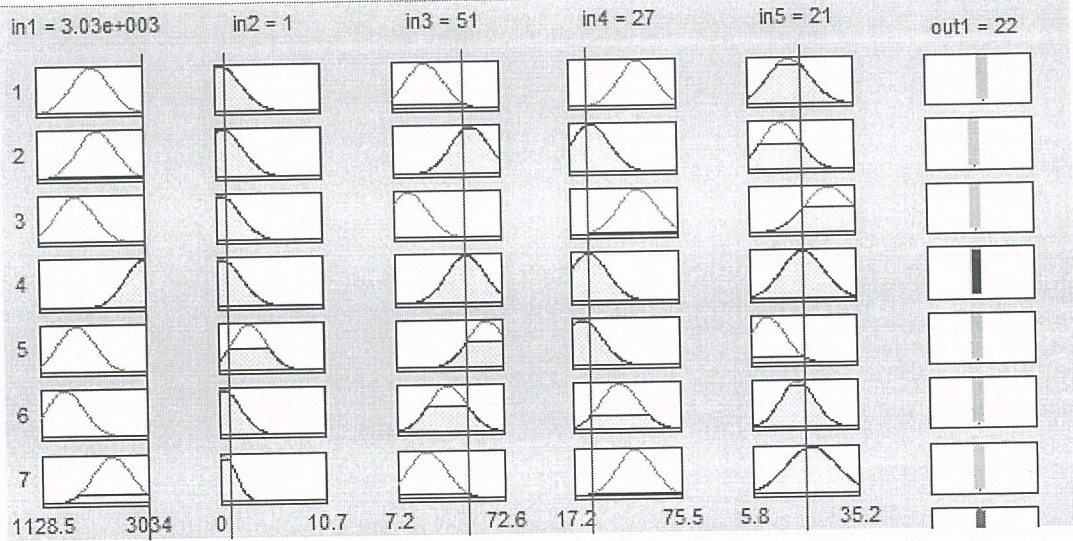
Şəkil 5. Öyrətmə prosesinin təsviri

Neyron şəbəkə öyrədildikdən sonra klasterləşdirmə üsulu ilə statistik verilənlərdən linqvistik qaydalar əldə olunur. Linqvistik qaydaların təsviri qeyri-səlis çoxluqdan və mənsubiyyət funksiyasından istifadə ilə şəkil 6-də verilib. Burada linqvistik informasiya müxtəlif tip mənsubiyyət funksiyaları (üçbucaq şəkill, trapezoidal, Qaus funksiyası və s.) ilə ifadə edilib.

Alınan linqvistik qaydalardan birinin ümumi təsviri aşağıda verilib.

*Əgər dərinlik = in1mf1 və fraksiya 1 = in2mf1 və fraksiya 2 = in3mf1 və fraksiya 3 = in4mf1
Onda məsaməlilik = in5mf1*

Linqvistik dəyişənlər in1 dərinlik, in2 fraksiya 1, in3 fraksiya 2, in4 fraksiya 3, in5 məsaməlilik dəyişənlərini göstərir. in1mf1, in2mf, in3mf1, in4mf1, in5mf1 isə dəyişənlərin linqvistik qiymətləridir.



Şəkil 6. Linqvistik qaydaların təsviri.

Əgər ilkin verilənlərin qiymətləri [3034 1 51 27 21] olarsa, təklif olunan linqvistik üsulla alınan nəticə aşağıdakı kimi olar: məsaməlilik=22. Ölçmə nəticəsində ilkin verilənlər eyni olduqda 22, 1 müəyyən edilmişdir.

Eyni qayda ilə digər testlərin nəticələri aşağıda verilib. Təcrübi verilənlərin və model üzrə alınanların müqayisəsi cədvəl 4-dən aydındır.

Cədvəl 4

Təcrübi verilənlərin və model üzrə alınanların müqayisəsi

Derinlik (m)	FR0 25 0,25 (mm)	fr0175 0,175 (mm)	fr005 5 0,055 (mm)	fr001 0,01 (mm)	P Məsaməlilik (%)	P Məsaməlilik (%)
					Təcrübədən alınan	Model üzrə alınan
3029,5	0,1	51	27	21	22,1	21,9
2570,5	1,2	57,8	27	14	29,3	28,2
2215,5	10,7	55,7	22,4	11,2	28	28
1781,5	1,6	54,3	30,7	13,4	29,6	28,7
...
1794,5	3	63	23,5	10,5	30	29
2208	1,1	54,8	29,3	14,8	26,3	25,6
1897,5	4	55	25	16	28	28
....
2260,5	8,2	48,2	23,6	20	22,9	21,6
1897,5	4	55	25	16	28	28

Qurduğumuz neyro-qeyri-səlis şəbəkə üzrə istifadə olunan üsullarla aparılan eksperimentlərdə

xəta aşağıdakı düsturla hesablanmış

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (Predicted_i - Actual_i)^2}{N}}$$

və müasir riyazi üsullarla petrofiziki məlumatların dəqiqləşdirilməsi məsələsi həll

edilmişdir. Alınmış xətlər üsullar üzrə cədvəldə verilib.

	Verilənlərin sayı	Klasterləşmə üsulu	Optimallaşdırma üsulu	Öyrətmə dövrlərinin sayı	Klasterlərin sayı	Mənsubiyyət funksiyası	Xəta RMSE
1	86	sub clustering	hybrid	5000	7	gaussmf	0,0313608
2	86	sub clustering	back propagation	5000	7	gaussmf	7.21652
3	86	sub clustering	hybrid	5000	7	trimf	0,0313608
4	86	sub clustering	back propagation	5000	7	trimf	7.21652

NƏTİCƏ

Tədqiqat nəticəsində aşağıdakılar müəyyən edilmişdir:

-hesabat dövründə layihənin iş planında nəzərdə tutulmuş məqsədlərə nail olunmuşdur, mərhələ üzrə müvafiq işlər görülmüşdür;

- tədqiqat obyektləri üzrə petrofiziki kəmiyyətlərin geniş diapozonda dəyişməsinə əsasən komplekslərin litoloji cəhətdən qeyribircinsliliyi, süxurların yatma dərinliklərinin müxtəlifliyi və tektoniki şəraitlə əlaqədardır;

- məsaməlik və keçiricilik əmsalları arasında müəyyənləşdirilmiş qanunauyğunluğu və yaxşı korrelyasiya əlaqəsini süxur nümunələrinin məsamə strukturlarının bərabərliyi və onların eyni geoloji massivi təşkil etməsi ilə izah etmək olar;

- tədqiqat obyektlərinin eyni strukturlarının dərin qatlarında neftlilik-qazlılığını proqnozlaşdırmaq üçün quyucu-mədən geofizikasının optimal üsulları ilə yanaşı həm də süxurların süzmə-tutum xarakteristikalarından istifadə etmək məqsədəuyğundur.

- Müasir riyazi üsullarla petrofiziki məlumatların dəqiqləşdirilməsi üçün proqnozlaşdırma üsulları analiz edilmiş, onların müsbət və mənfi tərəfləri müəyyən edilmişdir, Soft Computing texnologiyasından (qeyri-səlis məntiq və qeyri-səlis neyron şəbəkədən) istifadə ilə müxtəlif dərinliklərdən götürülmüş kern materialı üzrə süxurda fraksiyaların paylanması asılı olaraq məsaməlilik təyin edilmiş, təcrübə və model üzrə nəticələr müqayisə edilmişdir;

-verilənlər arasındakı asılılıqların riyazi ifadələri Cftool paketi ilə alınmışdır, bu da növbəti mərhələdə modelləşdirmə üçün istifadə ediləcəkdir;

-qurduğumuz neyro-qeyri-səlis şəbəkə üzrə istifadə olunan üsullarla aparılan eksperimentlərdə xəta hesablanmış və müasir riyazi üsullarla petrofiziki məlumatların dəqiqləşdirilməsi məsələsi həll edilmişdir. Bu da layihənin növbəti mərhələlərində Cənubi-Xəzər çökəkliyinin dərinə gömülmüş karbohidrogen yataqlarının petrofiziki modellərinin alınması və dərinə gömülmüş perspektiv karbohidrogen yataqlarının müəyyən edilməsi üçün vacibdir.

Ədəbiyyat

1. L.A.Qardaşova Qeyri-səlis mühitdə qərar qəbuletmə üsulları. Monoqrafiya. Elm nəşriyyatı, -2012, -371 s
2. Султанов Л.А. Коллекторская и петрохимическая характеристика мезокайнозойских отложений нефтегазоносного района Куринской впадины. XXI Губкинские чтения. – г. Москва (24-25 март 2016).
3. В.Ш.Гурбанов, Л.А.Султанов Исследование коллекторских свойств пород нижнекуринской впадины при атмосферных и высоких давлениях и температурах. XXI Губкинские чтения. – г. Москва (24-25 март 2016).
4. V.Ş. Qurbanov, N.R. Nərimanov, S.İ. Mansurova. Kür dağlararası çökəkliyinin kristallik bünövrəsinin neft-qazlılıq perspektivliyi. / Azərbaycan Neft Təsərrüfatı. -2013, № 11. səh.10-18.
5. Али-заде А.А., Ахмедов Г.А. Ахмедов А.М. и др. Геология нефтяных и газовых месторождений Азербайджана. М. Недра, 1966, 391 с.
6. Али-заде А.А., Ахмедов Г.А. и др. Каталог коллекторских свойств продуктивной толщи Азербайджана. Баку: Изд. “Элм”, 1972,
7. Алиева Э.Г. Стратиграфическая архитектура резервуаров VII горизонта и глинисто-песчаной свиты продуктивной толщи южной части Бакинского архипелага. Azərbaycanca geofizika yenilikləri, 2005, № 2, səh.38-42.
8. В.Ш. Гурбанов, Л.А. Султанов, Н.Р Нариманов, М.С. Бабаев. Гелого-петрофизические характеристики отложений плиоценовой толщи месторождения

Хамамдаг-дениз Бакинского архипелага в условиях существующего геодинамического режима .Azərbaycan Ali-Texniki məktəblərinin xəbərləri(çapa qəbul edilib), 2019.

9. Ə.V.Nəsənov, Ş.Ə.Qənbərova. Hamamdağ-dəniz-Naxçıvan tektonik zonası sahələrinin petrofiziki xüsusiyyətlərinin nəticələrinin təhlili. Azərbaycan Ali-Texniki məktəblərinin xəbərləri(çapa qəbul edilib), 2019.

10. Султанов Л.А.Перспективность литолого-стратиграфических комплексов и прогнозирование глубокозалегающих нефтегазовых коллекторов апшеронского архипелага. «Новые идеи в науках о Земле»14-я международная научно-практическая конференция "Новые идеи в науках о Земле".Россия, г.Москва, ул. Миклухо-Маклая д.23, 1-3 апрель,2019, 4 страниц.

11. Ганбарова Ш.А. Исследование коллекторских свойств по антиклинальному поясу Гамамдаг-Дениз-Санги-Мугань-Дашли Бакинского архипелага «Новые идеи в науках о Земле»14-я международная научно-практическая конференция "Новые идеи в науках о Земле".Россия, г.Москва, ул. Миклухо-Маклая д.23,1-3 апрель,2019, 4 страниц.

12. Sultanov L.A.Neftliqazlılıqla əlaqədar Kür çökəkliyinin Kəlaməddin srukturunun Məhsuldar Qat çöküntülərinin geoloji və kollektor xüsusiyyətləri haqqında. Azərbaycan Ali-Texniki məktəblərinin xəbərləri(çapa qəbul edilib), 2019.

13.Гасанов А.Б., Султанов Л.А., Алиева И.Т. Перспективность литолого-стратиграфических комплексов и прогнозирование глубокозалегающих нефтегазовых резервуаров суши Азербайджана. Engineering Computations imp. f. 2,15, №8(2), vol. 34, 2017, pp.2639-2651.

14. Hasanov A.B. , Sultanov L., Mukhtarova Kh., Nasibova G. About geological and collector properties deposits of productive unit of oil and gas bearing of Baku arxipelago areas (for exsample Sangachal-deniz, Duvanni-deniz, Bulla-deniz). Engineering Studies, Issue 3 (2), Volume 9. Taylor & Francis, 2017. - Pages 606-620.

15.Hasanov A.B. , Sultanov L., Pashaev Z.M. Petrophysical properties and brief

geochemical characteristics of the deep-lying oil bearing rocks of the Kura Depression. Scientific journal "Fundamentalis scientiam" VOL. 1, №22. Madrid, Spain, 2018, p. 16-19

16.Həsənov Ə.B., Qənbərova Ş.Ə., Nağıyev E.V. Dərinə qömülmüş kollektorların neftlilik-qazlılığının qiymətləndirmə meyarları. Azərbaycanca geofizika yenilikləri, 3, Bakı, 2018.

2	Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi (cari rüb üçün, faizlə qiymətləndirməli)
	100%
3	Hesabat dövründə alınmış elmi nəticələr , onların yenilik dərəcəsi
	Tədqiqat nəticəsində aşağıdakılar müəyyən edilmişdir: - tədqiqat obyektləri üzrə petrofiziki kəmiyyətlərin geniş diapozonda dəyişməsinə əsasən komplekslərin litoloji cəhətdən qeyribircinsliliyi, süxurların yatma dərinliklərinin müxtəlifliyi və tektoniki şəraitlə əlaqədardır; -tətbiq olunan müxtəlif petrofiziki üsullardan alınan nəticələr göstərir ki, süxurların kollektor xüsusiyyətləri dərinlik boyu azalır. Lakin bəzi hallarda termobarik şəraitdən aslı olaraq gil və karbonat süxurlarında dəyişikliklər baş verir; - məsaməlik və keçiricilik əmsalları arasında müəyyənləşdirilmiş qanunauyğunluğu və yaxşı korrelyasiya əlaqəsini süxur nümunələrinin məsamə strukturlarının bərabərliyi və onların eyni geoloji massivi təşkil etməsi ilə izah etmək olar; - tədqiqat obyektlərinin eyni strukturlarının dərin qatlarında neftlilik-qazlılığını proqnozlaşdırmaq üçün quyucu-mədən geofizikasının optimal üsulları ilə yanaşı həm də süxurların süzmə-tutum xarakteristikalarından istifadə etmək məqsədəuyğundur; - müasir riyazi üsullarla petrofiziki məlumatların dəqiqləşdirilməsi üçün proqnozlaşdırma üsulları analiz edilmiş, onların müsbət və mənfi tərəfləri müəyyən edilmişdir, Soft Computing texnologiyasından (qeyri-səlis məntiq və qeyri-səlis neyron şəbəkədən) istifadə ilə müxtəlif dərinliklərdən götürülmüş kern materialı üzrə süxurda fraksiyaların paylanması aslı olaraq məsaməlilik təyin edilmiş, təcrübə və model üzrə nəticələr müqayisə edilmişdir; -verilənlər arasındakı asılılıqların riyazi ifadələri Cftool paketi ilə ajınmışdır, bu da növbəti

mərhələdə modelləşdirmə üçün istifadə ediləcəkdir.

-qurduğumuz neyro-qeyri-səlis şəbəkə üzrə istifadə olunan üsullarla aparılan eksperimentlərdə xəta hesablanmış və müasir riyazi üsullarla petrofiziki məlumatların dəqiqləşdirilməsi məsələsi həll edilmişdir. Bu da layihənin növbəti mərhələlərində Cənubi-Xəzər çökəkliyinin dərinə gömülmüş karbohidrogen yataqlarının petrofiziki modellərinin alınması və dərinə gömülmüş perspektiv karbohidrogen yataqlarının müəyyən edilməsi üçün vacibdir.

4	Layihənin yerinə yetirilməsi zamanı istifadə olunan üsul və yanaşmalar Soft Kompüter texnologiyasına əsaslanan üsullar, Qeyri-səlis məntiq və neyron neyron şəbəkələr, verilənlər arasındakı asılılıqların riyazi ifadələrinin alınması üçün Cftool paketi, Matlab paketi, cədvəl prosessoru
5	Layihə üzrə elmi nəşrlər (məqalələr, monoqrafiyalar, icmallar, konfrans materialları, tezislər) (dərç olunmuş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişləri ayrılıqda qeyd etməklə) <i>(səhifələrini əlavə etməli!)</i> <i>Konfrans materialları</i> 1. Султанов Л.А. Перспективность литолого-стратиграфических комплексов и прогнозирование глубокозалегающих нефтегазовых коллекторов апшеронского архипелага. «Новые идеи в науках о Земле» 14-я международная научно-практическая конференция "Новые идеи в науках о Земле". Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая д.23, 1-3 апрель, 2019, 4 страниц. 2. Ганбарова Ш.А. Исследование коллекторских свойств по антиклинальному поясу Гамамдаг-Дениз-Санги-Мугань-Дашли Бакинского архипелага «Новые идеи в науках о Земле» 14-я международная научно-практическая конференция "Новые идеи в науках о Земле". Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая д.23, 1-3 апрель, 2019, 4 страниц. Çapa qəbul olunmuş (məqalələr): 1. Sultanov L.A. Neftliqazlıqla əlaqədar Kür çökəkliyinin Kəlaməddin srukturunun Məhsuldar Qat çöküntülərinin geoloji və kollektor xüsusiyyətləri haqqında. Azərbaycan Ali-Texniki məktəblərinin xəbərləri (çapa qəbul edilib), 2019. 2. В.Ш. Гурбанов, Л.А. Султанов, Н.Р. Нариманов, М.С. Бабаев. Гелого-петрофизические характеристики отложений плиоценовой толщи месторождения Хамамдаг-дениз Бакинского архипелага в условиях существующего

	геодинамического режима .Azərbaycan Ali-Texniki məktəblərinin xəbərləri(çapa qəbul edilib), 2019.
	3. Ə.V.Həsənov, Ş.Ə.Qənbərova. Hamamdağ-dəniz-Naxçıvan tektonik zonası sahələrinin petrofiziki xüsusiyyətlərinin nəticələrinin təhlili. Azərbaycan Ali-Texniki məktəblərinin xəbərləri(çapa qəbul edilib), 2019.
6	İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər yox
7	Layihə üzrə ezamiyyətlər yox
8	Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak yox
9	Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak (burada doldurulmalı)
10	Layihə mövzusu üzrə elmi məruzələr (seminarlar, konfranslar, dəyirmi masalar və s. çıxışlar) seminar,ADNSU
11	Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar yox
12	Yerli həmkarlarla əlaqələr Konfransda müzakirələr zamanı.
13	Xarici həmkarlarla əlaqələr Konfransda müzakirələr zamanı
14	Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı yox
15	Sərgilərdə iştirak Konfrans zamanı.
16	Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi yox
17	Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s. yox

Layihə rəhbərinin imzası _____ Qardaşova Lətafət Abbas qızı

Həm-rəhbərin imzası _____ Nadirov Rauf Sultan oğlu

Tarix _____

QEYD: bütün hallarda uyğun olan bəndlər doldurulmalıdır.