

MÜASİR QUYU-GEOFİZİKİ TƏDQIQAT ÜSULLARININ TƏTBİQİ VƏ
ONLARIN KÖMƏYİ İLƏ HƏLL OLUNAN PROBLEMLƏR HAQQINDAE. Ş. Qaragözov², E. H. Əhmədov^{*1}, K. Ş. Şabanov³, A. S. Şabanova²¹SOCAR, Bakı, Azərbaycan²«Azneft» İB, SOCAR, Bakı, Azərbaycan³«Suraxanıoil» ƏŞ, SOCAR, Bakı, AzərbaycanAbout the application of modern geophysical research methods and the problems
solved SummaryE. Sh. Karagozov², E. H. Ahmadov^{*1}, K. Sh. Shabanov³, A. S. Shabanova²¹SOCAR, Baku, Azerbaijan²«Azneft» PU, SOCAR, Baku, Azerbaijan³«Surakhani Oil Operating Company S.A.», SOCAR, Baku, Azerbaijan

ABSTRACT

The vast majority of oil and gas fields in Azerbaijan are at the final (late) stage of development, and therefore a natural decline in production is expected. Despite the long-term development of fields, their reserves are of great industrial importance for ensuring the stability of the energy balance of our country. Therefore, it became necessary to introduce new technologies in order to maintain or partially increase production at fields that are in long-term development. Before carrying out geological activities, it is necessary to apply a new type of more modern borehole geophysical research in order to involve in the processing of zones with residual resources of these depleted fields. From this point of view, the article considers the application and results of modern borehole geophysical surveys, and analyzes the possibilities for expansion.

KEYWORDS:

Logging;
Geophysical research;
Reservoir;
Formation;
QUAD;
Logging tool.

*e-mail: elvin.ahmadov@socar.az<https://doi.org/10.53404/Sci.Petro.20230100037>

Mövzunun aktuallığı və tədqiqat üsulu

Neft-qaz yataqlarının işlənməyə cəlb edilməsi çox mürəkkəb bir geotexnoloji prosesdir.

Neft-qaz yataqlarının işlənməsinin müasir texnologiyası, məhsuldar layların və onlarda toplanan maye və qazların xassələrinin hərtərəfli və ətraflı təhlilinə, habelə yatağın işlənməsi zamanı bu laylarda baş verən mürəkkəb proseslərin öyrənilməsinə əsaslanır. Yataqların tədqiqi onların kəşf edildiyi andan başlayır və çıxarılabilən neft-qaz ehtiyatlarının tam mənimsənilməsinə qədər davam edir. Əldə olunan geoloji-mədən məlumatları yataqların işlənmə sistemlərinin layihələndirilməsi, işlənməyə nəzarət və onun tənzimlənməsi üçün istifadə olunur ki, bu da minimum vəsaitlə qalılıq ehtiyatların çıxarılmasını təmin edir. Yataqlarda qazılmış quyuların hasilat səviyyəsini stabil saxlamaq üçün müxtəlif geoloji-texniki tədbirlər tətbiq olunur. Bu baxımdan quyuların geofiziki və hidrodinamik tədqiqatları daha çox aktuallıq kəsb edir [1-5].

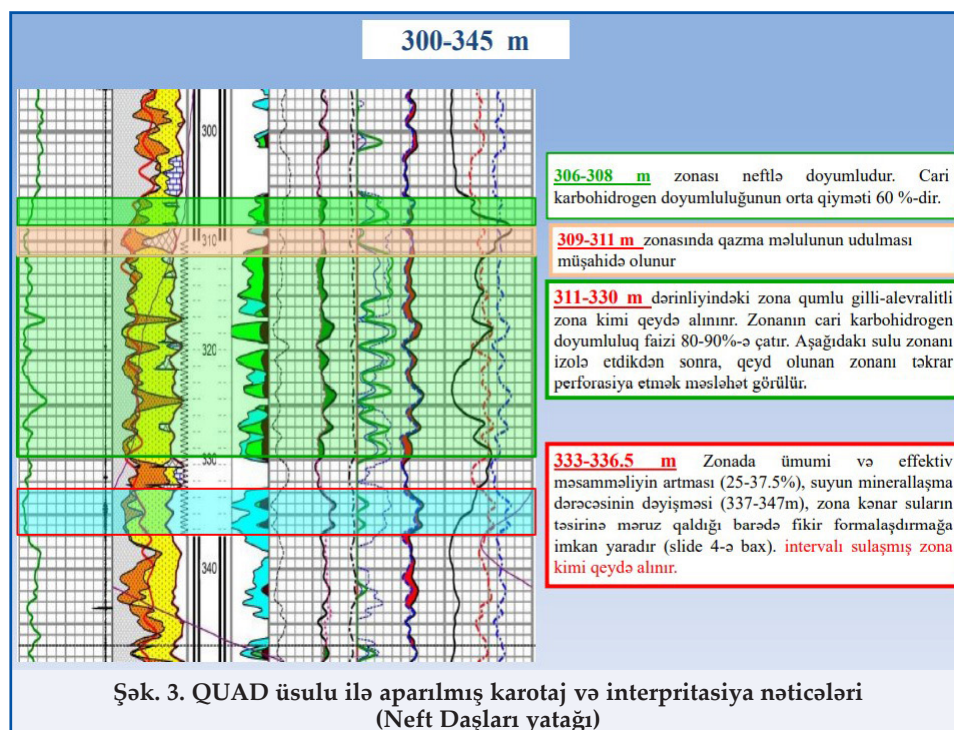
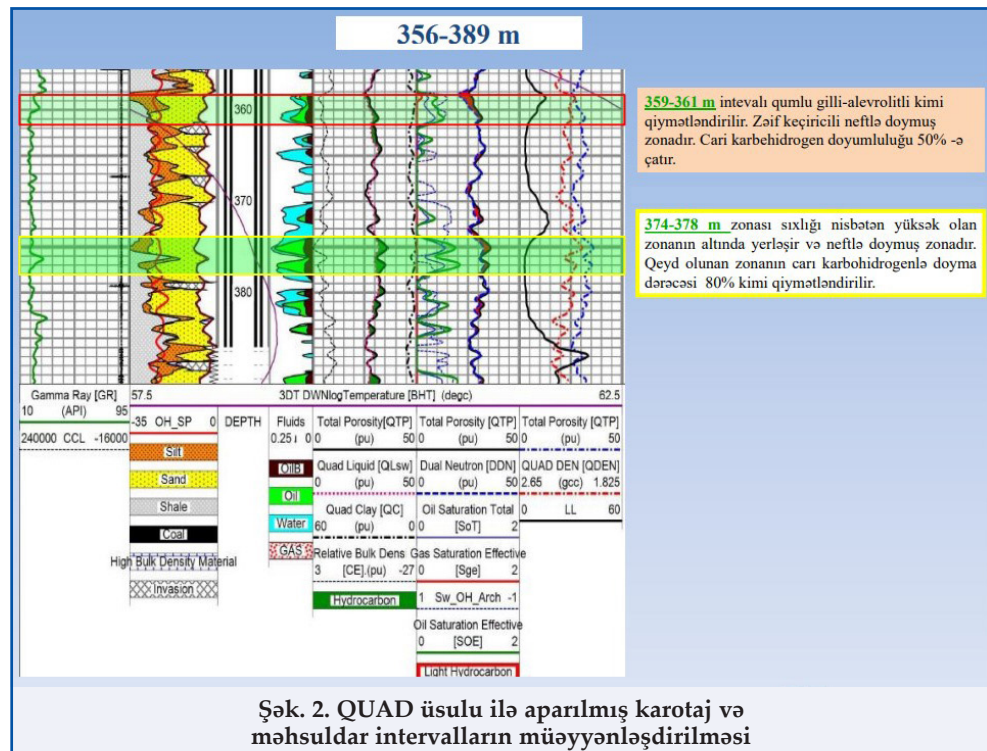
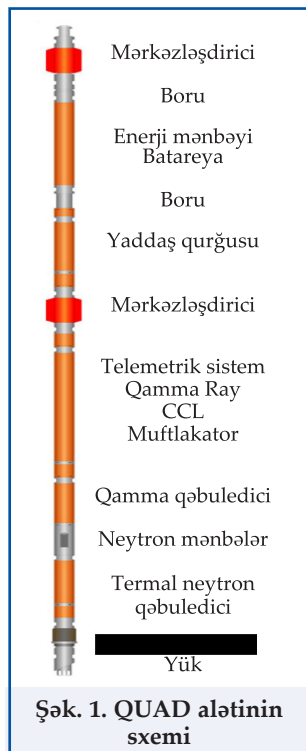
Digər sənaye sahələrində olduğu kimi neft-qaz sənayesində də texnika və texnologiyanın inkişafı, yeni üsulların işlənilib hazırlanması və tətbiqi sürətlə inkişaf edərək, həyata keçirilir. Bu baxımdan yataqların işlənilməsində əvəzsiz rola malik olan quyu-

geofiziki tədqiqat üsullarında olan yeniliklər daim diqqəti cəlb edir. Bu üsullardan biri də 4-lü neytron (QUAD) üsuludur ki, bunun nəticəsində qalılıq neftli-qazlı zonaları daha dəqiq proqnozlaşdırmaq mümkün olur (şəkl. 1).

Quad Neytron üsulu quyularda layın doymululuğunun qiymətləndirilməsi üçün xüsusi olaraq hazırlanmış dörd detektorlu nüvə ölçmə vasitəsidir. İki detektor Termal Neytron detektorlarıdır, daha böyük əhəmiyyətə malik olan digər ikisi isə Neytron-Qamma detektorlarıdır.

İki dəst detektor çıxarıla bilən AmBe neytron mənbəyi ətrafında yerləşdirilib və Quad Neutron aləti və ya «Quad» adlanan 43 mm-lik quyu karotajı qurğusuna bərkidilmişdir.

Həmçinin Quad alətlər dəstində bir neçə dəstəkləyici qəbuledicilər var. Bunlara daxildir: təbii qamma şüalanması, parçalanmış spektri olan qamma şüalanması, CCL (Muft lokator), tavan və daban temperaturölçən, mayenin nisbi müqavimətini ölçən və akselerometr. Quad məlumat ötürmə şininin və modul konnektorunun quruluşu bir çox digər detektorlardan konkret məqsədlər üçün istifadə etməyə imkan verir. 150° C temperatur və 1050 atm təzyiq həddində istifadə edilən və sınaqdan keçirilmiş



QUAD alətinin sərt mühitlərdə və bir çox quyu konfigurasiyalarında tətbiqi mümkündür.

QUAD üsulu dünyanın bir çox qabaqcıl neftçixaran ölkələrində uğurla sınaqdan keçirilmiş və yaxşı nəticə əldə olunmuşdur. Bu üsul Kanadada və ABŞ-ın Pensilvaniya ştatında iri şist qazı layihələrində, eləcə də Kanada, Kaliforniya, ABŞ, Malaziya, İndoneziya, Rusiya

və s. ölkələrdə mürəkkəb neftli laylarda istifadə edilmişdir. Artıq geniş miqyasda Azərbaycanda da edilməyə başlamışdır. Bu üsul Azərbaycanda tətbiq olunan yeganə üsuldur ki, iki kəmərlə arxasında qeyd olunan parametrləri öyrənir və daha dəqiq ölçülər əldə edir.

QUAD üsulunun köməyi ilə layların cari karbohidrogen doyumluluğu, laydakı karbohidroge-

Cədvəl 1

Günəşli yatağında 2022-ci ildə QUAD karotajı aparılan quyular və nəticələri

Sayı	Özül (sahə) Nəsi	Quyular Nəsi	Tədbirdən əvvəl					Qaz, m³/g	Tədbirdən əvvəl					Qaz, m³/g
			Horizont	Quyular dibi, m	Süzgəc, m	Hasilat, t/gün			Horizont	Quyular dibi, m	Süzgəc, m	Hasilat, t/gün		
						Neft	Su					Neft	Su	
1	7	339	X	2643	2635-2628	0	0	0	IX	2618	2607-2549	9	1	170000
2	6	421	QA	3632	3629-3587	1	1	24000	IX	2904	2898-2799	16	82	10200
3	11	30	QÜQ	3814	3787-3772	1	1	37000	FLD	3589	3513-3481	103	11	13600
4	11	31	QÜQ	3894	3675-3650	12	1	8000	X	3346	3321-3266	17	16	3400
5	13	33	QÜQ	3230	3194-3149	1	2	40000	FLD	3000	2845-2833	38	37	25300
6	5	295	FLD	3027	3021-2989	8	28	5000	X	3000	2995-2920	50	0	6500
7	13	46	QÜQ	3627.5	3586-3580	1	10	13000	FLD	3118	3081-3070	48	70	24400
8	5	100	FLD	2973	2968-2956	29	0	3000	X	2960	2930-2883	37	40	9000
9	8	165	X	2732	2723-2713	50	0	6500	X	2707.5	2700-2686	13	137	3500

nin növü, qazma zamanı qazma məhlulunun udulma zonaları, intervalların məsaməlik əmsalı və keçiriciliyi yüksək dəqiqliklə təyin edilir. Bu üsulun köməyi ilə ölçülmüş temperatur əyrisinə əsasən layda axın zonası müəyyən edilir. Bundan əlavə neft yataqlarının modellərinin qurulmasında vacib olan petrofiziki parametrlərin; gillilik, məsaməlik, keçiricilik, doymululuq əmsallarının və nisbi sıxlıq əyrilərinin ölçülməsi, süxurların litologiyasının təyini də QUAD üsulunun köməyi ilə mümkündür (şək. 2). Digər üsullarla isə qeyd olunan bu parametrlər dolayısi yolla mövcud proqram təminatlarının köməyi ilə hesablama yolu ilə təyin edilir və bu hesablamalar zamanı xətlərin olması ehtimalı yüksəkdir.

QUAD əyrilərinin kompleks interpretasiyası nəticəsində laylarda olan qalıq neftli-qazlı zonaların müəyyən edilməsi, yeni və ya təkrar perforasiya üçün intervalların yerlərinin yüksək dəqiqlikə seçilməsinə imkan verir.

Qeyd olunduğu kimi, cari ilin əvvəlindən Azərbaycanın həm dənizdə həm də quruda yerləşən bəzi yataqlarında bir sıra quyularda QUAD ölçmə işləri aparılmışdır. Aparılmış ölçü işlərinin nəticələrinin kompleks təhlili bu üsulun həqiqətən də effektiv bir üsul olduğunu deməyə tam imkan verir. Belə ki, Günəşli neft-qaz yatağında bir sıra quyularda aparılmış QUAD ölçmə işləri nəticələrinə görə aparılmış geoloji tədbirlər hesabına gündəlik neft hasilatı 136 tondan 331 tona, gündəlik qaz hasilatı isə 165 min m³-dən 269 m³-ə qədər artmışdır (cədv. 1).

Ölçü işləri aparılmış Neft Daşları yatağının quyularında isə tədqiqat nəticələrinə görə aparılmış geoloji tədbirlər hesabına gündəlik neft hasilatı 22 tondan 175 tona qədər artmışdır (cədv. 2). Bundan əlavə bu yataqlarda istismar olunan quyularda udulma,

Cədvəl 2

Neft Daşları yatağında 2022-ci ildə QUAD karotajı aparılan quyular və nəticələri

NN	Quyular	Tədbirdən əvvəl, hasilat, ton/gün		Cari hasilat, t/gün	
		Q _{neft}	Q _{su}	Q _n	Q _{su}
1	2645	3	9	13	0
2	2646	1	0.5	2	0
3	2653	0.5	0	3	0
4	2654	1	0	2	0
5	2656	1	0	3	0
6	2333	2	12	5	12
7	1943	0	0	4	0
8	1922	0	15	2	10
9	1860	1	0	6	0
10	2651	0.5	0.5	6	0
11	2527	1	7	8	0
12	1795	1	22	25	0
13	1747	0.5		7	0
14	1865	1	0	11	0
15	1963	0	0	2	0
16	2020	1	3	5	1

axın zonaları, petrofiziki parametrlər haqqında əlavə məlumatlar əldə olunmuşdur (şək. 3). Ölçü işləri aparılmış digər yataqlarda (Pirallahı, Lökbatan-Puta-Quşxana, Darwin bankası, Palçıq Pilpələsi və s.) da müsbət nəticə əldə olunmuşdur.

Dünya neftçixarma təcrübəsindən bəhrələnməklə, qarşıya qoyulan hədəflərə çatmaq, illik neft-qaz hasilatının yüksəldilməsi, yataqlarda olan qalıq ehti-

yatların səmərəli çıxarılmasını təmin etmək üçün yeni texnika və texnologiyanın imkanlarından istifadə daima nəzərdə saxlanılır. Belə ki, qeyd olunan üsu-

lun üstünlüklərini nəzərə alaraq, digər kompleks karotajlarla birlikdə neft-qaz yataqlarında tətbiq olunan üsullarla yanaşı QUAD geniş istifadə oluna bilər.

Nəticə

Tətbiq olunan inovativ üsulun (QUAD) köməyi ilə aşağıdakı problemlərin həlli mümkün olmuş və effektiv nəticələr əldə edilmişdir:

1. Quyularda aparılacaq geoloji tədbirlərin effektivliyinin yüksəldilməsi üçün daha dəqiq perforasiya intervallarının seçilməsi;
2. Perforasiya olunan layların petrofiziki xüsusiyyətlərinin daha dəqiqliklə öyrənilməsi;
3. Quyuaştrafi zonasının axın modelinin proqnozlaşdırılması;
4. İki və daha çox kəmərlə arxasında olan məhsuldar layların karbohidrogen və su doyumluluğunun müəyyən edilməsi;
5. Gillilik əyrisi əsasında qazma zamanı udulma zonalarının, çirklənmiş kollektorların müəyyənəşdirilməsi.
6. Alınmış tətbiqi nəticələrdən irəli gələn əsas təkliflər aşağıdakılardan ibarətdir:
7. İstisamar quyularında geoloji tədbirlərin əsaslandırılmasından başqa, qazmadan alınan quyularda çirklənmiş və udulma gedən kollektorların öyrənilməsi üçün qeyd olunan üsulun kompleks mədən-geofiziki tədqiqatlar bazasına daxil edilməsi;
8. Tam modifikasiya olunmuş karotaj üsulunun tətbiqi üçün süxurların mexaniki gərginliyinin öyrənilməsi məqsədilə alətin təkmilləşdirilməsi təklif olunmuşdur.

Аумепамыпа

1. Xələfli, A. A. (2016). Geofiziki kəşfiyyat üsulları. *Bakı*.
2. İskəndərov, M. (1968). Neft-qaz mədən geologiyası. *Bakı: Maarif*.
3. Əhmədov, A. Q. (2001). Geofiziki məlumatlar və onların interpretasiyası. *Bakı: Qanun*.
4. Məmmədov, N. V., İsmayilov, Ə. K. (2002). Quyuların geofiziki tədqiqatı üsulları. *Bakı*.
5. Məmmədov, N. V., İsmayilov, Ə. K. (2003). Birbaşa geofiziki tədqiqat üsulları və perforasiya, torpedləmə işləri. *Bakı*.

References

1. Xələfli, A. A. (2016). Geofiziki kəşfiyyat üsulları. *Bakı*.
2. Iskenderov, M. (1968). Neft-qaz mədən geologiyası. *Bakı: Maarif*.
3. Ahmedov, A. Q. (2001). Geofiziki məlumatlar və onların interpretasiyası. *Bakı: Qanun*.
4. Mammadov, N. V., Ismayilov, A. K. (2002). Quyuların geofiziki tədqiqatı üsulları. *Bakı*.
5. Mammadov, N. V., Ismayilov, A. K. (2003). Birbaşa geofiziki tədqiqat üsulları və perforasiya, torpedleme işləri. *Bakı*.

О применении современных геофизических методов исследования и решаемые задачи

Э. Ш. Карагозов², Э. Х. Ахмедов¹, К. Ш. Шабанов³, А. С. Шабанова²

¹SOCAR, Баку, Азербайджан

²ПО «Азнефть», SOCAR, Баку, Азербайджан

³ОК «Сураханиойл», SOCAR, Баку, Азербайджан

Реферат

подавляющее большинство нефтегазовых месторождений Азербайджана находятся на завершающей (поздней) стадии разработки, в связи с чем ожидается естественное снижение добычи. Несмотря на длительную разработку месторождений, их запасы имеют большое промышленное значение для обеспечения устойчивости топливно-энергетического баланса нашей страны. Поэтому возникла необходимость внедрения новых технологий для того, чтобы сохранить или частично увеличить добычу на месторождениях, находящихся в длительной разработке. Перед проведением геологических мероприятий необходимо применить новый вид более современных скважинно-геофизических исследований с целью вовлечения в переработку зон с остаточными ресурсами этих истощающихся месторождений. С этой точки зрения в статье рассматриваются применение и результаты современных скважинно-геофизических исследований, анализируются возможности расширения.

Ключевые слова: каротаж; горно-геофизические исследования; пласт; коллектор; QUAD; зонд.

Müasir quyu-geofiziki tədqiqat üsullarının tətbiqi və onların köməyi ilə həll olunan problemlər haqqında

E. Ş. Qaragözov², E. H. Əhmədov¹, K. Ş. Şabanov³, A. S. Şabanova²

¹SOCAR, Bakı, Azərbaycan

²Azneft İB, SOCAR, Bakı, Azərbaycan

³«Suraxanıoil» ƏŞ, SOCAR, Bakı, Azərbaycan

Xülasə

Azərbaycanın işlənmədə olan neft-qaz yataqlarının böyük əksəriyyəti işlənmənin son mərhələsindədir və bu səbəbdən də hasilatın təbii olaraq azalması gözləniləndir. Yataqların uzun müddət işlənmədə olmasına baxmayaraq onların malik olduqları qalıq ehtiyatlarının ölkəmizin yanacaq-enerji balansının davamlılığının təmin olunmasında böyük sənaye əhəmiyyəti vardır. Buna görə də uzun müddət işlənmədə olan yataqlarda hasilatın sabit saxlanması və ya qismən artırılması üçün yeni texnologiyaların tətbiq edilməsi zəruriyyəti yaranmışdır. Həmin tükənməkdə olan yataqların qalıq ehtiyatlara malik zonalarının təkrar işlənməyə cəlb edilməsi üçün geoloji tədbirlərin aparılmasından əvvəl yeni tipli, daha müasir quyu-geofiziki tədqiqat işlərinin tətbiqinə ehtiyac vardır. Bu baxımdan məqalədə müasir quyu-geofiziki tədqiqatların tətbiqi və nəticələri araşdırılmış, genişləndirmə imkanları təhlil edilmişdir.

Açar sözlər: karotaj; mədən-geofiziki tədqiqatlar; lay; kollektor; QUAD; zond.