

Cənubi Xəzər çökəkliyində neftqazlılığın paylanması və proqnozlaşdırılmasında anomal yüksək lay təzyiqinin rolu

Ə.Ə. Məmmədov,
Q.N. Qəhrəmanov, g.-m.e.n.,
G.Ə. Məmmədova
"Balaxanı Oyl" Əməliyyat şirkəti

Acar sözlər: anomal yüksək lay təzyiqi, piezometrik səviyyə, osmotik təzyiq, anomallıq əmsali, təzyiq qradienti, epigenetiklik, singenetiklik.

DOI.10.37474/0365-8554/2021-2-4-9

e-mail: gahraman@inbox.az

Роль аномально высоких пластовых давлений в распределении нефтегазоносности в Южно-Каспийской впадине

A.A. Məmmədov, K.N. Qəhrəmanov, k.g.-m.n., G.A. Məmmədova
Операционная компания "Balaxani oil"

Ключевые слова: аномально высокое пластовое давление, пьезометрический уровень, осмотическое давление, коэффициент аномальности, градиент давления, эпигенетичность, сингенетичность.

Рассмотрено и сопоставлено положение Южно-Каспийской впадины (ЮКВ) с крупнейшими НГБ мира генетически не связанными, но со схожими основными геологическими факторами.

Проанализирована геологическая информация о развитии и распространении аномально высоких пластовых давлений (АВПД) и коэффициентов аномальности в разрезах осадочных толщ различных регионов мира. Рассмотрены проявления АВПД в разных геологических условиях в ЮКВ, сопоставлены с соответствующими результатами аналогичных бассейнов и на основе этих данных создана соответствующая модель.

На примере ряда месторождений ЮКВ с АВПД показано, что с зонами АВПД могут быть связаны значительные запасы углеводородов.

Для краткий анализ развития взглядов о закономерностях размещения углеводородных скоплений в недрах Земли. На основе использования графических материалов и математической статистики обоснована неравномерность размещения запасов нефти на территории упомянутых бассейнов.

Таким образом, анализ данных по геобарической характеристике перспективных структур, особенно в глубоководных зонах ЮКВ, которые представляют первоочередной интерес для проведения поисково-разведочных работ может способствовать более обоснованному выбору.

Role of abnormally high formation pressures in the distribution of oil-gas bearing content in South Caspian depression

A.A. Məmmədov, G.N. Qəhrəmanov, Cand. in Geol.-Min. Sc., G.A. Məmmədova
"Balaxani oil" Operating Company

Keywords: abnormally high formation pressure, piezometric level, osmotic pressure, anomaly ratio, pressure gradient, epigeneticity, idigenosity.

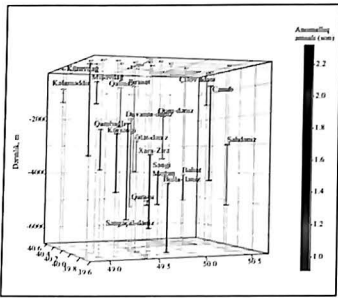
The paper reviews and compares the state of South Caspian depression to the large oil-gas bearing regions of the world genetically not associated but similar to the major geological factors.

Geological data on the development and distribution of abnormally high formation pressures (AHFP) and anomaly ratio in the sections of sedimentary strata in various regions of the world has been analyzed. The appearance of abnormally high formation pressure in different geological conditions within South Caspian depression has been reviewed and compared to the corresponding results of similar basins, on the basis of which an adequate model developed as well.

In the context of the fields with AHFP within South Caspian basin, it is shown that the significant amount of hydrocarbon reserves may be associated with AHFP zones.

The paper presents a brief analysis of views development on the regulations of the distribution of hydrocarbon accumulations in the soil depth. Based on the graphic materials and mathematical statistics, the inequality of distribution of oil reserves on the territory of mentioned basins is justified.

Therefore, data analysis on geobaric characteristics of perspective structures, particularly, in deep water zones of SCB, which is top priority for conducting exploration survey may contribute to more reasonable choice.



Şəkil 1. CXÇ-nin yataqları üzrə lay təzyiqlərinin anomallıq əmsallarının paylanması modeli

AYLT-nin əsas xarakterik xüsusiyyəti anomallıq əmsalıdır K_{an} . Anomallıq əmsalı müəyyən dərinlikdə lay təzyiqinin şərti hidrostatik təzyiqli olan nisbətidir və aşağıdakı şərtə cavab verə bilər $p_{an}/p_{st} \geq 1.3$, lay təzyiqi isə $1.30 \geq p_{an}/p_{st} \geq 1.1$. Cədvəl 2-də CXÇ-nin bir sıra yataqları üzrə lay təzyiqlərinin anomallıq əmsallarının intervalları üzrə dəyişməsi və bu məlumatlara görə onun modeli tərtib edilmişdir [2] (şəkil 1). Modeldən görünür ki, MQ kəsilişindəki anomallıq əmsallarının həm maksimal, həm də minimal göstəriciləri Bakı arxipelaqında daha çox təzahür olunur və yüksək qradientliliyi ilə də xarakterikdir.

Abşeron arxipelaqından cənuba doğru Bakı arxipelaqı və Aşağı Kürüyanı çökəkliyi istiqamətində lay təzyiqlərinin qradientlərinin artımı daha aydın şəkildə nəzərə çarpır və Bulla-dəniz yatağının formalaşdığı dərinlikdə onun kəmiyyəti yüksək həddə çatır.

Bulla-dəniz rayonunda aparılan mədən-geofiziki tədqiqatlar və qazma prosesində gil məhlulunun parametrləri ilə lay təzyiqinin faktiki qradienti arasında edilən müqayisəyə görə AYLT stratigrafik kəsiliş boyu 500–650 m, bəzi yerlərdə isə 600–1200 m-dən başlayaraq 5 km dərinliyədək artır və bu zona intensiv zona hesab edilir. Təqdim edilmiş məlumatlara istinad edərək çökəkliyin bu sahəsində AYLT-nin paylanması üç zonaya: üst (500–1200 m), orta (4 km-a qədər) və alt zona (5–7 km) dərinlik intervallarına ayırmaq olar.

Göründüyü kimi, burada layların qradient təzyiqləri və anomallıq əmsalları çox yüksəkdir ki, bu da Bakı arxipelaqı üçün xarakterikdir.

Məsələn, Xara-Zirə yataqlarında 3600 m dərinliyində Alt Pliosen çöküntülərinə layihələnməsi quyunun qazılması zamanı xüsusi çəkisi 2.2 q/sm³ gil məhlulunun yuxarı atılması müşahidə edilmişdir. Süxurun 1 t-unun xüsusi çəkisi 2.3 t/m³, lay təzyiqin 36 MPa olduğunu nəzərə alsaq, onda göstərilən dərinlikdə lay təzyiqi 0.96 MPa olur ki, onun da anomallıq əmsalı KA-2.2-r-dir (geostatik təzyiqli 36 MPa) [3].

Analoji vəziyyət hövzənin digər yataqlarında da (Cənub, Şahdəniz, Bulla-dəniz, Ümid, Zəfor-Maşəl və s.) müşahidə olunur. Məsələn, Zəfor-Maşəl strukturunda 6475 m dərinlikdə məsəmə təzyiqi 132 MPa-dir ki, bu da hidrostatik təzyiqdən iki dəfə çoxdur.

Bu modelə görə AYLT-nin tayını dərinlik intervallından asılı olaraq rənglər qamması əsaslanır. Yəni müəyyən dərinlikdə rəngin tündlüyü və ya açıqlığı üzrə anomallığın başlanğıcı və son kəmiyyətləri göstərilir. Bu prinsip əsasında cədvəl 2-də verilmiş bütün rəqəmlər modeldə öz əksini tapmışdır (bax: cədvəl 1).

Bakı arxipelaqında və CXÇ-nin əksər sahələrində AYLT 5500 m-dən də aşağıda yaranır və bu zona dehidratsiya zonası olmaqla yanaşı, həm də homin sahədə KH-nin əmələgəlmə mənbəyinin olması ehtimalı yüksəkdir [4].

Belə görünür ki, qeyd edilən zonalarda qazma işlərinin daha dərinliklərdə aparılacağı təqdirdə təhlükələrlə qarşılaşacağı ehtimalı böyükdür. KH-nin izotop-geokimyəvi tədqiqatların nəticələri və flüidlərdə üzvi maddələrin yetkinlik həddinə çatması, eyni zamanda yüksək təzyiqli və temperatur qradienti göstərir ki, 9–10 km dərinliklərdə də qaz əmələgəlmə prosesi mövcuddur və bu dərinlikdə AYLT-nin olma ehtimalı da yüksəkdir [5].

MQ-nin alt şöbəsində Qırməki, Qırməküstü, Qala lay dostlarında AYLT-nin olmamasının əsas səbəbi onların kiçik miqyasda yayılması, kəskin antiklinallığa malik olmaması (Abşeron yarımadasında) və həm də anomallığı yaranan "bəzənini" yoxluğu, yəni gilliliyin az, qumluğun isə çox olmasıdır.

Göstərilən parametrlər KH-lərin sahə böyüklüyündə xüsusi rolunun olması ilə yanaşı onların ilkin və sonrakı miqyasıya trayektoriyasını üzə çıxır.

CXÇ-nin litofasial, həcmi-süzülmə, hidrogeoloji geobarik və geotermik sisteminin ümumiləşmiş məlumatlarından belə nəticəyə gəlmək olur ki, çökəkliyin çökmə qatı hidrodinamik vəhədat baxımından Yura-Valanjın, Hoteriv-Danimarka,

Paleogen-Miosen, MQ subaşqı komplekslərinə ayrılır [1].

Lay təzyiqi və anomallıq əmsalı baxımından bu komplekslərin hər biri özünəməxsus diapazona malikdir.

Məsələn, Yura-Valanjın (Y-VL) – 43 MPa və $K_{AYLT} = 1.99$; Hoteriv – Danimarka – 23.1 MPa və $K_{AYLT} = 1.44$; Paleogen – Miosen – 20.0 MPa və $K_{AYLT} = 1.43$, Miosen – Antropogen – 14.5 MPa və $K_{AYLT} = 1.43$.

Beləliklə, bu parametrlərin CXÇ üçün ümumiləşdirilmiş şərti vahidi 26.9 MPa, anomallıq əmsalı isə $K_{AYLT} = 1.745$ götürmək olar [1].

Bir sıra tədqiqatçıların (U. Fertl, M. Dvali, K.A. Anikiyev, S.H. Simonov) yekdil fikirlərinə görə AYLT "Paleogen" mənsəli olub, KH yataqlarının əmələ gəlməsində müsbət faktor rolunu oynayır.

Neftqazlılığın paylanmasının AYLT ilə bilavasitə əlaqəsi, Yer qabığının sedimentasiya hövzələrinin aparılan digər tədqiqat obyektlərində də on vacib və xarakterik parametrlərdən biri olduğu təsdiqlənmişdir.

Adı çəkilən parametrlər texnik aktiv regionlarda daha zəngin şəbəkəyə malik olmaqla çox geniş vertikal və horizontal diapazonda yayılmışdır.

Tədqiqat nəticələri göstərməmişdir ki, coğrafi məkandan asılı olmayaraq digər müqayisə hövzələrində də AYLT-nin yayılma qanunauyğunluğu sanki bir-birlərinin analoqudur.

Dünyanın neftli-qazlı hövzələri üzrə aparılan təhlillərin ümumi nəticələri göstərir ki, anomallıq təzyiqlərin kəmiyyətləri ilə neftli-qazlı sahələrin KH ehtiyatları arasında yüksək korrelyasiya əslihliliyi mövcuddur.

Bu hövzələrin çökmə örtük qatında AYLT və onların anomallıq əmsalları, temperatur qradientləri yataqların ehtiyatı həcmi ilə daha sıx əlaqədədir.

Yuxarıda biz CXÇ-nin Azərbaycan hissəsində yerləşmiş struktur və yataqlarda AYLT-nin yayılma şəbəkəsi barədə məlumat verdik.

Analoji olaraq digər oxşar hövzələrin neftqazlılığının perspektivliliyinin Mezokaynozoy çöküntütoptama kompleksi həddində (Üst Tabaşır – Paleogen və Miosen-Pliosen) baxılması da məqsəduyğun olardı.

Məsələn, Vyana çökəkliyində yerləşən Alptəzi, Reyn (Bavariya), Vyana-Moraviya regionlarında AYLT Neogen-Mezozoy yaşlı Şimal dənizinin şelf hissəsində belə təzyiqlərə Karbon, Alt Perm, Alt Trias komplekslərində rast gəlinir. Ümumiyyətlə, bu regionun NQ hövzələrində əsasən Plio-

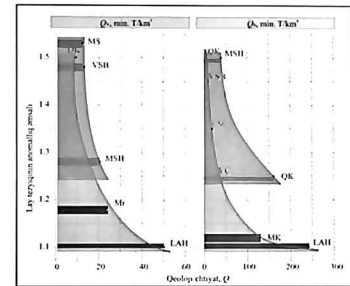
sen çöküntü kompleksində 5000 m dərinliyə qədər anomallıq əmsalı geniş diapazonda 1.30–2.1 arasında dəyişir. Bu çökəklikdə anomallıq əmsalı Meozoy kompleksində isə Trias-Yurada 1.60, Alt Tabaşır-Pliosenə isə 1.06-dən 1.4-ə qədərdir.

Şimali Amerikada AYLT-yə Meksika kərfəzinin Alyaska, Arkanzas, Kaliforniya, Missisipi, Oklahoma, Texas ştatlarında aparılan bir sıra axtarış-kəşfiyyət sahələrində rast gəlinmişdir. Onun stratigrafik yayılma diapazonu Paleogenəndən Ordovikə qədər dəyişərək $K_{an} = 1.20-1.35$ -dən 2.15 arasında olur.

Qafqaz çökəkliyində AYLT-nin 6000 m dərinlikdə anomallıq əmsalı 2.33-ə çatır. Yəni bu dərinlikdə olan 60 MPa hidrostatik təzyiqli malik olan intervalda AYLT 140 MPa-dır.

Adları çəkilən hövzələrdə qalxımların həddlərində hidrodinamik sistemin gərginliyi, qeyri-tektonik proseslərin zona və sahələrdə təması və fokuslaşması, dərinlik artıqca anomallığın yüksəlməsi, anomallıq qradientinin isə azalaraq zəifləməsi xarakterik xüsusiyyətlərdir.

Təqdim etdiyimiz məqalədə CXÇ və onunla müqayisə edilən hövzələr üzrə lay təzyiqlərinin hidrostatik təzyiqli görə anomallıq əmsalının dəyişməsi cədvəli və bu cədvələ əsasən KH-nin geoloji ehtiyatın onların paylanması sıxlığı ilə layların anomallıqları arasında əslihliliyinin modeli verilmişdir (şəkil 2, cədvəl 3) [3].



Şəkil 2. Müqayisə hövzələri üzrə KH-nin geoloji ehtiyatı və paylanması sıxlığına görə onların lay təzyiqləri və anomallıq əmsallarının əslihliliyinin modeli: CXÇ – Cənubi Xəzər çökəkliyi, OK – Qafqaz, VC – Vyana çökəkliyi, MK – Marakaib hövzəsi, LAH – Los Anjeles hövzəsi, MSH – Mərkəzi Sumatra hövzəsi, VSB – Ventura Santa Barbara hövzəsi

Region	Tritas (T)	Yura (Y)	Aht-Təbaşir (K ₁)	Çar-Təbaşir (K ₂)	Pələngən (P)	Eosen (E)	Oligosen (O)	Miasen (M)	Pliosen (Pl)	Orta qiymət
Vyana çökəkliyi	8.5-16.0 1.21-1.60	5.4-27.6 1.18-1.57	12.7 1.30	3.8-10.9 1.15-1.40	1.8-7.0 1.08-1.35	0.9-4.3 1.17-1.4	20.85-51 1.04-1.55	0.8-8.0 1.04-1.36	0.3-1.5 1.05-1.21	9.5 1.27
Qulf Kost	?	?	11.4 1.25	2.7-18 1.1-1.35	1.61-10 1.04-1.44	0.9-4.3 1.17-1.4	20.85-51 1.04-1.55	1.9-5.2 1.43-1.09-1.42	1.4-2.8 1.05-1.51	4.43 1.07-1.50
Los Angeles	?	?	?	2.2-8.0 1.02-1.35	?	?	2.5-6.0 1.03-1.40	1.03-1.40 1.00-1.12	0.1-0 1.0-1.0	3.14 1.15
Venturo Santa Barbara	?	?	44.0-57.0 1.85-1.99	1.5-7.1 1.06-1.25	1.07-5.1 1.10-1.19	1.5-10.0 1.1-1.21	0.5-4.8 1.07-1.25	0.5-4.8 1.08-1.03	0.8-1.8 1.07-1.08	9.8 1.30-1.50
Mərkəz	?	?	41.0-55.0 1.93-2.10	1.4-7.4 1.03-1.23	1.1-5.9 1.12-1.22	0.8-8.8 1.04-1.25	0.8-8.8 1.04-1.22	0.7-1.5 1.07-1.08	0.7-1.5 1.07-1.08	10.7 1.27
Mərkəz Sumara	?	?	1.6-1.8 1.4-1.5	?	1.6-1.8 1.4-1.5	0.9-4.6 1.19-1.11	0.7-5.2 1.1-1.14	?	0.8-5.1 1.3-1.5	0.8-5.1 1.3-1.5
Cənubi Xəzər çökəkliyi	4.1 1.99	?	26.4 1.50	23.1 1.44	21.5 1.43	21 1.43	21 1.43	20 1.43	14.5 1.47	26.9 1.745

Modeldən göründüyü kimi, bu regionlarda da müəyyən intervallarda anomallıq əmsalının kəskin artımı müşahidə olunur ki, bu da əsasən gilliliyin artması və KH-lərin həcmimin çoxalması ilə əlaqələndirilir.

Yeni perspektivli strukturlarda aparılan axtarış-kəşfiyyat işlərinin nəticələrinə görə isə, dərinlik intervalı artıqca (6-7 km) AYLTL-nin göstərilən intervallardakı kəmiyyəti ilə müqayisədə anomallıq əmsali azalsa da anomol təzyiq yüksəlir. Neftqazlılığın həcmi isə əksinə yüksəlir. Bu fakt AYLTL-nin KH yataqları ilə mütənasib əlaqədə olduğunu təsdiqləyir.

Bələ nəticəyə gəlmək olur ki, CXÇ-də AYLTL-nin qanunauyğunluğunu əks etdirən model hazırlamaqla MQ alt hissəsinin və ondan da dərinə yatan çöküntü kompleksinin neftqazlılığının öyrənilməsində mühüm nailiyyətlər əldə etmək olar.

Neftli-qazlı hövzələr, o cümlədən CXÇ-nin çökmə örtük kompleksində AYLTL-nin mövcudluğu barədə aparılan elmi işləri tədqiq etdikdən və fərdi araşdırmanın nəticələrini də əlavə etdikdən sonra aşağıdakı nəticələrə gəlmək olar.

1. Neftli-qazlı hövzələrdə AYLTL-nin əmələ gəlməsinin əsas səbəbi arazinin, rayonun, regionun geoloji quruluşudur və neftqazlılığın proqnozlaşdırılmasında bu faktor vacib informativ parametrlərdədir.

2. Axtarış-kəşfiyyat-qazma prosesləri zamanı əldə olunmuş praktiki məlumatlara görə AYLTL-nin ən geniş təzahür zonaları 1.5-3.5 km diapazonunda olsa da, onun daha intensiv fəaliyyət intervalı 4.5-6 km dərinliklərdə baş verir. Bu geoloji parametrlin mövcudluq ehtimalı isə 7-8 km dərinliyə qədər öyrənilmişdir.

3. Neft-qaz hövzəsinin AYLTL-nin yayıldığı əksər zonalarında anomallıq əmsali çökmə örtük kompleksinin 3-5 km diapazonunda maksimal həddə çatırsa da, dərinlik boyu anomallıq əmsali tədricən azalaraq hidrostatik təzyiqlə bərabərləşməyə doğru gedir və onunla cümləşir.

4. Digər tərəfdən isə çoxsaylı praktiki məlumatlara görə dərinlik intervalının artması ilə anomallıq əmsali azalsa da AYLTL neftli-qazlı komplekslərdə öz mövcudluğunu saxlayır. Bu fakt AYLTL-nin KH yataqları ilə mütənasib əlaqədə olduğunu təsdiqləyir.

5. Neftqazlılığın konsentrativ paylanma zonalarında AYLTL-nin kəmiyyəti səpələnmiş paylanma zonalarına nisbətən daha yüksəkdir.

6. CXÇ-də AYLTL-nin təzahür şəbəkəsindən görünür ki, onun yayılma diapazonu və təsir dairə-

si digər müqayisə hövzələrindən kəskin fərqlənir. Bələ ki, çökəkliyin neftqazlılığın 85-87 % cam-

laşdığı Alt Pliosen kompleksində AYLTL yayılma şəbəkəsi və təsir dairəsi daha aktivdir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Керимов В.Ю., Рачинский М.З. Геофлюидодинамика нефтегазоносности подвижных поясов. – М.: Недра, 2011, 600 с.
2. Кулиев К.Г., Кулиева Б.А. Перспективы поисков залежей нефти и газа в Оligоцен-миоценовых отложениях Азербайджана // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 2012, № 6, с. 7-13.
3. Рустамов Р.И. Изменения давления и температуры в нефтегазовой системе продуктивной толщи Бакинского архипелага // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 2003, № 3, с. 10-15.
4. Буряковский Л.А., Дзеваншир Р.Д. Модель распределения плотности в молодых осадочных бассейнах и прогнозирование свойств и строения океанической литосферы: в кн. "Проблемы геофизики океанического дна". – М.: Институт океанологии им. А.П.Ширшова АН СССР, 1987, с. 9-10.
5. Qəhrəmanov Q.N., Mustarova X.Z., Vəliyev R.V. Cənubi Xəzər çökəkliyi və analog hövzələr üzrə neftlilik-qazlılığın paylanmasında geobarik rejimin rolu // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2016, № 10, с. 3-9.

References

1. Kerimov V. Yu., Rachinskiy M.Z. Geofluidodinamika neftegazonosnosti podviznykh pojasov. – M.: Nedra, 2011, 600 s.
2. Kuliyeu K.G., Kuliyeua B.A. Perspektivy poiskov zalezhey nefli i gaza v Oligotsen-miotsenovykh otlozheniyakh Azerbaidzhana // Azerbaidzhanskoe neflyanoe khozaystvo, 2012, No 6, s. 7-13.
3. Rustamov R.I. Izmeneniya davleniya i temperatury v neftegazovoy sisteme produktivnoy tolshchi Bakinskogo arkhipelaga // Azerbaidzhanskoe neflyanoe khozaystvo, 2003, No 3, s. 10-15.
4. Buryakovskiy L.A., Dzevanshir R.D. Model' raspredeleniya plotnosti v molodykh osadochnykh bassainakh i prognozirovaniye svoystv i stroeniya okeanicheskoy litosfery: v kn. "Problemy geofiziki okeanicheskogo dna". – M.: Institut okeanologii im. A.P. Shirshova, AN SSSR, 1987, s. 9-10.
5. Qehremanov G.N., Mukhtarova Kh.Z., Veliyev R.V. Jenubi Khezher chokekliyi ve analog hovzeler uzre nefllilik-qazlilik paylanmasında geobarik rezhimin rolu // Azerbaijan neft teserrufaty, 2016, No 10, s. 3-9.