

“Big Data” Neft-Qaz Sənayesində Qərar Qəbul Etmənin Əsas Komponenti Kimi

Məkrufə Hacırahimova

AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
makrufa@science.az

Xülasə — Böyük verilənlər neft-qaz sənayesi üçün yad məfhum deyildir. Neft-qaz sənayesinin liderləri verilənlərin gücünü anlamaqla rəqəmsal neft sahəsinin reallığa çevrilməsində israrlıdırlar. Məqalədə böyük verilənlər neft-qaz sənayesində kəşfiyyat və qazma işlərində əsaslandırılmış qərarların qəbul edilməsində əsas amil baxımından analiz olunur.

Açar sözlər — *Big data; neft və qaz sənayesi; big data analitika; prediktiv analitika, qərar qəbul etmə.*

I. GİRİŞ

Neft-qaz sənayesi son dərəcə rəqabətqabiliyyətli və tənzimlənmə bilən mühitdir. Məhdud təbii enerji ehtiyatları, tələbat və qiymət dəyişiklikləri ilə xarakterizə olunan qeyri-müəyyən mühitdə neft-qaz şirkətləri istehsalı artırmaq, xərcləri optimallaşdırmaq, ekoloji risklərin təsirini azaltmaq məcburiyyətindədirlər [1, 2]. Bu gün yerin təkinin daha yaxşı öyrənilməsi istəyi neft-qaz şirkətlərini böyük tezliklə, müxtəlif tip və daha çox informasiya toplamağa sövq etmişdir. Neft-qaz sənayesində kəşfiyyat, qazma, hasilat və emal zamanı çox böyük verilənlər massivi toplanmaqdadır. Təbiidir ki, bu verilənlər arasında qiymətli informasiyalar var və onların əsasında əsaslandırılmış qərarların qəbul edilməsi ciddi məsələdir. Bu baxımdan böyük verilənlər (*big data*) və böyük verilənlərin analitikası (*big data analytics*) neft-qaz sənayesi üçün daha vacibdir [3-6]. Çünki verilənlərin analizi biznes sahəsində rəqabət və müvəffəqiyyətin açarıdır, şirkətlərə neft və karbohidrogen yataqlarının kəşfiyyatı və işlənməsi zamanı planlaşdırma və qərar qəbul etmədə əvəzolunmaz alətdir. Bu işdə də əsas məqsəd neft-qaz sənayesində “big data” texnologiyalarının imkanlarını və ekspertlər tərəfindən əsaslandırılmış operativ qərarların qəbul edilməsində əsas şərt və komponent olduğunu göstərməkdir.

Neft-qaz sahəsi üzrə beynəlxalq səviyyədə keçirilən “SPE Big Data and Analytics”, informasiyanın idarə edilməsi üzrə hər il keçirilən “European E&P Data and Information Management Conference”, “EAGE workshop on Oil and Gas Business Analytics”, “Big Data Solutions & Analytics in Upstream Oil and Gas Industry” və s. tədbirlər və orada müzakirə olunan məsələlərə nəzər salsaq, bu mövzunun nə qədər aktual olduğunu, neft-qaz sənayesində kəşfiyyat və qazma işləri çərçivəsində problemlərin həllində “big data” texnologiyalarının geniş tətbiqinin şahidi oluruq [7,8].

II. NEFT-QAZ SƏNAYESİNDƏ BÖYÜK VERİLƏNLƏRİN ANALİTİKASI VƏ QƏRAR QƏBUL ETMƏ

Qeyd edildiyi kimi neft-qaz sənayesində çox böyük həcmdə verilənlər generasiya olunur, toplanır. Belə ki, neft-qaz şirkətləri minlərlə sensorlar vasitəsi ilə yeraltı və yerüstü obyektərdən (*neft quyuları və s.*) daim verilənlər toplayır (*məsələn, Şevronun 1 gün ərzində İT trafiki 1.5 terbayt keçir*), real-vaxt rejimində onlar aktivlərinə nəzarət və ətraf mühitin monitorinqini [9], kəşfiyyat mərhələsində seysmik araşdırmalar zamanı əməliyyatları dəstəkləmək üçün 2D, 3D, 4D vizuallaşdırma, qabaqcıl geofiziki modelləşmə, simulyasiya həyata keçirirlər. Verilənlər yığımları o qədər böyük və mürəkkəbdir ki, onları ənənəvi üsullarla emal etmək mümkün olmadığından, neft-qaz şirkətləri öz biznes strategiyalarını yaxşılaşdırmaq üçün böyük verilənlərdən maksimum istifadənin yollarını axtarırlar. Toplanan informasiya müxtəlif formatda (*strukturlaşdırılmış və strikturlaşdırılmamış*) olur. Bu da öz növbəsində onları istifadə və interpretasiya etməkdə ciddi problem yaradır. Çünki hazırda kəşfiyyat və hasilat verilənlərinin mövcud idarə etmə platforması əsasında böyük verilənlərdən biznes-analitika üçün kritik informasiyanın əldə olunması qeyri mümkünür. Ona görə müxtəlif mənbələrdən və müxtəlif formatlarda toplanan verilənlərdən maksimum yararlanmaq, dəyər yaratmaq üçün yeni analitik texnologiyalara ehtiyac yaranır. Problemin həllində “big data” texnologiyalarının tətbiqi xüsusilə çox vacibdir [10]. Verilənlərin inteqrasiyasını və sintezini təmin etməklə, lazımı informasiyanı lazım olan vaxtda əldə etmək şirkətlər üçün düzgün qərar qəbul etməyə imkan verir. Şirkətlər topladıqları böyük həcmli verilənlər üzərində dərin təhlillər aparmaqla qərar qəbul etmə prosesini reaktiv vəziyyətdən aktiv vəziyyətə gətirə bilər [2].

Neft-qaz yataqlarının kəşfiyyatı və hasilatı zamanı toplanan verilənlər də bir qayda olaraq “5V” ilə xarakterizə olunur [3.5]:

- *Həcm (volume)*: kəşfiyyat, qazma, hasilat, seysmik və s. verilənlər;
- *Müxtəliflik (variety)*: strukturlaşdırılmış (*PPDM, SEG-Y, WITSML, PRODML, RESML* və s. kimi verilənlərin standart modelləri); strukturlaşdırılmamış (*şəkil, audio, video* və s.); qismən strukturlaşdırılmış (*analiz və*

interpretasiya zamanı emal olunan verilənlər, qazma işləri üzrə gündəlik hesabatlar və s.);

- *Sürət (velocity):* real-vaxt rejimində qazma qurğularından (EDR, LWD, MWD və s.) və sensorlardan (Flow, Pressure, ROP və s.) daxil olan verilənlər axını;
- *Həqiqilik- verilənlərin keyfiyyəti (veracity– data quality):*
 - verilənlərin keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması;
 - verilənlərin inteqrasiyası modellərinin yerinə yetirilməsi;
 - seysmik, qazma və hasilat məlumatlarının uyğunlaşdırılması;
 - verilənlərdə anomalionaları müəyyən etmək üçün ilkin emal.
- *Dəyər (value):*
 - ilkin neftin alınmasının sürətləndirilməsi;
 - istehsalın artırılması;
 - xərclərin azaldılması
 - risklərin minimallaşdırılması.

Neft-qaz sənayesində “Big Data” texnologiyalarının tətbiqində əsas məqsəd aşağıdakılardan ibarətdir [11,12]:

- böyük sürət və dəqiqliklə daha çox karbohidrogen yataqları tapmaq;
- ətraf mühitə minimum zərər verməklə təhlükəsiz, effektiv neft çıxarmaq və təkmilləşdirmək;
- təbii enerji ehtiyatlarını ən effektiv və ən münasib dəyərə saflaşdırmaq və paylamaq;
- müştərilərlə münasibətləri idarə etmək, yeni sərfəli bazar və imkanlar tapmaq.
- risklərin azaldılması, xüsusilə təhlükəsizlik, ekologiya və s. sahəsində.

III. İMKANLAR VƏ PROBLEMLƏR

Neft-qaz şirkətləri verilənlərin gücünü anlamaqla və istifadə etməklə aşağıdakı imkanları əldə edirlər [10,13,14]:

- neft-qaz yataqlarının planlaşdırılması, kəşfiyyatı, işlənməsi və hasilatı mərhələlərində rəqabətqabiliyyətliliyin saxlanılması;
- texniki xidmət və proqnozlaşdırma ilə əlaqədar istehsalın səmərəliliyinin artırılması;
- ilkin neftin çıxarılması vaxtının, istismar xərclərinin azaldılması və bütün mərhələlərdə məhsuldarlığın artırılması;
- lazımi informasiyanın lazım olan vaxtda avtomatlaşdırılmış qaydada əlyətərliliyinin təmini.

Deməli, böyük verilənləri analiz etməklə neft-qaz şirkətləri istehsal xərclərini azalda, qərar qəbul etməni yüksəldə, əməliyyatların və biznes-proseslərin effektivliyini artır, müxtəlif tip verilənləri konvergensiya etməklə yeni ideyalar əldə edə bilər, yeni biznes-modellər işləyə bilərlər. Bir sözlə, böyük verilənlər investisiyalardan əldə olunmuş böyük gəlirdir.

Neft-qaz sənayesi kəşfiyyat və istehsal (emal) mərhələsində üç əsas problemlə qarşılaşır:

- *Verilənlərin idarə olunması (data management).* Bu analitik və statistik metodlardan istifadə etməklə informasiyanın analizi və effektiv axtarışına imkan verən böyük həcmdə strukturlaşmış və strukturlaşmamış verilənlərin toplanması, emalı və saxlanması özündə birləşdirir.

- *Kəmiyyət verilənləri (quantification of data).* – proqnozların verilməsi və daha dəqiq proqnoz vermə əhəmiyyətinə malik ideyaların təyini üçün statistik və analitik metodların tətbiqini özündə birləşdirir.

- *Riskin qiymətləndirilməsi (risk assessment).* – məlum olmayan risklərlə necə işləməyi bilmək üçün toplanmış məlum riskli verilənlərin riyazi modellər vasitəsilə yerinə yetirilən proqnoz analizidir.

IV. KƏŞFİYYAT VƏ HASILAT

Biz rəqəmsal meyllərin ənənəvi biznes-modelləri üstələdiyi, verilənlərin heç vaxt bu qədər mövcud olmadığı erada yaşayırıq [15]. Bu meyllər sənaye sahələrində böyük verilənlərin və daha mütərəqqi analitikanın yaranmasına imkan verdi. Neft-qaz sənayesi isə bu texnologiyaların tətbiqində aparıcı yerlərdən birini tutur. Böyük verilənlər istər geoloji kəşfiyyat və qazma, istərsə hasilat və istehsal, istərsə də nəqli mərhələlərini optimallaşdırmaq, təhlükələrdən sığortalanmaq imkanı verir. Yeni resursların tədqiqi zamanı böyük verilənlər və qabaqcıl analitikadan istifadə seysmik izləri taparaq onları əvvəlki unudulmuş seysmik nəticələrlə birləşdirir ki, bu da olduqca mühüm nəticələr verir. Burada seysmik verilənlərin vizualizasiyası üçün Hadoop və Greenplum platformasından istifadə etmək daha münasibdir. Qazma və hasilat ilə bağlı tarixi məlumatlara istinad etməklə ətraf mühitin qorunması qaydaları ilə məhdudlaşdırılan sahələrdə yeni tədqiqatların aparılması zamanı fərziyyə və mülahizələrin yoxlanması tədqiqatçılara böyük kömək ola bilər. Məsələn, iqlim dəyişikliyi və buz axınları kimi informasiyalar analitikalara qazma işlərində fırtınaların proseslərlə təsirini öyrənməyə imkan verə bilər [14-16].

[17]-də böyük verilənlərdən və analitikadan düzgün istifadə etdikdə tipik səhvlərdən qaçmaqla böyük fayda əldə etmək yolları göstərilir. Tədqiqatda həmçinin neft-qaz şirkətlərində “big data” üçün dörd əsas tətbiqi məsələlərin ortaya çıxdığı qeyd olunur: rəqəmsal sahələr (*digital fields*), prediktiv qurğu və qazma analizi (*predictive plant and drilling analysis*), məsafədən əməliyyatlar və rezervuar modelləşdirmə (*Remote operations and Reservoir modelling*) və seysmik təsvirlərin (*seismic imaging*) emalı.

Neft-qaz sənayesində kəşfiyyat zamanı istifadə oluna bilən böyük verilənlərlə bağlı analitik işlərə isə aşağıdakılar daxildir:

- *Axtarışın keyfiyyətinin yüksəldilməsi.* Yeni fəaliyyət qrupu yaratmaq üçün şirkətin verilənlərin real-vaxt rejimində istehsal verilənləri ilə birləşdirilmək;
- *Sahənin qiymətləndirilməsi və yeni perspektivlərin yaradılması.* Coğrafi məkan məlumatları, xəbər yayımları və ya digər informasiya mənbələrindən istifadə etməklə düzgün kəşfiyyat aparmaq.

Böyük verilənlərdən istifadə qazma ilə bağlı ehtimal edilən maneələri qabaqcadan görməyə, qazmaya təsir edən şəraiti və ya anomaliyaları müəyyən etməyə imkan verir. Bu da öz növbəsində milyonlarla vəsaiti və minlərlə avadanlıqları xilas edə bilər.

Neft quyularının qazılması prosesində qazma briqadaları bəzi situasiyalara sərbəst nəzarət edə bilməlidirlər. Bu, quyuların ilkin planında nəzərə alınmayan hadisələr üçün xarakterikdir. Əgər qazma briqadaları müəyyən məqamlar haqqında daha çox məlumatlandırılırsa, o zaman onlar belə situasiyalarda daha əsaslandırılmış qərarlar qəbul edə bilərlər. Real-vaxt rejimində qazma əməliyyatları zamanı prediktiv analitikanın köməyi ilə potensial problemləri müəyyən etmək, proqnozlar üçün statistik modellər, evristik mühakimələr əsasında düzgün qərar verməyə kömək edə bilər [18].

Neft-qaz kəşfiyyatında analitik alətlərin əsas istiqamətləri aşağıdakılar təşkil edir:

- perspektivlərin qiymətləndirilməsi;
- seysmik izlərin müəyyən edilməsi;
- kəşfiyyat işlərinin sürətləndirilməsi;
- yeni elmi modellərin yaradılması.

V. QAZMA VƏ TAMAMLAMA

Torpaq qatının quruluşunu və anomaliyasını əvvəlcədən bilmək qazma prosesində həm əmək, həm də təchizat baxımından milyonlara qənaət etmək deməkdir. Həmçinin qazma prosesi üçün mövcud quyuların verilənləri ilə araşdırılan yeni quyunun verilənlərinin müqayisəsi əvvəlcədən baş verə biləcək hadisənin qarşısını almaqda əsas amillərdəndir. Məhz, bu amil neft-qaz şirkətlərinin yerin dərin qatlarında baş verənlərin anlanması üçün bütövlükdə, yüksək sürətlərlə müxtəlif tip böyük həcmli verilənlərin yığılmasına gətirib çıxardı. Nəticədə, neft-qaz şirkətləri öz biznes-strategiyalarının yaxşılaşdırılmasında böyük verilənlərdən istifadə etməyə başladılar. Neft sənayesində qazma işlərinə çəkilən xərclərin yüksək olduğunu və bəzi hallarda isə müvəffəqiyyətsizliklə nəticələndiyini nəzərə alsaq quyuların qazılması zamanı qərarların qəbul edilməsində risklərin azaldılmasında böyük həcmdə dəqiqləşdirilmiş verilənlərin rolu çox böyükdür.

Qazma platformaları və boru-kəməri infrastrukturunun uğursuzluqları, cəismazlıqlarını əvvəlcədən görmək və qarşısını almaqda, qazma əməliyyatlarına təsir edə biləcək şərait və ya anomaliyaları müəyyən etməkdə böyük verilənlər və analitikanın imkanlarından istifadə etmək çox önəmlidir. Bu da insan həyatını və təchizatları qorumağa kömək edə bilər.

Böyük verilənlər və analitikanın qazma və tamamlama əməliyyatlarını inkişaf etdirə bildiyi məsələlər aşağıdakılardır:

- *Qazma modellərinin qurulması və qiymətləndirilməsi*: bu, qazma qurğusunda yerləşdirilmiş sensorlardan daxil olan verilənlər əsasında modelləri yeniləmək və qazma parametrlərini optimallaşdırmağa kömək edəcək;

- *Qazma dəqiqliyinin artırılması və təhlükəsizlik*: qazmaya təsir edən anomaliyaların erkən müəyyənləşdirilməsi və zərbə, partlayış və s. kimi arzuolunmaz hadisələrin qarşısının alınması;

- *Qazma prosesinin optimallaşdırılması*: qazma əməliyyatlarına təsir edən neqativ faktorların erkən müəyyən edilməsi;

- *Maliyyə vəsaitlərinin optimallaşdırılması*- hesablama texnologiyalarından istifadə etməklə optimal dəyərin müəyyən edilməsi;

- *Real zamanda qərar qəbulu*: qazma məlumatları və onun qiymətləndirilməsi real zamanda icra edilməli və bu məlumat qərar qəbul etmədə, yeni elmi modellərin yaradılmasında istifadə edilməlidir və s.

Böyük həcmli geoloji verilənlərə statistik və kəmiyyət analizi, tədqiqat və proqnoz modelləşdirməsi və faktlara əsaslanan idarəetmə yanaşması tətbiq etməklə qərarların qəbulu, həmçinin kəşfiyyat və qazma proseslərində yeni ideyalar əldə etmək olar.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, IBM, Oracle, Microsoft, Teradata və s. kimi aparıcı informasiya texnologiyaları nəhənglərinin neft-qaz sənayesində “big data” və analitikanın tətbiqini mümkün edən məhsulları mövcuddur [2,19-21].

NƏTİCƏ

Neft-qaz sənayesi hazırda sürətli dəyişikliklər dövründədir. Neft və qaz sənayesi sürətlə inkişaf edən və rəqabətli sənayedir. Burada eksponensial olaraq artan verilənləri idarə etmək isə vacib bir çağırışdır. Yeni metod və texnologiyaların qazma və yeni neft-qaz yataqlarının geoloji kəşfiyyatında tətbiqi bu sahənin mütəxəssislərinin sözləri ilə desək – “Bu günün qazma işləri verilənlərdən asılıdır. Toplanmış verilənlər qazma və hasilatın təlimatçısıdır”. Böyük verilənlərin və qabaqcıl analitik üsulların mövcud olması neft-qaz şirkətləri üçün qərar qəbul etmənin əsas komponentinə çevrilmişdir. Lazım olan vaxtda qərar qəbul edən şəxslərin əlində olan düzgün verilənlərin köməyi ilə aşağıdakı nəticələrə nail olmaq olar: qazma dəqiqliyi və təhlükəsizliyin artırılmasına; qeyri-ənənəvi mənbələrdən neft çıxarılmasının gücləndirilməsinə; təhlükəsizliyin yaxşılaşdırılması və risklərin aradan qaldırılmasına; məhsuldarlığın artırılmasına; ilkin neftin əldə olunmasını sürətləndirməyə; qurğuların nasazlığını əvvəlcədən bilmək və aradan qaldırmağa; yeni quyuların təchizatının təkmilləşdirilməsinə; daha dəqiq proqnozlaşmadan gəlirlərin əldə olunmasına və s.

ƏDƏBİYYAT

- [1] Febowitz J., The Big Deal About Big Data in Upstream Oil and Gas, Paper & presentation, IDC Energy Insights, October 2012
- [2] Unified Data Solution for Oil & Gas, <http://www.hrgresearch.com/>
- [3] Laney D. 3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity and Variety. Technical report, META Group, Inc (now Gartner, Inc.), February 2001. <http://blogs.gartner.com/>
- [4] Big Data In Big Oil: How Shell Uses Analytics To Drive Business Success [<http://www.forbes.com/sites/teradata/2015/09/15/the-big-data-management-challenge-for-oil-gas/>]

- [5] Murtaza H. Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics // *International Journal of Information Management*, vol. 35, 2015, pp. 137–144.
- [6] Amir S., Atle B. Knowledge Based Oil and Gas Industry, Knowledge Based Oil and Gas (research report 2011)
- [7] <http://oslo.spe.org/bigdata>
- [8] <http://www.ecim.no/conference/ecim2015/>
- [9] Brulé M., 2013, Tapping the power of Big Data for the oil and gas industry, IBM Software White Paper for Petroleum Industry, May 2013
- [10] Robert K.Perrons, Adam H. Cloud computing in the upstream oil & gas industry: A proposed way forward // *Energy Policy*, vol. 56, 2013, pp.732–737.
- [11] X. Wu, X. Zhu, G.Q. Wu, W. Ding, “Data mining with bigdata” // *IEEE Transactionson Knowledge and Data Engineering*, 2014, vol.26, issue 1, pp.97–107.
- [12] Baaziz A., Quoniam L., 2013, The information for the operational risk management in uncertain environments: Case of Early Kick Detection while drilling of the oil or gas wells, *International Journal of Innovation and Applied Studies (IJIAS)*, Vol. 4 No. 1, Sep. 2013
- [13] Seshadri M., 2013, Big Data Science Challenging The Oil Industry, CTO Global Services, EMC Corporation, March 2013
- [14] Exploring Oil Data: A Reporter's Handbook. <http://openoil.net/exploring-oil-data/>
- [15] Steed A., Ricciuto D.M., Shipman G., etc. Big data visualanalytics for exploratory earth system simulation analysis Chad // *Computers & Geosciences*, 2013, vol.61, pp.71–82.
- [16] Bertocco R., Padmanabhan V. Big Data analytics in oil and gas: Converting the promise into value . <http://www.bain.com/>
- [17] Gundersen O.E., Boe L.J. Successful implementation of Big Data and Advanced analytics in O&G, (Predictive Real-Time Analytics Drives Decision Support for Oil Well Drilling,
- [18] Evensen O. E. Big Data in Oil & Gas for Improved Decision Making and Operational Efficiency, IBM
- [19] Hems A., Soofi A., Perez E., 2013, Drilling for New Business Value: How innovative oil and gas companies are using Big Data to out maneuver the competition, A Microsoft White Paper, May 2013
- [20] Hollingsworth J., 2013, Big Data For Oil & Gas, Oracle Oil & Gas Industry Business Unit, March 2013
- [21] Panorama des solutions de BIG DATA: Hadoop et son écosystème, Journal du Net, <http://www.journaldunet.com/>, 2013.