

MÜASİR DAĞ-MƏDƏN KOMPYUTER TEXNOLOGİYALARI

V.G.RAMAZANOV, M.İ.MANSUROV, E.F.QƏMBƏROVA

*Bakı Dövlət Universiteti**vramazanov@rambler.ru*

Məqalədə müasir dağ – mədən kompyuter texnologiyaları, dağ-mədən müəssisələri üçün proqram təminatının müasir vəziyyəti, ixtisaslaşdırılmış dağ-mədən proqramları, onların yerinə yetirdikləri funksiyalar, istehsalın idarə olunması və qeydiyyatı sistemləri barədə məlumatlar verilir.

Dağ-mədən müəssisələrinin əsas sərvəti onların mineral xammal ehtiyatlarıdır. Bu sərvətlərin səmərəli şəkildə mənimsənilməsi üçün bu gün dağ-mədən müəssisələri güclü texnologiyalara, ilk növbədə informasiya texnologiyalarına malik olmalıdır. İnformasiya texnologiyalarının geniş inkişaf etdiyi bir dövrdə respublikamızın əksər geoloji-kəşfiyyat müəssisələrində bu məsələ lazımi səviyyədə təşkil olunmayıb. Dağ-mədən mütəxəssisləri hazırlayan ali məktəblərimizdə sırf geoloji məsələlərin həlli ilə əlaqədar kompyuter proqramları tədris edilmir, milli dilimizdə müvafiq ədəbiyyatlar hazırlanmır, informasiya texnologiyalarına aid ədəbiyyatlar da əsasən ingilis və digər Avropa dillərindədir. Bütün bunlar bütövlükdə respublikamızda geoloji informasiya texnologiyalarının aşağı səviyyədə olduğunu göstərir.

Təqdim etdiyimiz bu məqalədə əsas məqsəd respublikamızda geoloji informasiya texnologiyaları istiqamətində yaranmış bu boşluğu doldurmaq və mürəkkəb kompyuter sistemlərini mənimsəməkdə müəllim və tələbələrimize kömək etməkdən ibarətdir.

Həyatımızda baş verən ciddi iqtisadi dəyişmələr geoloji və dağ-mədən hasilat müəssisələrinin işinə də çoxlu yeniliklər gətirir. Mülkiyyət formaları dəyişir, bəzən istehsal və xidmət sahələrinin həcmi ixtisar olunur, onların keyfiyyətinə olan tələblər artır, istehsal xərclərinin, o cümlədən personalın əmək haqqının (xüsusən də ixtisaslı mütəxəssislərin) artması və s. müşahidə olunur. Dağ-mədən müəssisələri xarici bazara çıxarkən müəyyən olur ki, onların məhsullarının keyfiyyəti dünya standartlarına cavab vermir və onlara görə alınan gəlir analoji qərb şirkətlərinin aldığı gəlirlə müqayisədə xeyli azdır. Belə şəraitlərdə bütün dağ-mədən profilli təşkilatlar üçün praktiki olaraq vahid çıxış yolu istehsalın səmərəliliyinin artırılmasından, daha doğrusu bütünlüklə istehsalat xərclərinin azaldılmasından və eyni zamanda istehsal olunan məhsulun keyfiyyətinin yüksəldilməsindən ibarətdir. Bunun üçün ən güclü alətlərdən biri operativliyin yüksəldilməsi və müəssisədə olan bütün informasiyanın (geoloji, iqtisadi, ekoloji və s.) tam istifadə edilməsini, həmçinin optimal idarəetmə, layihə və plan qərarlarının keyfiyyətcə yeni səviyyədə qəbul edilməsini təmin edən kompyuterləşdirə bilər.

Hər bir müəssisədə külli miqdarda informasiyaların işlənməsi, çoxlu sayda qrafik materialların çıxarılması, eyni məlumatların çoxdəfəli təkrarı ilə əlaqədar məsələlər dairəsi olur. Belə məsələlər siyahısına əsasən aşağıdakılar aiddir: sınaqlaşdırma məlumatlarının işlənməsi, geoloji xəritə və kəsilişlərin tərtibi; filiz kütlələrinin, topoqrafiya, tektonik pozulma səthlərinin üçölçülü (karkas və ya blok) modellərinin yaradılması; anizotrop kütlələrin kovariasiyalı geostatistik məkan strukturunun tədqiqi; hər hansı bir kondisiya və məhdudiyətlərlə ehtiyatların hesablanması və ödənməsi; yataq haqqında yeni informasiya alındığı halda qabaqcadan əldə edilmiş nəticələrin tez bir zamanda yenidən hesablanması; çöldə karotaj məlumatlarının göstəricilərdən avtomatlaşdırılmış şəkildə çıxarılması, onların yataq üzrə məlumat bazasına köçürülməsi və onlara lazımi parametrlərin hesablanması; bloklarda və sahələrdə planlaşdırma prosesində emalı nəzərdə tutulmuş filizlərin miqdarı və keyfiyyətinin hesablanması; filizin nəzərdə tutulmuş keyfiyyətini təmin etmək üçün müəssisənin emala daxil olan filiz axınının kəmiyyət və keyfiyyətə optimallaşdırılması.

Dağ-mədən məsələləri içərisində avtomatlaşdırma üçün daha uyğun gələnəri aşağıdakılardır: karxanaların seçilmiş amillər əsasında son konturlarının və inkişafının təqvim planlarının optimallaşdırılması; istismar sahəsi konturuna düşən açıq və yeraltı dağ-qazmalarının inkişafının dəqiq üçölçülü layihələşdirilməsi, karxana yollarının yarımavtomat qurulması və yatağın ehtiyatlarının qiymətləndirilməsi; ilin hər bir fəslü üçün dağ-qazıma işlərinin inkişafının çoxvariantlı üçölçülü planlaşdırılması; karxana və şaxtalarda qazıma-partlayış işlərinin layihələşdirilməsi; yatağın istismarının sonuna qədər müddət ərzində filiz hasilatının təqvim qrafikinə qurulması; geomexaniki, ventilyasiya, mühəndis-inşaat və s. hesablamalar; yuxarıda göstərilmiş hesablamaları müşayiət edən hər növ cizgilərin hazırlanması.

Praktiki olaraq requlyar aparılan bütün markşeyder işləri bu gün kompyuter texnikası ilə yerinə yetirilə bilər.

Qeyd etmək lazımdır ki, yuxarıda göstərilmiş işlərin bir çoxu əvvəllər ixtisallaşdırılmış layihə, geoloji və elmi-tədqiqat təşkilatları tərəfindən yerinə yetirilirdi. İndi buna heç bir ehtiyac yoxdur, belə ki, müəssisələr kompyuter texnologiyalarına yiyələnərək əksər hesablamaları müstəqil şəkildə yerinə yetirə bilərlər. Yalnız ən mürəkkəb problemlərin həlli üçün kənar mütəxəssislər – ekspertlər cəlb edilə bilər.

Dağ-mədən kompyuter texnologiyalarından danışarkən onların 4 əsas üstünlüyünü qeyd etmək lazımdır:

- Geoloji informasiyanın həll edilən bütün məsələlərdə tam istifadəsi;
- Dağ-mədən işlərinin inkişafının çoxvariantlı hesablamalarının mümkünlüyü və böyük iqtisadi səmərə verən optimal strateji həllin alınması;
- Filizin keyfiyyətinə avtomatlaşdırılmış nəzarət və idarəetmə sisteminin təşkili mümkünlüyü;
- Hər hansı bir qrafiki materialın yaradılmasının avtomatlaşdırılması.

Burada mütləq qeyd etmək lazımdır ki, informasiyanın ilkin yerləşdirilməsi, yataqların dəqiq modellərinin və mövcud dağ – qazımaları şəbəkəsinin yaradılması adi əl üsulu ilə hesablamalarla müqayisədə bəzən böyük əmək və vaxt sərfi tələb edir. Lakin bu sərfilər işin sonrakı mərhələlərində özlərini doğruldurlar.

Bu gün spesifik dağ-mədən məsələlərinin həlli üçün bazarda 1000-dən artıq müxtəlif kompyuter proqramları, paketləri və sistemləri təklif olunur. Təbii ki, bu şəraitdə müəssisəyə ən çox uyğun olan proqramı seçmək olduqca çətinidir. Odur ki,

əvvəlcə öz tələbatını və müxtəlif istehsalçıların təkliflərini diqqətlə təhlil etmək olduqca faydalı olardı.

Hər bir müəssisə özünə məxsus unikal olduğundan tam bir sıra spesifik xüsusiyyətlərə malik olur və bu xüsusiyyətlər heç bir, hətta ən universal sistem tərəfindən nəzərə alın bilməz. Beləliklə, qarşıya qoyulmuş məsələnin hansısa proqram tərəfindən tam həll edilməsi qeyri-realdır.

Eyni zamanda praktiki olaraq bütün müəssisələr kommersiya proqram məhsullarında yaxşı avtomatlaşdırılmış və əksər karxana və şaxtalarda səmərəli şəkildə istifadə edilə bilən bütöv bir sıra standart hesablamalar aparırlar.

Dağ-mədən müəssisələri üçün proqram təminatının müasir vəziyyətini səciyyələndirərək qeyd etmək lazımdır ki, proqramların səviyyəsi son 35-40 il ərzində ciddi şəkildə qalxmışdır. Bu da dağ-mədən şirkətlərinin fəaliyyət xarakterinin dəyişməsinə və həm də onların məhsuldarlığının qanunauyğun olaraq artmasına gətirib çıxarmışdır. Yeni texnologiyaların ilk dalğası yataqların sadə modellərinin hazırlanması ilə əlaqədar olmuşdur. Əl əməliyyatlarının avtomatlaşdırılması şirkətlərə tələb olunan investisiyaların tez bir zamanda qiymətləndirilməsinə imkan vermişdir. Bu texnologiyalar 1960-cı ilin əvvəllərində peyda olaraq məhsuldarlığın növbəti sıçrayışına səbəb olmuşdur.

Proqram təminatının ikinci inkişaf dalğası 1970-ci ilin əvvəllərinə təsadüf edir. Bu dövrdə dağ-mədən sənayesi üçölçülü rəqəmsal bloklu modelləşdirməyə və ehtiyatların geostatistik hesablanmasına nail olmuşdur. Geoloqlar bu üstünlükdən yataqların ehtiyatlarının proqnozlaşdırılmasında istifadə etməyə başladılar. Bunun nəticəsində ehtiyatların qiymətləndirilməsinin keyfiyyəti və etibarlılığı yüksəlmiş oldu. Bu dalğa kifayət qədər uzunmüddətli olub 1980-ci illərin sonuna qədər davam etdi.

Üçüncü dalğa üçölçülü həndəsi modelləşdirmə və vizuallıqla səciyyələnilir. Bu alətlər geoloqlara geoloji strukturları üçölçülü məkan obyektini kimi baxmağa və rəqəmsal blok modellərinin yaradılmasına yaxşı nəzarət etməyə imkan verir. İkinci dalğada olduğu kimi bu texnologiya da modellərin konstruksiyası və analizi metodologiyasına bir sıra yeniliklər gətirdi.

80-ci ilin axırlarında tam kompyuterləşdirilmiş proseslər peyda oldu: dağ-mədən layihələşdirilməsi, optimallaşma və təqvim planlaşdırması. Bu üstünlüklər yenə də məhsuldarlığı artırmış oldu. Keçmiş dalğa kimi bu dalğa da öz pikinə qalxıb 90-cı ilin ortalarında enməyə başladı. Dağ-mədən modelləşdirməsi və layihələşdirməsi üçün proqram təminatı bu gün interaktiv qrafika səthlərin və obyektiv modellərinin yüksək keyfiyyətli vizuallaşması ilə fərqlənən sistemə çevrilib. Çox da baha olmayan personal kompyuterlər indi mürəkkəb qrafik və interaktiv avtomatlaşdırılmış layihələri təmin edə bilirlər. Ən müasir kompyuterlər və proqram sistemləri geoloqlara dağ-mədən layihələrini tez və səmərəli şəkildə yerinə yetirmək imkanı verir.

Son vaxtlar dağ-mədən sənayesində sıçrayışlar xeyli səngiyib, belə ki, dağ-mədən müəssisələri informasiya texnologiyalarını (İT) bütövlükdə istehsalatın deyil, yalnız onun ayrı-ayrı proseslərinin yaxşılaşdırılmasına tətbiq edirlər. Onlar köhnə üsulları dəyişdirmək əvəzinə onların avtomatlaşdırılmasına çoxlu əmək sərf edirlər. İndi formalaşmaqda olan növbəti texnologiya dalğası istehsalın dinamik inkişafını təmin etməlidir.

Geoloqlar dağ-mədən planlaşdırılması, markşeyderiya və müxtəlif istehsalat ehtiyacları üçün adətən proqram paketlərindən istifadə edirlər. Bu proqramlar bir

qayda olaraq ya ixtisaslaşmış şirkətlərdən alınır, ya da müəssisənin özündə işlənir. İstənilən halda bu proqramlar ayrı-ayrı məsələlərin həllini avtomatlaşdırır və konkret istehsalat ehtiyaclarına onların uyğun olduğunu müəyyənləşdirir. Bu baxımdan bütün bu məhsullar aşağıdakı kimi təsnif oluna bilər:

Ümumi təyinətli dağ-mədən sistemləri. Bu sistemlər standart olaraq aşağıdakı bölmələri özündə birləşdirir: geoloji modelləşdirmə, ehtiyatların qiymətləndirilməsi, dağ-qazıma işlərinin layihələşdirilməsi və planlaşdırılması, təqvim planlaşdırılması və markşeyderiya. Dünyada 5 aparıcı şirkət var ki, belə sistemləri bazarda təklif edirlər (Gemcom, Martek, Mintec, Surpac və Datamine)

İxtisaslaşdırılmış dağ- mədən proqramları. Bura texnologiya sahələri üçün nəzərdə tutulmuş ixtisaslaşdırılmış proqramlar aiddir. Belə paketlərin mövzusu əsasən karxanaların optimallaşdırılması, təqvim planlaşdırılması, qazma – partlayış işləri, ventilyasiya, geomexanika, ekologiya və s. ibarətdir. Çoxlu sayda belə paketlər var ki, onlar ixtisaslaşdırılmış şirkətlər, dağ müəssisələri və ya tədqiqat müəssisələri tərəfindən hazırlanır.

İstehsalın idarə olunması sistemləri. Bu kateqoriya sistemlər real vaxt müddətində istehsalı idarə etmək üçün istifadə olunan proqram və avadanlıqları birləşdirir, misal üçün, dağ-mədən nəqliyyatının (ekskavatorların, qazıma dəzgahlarının və s.) idarə olunması. Bu sistemlər az sayda şirkətlər tərəfindən təklif olunur. Onların içərisində (yerüstü işlər sahəsində) 4 əsas lider şirkətlər vardır: Modular Mining Systems, Wenco, Tritronics, Aquila. Bu şirkətlərin dağ-mədən avadanlıqları istehsalçıları olan şirkətlərlə əlaqələri getdikcə artır. Belə şirkətlər sırasına Komatsu və Caterpillar şirkətlərini aid etmək olar.

İstehsalın qeydiyyatı sistemləri. Real vaxtda istehsal uçotunu aparan və müxtəlif hesabatlar yaradan bir çox sistemlər mövcuddur. Belə sistemlər çox vaxt dağ-mədən şirkətlərinin özləri tərəfindən işlənilib hazırlanır və bəzən də satışa çıxarılır. Onlarda ümumi cəhətlər az olur və çox vaxt onlar müəssisənin ehtiyaclarını təmin etmək məqsədilə yerli proqramçılar tərəfindən hazırlanmış elektron cədvəllər və məlumat bazaları qarışığından ibarət olurlar.

Bu gün dünyanın dağ-mədən müəssisələri üçün kommersiya kompyuter proqramları bazarında onlarla şirkət (BRGM; Carlson SOFTWARE, INC; CMC LIMITED; DATAMINE – MINERAL INDUSTRIES COMPUTING LTD; ECS MINING SOFTWARE; EXPLORATION COMPUTER SERVICES, INC; FORSMAN CONSULTING ENGINEERS; FRACTAL GRAPHICS FOR MINING; GALENA; GEMCOM SERVICES, INC; GEOMEN; GEOSOFT; GEOSOLUTION RESOURCES, INC; GEOSTAT SYSTEMS INTERNATIONAL, INC; GEOVARIANCES; KRJA SYSTEMS/ MARTEK; LTC RTY; LVNX GEOSYSTEMS, INC; MASTER MINE; MICROMINE PTY. LTD; MINCOM PTY LTD; MINECAD SYSTEMS; MINEMAP PTY LTD; MINEMAX; MINESOFT LTD; MINTEC INC; RAMCO INDUSTRIES LIMITED; ROCKWARE; RUNGE MINING, INC; SNOWDEN ASS; SURPAC SOFTWARE INTERNATIONAL; SURQUIK SOFTWARE; UNIVERSITY OF IDANO; WENTSIM; WHITTLE PROGRAMMING PTY.LTD) fəaliyyət göstərir. Bu şirkətlər dağ-mədən istehsalının idarə olunmasının müxtəlif funksiyalarını avtomatlaşdırmaq üçün nəzərdə tutulmuş 1000-dən artıq müxtəlif cür proqram məhsulları təklif edirlər.

Bütün kompyuter proqramlarını qiymətlərinə və əldə olunma imkanlarına görə şərti olaraq 3 qrupa bölmək olar:

Ümumi proqramlar (SHAREWARE), havayı (pulsuz) almaq olar, məsələn, internet şəbəkələrindən;

Çox da baha olmayan, orta qiymətli kommersiya proqramları. Kiçik, ixtisaslaşmış şirkətlər tərəfindən təklif olunur, məsələn, ROCKWARE, Golden Software və s.

İntegrallaşdırılmış sistemlər. Bu sistemlər verilmiş proqram məhsulu hüdudlarından kənara çıxmadan ilkin geoloji informasiyanın emalından tutmuş, layihələşdirilmiş karxana və ya şaxtanın hazır cizgilərinin hazırlanmasına qədər bütöv bir spektr əməliyyatlar yerinə yetirə bilirlər.

Ucuz proqramlar. Yer haqqında elmlər sahəsində ucuz kompyuter proqramlarının ən iri təminatçısı RockWare (<http://www.rockware.com>) şirkətidir. Bu şirkət daimi olaraq təklif olunan məhsulların siyahısı və qısa səciyyəsi ilə illüstrasiya olunmuş bülleten buraxır. Bu bülletendə 500-dən artıq məhsul təklif edilir. Proqramların bəziləri havayı (pulsuz), digərləri isə bir neçə yüzdən bir neçə min dollara satılır. Təklif olunan məhsulların demo – versiyalarını, hətta işçi versiyalarını şirkətin saytından çıxarmaq olar ki, bunlardan da müəyyən vaxt müddətində istifadə etmək olar.

Şirkət, həmçinin geoloji hesablamaları avtomatlaşdırmaq və “RockWorks 2002” cizgilərini yaratmaq üçün öz sistemini inkişaf etdirir. Bu sistemin qiyməti 1000\$-dır.

Proqramın tematik siyahısına daxildir: avtomatlaşdırılmış layihələşdirmə sistemləri; topoqrafiya; iqlimşünaslıq və hava; kimya, kristalloqrafiya, mineralogiya və s.; məlumatların işlənməsi; coğrafi informasiyanın rəqəmləşdirilməsi; dağ-mədən və neft iqtisadiyyatı; təhsil; geofizika; geomexaniki hesablamalar; hidrogeologiya; kənd təsəvvüatının emalı; xəritəalma və GIS; riyaziyyat; müxtəlif qoşmalar; neft geofizikası; karkas modelləşdirməsi və həcmənin hesablanması; statistika, geostatistika, qrafik analiz; Struktur geologiya, stratiqrafiya və tavalər tektonikası; səthlərin modelləşdirilməsi və izoxətlərin qurulması.

Əgər siz kiçik bir şirkətsinizsə onda 15000\$ və daha artıq məbləğ xərcləyib yataqların modelləşdirilməsini və dağ-mədən planlaşdırılmasını yerinə yetirən integrallaşmış sistem almaq sizin üçün çətin və yaxud qeyri-mümkün olar. Həm də siz bir çox yataqları kiçik sistemlər və ya proqram dəstləri (məsələn, RockWorks 2002 və Surfer) ilə də modelləşdirə bilərsiniz.

İntegrallaşdırılmış güclü dağ-mədən sistemləri (İS) artıq 40 ilə yaxındır ki mövcuddur. Əksər hallarda onlar yaxşı işləyir və dağ-mədən mühəndislərinə yataqların modelləşdirilməsi və dağ-mədən planlaşdırılması işlərində böyük faydalı alətlər dəsti kimi kömək edirlər. Onlar məlumat bazasının idarə olunması, ilkin informasiyanın hərtərəfli işlənməsi, modelləşdirmə, dağ-mədən layihələşdirməsi və təqvim planlaşdırması kimi işləri təmin etmək iqtidarındadırlar. Lakin müəyyən səbəblər üzündən istifadəçilər alternativ proqram təminatı tapmağa səy göstərirlər:

- İntegrallaşdırılmış sistemlər onların bütün problemlərini həll etməyə qadir deyillər. Sistemin özünün ödənişindən başqa personalın ibtidai tədrisinə və İS-in imkanlarının mənimsənilməsinə külli miqdarda vəsait tələb olunur;
- İS-in bəzi proqramları ilə yalnız sistemin öyrənilməsinə və istifadəsinə böyük vaxt sərf edən ekspertlər işləyə bilirlər;

- İzoxtların qurulması kimi spesifik məsələlər çox da baha olmayan proqramların köməyiylə asan və tez bir zamanda yerinə yetirilə bilər. Bu məsələlər İS-də çox vaxt böyük vaxt və əmək sərfi tələb edir;
- İS-in dəyəri kiçik şirkətlər və məsləhətçilər üçün olduqca böyükdür;
- İS çox vaxt özəl məlumat formatları istifadə edirlər. İnformasiyanın importu / exportu bəzən çətinləşir və vaxt itkisinə səbəb olur. Hətta lazımı interfeyslər olduğu halda da kompüterə ötürülmüş məlumatların əlavə redaktə olunması tələb olunur.

Bəzi hallarda ixtisaslaşdırılmış ucuz proqramların istifadəsi özünü doğruldur. Bu proqramlar adətən İS-ə məxsus funksiyaların yalnız müəyyən hissələrini yerinə yetirirlər. Lakin modelləşdirmə üzrə işlərin 80%-ə qədəri (minimum hazırlıq səviyyəsində) ucuz proqramların köməyiylə tez və keyfiyyətli şəkildə yerinə yetirilə bilər. Bu sistemlər quraşdırılmağa xeyli az vaxt, məlumat bazasının idarə olunması, ilkin materialın yığılması və qrafiklərin çıxarılması üçün hazırlığa az əmək tələb edirlər.

İstifadəsi yüngül olan ucuz sistemlər İS imkanlarını tamamlayan geniş dairəli məsələlərin həllində və yaxud modelləşdirmə və müxtəlif xətlərin yaradılmasında sərbəst istifadə edilə bilər. Bu sistemlər aşağıdakı hallarda özlərini doğruldurlar:

- Nəticələrin çox qısa müddət ərzində alınması lazım olduqda;
- Yeni informasiyanın operativ yoxlanılması və bu informasiyanın, artıq mövcud olan məlumatlarla uyğunlaşdırılması tələb edildikdə;
- İS-lərini bilən mütəxəssislərin olmaması;
- Kompüterlərdə çoxlu sayda personalın işləyə bilməsi və xəritələrin tez bir zamanda qurulması istəyi olduqda;
- Qısa vaxt ərzində sadə obyektin modelləşdirilməsi və xəritələrin çəkilməsi tələb olduqda.

Ucuz qiymətli sistemlər nəticələri böyük İS-lərə xas olan “zərifliklə” verirlər. Lakin bu sistemlərdə işləri tez və kifayət qədər dəqiq yerinə yetirmək mümkündür. Bəzən alınmış nəticələr heç də İS-dəkindən pis görünmürlər. Belə proqramlar böyük və mürəkkəb obyektləri modelləşdirmək və işləri planlaşdırmaq məqsədilə yaradılmayıblar. Onların miqyası kiçik və orta, həmçinin iri, lakin olduqca sadə yataqlar səviyyəsindədir.

İri müəssisələr ucuz qiymətli sistemlərdən özəl məsələlərin həllində, məsələn, yataqların ayrı-ayrı hissələrində izoxətt planlarının, geoloji kəsilişlərin yaradılmasında, həmçinin bir sıra ekoloji məsələlərin həllində istifadə edirlər.

Modelləşdirmə və dağ-mədən planlaşdırması üçün ucuz qiymətli sistemlər daha mürəkkəb və daha bahalı İS-nə alternativdirlər. Hər bir yeni proqram müəssisədə olan digər sistemlərlə yaxşı uyğunlaşmalıdır. Əgər şirkət artıq şəbəkə və digər sistemlərdən istifadə edirsə onda adətən əldə edilmiş nəticələrin bu proqramlarda istifadə olunmasına müəyyən məhdudiyətlər olur.

İnteqrallaşdırılmış sistemlər. Kompüter bazarında ucuz qiymətli proqramlardan başqa hal-hazırda 10-dan artıq inteqrallaşdırılmış sistemlər təklif olunur. İnteqrallaşdırılmış sistemlər dəsti aşağıdakı funksiyalara malikdir: məlumat bazalarının idarə olunması, interaktiv üçölçülü qrafika və xəritəalma, informasiyanın statistik və geostatistik emalı, geoloji obyektlərin və səthlərin üçölçülü modelləş-

dirilməsi, açıq və yeraltı dağ qazmalarının layihələşdirilməsi; mədənlərin inkişafının planlaşdırılması və təqvim planlaşdırılması, markşeyder hesablamaları.

Müxtəlif şirkətlərin sistemlərində adətən standart dəstlərə əlavələr təklif olunur, hansılar ki, proqram məhsullarının imkanlarını xeyli genişləndirir. Əksər İS-lər müxtəlif əməliyyat sistemləri ilə (Windows, Unix və s.) istənilən platformalarda işləyirlər və həmçinin praktiki olaraq istənilən periferiyalarla (plotterlərlə, digityazerlərlə, skanerlərlə, stimerlərlə və s.) işləmək üçün interfeyslərə malikdirlər.

Onlar istifadəçilərə güclü alət dəsti təqdim edir və kifayət qədər yüksək qiymətə (modulların miqdarından və istifadəçilərin sayından asılı olaraq 10-70 min dollar və daha artıq) malikdirlər.

Əksər ciddi sistemlər şəbəkədə çox istifadəçi rejiminə nəzərdə tutulublar. Belə bir konfigurasiya külli miqdarda informasiyanı olduqca tez bir zamanda emal etməyə, eyni zamanda bir neçə proqramda işləməyə və həmçinin üçölçülü dinamik qrafikanın bütün imkanlarından tam ölçüdə istifadə etməyə imkan verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Авдонин И.И., Ручкин Г.В., Шатагин Н.Н., Лыгина Т.И., Мельников М.Е. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. М.: Фонд Мира, 2007, 540 с.
2. Давид М. Геостатистические методы при оценке запасов руд. Л.: Недра, 1980, 360 с.
3. Капутин Ю.Е., Ежов А.И., Хенли С. Геостатистика в горно-геологической практике., 1995, Апатиты, КНЦ РАН. 191 с.
4. Капутин Ю.Е. Геостатистическое исследование месторождений полезных ископаемых. Петрозаводск: КФ АН СССР, 1988, 48 с.
5. Ramazanov V.G. Yataqların kompyuter modelləşdirilməsi və ehtiyatların geostatistik hesablanması. Bakı: Təhsil NPM, 2010, 100 s.

СОВРЕМЕННЫЕ ГОРНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В.Г.РАМАЗАНОВ, М.И.МАНСУРОВ, Э.А.КАМБАРОВА

РЕЗЮМЕ

В статье приводятся сведения о горной компьютерной технологии, современном положении компьютерного обеспечения горных предприятий, специализированных горных программах, об их функциях, системах управления и учета производством.

MODERN MINING KOMPUTER TECHNOLOGIES

V.G.RAMAZANOV, M.I.MANSUROV, E.A.GAMBAROVA

SUMMARY

The article studies mining computer technologies, current situation of computer-assisted mining companies, specialized mining programs, their functions, systems of management and accounting production.