

DOKUMENTALİSTİKA, ARXİVŞÜNASLIQ VƏ İNFORMASIYA SİSTEMLƏRİ

*R.Əliquliyev, C.Cəfərov. Əlyazmalar yanarsa...
// Əlyazmalar yanmır, 2019, № 2 (9), s.9-22.*

UOT: 930.251; 004.021

Rasim Əliquliyev

*AMEA-nın vitse-prezidenti, AMEA-nın həqiqi üzvü,
texnika üzrə elmlər doktoru, professor
AMEA Rəyasət Heyəti
Bakı ş. İstiqlaliyyət küç.30
E-mail: rasim@science.az*

Cavid Cəfərov

*Tarix üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
AMEA Məhəmməd Füzuli adına Əlyazmalar İnstitutu
Bakı ş., İstiqlaliyyət küç. 26
e-mail: cavid@manuscript.az*

ƏLYAZMALAR YANARSA...

Bədii ədəbiyyat əlyazmalarının əbədiyaşarlığı, yanmaması ilə bağlı obrazlı təsəvvürlər yaratsa da, reallıqda mənzərə tamamilə başqadır. Qədim əlyazmalar, əski kitablar kifayət qədər tezalısan, aşınmağa və yanmağa meyli materiallardan hazırlandığı üçün bu sahədə mühafizə-bərpa-konservasiya, rəqəmsallaşdırma və optik tanıma proseslərinin yerinə yetirilməsi təsəvvür ediləndən daha çətinidir.

Məqalədə qədim əlyazmaların ənənəvi və müasir üsullarla bərpa-konservasiyasından, bu sahədəki mövcud vəziyyət və problemlərdən, əlyazma xəzinələrinin təhlükəsizliyinin təminatından, qədim əlyazmaların elektronlaşdırılmasında və rəqəmsal irsin (digital heritage) bərpa-emalı prosesində, mühafizə və təqdimatında süni intellektin tətbiqi məsələlərindən, rəqəmsal əlyazmalar üzərində manual/avtomatik bərpa işlərinin aparılması alqoritmlərindən, tarixi əhəmiyyət daşıyan sənədlərin yeni surətçixarma texnologiyaları əsasında 3D modelinin yaradılmasından və s. bəhs olunmuşdur.

***Açar sözlər:** qədim əlyazmaların bərpa-konservasiyası, əlyazmaların rəqəmli surəti, rəqəmsal irs, avtomatik restavrasiya alqoritmləri, qədim sənədlərin 3D surəti*

Giriş

Mixail Bulqakovun (1891-1940) "Ustad və Marqarita"sında Volandin irəli sürdüyü "əlyazmalar yanmır" iddiasının əsl mahiyyəti hələ də bədii-fəlsəfi mübahisə predmetidir. Mövzu ilə bağlı kulturoloji şərhərdən biri belədir ki, görkəmli yazıçı bununla yaradıcılıq işiğının tamamilə söndürülməsinin və ya qadağan edilməsinin mümkünsüzlüyünə, mütləq söz-təfəkkür azadlığına eyham vurur. Başqa bir mistik qavrayışa görə, istənilən mətn yazılma prosesində

və ya sonra öz müəllifi tərəfindən bircə dəfə də olsa, qiraət edilir, asta səslə “ürəkdə oxunur” deyər, deyilmiş sözlər çevrilir və səs titrəyişləri əmələ gətirir (Rəsul Rzaca desək, *deyilmiş söz yadigarə çevrilir*). Və beləliklə, bu proses fizika sahəsində Nobel mükafatı laureatı, radionun ixtiraçılarından olmuş Qulyelmo Markoninin adına çıxarılan bir nəzəriyyəni yada salır: həmin fərziyyəyə görə, səslər heç vaxt tam şəkildə yoxa çıxmır. Yəni məsələn, musiqi və ya nitq, eləcə də, digər səslər fonogram edilməsə (yazılmasa) belə, atmosferdə dağılıb itmir, əksinə, sonradan insanın eşidə bilməyəcəyi səs dalğası şəkildə paralel fəzada mövcudluğunu davam etdirir. Başqa sözlə, deyilmiş istənilən söz, çıxarılmış istənilən səs nə qədər vaxt keçməsindən asılı olmayaraq, atmosferdə qalır. O zaman belə çıxır ki, (*nə qədər qərribə səslənsə də!*) müasir insan məsələn, XII əsrdə deyilmiş bir sözü də eşidə bilər, yetər ki, bunun üçün kifayət qədər həssas texniki qurğusu, səs qəbuledicisi olsun. Səs-söz itmirsə, demək, səslə şəkildə oxunmuş əlyazma da itib-batmır, “yanmır”, onun şifahiləşmiş məzmunu yenidən mətnə, yazıya döndə bilər. Bu da alternativ bir şərhdir. Amma əlbəttə ki, nə klassik, nə də müasir fizikanın qaydaları baxımından bu fikri, nəzəriyyəni qəbul etmək olar. Çünki akustika elmi atmosferdə səsin efemerliyini, qalıcı olmamasını çoxdan sübuta yetirmişdir.

“Əlyazmalar yanmır” düynünün bir başqa irfani çözümü isə belədir ki, dəyərli əsərin əlyazmasını yandırmaq istəsən belə, o yanmaz, onu “ilahi bir əl” istənilən müdaxilədən qoruyar, əvvəl-axır kimsə həmin əlyazmanı bərpa edər, onun mühafizinə çevrilər, oxucusuna çatdırar. “Ustad və Marqarita”nın ilk redaksiyası da Bulqakov tərəfindən məhz belə bir aqibətə düçar edilmiş, müəllifi tərəfindən oda atılan əlyazmalar tam yanmayaraq, sonradan 2 il ərzində bərpa olunmuşdu. Amma səd heyif ki, bütün bunlar materialı papirusdan, dəridən, kağızdan olan əlyazmaların tarixi-simvolik obrazını tamamlayan bədii-fantastik anturajdan başqa bir şey deyil. Çünki həqiqətdə papirus aşınmaya ən meylli, kağız isə olduqca tezalışan və sürətlə yanıb məhv olan yazı materialıdır. Belə olmasaydı, qədim İsgəndəriyyə kitablarının (papirus əlyazmalarının) əsl və ya köçürülmüş nüsxələri indi tədqiqata cəlb olunar, Vergilinin, Puşkinin, Qoqolun, Dostoyevskinin, Mirzə Cəlilin, Eynşteynin, Nabokovun, Axmatovanın öz əlləri ilə yandırdıqları əlyazmaları odda yanmaz, muzeylərin cövhərinə çevrilərdi. Burada bir haşiyə çıxaraq, qeyd etməliyik ki, son dövrlərdə qədim İsgəndəriyyə kitabxanası ilə bağlı psevd-Aristotellərə*, Avl Helliyə (130-170), Yohan Sesə (1110-1180) və başqalarına məxsus klassik fikirlər müasir, mass-spektrometrik və radiokarbon analizlərin nəticələri ilə əsaslandırılmış elmi dəlillər müstəvisində ard-arda inkar edilməkdədir. Məsələn, ABŞ tarixçisi Rocer Beqnolun tədqiqatı [10, s. 351; 353] sübut edir ki, əvvəla, əski mənbələrdə qeyd edildiyi kimi, İsgəndəriyyə saxlancında 700 min deyil, cəmi 15 min papirus tumarı ola bilərdi (ərazinin mümkün fiziki göstəricilərinə görə). İkincisi də, papirusların bu günə qədər gəlib çatmaması İsgəndəriyyə savaqları, romalıların, Sezarın istilaları, Xəlifə Ömər qərarı, patriarx Feofilin başçılığı ilə keşişlərin həmin saxlanca basqın etməsi və s. ilə deyil, təbii proseslərlə bağlıdır.

Əlyazma materialları

Qeyd edilənlərdən aydın olur ki, daim üzə köçürülməli və bununla da yenilənməli olan papirus əlyazmalarının (mətnlərin) tarixə qovuşmasının əsl səbəbi iqlimin təsiri və baxımsızlıq olmuşdur. Bununla belə, son 100 ildə bəzi araşdırmalar və arxeoloji qazıntılar nəticəsində 65-ə yaxın qədim papirus əlyazması aşkar edilmişdir. Onlardan ən qədimi 2011-ci ildə Misirin Cərəf vadisində (Vadi əl-Cərf) tapılmışdır [11, s. 135]. Qahirə muzeyində mühafizə edilən 4500 yaşlı həmin papirus Cizədəki ehramların nə məqsədlə və necə tikilməsindən bəhs edir. Yazı materialı kimi papirusdan daha uzunömürlü və daha əlverişli (eyni zamanda hər iki

* Psevd-Aristotel - Öz fəlsəfi və tibbi əsərlərini Aristotelin adına çıxan, eləcə də sonrakı dövrlərdə əsərləri Aristotelin əsərləri ilə səhv salınan müəlliflərə verilən ümumi addır. Orta əsrlərdə bəzi avropalı və ərəb müəlliflər oxucuların diqqətini cəlb etmək və şəxsi fikirlərini məşhurlaşdırmaq məqsədilə əsərlərini Aristotelin adı ilə yayırmışlar. Bu cür əsərlər psevdopeiqrafika nümunələri hesab olunur.

üzündə yazmaq mümkün olduğundan) olan perqamen (dəri, perqament) isə mətn daşıyıcısı kimi nisbətən sonrakı dövrlərdə, lakin papirusla paralel şəkildə istifadə olunmuşdur.

Perqamen üzərində bizə məlum olan ən qədim əlyazma fraqmenti Misirdə 6-cı sülalə dövrünə (e.ə. XXIV əsr) aiddir [12, s. 172]. Həmin dəri parçası da Qahirə muzeyində saxlanılır. Ölkəmizdə qədim əlyazmaların baş saxlancısı olan AMEA Məhəmməd Füzuli adına Əlyazmalar İnstitutunda da mühafizə edilən ən qədim əlyazma (Quranın "Ən-Nisa" surəsinin bir hissəsi, IX əsr) məhz perqamen əsasıdır.

Dünyanın bir çox əlyazma xəzinələrində, o cümlədən Əlyazmalar İnstitutunda saxlanılan qədim əlyazma və kitabların böyük əksəriyyətinin fiziki əsasını təşkil edən kağız isə sələflərinə nisbətən yeni və daha mürəkkəb istehsal xassəsinə malik materialdır. 2018-ci ildə İsveçrədə Bazel Yazı Materialları İnstitutunda (Kağız muzeyi nəzdində) və Xorvatiya Bərpaşünaslıq və Konservasiya Akademiyasında müxtəlif dövrlərə aid kağız nümunələri üzərində aparılan kinetik və spektroskopik analizlərin (*dosent Cavid Cəfərov tərəfindən həyata keçirilmişdir*) nəticəsi belə deməyə əsas verir ki, tərkibi 100% polisaxaridlərdən, xüsusilə sellüloza kimi polimərdən ibarət olduğu təqdirdə bu materialın təbii aşınma dövrü 500-600 ildən çox olmur. Bu dövrdən sonra kağızda və onun klasterlərində baş verən fiziki-kimyəvi dəyişikliklər, xüsusən də kağızın tərkibindəki karbohidratların, sellülozanın aşınması prosesi barədə son illərdə yüksək texnologiyaların köməyi ilə aparılmış elmi tədqiqatlar da [13-21] qənaətlərimizi təsdiqləyir.

Qədim əlyazmaların bərpa-konservasiya məsələləri və müasir sensor-identifikasiya sistemləri

Xüsusi saxlanma şəraitində (nisbi rütubətlik göstəriciləri 50% {+/- 10%}, hava temperaturu 17-20° C arasında olan) vaxtaşırı gigiyenik və konservativ müayinə-bərpadan keçirilməsi, eləcə də nisbətən sabit mühitdə, təbii şəkildə qalması bəzi kağız materiallarını fiziki-kimyəvi baxımdan daha uzunömürlü, bioloji təsirlərə davamlı edir. Belə olmasaydı, 1986-cı ildə Çinin Hansu vilayətində aparılmış arxeoloji qazıntılar nəticəsində tapılan Fanqmatan kağızı (təxminən 179-cu ilə aid, üzərində xəritə çəkilmiş kağız parçası) günümüzədək gəlib çıxmaz [22], yaşı 600 ildən artıq olan kağız əlyazmaların hamısı məhv olub gedərdi.

Buradan bir daha aydın olur ki, maddi mədəniyyət nümunələrini müxtəlif texniki vasitələrin köməyi ilə, daim yenilənən texnoloji üsullarla, müvafiq standartlara və normativlərə uyğun şəkildə saxlamaq, sanitariya-gigiyenik proseslərdən keçirmək, bərpa, mühafizə və emal etmək, qorumaq üçün peşəkar yanaşma tələb olunur. Dünyanın müxtəlif ölkələrinin müvafiq təyinatlı müəssisələrində olduğu kimi, Əlyazmalar İnstitutunda da mühafizə-restavrasiya-gigiyena prosesləri ayrıca elmi-tədqiqat laboratoriyasının peşəkarları tərəfindən xüsusi qaydalar çərçivəsində həyata keçirilir.

İstər Sovet hakimiyyəti illərində, istərsə də müstəqillik dövründə İnstitutun bu sahədə rəhbər tutduğu normativ-metodik sənədlərdə [3; 9] arxiv materiallarının saxlanmasının temperatur-rütubət-gigiyena rejimi haqqında oxşar təlimat verilir: İyul – avqust aylarında müxtəlif kağızlarda nəmişlik dərəcəsi maksimum həddə çatdığından (6,0 - 7,5%) bu dövrdə əlyazmalar fondunda əlavə nəmişliyə şərait yaratmaq olmaz. Bu vaxtlarda rəflərin, qutuların havasının dəyişdirilməsi, fonda yeni daxil olan əlyazmaların yerləşdirilməsi, otağa nəmişlik gətirən işlərin aparılması da məhdudlaşdırılmalıdır. Qışda 3 ay (yanvar-mart) – nəmlənmə dərəcəsi minimum həddə olduğundan (4%) kağızın bir çox möhkəmlilik xüsusiyyətləri kəskin (10 dəfəyə qədər) azalır. Bu zaman rütubətin normal həddə permanent qalması vacibdir. Qaydalara görə, əlyazma fondlarında normal temperaturun 17-19° C, optimal nisbi rütubətin isə 50-55% arasında olması məqsədəuyğun hesab edilir. Belə fondlarda ildə bir dəfədən az olmayaraq sanitariya gün elan edilməli, materialların tozu təmizlənməli, stellajların, rəflərin üstü, döşəmənin tozu alındıqdan sonra 2%-li formalin məhlulu ilə silinməli, sisteməlik olaraq nəm silib-təmizlə-

mə işləri aparılmalıdır. Sanitar-gigiyenik tədbirlərin nəticələrini qorumaq üçün isə fonda girişin qarşısında 2%-li formalin və ya xlor məhlulu ilə isladılmış yaş ayaqaltı salınmalıdır və s.

Əlbəttə, məsələyə bu cür standart yanaşma elmi əsaslara söykənir, lakin nəzərə almaq lazımdır ki, bəzən qədim əlyazma və əski çap kitablarının təbii yolla sıradan çıxması prosesini heç bir tədbirlə, elmi-nəzəri yanaşma ilə əngəlləmək mümkün olmur. Məlumdur ki, 65%-dən yuxarı nisbi rütubət mühiti qədim və əski yazı materialları, xüsusən əlyazmalar üçün çox təhlükəli olan göbələk qurdlarının yaranmasına şərait yaradır. Göbələklər üçün əlverişsiz mühiti müəyyən qaydaları gözləməklə və hiqrometrdən istifadə etməklə nisbi nəzarətdə saxlamaq, qorumaq mümkün olsa da, sənədlərə təsir edən daxili hava axınlarını (çox aşağı sürətlə olsa belə), xüsusilə konveksiyanı (isti hava kütləsinin şaquli hərəkətini) tam şəkildə tənzimləmək olmur. Nəticədə istər-istəməz turş mühit yaranır ki, bu da kağızın, cildin və boyaq maddələrinin kimyəvi destruksiyasını sürətləndirir. Saxlancın temperaturuna dayanıqlı nəzarətin həyata keçirilməsi mümkün olmadıqda isə əlyazmalarda və onların cildində termiki parçalanma prosesləri başlayır. Başqa tərəfdən, nəmişlik göstəricilərinin də çoxalması, nisbi rütubətliliyin məsələn, 70%-ə çatması əlyazma materialı üçün həm destruksiyanın, həm də termiki parçalanmanın eyni anda başlamasına, sinerji effektinin (bizim nümunədə qədim yazı materiallarının fiziki-kimyəvi xassəsinin sürətlə dəyişməsi) yaranmasına gətirib çıxarır. Belə olan təqdirdə başqa bir sual meydana gəlir: əlyazmaların yerləşdiyi fondada hiqrometr daim məsələn, 65%-lik nisbi rütubət dərəcəsini göstərsə və termometrın temperatur şkalasında 18-20° C-lik sabitlik varsa, hansı aşınmadan, bioloji zədələnmədən söhbət gedə bilər? İlk baxışdan ritorik və əsaslı görünən bu suala alternativ cavabı bir qədər fərqli təhlilin içərisində axtarmalıyıq: fondun bir neçə yerində quraşdırılmış və hamısı eyni göstəricilərə malik hiqrometr və istilikölçənlər (və ya hər ikisinin funksiyasını yerinə yetirən müasir termohiqrometrlər) sənədlərin yerləşdiyi bütün əlçatmaz sahələrdəki nisbi rütubətliliyi və temperaturu dəqiqliklə ölçmək imkanına malik deyil. Fondun hər bir yerindəki (sənədlərarası, qovluqlararası, rəflərarası, vərəqlərarası mühitdəki) mikroatmosfera təftiş etmək üçün gərək məsələn, Əlyazmalar İnstitutunda toplanmış 40 mindən artıq əlyazmanın hər birinə aktiv (uzunmüddətli enerjisaxlama imkanına malik, özünütənzimləyən) mikroçip yerləşdirilsin. Həmin mikroçiplər vasitəsilə nəinki mikro, hətta nano termohiqro mühiti təhlil etmək, əlyazma və ya kitabın hal-hazırda harada yerləşdiyini (hətta fondan kənarında olduğu təqdirdə, GPS texnologiyalarının köməyi ilə), nə vəziyyətdə olduğunu, hansı fiziki, kimyəvi, bioloji təsirlərə məruz qaldığını öyrənmək, bir sıra qabaqlayıcı tədbirlər görmək mümkündür. 4-cü sənaye inqilabının bu cür sensor texnologiyalarından istifadə etmədən qədim əlyazma fondlarını total fiziki-kimyəvi nəzarətdə saxlamaq, obrazlı desək, “əlyazmaları danışdırmaq, onların dərini eşitmək” qeyri-mümkündür. Başqa sözlə, ənənəvi üsulların köməyi ilə qədim əlyazmalarla “verbal ünsiyyət” ona görə alınmır ki, indiki halda *əlyazmalar “danışa” bilmir, onlar bir növ “laldır” (təbir akademik Rəsim Əliquliyevindir)* və biz onlarla sanki qeyri-verbal, əl-barmaq hərəkətləri ilə, lamisə yolu ilə anlaşmalı, onların üzündə yazılanları (“üz ifadələrini”) oxumalı oluruq. Və bu yanaşma ilə qədim əlyazmaların nə vəziyyətdə olduğunu çox vaxt subyektiv və əsasən gecikmiş münasibətlə qiymətləndirə bilərik. Halbuki, “əşya İnterneti” (ing. *Internet of Things – IoT*) texnologiyaları vasitəsilə fondlardakı qədim əlyazmalar nəinki bizimlə, hətta başqa texniki vasitələrlə və öz aralarında da “danışa” bilər. Belə ki, qeyd etdiyimiz kimi, hər bir əlyazma kitabına kiçik informasiya qurğusu (çip) implant etməklə və onlara statik (müstəqil, dəyişməyən) IP ünvan (128 bitlik IPv6 protokolu üzrə) verməklə fondada geniş kommunikasiya şəbəkəsi qurmaq mümkündür. Belə bir şəbəkədə Radiotezliklə İdentifikasiya Sistemlərindən (RFID) istifadə isə tamamilə yeni bir saxlanma-mühafizə-təqdimat infrastrukturun yaranmasına səbəb ola bilər. Qısaca da olsa, bu cür infrastrukturda əlyazma kitabının vəziyyətini və hərəkətini nəzərdən keçirək: sensor və identifikasiya texnologiyaları ilə təchiz olunmuş əlyazma kitabı gün ərzində bir neçə dəfə onda nə kimi kimyəvi-bioloji proseslərin getdiyini, vərəqlərarası rütubətliliyin və temperaturun dərəcəsini, hansı profilaktik müdaxilələrə ehtiyac olduğunu, hazırda

onunla necə rəftar edildiyini (oxucuda olan əlyazmalar üçün xüsusilə aktualdır), müəyyən dövr ərzində fondan kim tərəfindən və nə qədər çıxarıldığını, sifariş verildiyini, müraciət edənlərin yaş, cins, təhsil, elmi istiqamət üzrə göstəricilərini və s. mərkəzi məlumat idarəetmə sisteminə bildirə bilər. Bundan başqa, RFID oxuyucusu (RFID reader) vasitəsilə fondada əlyazmanın fiziki yerini asanlıqla müəyyənləşdirmək mümkündür. Bu da bir çox məsələlərin həlli ilə yanaşı, qədim əlyazmaların təhlükəsizliyinin (zədələnməsinin və ya oğurlanmasının əngəllənməsinin) təmin olunmasına və elmmetrik təhlillər nəticəsində **əlyazmaların impakt faktorunun** (təsir əmsalının) müəyyənləşdirilməsinə şərait yarada bilər.

Beləliklə o qənaətə gəlirik ki, əlyazmaların makromolekullardan nisbətən kiçik hissəciklərə aşınması prosesini təkcə termohiqrometrlərin göstəricilərinə inanaraq tənzimləmək mümkün olsaydı, dünyada hər il minlərlə qədim əlyazma vərəqini göbələklər, sürfələr, ziyanverici mikroorqanizmlər cənginə almaz, cild, blok, mətn bərpasına, ədəbi-bədii, kalligrafik təmamlama işlərinə, letterinqə (hərfin və ya sözün unikal təsviri), konservasiya proseslərinə ehtiyac qalmazdı.

Yeri gəlmişkən, qeyd etmək lazımdır ki, son illərdə akademik Teymur Kərimlinin rəhbərliyi altında Əlyazmalar İnstitutunun elmi-təşkilati fəaliyyəti keyfiyyətcə yeni mərhələyə qədəm qoymuş, İnstitutun elmmetrik göstəriciləri xeyli yaxşılaşmış, ən əsası isə qədim əlyazma və əski çap kitablarının saxlanması işində bir sıra nəzərəcarpacaq dəyişikliklər baş vermişdir. İlk növbədə fondun makro və mikromühitinə yaxşılaşdırılması, yenilənməsi işi həyata keçirilmişdir ki, bu da əlyazma materiallarını bioloji zədələnmələrdən, xüsusilə göbələklərin təsirindən əvvəlki illərə nisbətən daha effektiv şəkildə qorumağa şərait yaratmışdır. İnstitutdakı qədim əlyazma kitablarına bioloji və kimyəvi təhdidlər mümkün qədər önlənsə də, istifadəçilər tərəfindən göstərilən fiziki təsirlərin səviyyəsini aşağı salmaq mümkün olmur. Xarici ölkələrin əlyazma fondlarında apardığımız empirik müşahidələr və əldə etdiyimiz statistik göstəricilər belə deməyə əsas verir ki, il ərzində istifadəçilərin eyni bir əlyazma və ya kitab ilə 10 dəfədən artıq təması həmin tarixi materialın müayinə-bərpası üçün potensial zəmin yaradır. Əlyazmalar İnstitutunda il ərzində eyni bir əlyazmaya istifadəçi müraciətinin sayı adətən, 10 dəfədən artıq olmur. Məsələn, son 3 ilin (2017-2019) bu sahədəki metrik göstəricilərinə nəzər yetirsək görürük ki:

– 2017-ci ildə oxucu sorğuları cəmi 1196 materialı əhatə etmişdir. Onlardan 2 əlyazmaya – Məhəmməd ibn Əbdüssəlamın ərəb dilindəki əsərlərinə (Şifrəsi: B-4748) və Asinin türkçə "Divan"ına (B-7768) maksimum sayda – 5 dəfə, Nakam İsmayıl bəyin türkçə "Divan"ına (M-41), Məhəmməd Nəfisinin "Şəri müəccid"inin ərəb dilindəki əlyazmalarına (S-221) və daha 5 əlyazmaya 4 dəfə, 15 əlyazma və əski çap kitabının hər birinə isə 3 dəfə müraciət olunmuşdur. Qalan 1173 əlyazma vahidi isə cəmi 1-2 dəfə istifadəyə verilmişdir. 2018-ci ildə Əlyazmalar İnstitutunun fondlarından 1387, 2019-cu ilin ilk 8 ayı ərzində isə 798 qədim əlyazma və əski çap kitabı istifadəçilərə təqdim olunmuşdur. Bu dövrdə də eyni materiala müraciətlərin sayı 10 dəfəni aşmamışdır: belə ki, 2018-ci ildə ən çox (7 dəfə) B-200 şifrəli əlyazma ("Qəsidə", "Şərhi-risaleyi-vəziyyə"), 2019-cu ildə isə ən çox (8 dəfə) A-212 şifrəli əlyazma ("Məcmuə") tədqiqatçıların istifadəsinə verilmişdir. Göstəriciləri diqqətə çatdırmaqda məqsəd il ərzində İnstitutdakı bu və ya digər materialla istifadəçi təmasınının maksimal həddə olmadığını göstərməkdir. Eyni şifrə üzrə təkrarlanan müraciətlərin sayı çox olmasa da, məyusedicidir ki, Əlyazmalar İnstitutunun əlyazma və nəşr vahidlərinə dəyən ziyanda istifadəçilərin rolu günbəgün artır. Bunun da obyektiv və subyektiv səbəbləri var. Əvvəla, bu cür tarixi əhəmiyyət daşıyan sənədlərlə çox ehtiyatla və xüsusi qaydalara uyğun şəkildə davranmalı olduqlarını bilib-bilə, bəzi istifadəçilər onlara verilən təlimata əməl etmir. Bu isə dünyanın hər yerində "istifadəçi mədəniyyətsizliyi" adlanır. İkincisi isə, tədqiqatçılar əlyazmalarla "yalın əllə", xüsusi vasitələrdən (xüsusi pambıq-kağız əsaslı əlcəklərdən, əl altına qoyulan təbaşirli, nəmçəkməz kağızlardan və s.) istifadə etmədən təmas qurduqları üçün müəyyən termə və taktil təsirlər qaçılmaz olur ki, bu da əlyazmaları müxtəlif fiziki-kimyəvi reaksiyalara məruz qoyur, xəstəliklərə yoluxdurur, onların gələcək müqəddəratına təsir edir.

Üçüncüsü də, əlyazmalarla tam təlimata uyğun davranılsa belə, istənilən fiziki və ya qeyri-taktil təmas, əlyazma kitabının açılıb-örtülməsi, ehtiyatla vərəqlənməsi, hətta başqa bir otağa daşınarkən bir temperatur rejimindən digərinə keçməsi, istifadəçi nəfəsi və ya adi lampa işığı ilə qarşılaşması da onun cildinə, bədii tərtibat elementlərinə, boyasına, yapışqan maddəsinə, blokunun saplarına, vərəqlərinə və s. zaman ötdükcə öz mənfi təsirini göstərir. Bu mənada, Əlyazmalar İnstitutunda son illərdə konservasiya (saxlanma) şəraitinin yaxşılaşdırılmasına baxmayaraq, restavrasiya (bərpa) işlərinin çoxalması başadüşüləndir. Təsədüfi deyil ki, təkcə 2015-2019-cu illərdə İnstitutda 420 qədim əlyazma kitabının cildi, üzlüyü, bədii-tərtibat elementi, bu və digər əlyazmaların 31000 vərəqi bərpa prosesindən keçirilmiş, onların tarixi, elmi, bədii əhəmiyyətini qorumaq naminə lazımi addımlar atılmışdır. Bununla belə, bərpa-restavrasiya ehtiyacını minimuma endirmək və konservasiya işini daha təkmil səviyyəyə qaldırmaq üçün dünyanın bir çox arxivlərində, əlyazma xəzinələrində olduğu kimi Əlyazmalar İnstitutunda da daim yenilənən saxlanma-bərpa texnologiyalarının tətbiqinə, maddi-texniki baxımdan tam təchiz edilmiş laboratoriyalara, müasir xidmət yerlərinə, ixtisaslı gənc kadrların yetişdirilməsinə və müvafiq sahədə elmi-nəzəri tədqiqatlara böyük ehtiyac var. Nəzərə alanda ki, ölkəmizdə sözügedən problemin elmi-nəzəri əsaslarının öyrənilməsinə demək olar ki, diqqət ayrılmayıb və bu sahədə aparılmış tədqiqatlar barmaqla sayılacaq qədərdir (Məsələn, bax A.Sadiqovun (7), G.Xələfovun kitabça və məqalələrinə), məsələnin nə dərəcədə aktual olduğu aydınlaşır.

Əlyazma fondlarının mühafizəsi

Sadalanən ehtiyacları təhlil edərkən və hansı tədbirlərin, texnoloji yanaşmaların daha vacib olduğunu müəyyən edərkən, belə bir qənaətə gəlirik ki, tarixi sənədlərin fiziki bərpasından öncə, onların saxlanma-mühafizə işlərinə, xüsusilə yanğın təhlükəsizliyinin təminatı məsələsinə diqqət yetirmək lazımdır. Tarixdə qədim əlyazma və kitabların məhz yanğın nəticəsində məhv olmasının xeyli örnəyi var. Burada söhbət tarix boyu baş vermiş müxtəlif müharibələr, istilalar, basqınlar nəticəsində nadir əlyazma xəzinələrinin qəsdən yandırılmasından getmir: əlyazma və kitab fondlarının ehtiyatsızlıqdan və ya nasazlıqdan baş vermiş daxili yanğınlar səbəbindən də tələf olmasının nümunələri az deyil. Qədim dövrlərdən günümüzədək əlyazmaların məhz bu cür texniki yanğınlara qurban getməsi tarixin təkcə ayrı-ayrı məqamlarına deyil, bəlkə də bütövlükdə tərcümeyi-halına təsir göstərmişdir, bəlkə də neçə-neçə elmi tədqiqatı, araşdırmanı mötəbər, ilkin mənbədən məhrum etmişdir.

Təkcə XX əsrdə ABŞ, Böyük Britaniya və Almaniyanın müxtəlif kitab və əlyazma fondlarında nasazlıqdan, ehtiyatsızlıqdan baş vermiş yanğınlar nəticəsində 90 milyon nüsxə ədəbiyyat yanaraq sıradan çıxmışdır. Məsələn, 2015-ci ildə Rusiya Elmlər Akademiyasının İctimai elmlər üzrə Elmi İnformasiya İnstitutunda yanğın baş verən zaman 10,2 milyon ədəbiyyatın 5,42 milyon nüsxəsi, o cümlədən xeyli sayda qədim və nadir əlyazma tam yanıb, yanğın söndürülərkən islanan 1 milyon kitab isə qurudulduqdan sonra qismən yararlı vəziyyətə gətirilmişdir. 3 milyon kitab və əlyazma isə yaş ikən dondurulmuş (yaxın gələcəkdə mümkün bərpası üçün), 900 min nəşr vahidi formasını qorusa da, məzmununu (boyasını) itirmişdir.

Əlyazmalar İnstitutunda yanğından mühafizə sistemi, o cümlədən mühafizə-yanğın siqnalizasiyası, tüstüsövmə və ventilyasiya şəbəkəsi “Yanğın təhlükəsizliyi haqqında” Azərbaycan Respublikası Qanununun tələblərinə müvafiq şəkildə qurulmuşdur. Başqa sözlə, İnstitutun yerləşdiyi binada və ya bilavasitə fondnda yanğın baş verəcəyi təqdirdə alovlanmış qədim əlyazma və kitabların su ilə söndürülməsi nəzərdə tutulur. Bu cür ənənəvi yanğınsöndürmə metodu bir çox hallarda yararlı, illərin sınağından çıxmış olsa da, məhz kağız və dəri əsaslı əlyazma fondlarının oddan qorunmasında effektiv deyil. Yuxarıdakı misaldan da (Rusiya EA-nın elmi tədqiqat institutunun timsalında) görünür ki, belə fondlarda yanğının su ilə söndürülməsinin xoşagəlməz nəticələri olur. Yanğınsöndürmənin nisbətən müasir və bahalı

forması olan qaz vasitəsilə avtomatik yanğınsöndürmə isə qədim əlyazma və kitabların yanğından mühafizəsi işində daha əlverişlidir. Qazla yanğınsöndürmə 2 formada həyata keçirilir: birinci halda propan tipli Xladon 23 (FE-13), Xladon 227ea (FM-200), Xladon 125 (HFC-125) markalı, yanma prosesini kimyəvi səviyyədə dayandıran, istilikudma xassəsinə malik qazlardan istifadə olunur. İkinci halda isə CO₂ (karbon dioksid), arqon, inergen kimi sıxılmış qazlardan istifadə edilir ki, bu da havadakı oksigenin konsentrasiyasını 12%-dən aşağı sala-raq, 15 saniyə ərzində yanğının sönməsinə səbəb olur. Sistemin üstünlüyü ondadır ki, oksige-nin 12 faizdən aşağı konsentrasiyasında insan nəfəs ala bilir. Lakin bu o demək deyil ki, qazla yanğınsöndürmə insan həyatı üçün tam təhlükəsizdir. Məsələn, 2010-cu ildə Vernadski adına Kiyev Milli Kitabxanasının fondunda reqlamentə uyğun olaraq işıq lampalarının dəyişdi-rilməsi zamanı yanğınsöndürməyə nəzarət sisteminin naqili zədələnmiş və otağa xalis şəkildə Xladon 125 qazının buraxılması ilə saxlancın 2 əməkdaşı həyatını itirmişdir. Bu isə onu de-məyə əsas verir ki, istər ənənəvi, istərsə də qazla yanğınsöndürmə prosesinin həm üstün, həm də çatışmayan cəhətləri var.

Qədim əlyazma fondlarının yanğından mühafizəsi işində elmin əldə etdiyi ən son yeni-lik isə 2004-cü ildən etibarən sınaqdan keçirilən "Novec 1230" adlı şəffaf və iysiz mayenin istehsalıdır. Elmə 1968-ci ildən məlum olan "quru su" adlı bu kimyəvi məhlul yalnız son illərdə həqiqi qiymətini almağa başlamışdır. Tərkibinin 95%-i adi su olsa da, "Novec 1230" maddəsi unu xatırladan toz şəklindədir. Avtomatik yanğınsöndürmədə tətbiq olunan "quru su" qapalı sahədə baş vermiş yanğıni saniyələr ərzində söndürə bilir. Məhlul istilik enerjisini çox yüksək səviyyədə udaraq, 70%-lik dondurma effekti yaradır. Nəticədə əlyazmalara və insan sağlamlığına heç bir ziyan dəymir.

Maraqlıdır ki, məsələn, ABŞ və Böyük Britaniyanın milli arxivləri misal gətirdiyimiz təhlükəsizlik sistemlərinə malik olduqları halda, qiymətli sənədləri tamamilə başqa şəraitdə qoruyurlar [23]. Bu ölkələrdə XIX əsrin sonu-XX əsrin əvvəllərində dağ-mədən sənayesinin inkişaf, son illərdə isə tənəzzül etməsi nəticəsində milyonlarla kvadratmetrlik işləməyən, tü-kənmiş və boş qalmış mədənlər, xüsusilə duz yataqları yenidən bəşəriyyətə xidmət etməyə başlamışdır. Hazırda ABŞ Milli Arxivinə məxsus bu cür mədənlərdə (Kanzas, Missuri və İl-linoysun mədən və yataqlarında) milyonlarla nüsxə əlyazma mühafizə edilir. Böyük Britaniya Milli Arxivinin 10 milyonluq (11 500 qutudan, 35 milyon vərəqdən ibarət) qədim əlyazma fondunun isə demək olar ki, yarıdan çoxu mərkəzdən xeyli kənardadır – Uinsford şəhərində yer-ləşən daş duz mədəninə, 3.5 km.-lik dərinlikdə saxlanılır. Bunun əsas səbəbi isə əvvəla, hə-min yerlərin istifadəsiz qalması, ikincisi isə bütün fəsillərdə sabit temperatur rejimində (15-20°C) və normal nisbi rütubətdə olmasıdır (duzun yüksək absorbsiya xassəsinə görə).

Qədim əlyazmalar və müasir texnologiyalar

Qədim əlyazmaları necə deyərlər, göyün yeddinci qatında saxlasaq da, onları yanğın za-manı avtomatik qapanan stellajlarda, rəflərdə qorusaq da, kağız faksimile fondunu yaradıb ta-mam ayrı bir məkana yerləşdirsək də, aşınma prosesi dayanmayacaq ki, dayanmayacaq. Və gec-tez bütün əlyazmalar, kitablar ənənəvi simaları ilə yer üzündən silinib gedəcək. Başqa sözlə, əlyazmalar indi yanmasa belə, gələcəkdə zaman onları "əridəcək", "yandıracaq" axırına çıxacaq. Bu mənada, müasir avtomatlaşdırma, elektronlaşdırma, optik tanıma, 3D surətçixar-ma, bulud texnologiyalarının ixtirası və onların köməyi ilə milli-mənəvi varidatımız olan qədim kitab abidələrinin rəqəmsal irs (digital heritage) kimi saxlana və gələcəyə ötürülə bil-məsi tarixin bir növ yeni özünüifadə üsuludur. Əlyazmalar İnstitutu da öz növbəsində bu cür tarixi imkandan, biliklər cəmiyyətinin texnologiyalarından yararlanmaqla, son illərdə əlyaz-maların elektronlaşdırılması, elektron əlyazmalar üzərində avtokorreksiya əməliyyatlarının yerinə yetirilməsi, qədim əlyazma və əski çap kitablarının elektron kataloqunun yaradılması işində bir sıra uğurlar əldə edib. 2014-cü ildən İnstitutda məxsusi olaraq tarixi sənədlərin rə-qəmsal surətini yaratmaq üçün nəzərdə tutulan ATIZ BookDrive markalı, rəqəmsal fotoka-

meralı, iriformatlı skanerdən istifadə edilməyə başlanmışdır. Kitabı səliqəli şəkildə saxlamaq üçün V-obrazlı (rəhillşəkili) əsas və səhifələri dalğalanmağa, tərpənməyə qoymayan V-obrazlı şüşə qapağa malik ATIZ BookDrive skaneri A6-A3 ölçülü (Açıq şəkildə A2-yə qədər) kitabları, vərəqləri planetar formada sürətlə və minimal zərərlə rəqəmsallaşdırmağa imkan verir. Rəhillşəkili əsas üzərinə qoyulan kitablar maksimum 120-140 dərəcə açılır ki, bu da onları (xüsusən qədim əlyazma kitablarını) kötükdən zədələnməyə qoymur. Proses zamanı yüksək piksellə fotoaparətlə əlyazma kitabının səhifələri çəkilir və alınmış təsvirlər kompüterə ötürülür; bundan sonra xüsusi proqram təminatı səhifələri avtomatik şəkildə ardıcıl düzərək, əlyazma kitabının elektron obrazını yaradır. Yekunda əlyazma yüksək keyfiyyətdə (PDF, TIFF və ya JPG formatında) sərt yaddaşa (HDD) və ya müxtəlif informasiya daşıyıcılarına köçürülərək istifadəçilərin ixtiyarına verilir. Son 5 ilin göstəricilərinə görə, Əlyazmalar İnstitutunda bu cür texnoloji proses nəticəsində 4250 əlyazma kitabı, o cümlədən 98700 əlyazma vərəqi elektronlaşdırılaraq daxili serverə yerləşdirilmiş, 10900 qədim əlyazmanın isə elektron kataloqu yaradılmışdır.

Qeyd etdiyimiz kimi, istənilən fiziki-bioloji təsir köhnə cildə, dəri və kağıza zərər yetirir. Əlyazma və əski çap kitablarının rəqəmsallaşdırılmaq məqsədilə fondlardan texniki otaqlara daşınması, orada skanərə yerləşdirilməsi, səhifələrinin dəfələrlə vərəqlənməsi, cüzi miqdarda da olsa infraqırmızı və ultrabənövşəyi şüalanmaya məruz qalması və s. istər-istəməz qədim əlyazmaları zədələyir. Bu, dünyanın hər yerində belədir. Lakin, nəzərə alanda ki, qədim əlyazma irsini gələcək nəsillər üçün elektron şəkildə konservasiya etməyin yeganə üsulu budur, əlbəttə ki, vəziyyətlə barışmalı oluruq. Başqa bir tərəfdən, paradoksal səslənsə də, əlyazmaların zədələnərək tam şəkildə elektronlaşdırılması və sonrakı mərhələdə ancaq rəqəmli formada istifadəyə verilməsi orijinalların ömrünü uzadır.

“Əlyazmalar yanarsa, onları elektron əlyazmalar əvəz edər” düşüncəsi ilə həyata keçirilən bu cür zərərli-xeyirli fəaliyyət maddi-mədəni irsimizin gələcəyi ilə bağlı nikbin əhvali-ruhiyyə yaradır. Ancaq unutmaq olmaz ki, elektron əlyazmalar da məhv ola, silinə, korlana, serverlər sıradan çıxıb bilər. Başqa bir problem isə elektron əlyazmaların köçürüldüyü informasiya daşıyıcıları ilə bağlıdır. Məlumdur ki, informasiya daşıyıcılarının təkamülü dövründə (son 2 əsrdə) məlumatların maşınlaşdırılma formasında saxlanması texnologiyaları xeyli dəyişikliklərə məruz qalmışdır: XIX əsrin əvvəllərində məlumatlar perfokartlara, XX əsrdə maqnit lentlərə, sonra disketlərə və kompakt disklərə (CD) yazılırdı. Paradoksal haldır ki, gələcək nəsillərə çatdırılmaq üçün rəqəmli hala gətirilmiş həmin məlumatların böyük hissəsini indi oxumaq mümkün deyil. Demək, müəyyən zaman ötdükdən sonra müasir dövrün informasiya daşıyıcılarından – fleş kartlardan, sərt disklərdən, serverlərdən də məlumatları köçürmək və oxumaq mümkün olmayacaq və yenidən ənənəvi əlyazmalara müraciət etməli olacağıq. Onda belə çıxır ki, kağız üzərində olan məlumat rəqəmli məlumatdan daha etibarlıdır?! Bu sualın cavabını zaman da verə bilər, lakin istənilən halda məsələnin sırf texnoloji həlli üsullarını göstərmək daha məqsədəuyğundur. Bizim fikrimizcə, qədim əlyazmaları 2 optimal üsulla mühafizə etmək və uzaq gələcəyə ötürmək mümkündür:

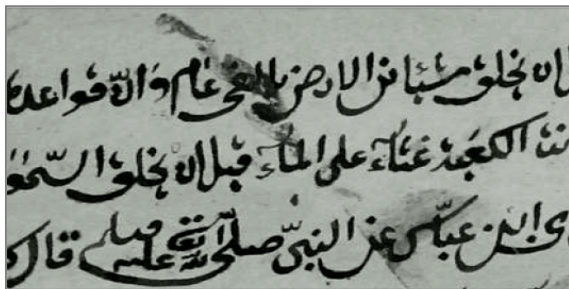
1. 3D printerlər vasitəsilə aşınmayan, oda və suya davamlı materiallardan qədim əlyazmaların təkrar surətini almaqla. (3D printerdə çap olunmuş əlyazma kitabı vizual və taktil olaraq orijinaldan heç nə ilə fərqlənmir. Burada ən xırda detallar, bütün faktura–kalliqrafiya dənəvərliyi, rənglər, cilddəki və kağızdakı qabarmalar, özünəməxsusluqlar və s. eynilə təkrarlanır. Sadəcə həmin əlyazma kitabları yanmır, zədələnmir, aşınmır və islanmır. Eyni zamanda bu cür 3D faksimile texnologiyası əlyazma fondlarını bir çox fors-majorlardan, yangınlardan və s. qorumağa da imkan verir).

2. Elektron əlyazmaları bulud texnologiyalarının köməyi mühafizə etməklə (buludda saxlamaqla) və həm elektron, həm də 3D model şəklində “Məlumat Səfirlikləri”ndə (*ing. “Data embassy”*) saxlamaqla.

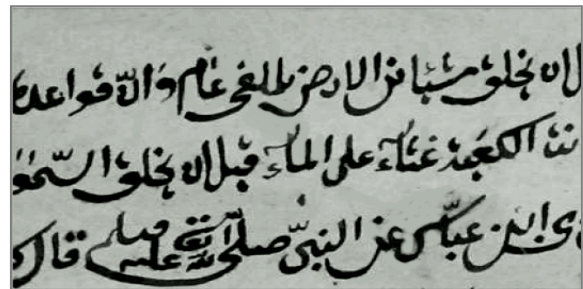
Bu işə ənənəvi və elektron əlyazma fondlarının təhlükəsizliyinin təminatı məsələsində bir çox problemlərin aradan qaldırılmasına kömək edə bilər.

Elektron əlyazmaların rəqəmli manual / avtomatlaşdırılmış bərpası: mövcud vəziyyət və imkanlar

Qədim əlyazmaların elektronlaşdırılmasının başqa bir üstünlüyü də ondadır ki, orijinalar üzərində həyata keçirilməsi mümkün olmayan bərpa-restavrasiya əməliyyatlarını məhz elektron nüsxə üzərində aparmaq olur. Qrafik proqramların köməyi ilə yerinə yetirilən rəqəmsal bərpa nəticəsində əlyazma vərəqlərindəki göbələk izlərini, ləkələri, deformasiyaları və s. çatışmazlıqları aradan qaldırmaq (Şək.1), əlyazmanı oxumaq üçün daha optimal şəkllə salmaq mümkündür (Şək.2). Bunun müxtəlif üsulları, alqoritmləri mövcuddur.

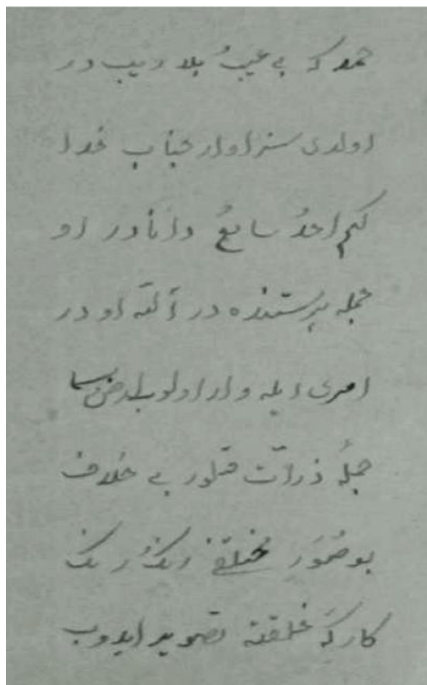


(a)

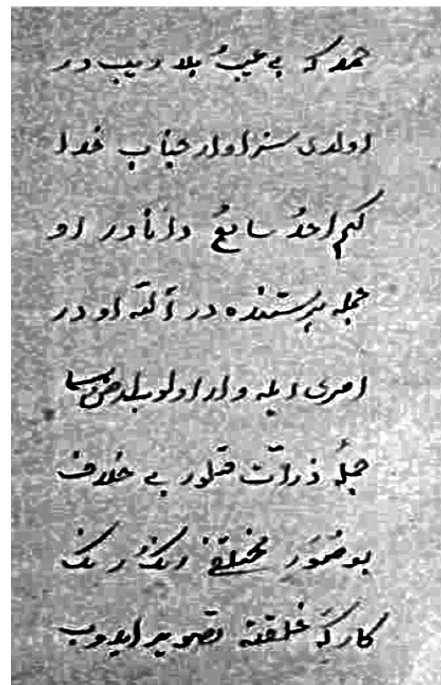


(b)

Şəkil 1. Zeynəddin bin əl-Vərdinin “Xəridətül-əcaib və fəridətül-ğəraib” əsərinin Əlyazmalar İnstitutunda saxlanılan əlyazmasından (B-6754-8379) bir parça
(a) İlkin elektron versiya (b) Rəqəmsal bərpadan sonra



(a)



(b)

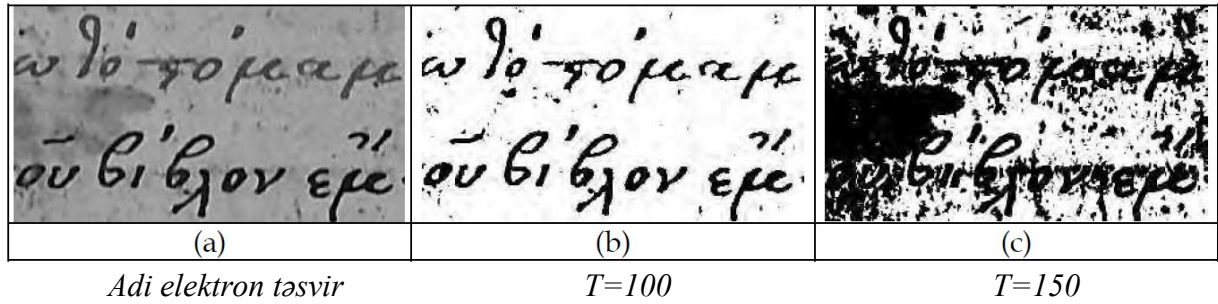
Şəkil 2. İsmayıl bəy Nakamın “Gənc-i ədəb” məsnəvisinin Əlyazmalar İnstitutunda saxlanılan əlyazmasından (B-672) bir parça
(a) İlkin elektron variant (b) Oxumaq üçün optimallaşdırıldıqdan sonra

2-ci şəkildə biz rəqəmsal bərpanın binarlaşdırma (konturları daha aydın şəkildə əks etdirmə) üsulundan istifadə etmişik. Binarlaşdırma – rəngli (və ya boz) elektron şəklın qabardılmış formada ikirəngli (ağ-qara) formata çevrilməsidir. Bu cür çevrilmənin əsas parametri T kandarı hesab olunur. T kandarının qiyməti hər pikselin işıqlılıq dərəcəsi ilə müqayisə edilir. Nəticədə pikselə 0 və ya 1 əmsalı verilir. Tərəfimizdən təqdim olunan üsul binarlaşdırmanın daha çox Bredli-Rot metoduna uyğun gəlir. Lakin biz həmin metodundan fərqli olaraq, göstərilən nümunədə yazı fonunu tam ağartmamışıq və daha çox qlobal binarlaşdırmaya yaxınlaşmışıq. Bu cür binarlaşdırmanın algoritmi ilk dəfə Otsu tərəfindən verilmişdir:

$$g(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{əgər } f(x, y) \geq T \\ 0, & \text{əks təqdirdə} \end{cases} \quad [24]$$

Burada T elektron şəklın qlobal kandarı, $g(x, y)$ və $f(x, y)$ binarlaşdırmanın nəticələridir.

Lakin bəzi həmkarlarımız bu metodun hər zaman lazımi effekt vermədiyini düşünür. Məsələn, “Tarixi əlyazma təsvirlərinin binarlaşdırma üsulu ilə rəqəmsal bərpası” adlı məqalədə müəlliflər qeyd edir ki, ümumi binarlaşdırma zamanı T -nin qiyməti 150-ə bərabər olduqda, təsvir oxunmaz hala düşür (Şək.3) [25, s. 99].



Şəkil 3. Qlobal binarlaşdırmanın alternativ nəticəsi

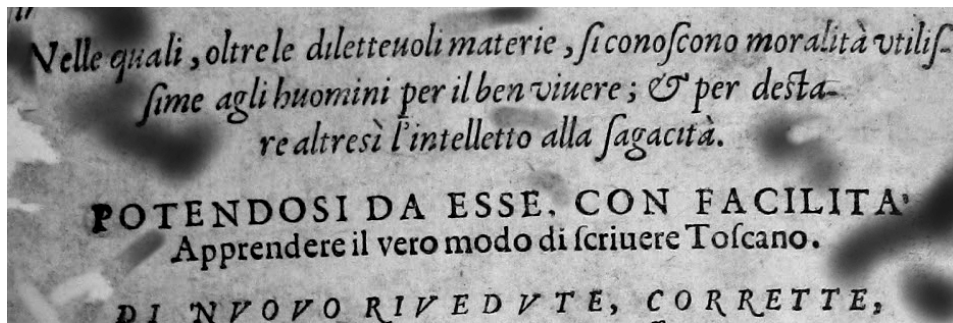
Əslində, bu qənaət əsassız deyil. Lakin nəzərə almaq lazımdır ki, T -nin qiyməti yalnız o halda 150 ola bilər ki, əlyazmaların elektron versiyasının bərpası avtomatlaşdırılmış şəkildə aparılsın. Təqdim etdiyimiz versiya (Şək. 2) isə qlobal binarlaşdırma üsulu ilə bərpanın manual şəkildə həyata keçirilməsinin nümunəsidir. Rəqəmli əlyazmanın manual bərpası zamanı isə əməliyyatı yerinə yetirən şəxs T -nin qiymətini özü tənzimləyir.

Ümumiyyətlə, son illərdə elektron əlyazmaların bərpası işində avtomatlaşdırılmış qrafik sistemlərin, süni intellektin mümkün tətbiqi ilə bağlı elmi-nəzəri tədqiqat işlərinin sayı çoxalmışdır. Bu istiqamətdə aparılan araşdırmalar ona hesablanmışdır ki, yaxın gələcəkdə elektron əlyazmalar üzərində bərpa işlərini həyata keçirmək istəyən şəxslər proqramlaşdırma sahəsində xüsusi biliklərə ehtiyac duymasın və məsələn, Əlyazmalar İnstitutunda əlyazmanın sürətini yaradan, lakin müvafiq texniki ixtisasa sahib olmayan əməkdaş da, rəqəmli bərpa işləri görə bilsin.

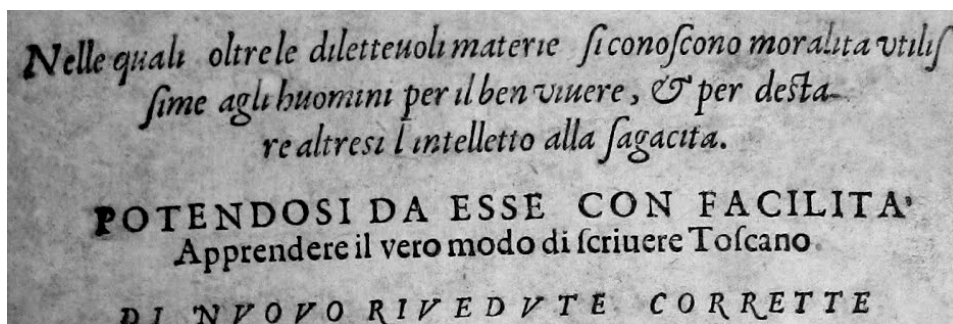
Müvafiq sahə üzrə tədqiqatların nəticələrini təhlil edərkən, elektron əlyazma şəkillərinin detallaşdırılmasının (rəqəmli cilalanmasının, hamarlanmasının) əsas düsturuna-

$$Y_p(i, j) = Y(i, j) + \frac{Y(i-1, j) + Y(i+1, j) - 2Y(i, j)}{k(Y(i-1, j) - Y(i+1, j))^2 + A} + \frac{Y(i, j-1) + Y(i, j+1) - 2Y(i, j)}{k(Y(i, j-1) - Y(i, j+1))^2 + A}$$

əsaslanaraq, foto-fayllardakı ləkələri avtomatik təmizləmənin optimal üsullarını təklif edən C.Ramponi və b.-lərinin işi [26] diqqət çəkir. Şəkil 4-də sözügedən üsulla avtomatik rəqəmsal bərpa prosesinin nəticələri əks olunmuşdur.



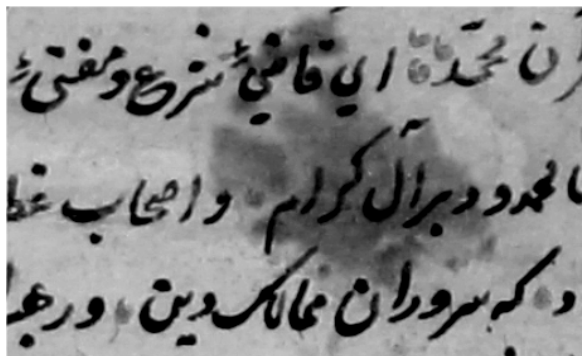
(a)



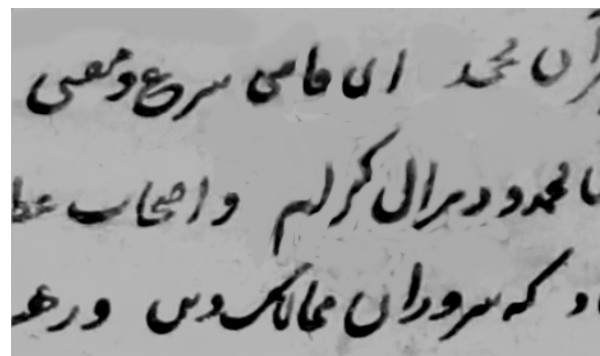
(b)

Şəkil 4. Elektron əlyazmanın avtomatik rəqəmsal bərpa nümunəsi
(a) İlkin elektron versiya (b) Avtomatik rəqəmsal bərpadan sonra

Təklif olunan modellər və real nümunələr elektron əlyazmaların avtomatik bərpası sahəsində (xüsusən ləkələrin təmizlənməsində) inqilabi yenilikdir. Lakin bu yanaşmanın tətbiqi nəticələrini diqqətlə təhlil etdikdə aydın olur ki, bərpa zamanı ləkələrlə yanaşı, sözlərdən nisbətən kənarlaşmış mətn elementləri, vergüllər, “i” hərfi üzərindəki nöqtələr də silinmişdir. Eyni texnologiyayı Əlyazmalar İnstitutunda elektronlaşdırılmış ərəb qrafikalı əlyazmaların rəqəmsal bərpası prosesinə tətbiq etdiyimiz zaman, ləkələrlə yanaşı, hərəkə, fəthə, kəsə və zəmmələrin də itdiyinin şahidi oluruq (Şək.5).



(a)



(b)

Şəkil 5. “Lüğəti-Nemətulla”nın Əlyazmalar İnstitutunda saxlanılan əlyazmasından (B-7738/11400) bir parça
(a) İlkin elektron versiya (b) Avtomatik rəqəmsal bərpadan sonra

Bu nümunə qəliz kalliqrafik xüsusiyyətli simvollarla zəngin olan ərəb, ivrit, gürcü əlifbasında, çin-yapon heroqlif sistemində yazılmış mətnlərin rəqəmsal variantda optik emalı üçün məxsusi alqoritmik yanaşmaların zəruri olduğuna dəlalət edir. Beləliklə, o qənəatə gəlirlik ki, ərəb qrafikalı qədim əlyazma mətnlərini elektron mətn redaktorları üçün tam istifadəyə yararlı vəziyyətə gətirə bilmək üçün daha dərin optik tanıma sistemlərinə, daim “ağıllanan” süni intellektə, süni neyron şəbəkəyə əsaslanan OCR (*ing. Optical Character Recognition/azərb. Simvolların optik tanınması*) platformasına ehtiyac var.

Nəticə

Müasir dövrdə bərpa-konservasiya, gigiyena, yanğın təhlükəsizliyi, elektronlaşdırma, optik tanıma, 3D surətçixarma, elektron materialların rəqəmlə bərpası və s. kimi proseslər və texnologiyalar sürətlə inkişaf etsə də, onların idarəetmə sistemlərində süni intellektin payı çoxalsa da, qədim əlyazma və əski çap kitablarını ziyaansız istifadə-mühafizə etmək, modelləşdirmək, zədəsiz rəqəmsallaşdırmaq, alınmış təsvirləri istənilən səviyyədə manual/avtomatik emaldan keçirmək və s. yüksək təbii intellekt, mütəxəssis peşəkarlığı, diqqət və ardıcılıq tələb edir.

Bu mənada, təkcə sonuncu bölmədə diqqətə çatdırılmış müqayisə nümunələrinə baxmaq kifayət edər ki, məsələn, ərəb qrafikalı elektron əlyazmaların avtomatik bərpası işinin tamamilə başqa, məxsusi alqoritmik yanaşma, proqram-texniki təminat vasitələri tələb edən, qəliz texnoloji proses olduğu anlaşılın. Düşünürük ki, bu sahədə apardığımız davamlı elmi-nəzəri və texnoloji tədqiqatlar tezliklə yeni nəticələrin əldə olunmasına və ərəb qrafikalı elektron əlyazmaların nəinki avtomatik bərpasına, hətta optik tanınmasına, başqa sözlə, istənilən texniki-metalinqvistik əməliyyatlara yararlı qədim mətnlərin meydana çıxmasına şərait yaradacaq. Beləliklə, axtarışa, redaktəyə, köçürülməyə, semantik və intellektual təhlilə, bir sözlə, hər cür rəqəmsal yanaşmaya imkan verən bu və ya digər mətnlər əsasında istənilən müəllifin dil-üslub xüsusiyyətlərini, dəst-xəttini analiz etmək, müəllif dilinin lüğət-informasiya tezliyini hazırlamaq, üslublararası fərqləri və oxşarlıqları müəyyənləşdirmək, əlyazma bazasında avtomatik və manual sorğular üzrə relevant nəticələri görmək, əlyazmaların elmmetrik göstəricilərini və impakt faktorunu müəyyənləşdirmək, ən əsası isə qədim mətni müasir nitqə (mediafayla) çevirmək, əlyazmaların mətnini dinləmək mümkün olacaq.

Ədəbiyyat siyahısı / References:

1. Alguliyev R., Jafarov J., Ismayilova N. et al. Extraction of social networks in modern digital library environment. Economics & Sociology. Poland, 2015, Vol. 8, No.1, pp. 308.-317.
2. Cəfərov Cavid. Sənəd-informasiya massivlərinin idarə olunmasında Radiotezliklə İdentifikasiya Texnologiyalarının (RFID) tətbiqi. İnformasiya cəmiyyəti problemləri, 2011, № 2 (4), 2011, s. 50-60.
3. “Dövlət və bələdiyyə orqanlarında, idarə, təşkilat və müəssisələrdə arxiv işinin təşkilinə dair Təlimat” (Azərbaycan Respublikasının Milli Arxiv İdarəsi Kollegiyasının 12 iyun 2017-ci il tarixli 5 nömrəli qərarı ilə təsdiq edilmişdir).
4. Əliquliyev Rasim, Qasımov Rəna. Rəqəmsal irsin saxlanması texnoloji problemlər. Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri. Bakı, 2017, s. 275-279.
5. Əliquliyev Rasim, Mahmudov Rasim. Əşyaların İnterneti: mahiyyəti, imkanları və problemləri İnformasiya cəmiyyəti problemləri. 2011, № 2 (4), s. 29-40.
6. İmamverdiyev Yadigar. IDEA4SP: E-resurslar üçün informasiya təhlükəsizliyi modeli. İnformasiya cəmiyyəti problemləri. 2017, № 2, s. 74-83.
7. Sadıqov Adil. Kitabları qoruyaq. Bakı, Nurlan, 2003, 34 s.
8. “Yanğın təhlükəsizliyi haqqında” Azərbaycan Respublikası Qanunu. Bakı şəhəri, 10 iyun 1997-ci il.

9. "Основные правила работы государственных архивов СССР" (одобрены коллегией Главархива СССР 30.11.1983, Приказ Главархива СССР от 07.12.1983 N 352)
10. Roger S.Bagnall. Alexandria: Lib. of Dreams. Proceedings of the American Philosophical Society. Vol. 146, No. 4, 2002, pp. 348–362.
11. Tallet P., Marouard G. The harbor facilities of King Khufu on the Red Sea shore: the Wadi al-Jarf / Tell Ras Budran system. Journal of the American Research Center in Egypt (JARCE) 2016, Vol. 52, pp. 135–177.
12. David D. The Book before Printing: Ancient, Medieval and Oriental. Dover Publications, New York, 1982, 603 p.
13. Catherine H.S. et al. Composition and Condition of Naturally Aged Papers. Journal of the American Institute for Conservation. 2008, Vol. 47, No. 3, pp. 201-215.
14. Catherine H.S. et al. Minimally invasive monitoring of cellulose degradation by desorption electrospray ionization and laser ablation electrospray ionization mass spectrometry. The Analyst. 2010, Vol. 135, No. 9, pp. 2434-2444.
15. Deutsch S., Smieska L. Analytical Strategies for Large-Area X-Ray Spectroscopic Imaging Measurements of Cultural Heritage Objects: A Case Study in Illuminated Manuscripts. Bulletin of the American Physical Society. 2018, Nov 8/63.
16. Erhardt D., Tumosa C. Chemical Degradation of Cellulose in Paper over 500 Years. Restaurator. 2009, Vol. 26, No. 3, pp. 151-158.
17. Jeanette A. Analysis of printing and writing papers by using direct analysis in real time mass spectrometry. International Journal of Mass Spectrometry. 2011, Vol. 301, No. 1-3, pp. 109-126.
18. Maddalena B. et al. Degradation Products from Naturally Aged Paper Leaves of a 16th-Century-Printed Book: A Spectrochemical Study. Chemistry - A European Journal, 2013, Vol.19, No. 29, pp. 9569-9577.
19. Manso M., Carvalho M.L. Application of spectroscopic techniques for the study of paper documents: A survey. Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy. 2009, Vol. 64, No. 6, pp. 482-490.
20. Matsuo M. et al. Kinetic analysis of color changes in cellulose during heat treatment. Journal of Wood Science. 2012, Vol. 58, No. 2, pp. 113-119.
21. Mosca S. et al. Identification of pigments in different layers of illuminated manuscripts by X-ray fluorescence mapping and Raman spectroscopy. Microchemical Journal. 2016, Vol. 124, pp. 775-784.
22. Xumei Y., Xiuwen L. "The calligraphy and printing cultural heritage of Gansu — the development of the engraved printing process and papermaking: an archaeological approach", in Allen, Susan M.; Lin, Zuzao; Cheng, Xiaolan; et al. (eds.), The History and Cultural Heritage of Chinese Calligraphy. Printing and Library Work. Walter de Gruyter, 2010, ISBN 9783598441790
23. Jessie Kratz. The National Archives Goes Underground. The Historian's Notebook. Spring 2016, Vol. 48, No. 1.
24. Otsu N. A threshold selection method from gray-level histograms. IEEE Trans. Systems, Man, and Cybernetics. 1979. Vol. 9, No. 1, pp 62-66.
25. Ventzas D, Ventza MM, Ntogas N. Digital restoration by denoising and binarization of historical manuscripts images. INTECH Open Access Publisher. 2012 Mar 14, 38 p.
26. Ramponi G, Stanco F, Dello Russo W, Pelusi S, Mauro P. Digital automated restoration of manuscripts and antique printed books. In Proceedings of EVA. 2005 Mar 14, pp. 764-767.
27. Jafarov J. A brief history of Armenian biblioclasm. J. of. "Manuscripts Don't Burn". (Special issue in English). Institute of Manuscripts of Azerb. Nat. Acad. Sceinces. 2019, pp.93-100.

Расим Алгулиев, Джавид Джафаров

Если рукописи сгорают...

Хотя художественная литература создала впечатление вечности и негорючести рукописей, реальность совсем иная. Так как древние рукописи и старинные книги изготовлены из быстро зажигающихся и быстросгораемых материалов и подвержены ускоренному износу, то и организации работ по сохранности, реставрации и консервации таких материалов требует профессионального подхода. В статье на примере Института Рукописей имени Мухаммеда Физули НАН Азербайджана рассматриваются возможности новых технологий по обеспечению пожарной безопасности рукописных фондов, изучаются проблемы создания электронных версий рукописей (с целью их использования при возможных потерях оригинальных копий), анализируются алгоритмы мануально/автоматизировано-цифровой реставрации изображений.

Ключевые слова: реставрация и консервация древних рукописей, цифровые копии рукописей, цифровое наследие, алгоритмы автоматизированной реставрации, 3D копии древних рукописей

Rasim Alguliyev, Javid Jafarov

If manuscripts do burn

Although fiction has created the impression of eternity and the incombustibility of manuscripts, the reality is completely different. As old manuscripts and rare books are made of quickly igniting and quick-burning materials and made of materials subject to accelerated wear, the implementation of preserving, restoring and conserving work of such materials requires a professional approach. On the basis of the Institute of Manuscripts named after Muhammad Fuzuli of the National Academy of Sciences of Azerbaijan, the article discusses the possibilities of new technologies for ensuring the fire safety of manuscript funds, examines the problems of creating electronic versions of manuscript in need of their use in case of possible loss of original copies), analyzes algorithms for digital manual / automated restoration of images.

Key words: restoration-conservation of the old manuscripts, digital copies of manuscripts, digital heritage, algorithms for digital automated restoration

Redaksiyaya daxilolma tarixi: 27.11.2019

Çapa qəbul olunma tarixi: 06.12.2019