



STUDY OF THE ACHIEVEMENTS OF EASTERN SCHOLARS IN EXACT SCIENCES BY TURKISH RESEARCHERS

A. Sharafiddinov

*Candidate of historical sciences, associate professor
Fergana State University
Fergana, Uzbekistan*

L. Makhamadaliyev

*master's student
Fergana State University
Fergana, Uzbekistan*

ABOUT ARTICLE

Key words: scientific research, science, theory, Eastern thinkers, Exact Sciences, archaeology.

Received: 10.11.25

Accepted: 11.11.25

Published: 12.11.25

Abstract: this article describes the result of the experiments and practices of eastern allomas in the exact sciences, including physics, mathematics, astronomy, and its contribution to the field of education of medieval European states, studied by Turkish historiographers and also by European scientists.

SHARQ ALLOMALARINING ANIQ FANLARDA ERISHGAN MUVAFFAQIYATLARINI TURKIYA OLIMLARI TOMONIDAN TADQIQ ETILISHI

A. Sharafiddinov

*Tarix fanlari nomzodi, dotsent
Farg'ona davlat universiteti
Farg'ona, O'zbekiston*

L. Maxamadaliyev

*Magistrant
Farg'ona davlat universiteti
Farg'ona, O'zbekiston*

MAQOLA HAQIDA

Kalit so'zlar: ilmiy tadqiqot, fan, nazariya, sharq mutafakkirlari, aniq fanlar, arxeologiya.

Annotatsiya: Bu maqolada sharq allomalarining aniq fanlarda, jumladan fizika, matematika, astronomiya kabi sohalarda amalga oshirgan tajriba va amaliyotlarining

natijasini va uning o'rta asr Yevropa davlatlarining ta'lim sohasiga qo'shgan hissasini Turk tarixshunoslari va shuningdek Yevropalik olimlar tomonidan o'rganilishini bayon qilingan.

ИЗУЧЕНИЕ ДОСТИЖЕНИЙ ВОСТОЧНЫХ УЧЁНЫХ В ТОЧНЫХ НАУКАХ ТУРЕЦКИМИ ИССЛЕДОВАТЕЛЯМИ

А. Шарафиддинов

Кандидат исторических наук, доцент
Ферганский государственный университет
Фергана, Узбекистан

Л. Махмадалиев

Магистрант
Ферганский государственный университет
Фергана, Узбекистан

О СТАТЬЕ

Ключевые слова: научные исследования, наука, теория, восточные мыслители, точные науки, археология.

Аннотация: В этой статье рассматривается результат экспериментов и практик восточных ученых в точных науках, включая физику, математику, астрономию, а также его вклад в образование средневековых европейских государств, изучаемый турецкими историками, а также европейскими учеными.

Kirish. Sharq olimlari ilm-fan tarixida muhim o'rin tutadi. Ularning matematika, astronomiya, fizika kabi aniq fanlar sohalarida erishgan yutuqlari nafaqat o'sha davr ilmiy rivojlanishiga, balki butun insoniyat ilmiy merosiga katta hissa qo'shgan. Sharq allomalari tomonidan ishlab chiqilgan nazariyalar, hisoblash usullari va ilmiy kashfiyotlar, asrlar davomida g'arb va boshqa mintaqa olimlari tomonidan o'rganilib, rivojlantirilgan.

So'nggi yillarda Turkiya olimlari Sharq olimlarining aniq fanlardagi yutuqlarini chuqur o'rganishga e'tibor qaratmoqda. Bu tadqiqotlar Sharq ilm-fani tarixini kengroq tushunishga, shuningdek ilmiy merosni zamonaviy ta'lim va tadqiqotlarda samarali qo'llashga imkon beradi. Mazkur maqolada Sharq allomalarining aniq fanlardagi erishgan yutuqlari va ularni Turkiya olimlari tomonidan o'rganish tajribasi tahlil qilinadi.

Asosiy qism. Franz Voepke (1826-1864-yillar) bugungi kungacha bo'lgan xizmatlari, fransuz tilida yozilgan asarlari bugungi arab-islom matematika tarixnavisligi uchun mustahkam poydevor bo'ldi. Ayniqsa, uning 1851-yilda nashr etilgan "L'algebre d'Omar Alxayyami" nomli doktorlik ishi kutilmagan ta'sir ko'rsatdi. Bu asarida Frans Voepke XI asrning ikkinchi yarmida

yashagan faylasuf, astronom va matematik Umar al-Hayyomning algebra bo'yicha asarining uchinchi darajali tenglamalarini tizimli ravishda taqdim etgan. Erishilgan natija quyidagi sabablarga ko'ra davr matematiklarini hayratda qoldirdi: Matematika tarixchisi avtoritet sifatida qabul qilingan Jan-Etyen Montuklaning algebrada kvadrat tenglamalardan oshib o'ta olmasligi haqidagi yakuniy hukmini o'z onglarida saqlab qolishdi. Shunday qilib, J.-J.Sedillot, L.-A.Sedillot, J.-T.Reynaud, F.Voecke kabi buyuk sharqshunos olimlarning keng va keng qamrovli ishlari arab-islom olimlarining umuminsoniy fanlar tarixidagi o'rni bo'yicha kelgusi tadqiqotlar uchun kutilmagan va hayratlanarli istiqbollarni ochib berdi. Ushbu to'rt olimning kuchli ta'siridan qat'i nazar, Eilhard Viedemann (1852-1928-yillar) 1876-yilda yarim asr davom etadigan ishini boshladi. Viedemann fizik edi va ishlarining aksariyati fizika va texnik sohalar bilan bog'liq edi. Biroq u asta-sekin arab-islom tabiiy fanlarining barcha sohalariga e'tiborini qaratdi. Bu tinimsiz olimning yozma asarlari ikki yuzga yaqin maqola va monografiya sifatida nashr etilgan. Keyinchalik beshta katta jildda nashr etilgan asarlari to'planib, muallif hayoti davomida va undan keyin ham tabiatshunoslik tarixshunosligiga katta ta'sir ko'rsatdi va kelajakda ham bu sohaning ajralmas asarlari bo'lib qolaveradi. Bundan tashqari, Viedemann o'z atrofiga katta miqdordagi talabalarni to'pladi va ularga ushbu sohaga tegishli mavzularni yoritishni topshirdi. Ushbu tadqiqotlar natijasida olingan ma'lumotlar ularning o'qituvchilariniki kabi muhimdir. Bu ma'lumotlar hozirgacha bo'lgani kabi kelajakda arab-islom madaniyat doirasida olib boriladigan tabiiy fanlar tarixnavisligi uchun qurilish bloklarini tashkil etadi. Arab-islom madaniy muhitida ishlatiladigan, ishlab chiqilgan yoki ixtiro qilingan asboblarning qurilmalar va asboblarning prototiplarini yaratishda Eilhard Viedemannni kashshof sifatida qabul qilishimizni aytish mumkin[1]. Bizning zamonamizning tibbiyot tarixchisi X. Shipperges XIX asr oxirida gumanistik fikrlovchi fizika haqidagi bu yuksak ma'lumotli hukmni bergan. Muallif bunday fikrga Shrammning Ibn al-Haysamning fizika tarixidagi o'rni va mavqei haqidagi tadqiqotidan kelib chiqqan. Muallif Schramm bilan bir xil fikrda: "Darhaqiqat, Ibn al-Haysam tabiatshunoslikka ixlosmand edi. Yunonlarning tabiatiga yangicha qarash birinchi bo'lib Galiley davridan oshib, zamonaviy eksperimental fizikaga bog'lash usulini kiritdi, bu uning tadqiqotidan aniq ajralib turadi. Abu Rayhon al-Beruniyning bizgacha yetib kelgan asarlaridan, uning yo'qolgan asarlarining nomlaridan bu davr fizikasiga oid boshqa original g'oyalar va muvaffaqiyatli asarlarini o'rganamiz. Tabiatshunoslik muammolari bilan shug'ullanish uchun o'sha davrning yetukligi al-Beruniy va o'sha paytdagi 17 yoshli Abu Ali Ibn Sino o'rtasidagi yozishmalarda o'z aksini topdi. Bizgacha yetib kelgan bu yozishmalar matnidan tashqari, al-Beruniyning "O'tgan davrlar xronologiyasi" asarida u Avitsenna bilan yorug'lik tezligi va yerning isishi haqida yozishmalariga ishora qiladi va Ibn Sinoni katta xizmat ko'rsatgan yosh olim sifatida maqtaydi (al-Asar al-Bakiye an al-Hurun al-haliyye) o'sha davrning yuksak ilmiy xarakteriga nisbatan

mamlakatimizda shakllangan tasavvurni qo'llab-quvvatlovchi jonli misoldir. Al-Beruniyning fizika tarixidagi haqiqiy yoki haqiqatga yaqin bahosi hali ham zarur tadqiqotlarni kutmoqda. Aksincha, uning o'ziga xos og'irliklarni topish bo'yicha muvaffaqiyatli ishi ko'rib chiqildi va fan tarixi nuqtai nazaridan baholanadi. Ko'p urinishlar va muvaffaqiyatsiz tajribalardan so'ng, u bu maqsadda zamonaviy apteker piknometriga o'xshash asbob ishlab chiqarishga muvaffaq bo'ldi. U va uning vorislari tomonidan bir qator metallar va qimmatbaho toshlarning solishtirma og'irligi uchun berilgan qiymatlar zamonaviy raqamli qiymatlar bilan deyarli bir xil. XI asrning qiziqarli tajribalaridan birini eslatib o'tish kerak: Atmosfera balandligini aniqlash. Bu masala trigonometrik-astronomik usulda yechilgan va bu yechim yangilashib Ibn al-Haysamga tegishli "De krepuskulis at nubium askensionibus" deb nomlangan lotinchaga o'girilgan asarda mavjud ekan. Bu asarning haqiqiy muallifi Andalusiyalik olim Abu Abdulloh — Muhammad Ibn Mu'o al-Jayyoniy. 1542 - yilda Portugaliyada chop etilgan bu lotin risolasi uzoq vaqt davomida Yevropani kezb chiqdi va uzoq vaqt davomida ta'sir qilgan. Arabcha "ilm el-hey'e" yoki "ilm al-falak" nomi bilan ham tanilgan astronomiya, matematika fanlari (al-ulum erriyadyye) orasida joylashgan va ilm ahkam en-nujum yoki şina'at axkam an-nujum (yulduzlardan hukm chiqarish ilmi yoki san'ati) deb ataladigan astrologiyadan ajralib turadilar. Islomdan oldin arablarda astronomiya yo'q edi, lekin yulduzlar mavzusi bo'yicha boy bilimga ega edilar. Ushbu ma'lumot umuman Xalday astronomiyasining davomi sifatida ko'rgan. Islomgacha va ilk arab- Islom she'riyatida 300 dan ortiq yulduz tilga olingan. Hommel, bu yulduz nomlarining ba'zilar Akkad va shumer tillariga asoslangan degan qarash paydo bo'ladi. Shuningdek, arablarning VII asrda burjlarni bilishi aniq ko'rinib, bu islomdan oldingi davrga oid bilimlar bo'lishi ham mumkin. Shu nuqtai nazardan, Kusayr 'Amra qasrida (Iordaniyada Amman shahrining sharqida) cho'milish qismida joylashgan Rim hammomi (Kaldarium) juda chiroyli diqqatga sazovordir. Bu hammom gumbazida osmon xaritasi tasvirlangan freska mavjud. 1902-yildan e'tiboran Alois Musilning maqola va monografiyalarida o'rin olgan 711-715-yillarga oid Umaviylar qasridagi bu osmon xaritasining astronomik tarixi ahamiyatiga Fritz Saxl va Artur Beer ham e'tibor bergan. Ko'rib chiqilayotgan xaritada 400 ga yaqin yulduzlar, yulduz turkumlari va zodiak koordinatalari bilan berilgan. Bu yerda tasvirning modeli yoki manbasiga bog'liq savollarga kirmay, buni bilish kerak bu xaritani yaratuvchilari ularni bu vazifaga tayinlagan, Umaviy shahzodaga kerakli ma'lumotlarni berish majburiyati bo'lgan osmon xaritasini chizgan edilar[2].

U yuqoridagi sayyoralar quyoshning yo'ldoshlari va oy bilan birga ekanligini va dunyo o'z atrofida aylanishi haqidagi tasavvurlari bilan qanoatlanardi. Yuqorida aytib o'tilganidek, Kopernik (1473-1543-yillar) arab astronomlariga bog'liq bo'lgan an'anaga ega edi va ularning sayyora modellarini oldi. Faqat XVI asrning ikkinchi yarmida arab-islom madaniy doiralarida kuzatuv astronomiyasidagi taraqqiyot olti yuz yil davomida keng tarqalgan holda rasadxonalarning

astronomiya xizmatiga kiritilishi bilan mumkin bo'ldi. Oy orbitasida uchinchi tengsizlik yoki o'zgaruvchanlikni (variatsiyani) aniqlash orqali birinchi ma'lum o'zgarishni Tixo Brahe amalga oshirdi. Ammo shuni ta'kidlash kerakki, bu o'zgarishning yarmi avvalroq arab astronomlari tomonidan kuzatilgan. Nazariy astronomiyada Kopernik va kuzatuvchi astronomiyasida Tixo Brahe erishgan yutuqlar arab-islom olimlariga qaramlik fazasi shu tariqa tugadi degani emas, albatta. Hatto Iogannes Kepler (1571-1630-yillar) arab-islom kashshoflariga qaram edi. Astronomiya sohasida quyidagilarni aytib o'tish kerak: Andalusiyalik arab olimi ez-Zerhaliyning so'zlari (XI asr oxiri) aytganidek, Merkuriy orbitasining oval ekanligi haqidagi deduktiv tushuntirish Keplerning Mars orbitasi haqidagi tushuntirishiga o'xshaydi. Kepler ez-Zerhaliy erishgan quyosh apogeumi (uy), ya'ni quyoshning yerdan eng uzoq nuqta qiymatiga katta e'tibor berdi. Kopernik ez-Zerhaliy tomonidan ishlab chiqilgan quyosh modelini ham bilar edi. U bu tizimni «chiroyli ixtiro» deb atadi va uni o'z nazariyasida qo'llaydi. XVI asrning ikkinchi yarmida ham yaqqol namoyon bo'lgan yevropalik olimlarning arab-islom madaniy muhiti faoliyatiga bog'liqligi faqat shu astronomiya bilan cheklanib qolmagan, balki fanning barcha sohalariga ham tegishli edi. Yevropaliklarning Arab-islom madaniy muhitida yaratilgan va yana X asrda yorqin darajaga etgan bashariy geografiyasi bilan tanishishi juda kech amalga oshirildi. Ushbu fan bilan tanishish XVI asrning birinchi yarmida Afrikaning yuqorida tilga olingan Leo Afrikanus nomi bilan mashhur tavsifi tufayli sodir bo'ldi. XIII asrda o'rganilgan xaritalarining keyingi faoliyatini bir chetga surib, Al-Idrisiyning "Geografiya" asari insoniy geografiya mazmuni bilan yevropaliklarga ancha kech yetib bordi. Ushbu asar 1619-yili lotin tiliga tarjima qilingan xulosa bilan tanildi. Biroq, biz Leo Afrikanus va al-Idrisiy ta'sirini XIX asrgacha kuzatishimiz mumkin. Xuddi shunday, matematik geografiya va kartografiyada XVIII asr oxirlarida yevropaliklarning arab-islom kashshoflari, hatto keyingi sanalarga qadar juda kuchli tarzda qaram ekanliklarini isbotlash mumkin. XVI asrda ijodkorlik Yevropada ko'plab ilmiy sohalarda namoyon bo'lganida, XIII asrdan boshlab arabizmga hamroh bo'lgan antiarabizm o'zini ko'rsatishda davom etdi[3]. Masalan, Parakelsus (taxminan.1493-1541-yillar) yozadi: «Arablar yoki yunonlarning fikr va urf-odatlariga taqlid qilish vatanimiz uchun zarurat emas, balki aldanish va yot takabburlikdir» Al-Beruniy o'lchash usulida suvning sifati va darajasini hisobga olishga va barcha tajribalarini "bir xil suvda va bir faslda" qilishga e'tibor bergan. Al-Beruniy va ba'zi kichik tuzatishlar bilan boshqa olimlar tomonidan islom olamida vaqt o'tishi bilan aniqlangan ko'plab metallar va qimmatbaho toshlarning solishtirma og'irligi zamonaviy qadriyatlar bilan to'liq yoki juda mos keladi. Arab-islom madaniy doirasining bu boradagi tadqiqot usullari, E.Videmanning fikricha, Venetsiyaga va u yerdan italyan olimlariga, jumladan, Galileo Galileyga ham yetib kelgan.Uning fikricha, "Galiley o'zining Bilanketta" asarida deyarli bir xil usullardan, ya'ni islom olamida keng tarqalgan usullardan foydalangan. Al-Beruniy tomonidan topilgan, suv hajmini o'zgartirish prinsipi asosida

ishlaydigan qurilma aslida bugungi kunda keng tarqalgan, Yevropada ma'lum bo'lgan birinchi tasviriy tasvir, Vilgelm Homberg (1699-yil) asosidagi piknometrdan boshqa narsa emas. Bu yerda xuddi al-Beruniyda bo'lgani kabi suyuqlik kapillyar naychaning uchli uchiga yetguncha to'ldiriladi. Piknometr o'zining keyingi aniqligiga Iogann Genrix Geysler (1815-1879-yillar) bilan erishgan. Bizning modelimizga o'xshash tarozi Abu al-Fahl Allomiyning (taxminan 1600-yil) A'ini Ekber nomli asarining 1893-yilgi Laknau nashriga asoslangan holda Ibel tomonidan ko'rsatilgan. Biz bu mexanizmning o'tmishdoshini ancha sodda shaklda bo'lsa ham, Vitruvdan bilamiz. Asbobimiz tavsifi VI-XII asrlardan keyin yozilgan anonim arab kitobida mavjud. Uning juda shubhali sarlavhasi shunday deyilgan: «Irun (Geron) ikki yunon Filo va Arximedning yuklarni, sharlarni, suvlarni va kosalarni chizish haqidagi asarlaridan olgan narsadir. Ushbu anonim asarda muhokama qilingan qurilmalarning ba'zi qismlari uning dastlabki ishlab chiqaruvchilari sifatida tanilgan yunon olimlari bilan bog'liq deb taxmin qilishimiz mumkin. Biroq, yuqorida tilga olingan vositalarning keyinchalik, ya'ni arab-islom madaniy muhitida rivojlanishi masalasiga oydinlik kiritish kerak. Bizning qurilmamizda asosiy mavzu, ikkita chelak zanjiri va pedal g'ildiragi bo'ylab harakatlanish orqali suv olish mexanizmidir. 1903-yilda Karra de Veux tomonidan amalga oshirilgan grafik rekonstruksiya keyinchalik noto'g'ri ekanligi isbotlandi. 1918-yilda E. Videman uning chizgan ko'rinishlarini "noto'g'ri" yoki "o'zboshimchalik" deb ta'riflagan. Agar bu noto'g'ri talqin uning texnik tarixshunosligiga singib ketgan bo'lsa va masalan, F.M. Feldhaus Filondagi uning ostidan o'tadigan suv bilan aylanadigan g'ildirak haqida gapirsa, ya'ni kran orqali yoki odam doimiy yurish orqali harakatlanadigan shkafi orqali ishlaydigan uch turdagi quduq chelak zanjiri haqida gapirildi. Al-Jazariy (taxminan 1200-yillar) tomonidan tasvirlangan suv ko'taruvchi mashinalar orasida chelakli suv shkafining sezilarli rivojlanishi paydo bo'ladi. Ushbu mashinalarning uchinchi turi o'z e'tirofiga ko'ra, ko'zni aldash uchun o'z-o'zidan aylanadigan yog'och jabduqli sigir shaklini qo'shgan modeldir. Ya'ni, mexanizm jabduqli hayvon tomonidan emas, balki suv kuchi bilan harakatlanadi. Oqim suvining bir qismi quvur orqali qayiqqa uzatiladi, u yerdan pastki turgan volanga quyiladi va kanal orqali oqadi. Oqayotgan suvning oxirgi uchdan bir qismi suvni to'liq yoki qisman ko'taradigan chelaklarga yetib boradi. Modelimiz chelakli suv shkafi rivojlanishining shu paytgacha ma'lum bo'lgan tarixdagi eng yuqori cho'qqini ifodalaydi[4]. Bu model al-Jazariy tasvirlagan apparatning deyarli takomillashtirilgan variantidir. Asosiy farq, bu yerda harakatlantiruvchi suv kuchining eshkak g'ildiragi (piyola g'ildiragi o'rniga) va oqayotgan suv (hovuzdan quyiladigan suv o'rniga) bilan ishlatilishidadir. Ammo modelimiz uchun asosiy misol bu manbadagi rasm yoki tavsif emas, balki XIII asrning birinchi yarmidan o'tgan asrning o'rtalarigacha ishlaydigan original suv shkafidir. Bu suv shkafi Menshe'et Shayx Muhyiddin nomi bilan mashhur, U Damash tumani esh-Shalihiyye hududida, Yazid daryosi qirg'og'ida joylashgan va qirq yil oldin ishlamay qolganga

qadar, kasalxona va masjidni suv bilan ta'minlagan. Modelimizni qurish uchun Halepli A.Y. al-Hasanning 1976-yilgi batafsil qoralamalari va tavsifidan foydalanganini yozadi Fuat Sezgin[5]. 1216-yilda Sevilyada Muhammad ibn Futuh al-Hama'iriy tomonidan ishlab chiqarilgan. Biz tomonimizdan modellashtirilgan usturlobning o'ziga xos ahamiyati shundaki, 5 ta ichki diskdan biri $48^{\circ}22'$, Parijning kenglik doirasi, shuningdek, o'rgimchak va asosiy qismning ko'tarilgan qirrasi (limbus, hujra), lotin belgilari va harf raqamlari (abjad) dan foydalanganda yevropaliklar tomonidan afzal ko'rilgan arab sobit yulduz nomlari o'rniga arab raqamlari bilan jihozlangan. Shu maqsadda o'rgimchak va astrolabaning qirrasi kech, balki XVI asrdan keyin kesilgan va qayta yozilgan. Nisbatan kech sana taxmini asoslanadi. $24 (2 \times 1-12)$ ni eng tashqi doiraga bo'lish Yevropada soat burchagini bilishni talab qiladi. $48^{\circ}22'$ uchun lotin diski ham keyinroq qo'shilganligi ko'rinadi. Keyinchalik boshqa to'rtta diskda o'qishga yordam berish uchun arab raqamlari (yevropacha yozuv shakli) kengliklari qayd etilgan, ammo ular noto'g'ri. Keyinchalik bu usturlob Yevropadan Istanbulga yetib keldi. Bu yerda Usmonli davlat arbobi (vazir) Gazi Ahmad Muhtor Posho (1839-1919) tomonidan "Riyad al-Muhtar, Mir'at al-Mi'qyas va Edvar ma'a Mejmu'at al-Eshkal" nomli asarlarida eng kichik detallarigacha va beshta chizmada tasvirlangan. Usturlob Sulton Selim III (davri: 1789-1807-yillar) tomonidan boshqa asbob-uskunalar va kitoblar bilan birga o'sha davrdagi muhandislik kolleji va bugungi Istanbul Texnika universitetining peshqadami bo'lgan muhandislik maktabiga sovg'a qilingan.

Xulosa. Sharq allomalari aniq fanlar, xususan matematika, astronomiya va fizika sohalarida ulkan ilmiy yutuqlarga erishganligi ma'lum bo'ldi. Ularning kashfiyotlari va nazariyalari nafaqat o'z davrida, balki keyingi asrlarda ham ilm-fan rivojiga katta ta'sir ko'rsatgan. Turkiya olimlari tomonidan olib borilgan tadqiqotlar Sharq ilm-fani tarixini chuqurroq tushunishga, ilmiy merosni zamonaviy ta'lim va ilmiy faoliyatga tatbiq etishga imkon yaratadi.

Shu bilan birga, Sharq va Turkiya olimlari o'rtasidagi ilmiy hamkorlikni rivojlantirish, tarixiy manbalarni sistematik o'rganish va tahlil qilish aniq fanlar tarixini o'rganishda yangi imkoniyatlar ochadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, Sharq allomalari yutuqlari zamonaviy ilm-fan taraqqiyotida ham dolzarb ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Sezgin F. Islam'da bilim ve Teknik. Cilt I Türkiye Bilimler Akademisi, 2007. – S. 12.
2. Sezgin F. Islam'da bilim ve Teknik. Cilt I Türkiye Bilimler Akademisi, 2007. – S. 104
3. David C. Lindberg. Science in the Middle Ages. University of Chicago Press, 1978. – P. 69.

4. Sezgin F. İslam'da bilim ve Teknik. Cilt IV Türkiye Bilimler Akademisi, 2007. – S. 961.
5. Sezgin F. İslam'da bilim ve Teknik. Cilt IV Türkiye Bilimler Akademisi, 2007. – S. 962.