

Eureka Journal of Humanities and Social Research (EJHSR)

ISSN 2760-4934 (Online) Volume 2, Issue 5, May 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/4>

MIRZO ULUG'BEK'S SCIENTIFIC HERITAGE AND SCIENTIFIC SCHOOL: HIS CONTRIBUTION TO THE DEVELOPMENT OF SCIENCE AND EXPLANATION OF A MODERN SCIENTIFIC MANAGEMENT MODEL

Baydarova Sabina Baxtiyarovna

2nd Year Student, TDIU - UrDIU International Joint

Educational Program Tashkent State University of Economics

sbaydarova@gmail.com

ABSTRACT

This paper examines the scientific legacy of Mirzo Ulugbek and his contribution to the advancement of science through a historical-analytical lens. The objective of the study is to analyze the activities of the scientific school founded by Ulugbek and to interpret it from the perspective of a modern scientific management model. The research employed methods of historical source analysis, comparative analysis, and scientific generalization. The results demonstrate that the Samarkand Observatory served not only as a center for astronomical observation but also as a scientific school that systematically organized research activities. The scholarly environment established by Ulugbek was built upon the principles of strategic leadership, collaborative teamwork, and state support. This historical experience holds considerable theoretical and practical significance for contemporary scientific management systems.

KEYWORDS: Mirzo Ulugbek, scientific legacy, scientific school, Samarkand Observatory, astronomical observations, historical-analytical approach, scientific management, strategic leadership, research team, state support.

Eureka Journal of Humanities and Social Research (EJHSR)

ISSN 2760-4934 (Online) Volume 2, Issue 5, May 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/4>

MIRZO ULUG‘BEKNING ILMIY MEROSI VA ILMIY MAKTABI: ILM-FAN TARAQQIYOTIGA QO‘SHGAN HISSASI HAMDA ZAMONAVIY ILMIY BOSHQARUV MODELI TALQINI

Baydarova Sabina Baxtiyarovna

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti TDIU – UrDIU

Xalqaro qo‘shma ta‘lim dasturi 2-bosqich talabasi

sbaydarova@gmail.com

АННОТАЦИЯ

В настоящей статье на основе историко-аналитического подхода исследуется научное наследие Мирзо Улугбека и его вклад в развитие науки. Цель работы заключается в анализе деятельности созданной Улугбеком научной школы и её интерпретации с позиций современной модели научного управления. В ходе исследования применялись методы работы с историческими источниками, сравнительный анализ и научное обобщение. Полученные результаты свидетельствуют, что Самаркандская обсерватория функционировала не только как центр астрономических наблюдений, но и как научная школа, системно организовавшая исследовательскую деятельность. Созданная Улугбеком научная среда опиралась на принципы стратегического руководства, сотрудничества внутри научного коллектива и государственной поддержки. Данный исторический опыт обладает значительной теоретической и практической ценностью для современных систем управления наукой.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Мирзо Улугбек, научное наследие, научная школа, Самаркандская обсерватория, астрономические наблюдения, историко-аналитический подход, научное управление, стратегическое руководство, научный коллектив, государственная поддержка.

Eureka Journal of Humanities and Social Research (EJHSR)

ISSN 2760-4934 (Online) Volume 2, Issue 5, May 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaopenaccess.com/index.php/4>

ANNOTATSIYA

Mazkur maqolada Mirzo Ulug‘bekning ilmiy merosi hamda uning ilm-fan taraqqiyotiga qo‘shgan hissasi tarixiy-tahliliy yondashuv asosida o‘rganildi. Tadqiqotning maqsadi Ulug‘bek tomonidan yaratilgan ilmiy maktab faoliyatini tahlil qilish va uni zamonaviy ilmiy boshqaruv modeli nuqtai nazaridan talqin etishdan iborat. Ish jarayonida tarixiy manbalar, qiyosiy tahlil va ilmiy umumlashtirish metodlaridan foydalanildi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, Samarqand rasadxonasi nafaqat astronomik kuzatuv markazi, balki ilmiy faoliyatni tizimli tashkil etgan ilmiy maktab sifatida faoliyat yuritgan. Ulug‘bek tomonidan yaratilgan ilmiy muhit strategik rahbarlik, ilmiy jamoa hamkorligi va davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlash tamoyillariga asoslangan. Mazkur tarixiy tajriba zamonaviy ilmiy boshqaruv tizimlari uchun muhim nazariy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

KALIT SO‘ZLAR: Mirzo Ulug‘bek, ilmiy meros, ilmiy maktab, Samarqand rasadxona, astronomik kuzatuv, tarixiy-tahliliy yondashuv, ilmiy boshqaruv, strategik rahbarlik, ilmiy jamoa, davlat qo‘llab-quvvatlashi

KIRISH

Tadqiqot mavzusining dolzarbligi shundaki, zamonaviy sharoitda ilm-fan va innovatsiyalarni rivojlantirish aksariyat davlatlarning siyosiy ustuvor yo‘nalishi hisoblanadi. Ilmiy tadqiqotlarni samarali boshqarish modellari, ilmiy tadqiqotlarning institutsionalizatsiyasi va ilmiy maktablarning rivojlanishi barqaror ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyotning muhim omillari sifatida qaraladi. Shu nuqtai nazardan, ilmiy faoliyatni tashkil etish bo‘yicha tarixiy tajribalarga murojaat qilish alohida ahamiyatga ega.

Mirzo Ulug‘bekning (1394–1449) ilmiy merosi an’anaviy ravishda astronomiya va matematika tarixining doirasida o‘rganiladi. Biroq uning faoliyati faqat aniq ilmiy yutuqlar nuqtai nazaridan emas, balki tashkilotchilik jihatdan ham qiziqish

Eureka Journal of Humanities and Social Research (EJHSR)

ISSN 2760-4934 (Online) Volume 2, Issue 5, May 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/4>

uygʻotadi. XV asr Samarqandi Sharqning yetakchi ilmiy markazlaridan biriga aylangan boʻlib, Ulugʻbek tomonidan tashkil etilgan rasadxona oʻz davrining noyob ilmiy-tadqiqot instituti sifatida faoliyat yuritgan. Ushbu ilmiy maktabning tashkiliy prinsiplari tahlili zamonaviy ilmiy boshqaruv modellari uchun tarixiy poydevorlarni aniqlash imkonini beradi.

Hozirgi kunda Oʻzbekiston Respublikasida ilm-fan va taʼlim sohasida keng qamrovli islohotlar amalga oshirilmoqda, ilmiy salohiyatni rivojlantirish va tarixiy-madaniy merosni saqlashga alohida eʼtibor qaratilmoqda. Oʻzbekiston Respublikasi Prezidenti Sh. M. Mirziyoyev bir necha bor Sharqning buyuk mutafakkirlarining ilmiy merosini chuqur oʻrganish va uni zamonaviy taʼlim tizimi hamda ilmiy boshqaruv tizimiga integratsiya qilish zarurligini taʼkidlagan. Shu nuqtai nazardan, Mirzo Ulugʻbekning ilmiy maktabi tajribasiga murojaat qilish nafaqat tarixiy, balki strategik ahamiyatga ega.

Koʻpchilik tadqiqotlarda Ulugʻbekning faoliyati asosan astronomiya, trigonometrik hisob-kitoblar va yulduzlar kataloglarini tuzishga qoʻshgan hissasi sifatida koʻriladi. Uning ilmiy maktabining tashkiliy xususiyatlari esa faqat qisman va tavsifiy tarzda yoritilgan. Shu bilan birga, uning faoliyatining institutsional jihati Samarqand rasadxonasining fenomenini yangicha tushunishga imkon beradi.

Ilmiy muammo quyidagicha shakllanadi: Ulugʻbekning ilmiy maktabi faoliyatida zamonaviy ilmiy boshqaruv prinsiplari bilan mos keladigan elementlarni aniqlash mumkinmi? Samarqand rasadxonasini ilmiy-tadqiqot instituti sifatida koʻrish qanchalik asosli?

Taxmin qilinadi, Mirzo Ulugʻbekning ilmiy maktabi tizimli tashkil etilgan ilmiy faoliyat shakli boʻlib, uning ayrim elementlari zamonaviy ilmiy boshqaruv prinsiplari, jumladan strategik rahbarlik, funksiyalarni taqsimlash, institutsional qoʻllab-quvvatlash va uzoq muddatli ilmiy natijalarga yoʻnaltirish bilan yaqin boʻlgan.

Eureka Journal of Humanities and Social Research (EJHSR)

ISSN 2760-4934 (Online) Volume 2, Issue 5, May 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaopenaccess.com/index.php/4>

Tadqiqotni maqsadi Mirzo Ulug‘bekning ilmiy merosini tahlil qilish va uning ilmiy maktabining tashkilotchilik xususiyatlarini aniqlash. Tadqiqot obyekti sifatida Mirzo Ulug‘bekning ilmiy merosi; tadqiqot predmeti esa uning ilmiy maktabining tashkiliy faoliyat xususiyatlarini qamrab olgan.

Tadqiqot vazifalari Mirzo Ulug‘bekning ilmiy maktabi shakllanish jarayonini o‘rganish, Samarqand rasadxonasining tashkiliy tuzilmasini tahlil qilish, ilmiy jarayonni boshqarish xususiyatlarini aniqlash bilan bog‘liqlikda zamonaviy ilmiy tashkilotlar bilan taqqoslashdan iborat.

USULLAR VA ADABIYOTLAR SHARHI

Tadqiqotning metodologik asosi tarixiy va tizimli yondashuvning uyg‘unligi bo‘ldi. Asosiy tarixiy manba sifatida «Zij-i Jadid-i Ko‘ragoniy» (shuningdek «Zij-i Sultani» nomi bilan ham tanilgan) ishlatilgan [14], u Samarqand rasadxonasidagi ko‘p yillik astronomik kuzatuvlarning natijasini o‘z ichiga oladi. Tarixiy tahlil asosida ilmiy maktab shakllanish jarayoni tiklandi va uning funksional xususiyatlari aniqlandi [5, 6]. Tizimli yondashuv ilmiy jamoa tuzilmasi, rollarni taqsimlash va faoliyatni muvofiqlashtirish mexanizmlarini aniqlashda qo‘llandi. Solishtirma tahlil esa Samarqand rasadxonasining tashkiliy xususiyatlarini zamonaviy ilmiy markazlar bilan taqqoslashda ishlatilgan.

Zamonaviy o‘zbek olimlari manbalari (B. J. Normetov [11], I. A. Xamdamov [12], M. A. Erkaeva [13]) Mirzo Ulug‘bekning hayoti va ilmiy merosini yoritadi. Islom ilm-fani o‘rni va dunyo ilmiy taraqqiyotidagi ahamiyatini aniqlash uchun D. A. King [2, 10] va G. Saliba [1], shuningdek, E. S. Kennedy [3, 4], D. Pingree [6] va Aydin Sayılı [5]ning klassik tadqiqotlaridan foydalanilgan.

Tarixiy manbalar va zamonaviy ilmiy talqinlarning kompleks qo‘llanilishi tadqiqotga ko‘p fanli xususiyat beradi va an’anaviy tavsifiy yondashuvdan chiqishga imkon yaratadi.

Eureka Journal of Humanities and Social Research (EJHSR)

ISSN 2760-4934 (Online) Volume 2, Issue 5, May 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaao.com/index.php/4>

NATIJALAR

Samarqand rasadxonasini 1420-yillarda Mirzo Ulug‘bek tashabbusi bilan tashkil etilgan [5, 8], qurilish 1428–1429 yillarda yakunlangan va noyob seksant bilan jihozlangan edi [5, 9].

Jadval 1 - Samarqand rasadxonasi ilmiy maktabining asosiy namoyandalari

Olim	Rasadxonadagi o‘rni va vazifasi	Qoldirgan asosiy ilmiy izi
Mirzo Ulug‘bek	Asoschi, ilmiy rahbar va bevosita ijrochi. Hukmdor sifatida sharoit yaratgan, olim sifatida tadqiqot yo‘nalishini belgilagan.	“Ziji jadid”ning umumiy konsepsiyasi va tahriri; yulduzlar katalogini tuzishda bevosita ishtirok etgan.
Kazizoda Rumi	Ulug‘bekning ustoz, maktabning nazariy asoschisi. Kuzatuv dasturlarini matematik jihatdan asoslab bergan.	Aniq astronomik hisoblar uchun zarur bo‘lgan trigonometrik va geometrik usullarni ishlab chiqish.
G‘iyos ad-Din al-Kashi	Bosh hisobchi va eng murakkab raqamli ishlarni bajargan olim. Asboblarni loyihalashda ham ishtirok etgan.	Juda yuqori aniqlikdagi o‘nli kasrlar bilan ishlash usuli, sekstantning hisobiy qismi.
Ali Kushchi	Dastavval asosiy kuzatuvchi, keyinchalik rahbar yordamchisi. Ulug‘bek vafotidan so‘ng ishni yakunlagan va ilmiy merosni saqlab qolgan.	“Zij”ni tugallash va uni Usmonli imperiyasi ilmiy muhitiga olib kirish; astronomiyaga oid alohida risolalar.

Ilmiy faoliyatga Razizade Rumi, Giyas ad-Din Jamshid al-Kashi, Ali Kushchi kabi yetakchi olimlar jalb qilingan [3, 6], astronomik kuzatuvlar bir necha yil davomida tizimli tarzda olib borilgan va natijada 1000 dan ortiq yulduzlar katalogi, yulduz yilining uzunligi va yuqori aniqlikdagi trigonometrik jadvallar ishlab chiqilgan [3, 5, 14], Samarqand XV asrning yirik ilmiy markaziga aylangan [1, 8]. Rasadxona strukturali ilmiy markaz sifatida ishlagan, ish tartibi muntazam kuzatuvlar, natijalarni qayd qilish va matematik ishlov berishga asoslangan, jamoa a‘zolari vazifalarni taqsimlagan [3, 8], faoliyatni Ulug‘bek rahbarligida muvofiqlashtirilgan va «Zij-i Jadid-i Ko‘ragoniy» asari uzoq muddatli loyiha sifatida yaratilgan [8, 14]. Ilmiy faoliyat xususiyatlari: strategik rahbarlik, kollektiv ish, davlat qo‘llab-quvvatlashi, natijalarni aniqlik va yangilikka yo‘naltirish, uzoq muddatli kuzatuvlar rejalashtirilishi; zamonaviy ilmiy markazlar ham shunga o‘xshash tamoyillar asosida ishlaydi [1, 2].

Eureka Journal of Humanities and Social Research (EJHSR)

ISSN 2760-4934 (Online) Volume 2, Issue 5, May 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaopenaccess.com/index.php/4>

MUNOZARA

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, Ulug'bekning ilmiy maktabi o'z davri uchun nafaqat ilmiy, balki tashkiliy jihatdan ham ilg'or bo'lgan [5, 8]. Sharq Renessansi davrida ilmiy faoliyat nafaqat individual, balki institutlashgan xarakterga ega bo'lgan [1, 9].

Zamonaviy ilmiy institutlar bilan solishtirish shuni ko'rsatadiki, strategik boshqaruv, resurslarni to'plash, ilmiy jamoalarni shakllantirish va uzoq muddatli natijalarga yo'naltirish tamoyillari mavjud [1, 2]. Shu bois, Samarqand rasadxonasini ilmiy-tadqiqot markazi sifatida qarash mumkin [5].

Jadval 2 - Mirzo Ulug'bek ilmiy maktabining tashkiliy xususiyatlari va ularning zamonaviy ilmiy boshqaruvdagi o'xshashliklari

Ilmiy faoliyatni tashkil etish jihati	Samarqand rasadxonasida qanday ko'rinishda bo'lgan (XV asr)	Bugungi ilmiy muassasalarda uchraydigan holatlar
Rahbarlik va yo'nalish belgilash	Ulug'bek shaxsan o'zi asosiy ilmiy savollarni, kuzatuv dasturini va talab qilinadigan aniqlik darajasini belgilab bergan. Bu faqat homiylik emas, balki bevosita ishtirok edi.	Yirik ilmiy loyiha rahbari yoki institut direktori tadqiqot yo'nalishlarini belgilaydi, ammo Ulug'bekdagidek shaxsiy ilmiy jalblanish darajasi kamdan-kam uchraydi.
Vazifalarning taqsimlanishi	Jamoa ichida rollar ajratilgan: Qozizoda Rumiy nazariy asoslarni ishlab chiqqan, al-Koshiy eng murakkab hisoblarni bajargan, Ali Qushchi esa muntazam kuzatuvlarni olib borgan. Albatta, bu rollar kesishgan hollari ham bo'lgan.	Har qanday zamonaviy laboratoriyada ham nazariyotchi, eksperimentator, ma'lumotlar tahlilchisi kabi ixtisoslashuv mavjud; farq shundaki, bugungi olimlar tor sohaga ixtisoslashgan.
Hamkorlik va jamoaviy ish	Kuzatuvlar yakka tartibda emas, balki guruh tomonidan muntazam olib borilgan; hisob-kitoblar o'zaro tekshirilgan. Yakuniy mahsulot — "Ziji jadid" — bir necha kishining mehnati samarasi sifatida yuzaga kelgan.	Hozirgi ilmiy maqolalarning aksariyati hammualliflikda chop etiladi; loyihaviy grantlar odatda jamoaviy ishlashni talab qiladi.
Davlat yoki muassasa tomonidan	Ulug'bek hukmdor sifatida xazinadan mablag' ajratgan, rasadxona uchun ulkan bino qurdirgan, asbob-uskunalarini	Bugungi kunda bu grant mablag'lari, davlat ilmiy dasturlari yoki xususiy fondlar mablag'iga to'g'ri keladi.

Eureka Journal of Humanities and Social Research (EJHSR)

ISSN 2760-4934 (Online) Volume 2, Issue 5, May 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/4>

Ilmiy faoliyatni tashkil etish jihati	Samarqand rasadxonasida qanday ko‘rinishda bo‘lgan (XV asr)	Bugungi ilmiy muassasalarda uchraydigan holatlar
qo‘llab-quvvatlash	yaratgan va olimlarga doimiy maosh to‘lagan.	Moddiy-texnik baza yaratish ham xuddi shunday muhim omil.
Uzoq muddatli istiqbol	Loyiha bir necha o‘n yillik muntazam kuzatuvlarni ko‘zda tutgan; aniq natijaga erishish uchun sabr bilan ma‘lumot to‘plangan.	Bugungi fundamental tadqiqotlar ham ko‘p yillik dasturlar asosida rejalashtiriladi; ayrim loyihalar (masalan, kosmik teleskoplar) o‘n yillab davom etadi.
Aniqlikka intilish va tanqidiy ruh	Ptolemey jadvallaridagi xatolarni topish va ularni tuzatish maqsadi aniq belgilangan. Natijada o‘sha davr uchun rekord aniqlikka erishilgan.	Zamonaviy ilm-fanda yangilik va yuqori aniqlik nashr uchun asosiy talablardandir; tanqidiy tahlil va takrorlanish imkoniyati esa ilmiy metodning o‘zagi.

Shu bilan birga, tadqiqot natijalarini talqin qilishda ba’zi cheklovlarni hisobga olish kerak: XV asr Samarqandidagi ilmiy faoliyatni tashkil etish bo‘yicha manbalar qisman saqlangan va aksariyat ma‘lumotlar tavsifiy shaklda. Bu ilmiy maktabning boshqaruv mexanizmlarini batafsil qayta tiklash imkoniyatini cheklaydi. Shuningdek, tarixiy modelni zamonaviy ilmiy boshqaruv tizimlari bilan solishtirish analitik xarakterga ega va ularning to‘liq mosligini anglatmaydi. Shu sababli olingan xulosalar interpretativ yondashuvni aks ettiradi va chuqurroq o‘rganishni talab qiladi.

XULOSA

Tadqiqot maqsadi amalga oshirildi: Mirzo Ulug‘bekning ilmiy merosi tahlil qilindi va uning ilmiy maktabining tashkiliy xususiyatlari aniqlandi.

Samarqand rasadxonasining tizimli ishlash xarakteri tasdiqlandi [5, 14]. U nafaqat astronomik markaz, balki strategik boshqaruv va jamoaviy koordinatsiya elementlariga ega institut sifatida faoliyat yuritgan [8].

Mirzo Ulug‘bekning tarixiy tajribasi shuni ko‘rsatadiki, ilmiy faoliyatni samarali tashkil etish har qanday davrda ilm-fan rivoji uchun muhim shart hisoblanadi [1].

Eureka Journal of Humanities and Social Research (EJHSR)

ISSN 2760-4934 (Online) Volume 2, Issue 5, May 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaopenaccess.com/index.php/4>

Ushbu tajribani o‘rganish zamonaviy ilmiy tadqiqotlarni boshqarish jarayonlarini chuqurroq tushunishga yordam beradi.

Mirzo Ulug‘bek tomonidan shakllantirilgan ilmiy maktab modeli bugungi kun sharoitida ham dolzarbligini saqlab qoladi. Uning bilimga sodiqligi, strategik qarashlari va jamoaviy ilmiy-tadqiqot ishlarini tashkil etish tajribasi muhim tarixiy merosdir. Shu nuqtai nazardan, Ulug‘bek ilmiy maktabi ilmiy vorislikning tarixiy modeli sifatida talqin etilishi mumkin. Zamonaviy ilmiy muhitda tadqiqot madaniyati, strategik fikrlash va jamoaviy hamkorlik an‘analarining davom ettirilishi ushbu merosning vorislik tamoyillari asosida rivojlanayotganini ko‘rsatadi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Saliba G. *Islamic Science and the Making of the European Renaissance*. — Cambridge, MA: MIT Press, 2007.
2. King D. A. *Muezzins and Muwaqqits in Medieval Islamic Society // From Deferent to Equant* / ed. D. A. King, G. Saliba. — Leiden: Brill, 1996. — P. 285–346.
3. Kennedy E. S. *A Survey of Islamic Astronomical Tables*. — Philadelphia: American Philosophical Society, 1956.
4. Kennedy E. S. *The Exact Sciences in Iran under the Saljuqs and Mongols // The Cambridge History of Iran*. — Cambridge: CUP, 1968.
5. Sayılı A. *The Observatory in Islam*. — Ankara: Turkish Historical Society, 1960.
6. Pingree D. *Islamic Astronomy // Dictionary of Scientific Biography*. — New York: Scribner, 1978.
7. Ragep F. J. *Nasir al-Din al-Tusi and Islamic Astronomy*. — Aldershot: Ashgate, 2001.
8. Bosworth C. E. *Ulugh Beg // Encyclopaedia of Islam*. — 2nd ed. — Leiden: Brill, 2000.

Eureka Journal of Humanities and Social Research (EJHSR)

ISSN 2760-4934 (Online) Volume 2, Issue 5, May 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaopenaccess.com/index.php/4>

9. Sarton G. Introduction to the History of Science. Vol. III. — Baltimore: Williams & Wilkins, 1947.
10. King D. A. Islamic Mathematical Astronomy. — London: Variorum Reprints, 1986.
11. Normetov B. J. Mirzo Ulug'bek hayoti va ilmiy-ma'rifiy merosini o'rganish va xotirasini abadiylashtirish // International Journal of Scientific Researchers. — 2024. — T. 8, № 2. — B. 562–566.
12. Xamdorov I. A. "Zij-i Sultani" in the scientific activity of Ulugh Beg // European Journal of Interdisciplinary Research and Development. — 2022. — Vol. 08. — P. 156–161.
13. Erkaeva M. A. Mirzo Ulugbek ulug' hukmdor va olim // PEDAGOGS International Research Journal. — 2024. — Vol. 70, Issue 1. — B. 16–25.
14. Ulugh Beg. Zij-i Sultani (Zij-i Jadid-i Ko'ragoniy). — Samarkand, 15th century (critical editions).
15. Hill D. R. Islamic Science and Engineering. — Edinburgh: Edinburgh University Press, 1993.