

JANUBIY O‘ZBEKISTON VOHA SIVILIZATSIYALARINING EKOLOGIK INQIROZI VA UNING JARQO‘TON HUDUDIGA TA’SIRI (BRONZA DAVRI MATERIALLARI ASOSIDA)

Asqarov Ahmadali,

O‘zbekiston FA akademigi, tarix fanlari doktori, professor.

Guanhan Chen,

Xitoy FA Umurtqali hayvonlar evolyutsiyasi va inson kelib chiqishi asosiy laboratoriyasi, Umurtqali paleontologiya va paleoantropologiya instituti

Annotatsiya.

Markaziy Osiyo qadimdan sivilizatsiyalararo aloqalar va madaniy almashinuvda muhim o‘rin tutgan bo‘lib, uning quruq iqlimi va ekologik sezgirligi bu hududni inson–tabiat munosabatlarini o‘rganishda muhim ilmiy maydonga aylantiradi (1-rasm). Mazkur tadqiqotda Jarqo‘ton yodgorligidan olingan arxeobotanik, palinologik va barqaror izotop ma‘lumotlari tahlil qilinadi. Natijalar miloddan avvalgi 4000-yildan keyingi davrda qishloq xo‘jaligi tizimi murakkablashganini hamda taxminan 3900 yil avval yuz bergan qurg‘oqchilik voha xo‘jaligiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatib, uning transformatsiyasiga olib kelganini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar.

Markaziy Osiyo, Surxondaryo, Jarqo‘ton, voha sivilizatsiyasi, bronza davri, arxeobotanika, iqlim o‘zgarishi, qurg‘oqchilik, agro-iqtisodiy tizim, transformatsiya.

Аннотация.

Центральная Азия с древнейших времён играла важную роль в межкультурных связях и культурном обмене, а её засушливый климат и экологическая чувствительность делают этот регион значимой научной площадкой для изучения взаимодействия человека и природы (рис. 1). В данном исследовании анализируются археоботанические, палинологические и данные стабильных изотопов, полученные с памятника Jarqo‘ton. Результаты показывают, что после 4000 г. до н. э. сельскохозяйственная система усложнилась, а засушливое событие около 3900 лет назад оказало значительное влияние на оазисное хозяйство, приведя к его трансформации.

Ключевые слова:

Центральная Азия, Сурхандарья, Джаркутан, оазисная цивилизация, бронзовый век, археоботаника, изменение климата, засуха, агроэкономическая система, трансформация.

Abstract.

Central Asia has historically played a significant role in inter-civilizational interactions and cultural exchange, while its arid climate and ecological sensitivity make it an important region for studying human–environment relationships (Fig. 1). This study analyzes archaeobotanical, palynological, and stable isotope data obtained from the Jarqo‘ton site. The results indicate that after 4000 BCE, the agricultural system became more complex, and a drought event around 3.9 ka had a significant impact on oasis farming, leading to its transformation.

Keywords:

Central Asia, Surkhandarya, Djarkutan, oasis civilization, Bronze Age, archaeobotany, climate change, drought, agro-economic system, transformation.

Kirish.

Iqlim o‘zgarishi insoniyatning ilk jamiyatlari rivojlanishida muhim omil bo‘lib, sivilizatsiyalar taraqqiyoti bilan ekologik jarayonlar o‘rtasidagi bog‘liqlik arxeologik va paleoiklim ma‘lumotlari asosida o‘rganiladi

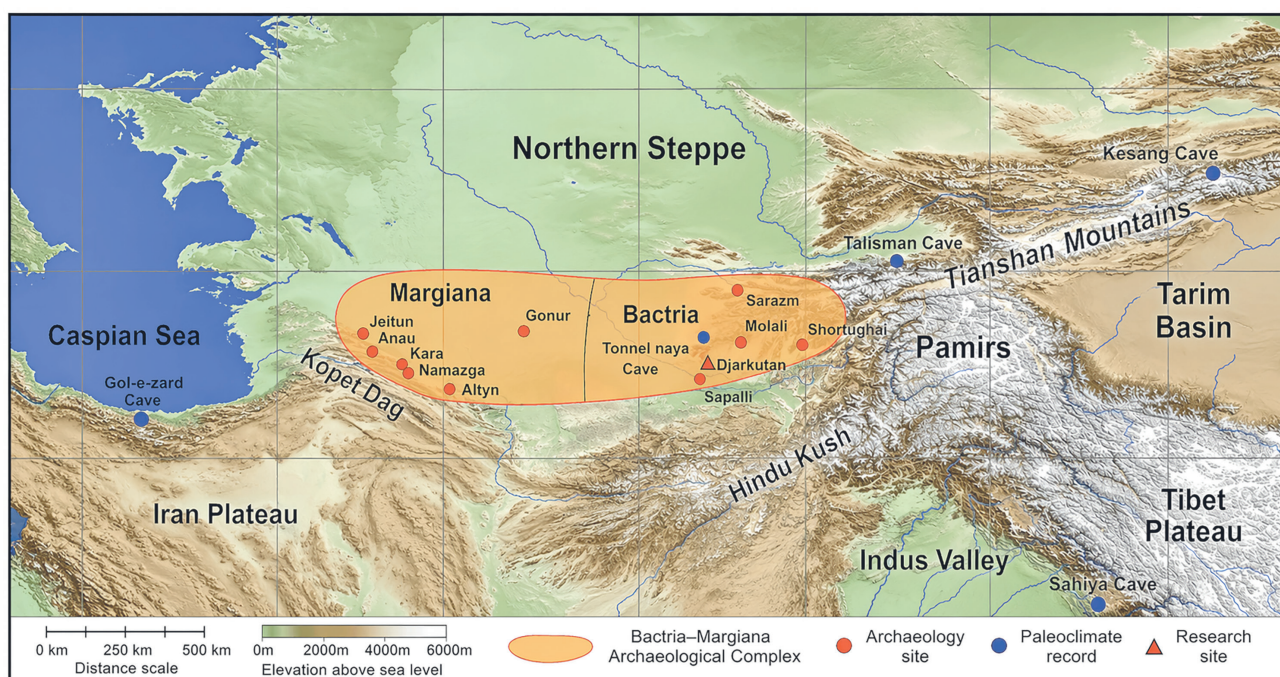
(DeMenocal, 2001; Harvey va Bradley, 2001). Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, qurg‘oqchilik va sovuqlashish kabi iqlimiy o‘zgarishlar G‘arbiy Osiyo, Shimoliy Afrika va Hind vodiysidagi qadimgi sivilizatsiyalarning inqirozi yoki transformatsiyasiga olib kelgan (Büntgen va boshq., 2011; Hodell va boshq., 1995; Staubwasser va boshq., 2003; Weiss va boshq., 1993). Biroq bunday hodisalar turli hududlarda turlicha kechgan va jamiyatlarning moslashuv strategiyalari farq qilgan (Carolin va boshq., 2019; He va boshq., 2022).

Golozen davrida yuz bergan yirik iqlim hodisalari, jumladan 4,2 ming yillik hodisa, qishloq xo‘jaligi, demografik va iqtisodiy jarayonlarga sezilarli ta‘sir ko‘rsatgan (Ran va Chen, 2019; Li va boshq., 2021; Liu va Feng, 2012), ayrim hollarda esa ijtimoiy-siyosiy beqarorlikni kuchaytirgan (Fang va boshq., 2015; Zhang va boshq., 2007).

Markaziy Osiyo sivilizatsiyalararo almashinuv chorrahasi sifatida muhim ahamiyat kasb etib, bu yerda voha dehqonchilik tizimlari turli madaniy ta‘sirilar asosida shakllangan (Dong va boshq., 2017; Spengler, 2015). Asosiy ekinlar arpa (*Hordeum vulgare*) va bug‘doy (*Triticum aestivum*) bo‘lib (Harris, 2012), ular bilan birga tariq (*Panicum miliaceum*), qo‘ng‘irbosh (*Setaria italica*) hamda mahalliy o‘simliklar — jiyda (*Elaeagnus angustifolia*) va pista (*Pistacia vera*) qo‘llanilgan (Askarov, 1981; Dani va Masson, 1992).

Eneolit va bronza davrlarida bu hududda Jarqo‘ton, Gonur Depe kabi markazlar shakllanib, ular Baqtriya-Marg‘iyona arxeologik majmuasi (BMAC) doirasida yuqori sivilizatsion rivojlanishni aks ettiradi.

So‘nggi yillarda Markaziy Osiyoda ilk iqtisodiy va madaniy almashinuvni o‘rganishda mahalliy ekologik



1-rasm. Tadqiqot hududining joylashuvi, BMAC hududi va asosiy arxeologik yodgorliklarning tarqalishi.

o'zgarishlar, qishloq xo'jaligi va sivilizatsiya rivoji o'rtasidagi bog'liqlikka katta e'tibor qaratilmoqda. Biroq paleoiklim yozuvlari asosan Shinjon, Kaspiy dengizi janubi va Eron tog'lik hududlarida to'plangan bo'lib (Che va Lan, 2021; Chen va boshq., 2019), voha arxeologik yodgorliklari atrofida, ayniqsa tog' etaklarida, yuqori rezolyutsiyali ma'lumotlar yetarli emas (Dodson va boshq., 2015; Krivonogov va boshq., 2014; Lyonnet va Dubova, 2020).

Arxeobotanik tadqiqotlar asosan keng hududlar miqyosida iqtisodiy tizimlarni izohlashga qaratilgan bo'lib (Frachetti, 2009; Spengler, 2015), mahalliy darajada iqlim va sivilizatsiya o'rtasidagi o'zaro ta'sir mexanizmlari yetarlicha yoritilmagan. Shu bois, arxeologik yodgorliklar atrofidagi tabiiy muhit tarixi va iqlim ta'sirini chuqurroq o'rganishga ehtiyoj saqlanib qolmoqda.

Ushbu tadqiqotda Jarqo'ton yodgorligining ibodatxona va saroy qismlaridan olingan materiallar (m.a. 4100–3700 yy.) kompleks tahlil qilindi. Arxeobotanik qoldiqlar, gulchang ma'lumotlari, barqaror izotoplar va AMS ^{14}C natijalari asosida arpa va bug'doy ustuvor bo'lgan, biroq Sharqiy Osiyo va mahalliy elementlarni ham qamrab olgan murakkab qishloq xo'jaligi tizimi aniqlandi. Shu bilan birga, madaniy qatlamlarda keskin qurg'oqchilik hodisasi qayd etilib, uning mahalliy dehqonchilik faoliyatiga ta'siri ko'rsatib berildi.

Tadqiqot hududi va materiallar. Surxondaryo Amudaryoning yirik irmoqlaridan biri bo'lib, uning havzasi janubiy-sharqiy O'zbekiston hududida joylashgan va Hindukush, G'arbiy Tyanshan hamda Pomir tog' tizmalari bilan o'ralgan. Ushbu hudud tarixan Sharq, G'arb va Janubiy Osiyoni bog'lovchi muhim madaniy-iqtisodiy yo'lak bo'lib xizmat qilgan (Holdich, 1910; Lerner, 2015). Hudud iqlimi quruq kontinental bo'lib, yillik yog'in miqdori vodiylarda 130–360 mm, tog' etaklarida esa 440–620 mmni tashkil etadi.

Mintaqa landshafti asosan siyrak o'simlik qoplami bilan tavsiflanadi; tog' etaklarida butasimon daraxtzorlar va ochiq cho'l yaylovlari uchraydi (Egamberdieva va O'ztürk, 2018; Safarov va boshq., 2014). 1960–1970-yillarda olib borilgan arxeologik tadqiqotlar natijasida bu hududda turli davrlarga oid ko'plab yodgorliklar aniqlangan (Askarov, 1981; Pugachenkova, 1966).

Jarqo'ton yodgorligi Termizdan taxminan 60 km shimolda, qadimiy Bustonsoy irmog'i bo'yida joylashgan bo'lib, 100 gektardan ortiq maydonni egallaydi va bronza davrida Bactriya hududidagi yirik shaharlashgan markazlardan biri hisoblanadi (Askarov va Shirinov, 1994). Yodgorlik tarkibida turar-joylar bilan bir qatorda saroy (qal'a) va ibodatxona majmualari ajralib turadi (2-rasm).

Saroy majmuasi yodgorlikning shimoli-g'arbiy qismida joylashib, devor bilan o'ralgan alohida hududni tashkil etadi. Ibadatxona esa sharqiy qismda joylashgan bo'lib, turar-joylardan va qabristondan ajratilgan holda jamoaviy diniy markaz vazifasini bajargan. Uning me'moriy tuzilishi markaziy hovli, aylana yo'laklar va yordamchi xo'jalik xonalaridan iborat bo'lib, uch bosqichda shakllangan.

Jarqo'ton ibodatxonasi ichki jihatdan diniy va xo'jalik

qismlariga ajratilgan (3-rasm). Diniy qismda olov altarlari, qurbonlik maydoni va muqaddas inshootlar aniqlangan bo'lsa, xo'jalik qismida metallurgiya va kulolchilik faoliyatiga oid topilmalar qayd etilgan. Bu holat mazkur majmuaning faqat diniy emas, balki ishlab chiqarish va saqlash funksiyalarini ham bajarganini ko'rsatadi.

Arxeologik materiallar asosida bu majmua to'liq zardushtiy ibodatxonasi sifatida emas, balki zardushtiylikdan oldingi olovga sig'inish an'analari bilan bog'liq diniy markaz sifatida talqin qilinadi (Boyce, 1996; Stausberg, 2008).

Yodgorlikning janubiy qismida joylashgan qabriston bronza davrining barcha bosqichlarini qamrab oladi. Dafn marosimlarida marhumlar yonboshlab, embrion holatda joylashtirilgan bo'lib, ular bilan birga turli moddiy buyumlar qo'yilgan (Askarov va Shirinov, 1994).

Materiallar va metodlar

Radiokarbon (^{14}C) datalash uchun saroy va ibodatxona qatlamlaridan olingan ko'mir va kuygan o'simlik qoldiqlari namuna sifatida tanlab olindi. Jami to'qqizta sana olingan bo'lib, ular kuygan uzum donlari va ko'mir namunalari o'z ichiga oladi.

Namunalarga ishlov berish kislotasi–ishqor–kislotasi (ABA) usuli asosida amalga oshirildi. Tozalangan namunalar yuqori haroratda oksidlanib CO_2 gaziga aylantirildi va keyinchalik grafitga konvertatsiya qilindi. Tayyorlangan grafit namunalari Beta Analytic laboratoriyasida AMS (Accelerator Mass Spectrometry) usuli yordamida tahlil qilindi. Olingan natijalar OxCal v4.4 dasturi va IntCal20 kalibrlash egri chizig'i asosida qayta hisoblandi (Ramsey, 2009; Reimer va boshq., 2020).

Arxeobotanik namunalari ibodatxonaning 5-xonasi va saroy devorining shimoliy qatlamlaridan yig'ildi. Namuna olish vertikal kolonka usuli orqali amalga oshirilib, qatlamlar bo'ylab 5 sm intervalda olingan.

Namunalarga flotatsiya usuli qo'llanilib, yengil fraksiyalar ajratib olindi. Keyinchalik ular laboratoriyada saralanib, stereomikroskop (Leica M205C) yordamida tur darajasida identifikatsiya qilindi.

Gulchang tahlillari og'ir suyuqlik separatsiyasi usuli asosida amalga oshirildi (Moore va boshq., 1991). Namunalar kimyoviy ishlovdan o'tkazilib, ZnCl_2 va ZnI_2 eritmalari yordamida ajratildi.

Tayyorlangan konsentratlar glitserin muhitida saqlanib, mikroskop ostida tahlil qilindi. Gulchang va sporalari Zeiss MA1 mikroskopida $400\times$ kattalashtirishda sanalib, tur tarkibi aniqlangan.

Natijalar.

Jarqo'ton yodgorligidan olingan 8 ta o'simlik qoldig'i AMS ^{14}C usulida datalandi. Namunalar asosan kuygan uzum donlari va ko'mir qoldiqlaridan iborat bo'ldi. Olingan natijalarga ko'ra, ma'bad majmuasi taxminan 3700–3976 yil BP, saroy qismi esa 3855–4100 yil BP oralig'iga tegishli



2-rasm. Tadqiqot hududining joylashuvi, geomorfologiyasi, iqlim ko'rsatkichlari, arxeologik yodgorliklar va o'simlik qoplami taqsimoti.

ekanligi aniqlandi. Bu ikki majmuaning faoliyati ma'lum vaqt davomida bir-biriga mos kelganini ko'rsatadi.

Yodgorlik hududidan jami 727 dona urug' va don qoldiqlari aniqlanib, ular 18 jins va 21 turga mansubligi qayd etildi. Eng ko'p topilmalar ma'badning 5-xonasida uchragan bo'lib, bu yerda ekinlar xilma-xilligi yuqori bo'lgan. Asosiy don ekinlari arpa (*Hordeum vulgare*) va bug'doy (*Triticum aestivum*) hisoblanadi. Shu bilan birga, dukkakli ekinlar — no'xat, yasmiq va loviya aniqlangan bo'lib, ular G'arbiy Osiyo kelib chiqishiga ega. Bundan tashqari, Sharqiy Osiyoga xos tariq (*Panicum miliaceum*) va qo'ng'irbosh (*Setaria italica*) kabi ekinlar ham uchraydi.

Meva qoldiqlari orasida uzum (*Vitis vinifera*), o'rik, olma yoki nok va jiyda aniqlangan. Ayniqsa uzum urug'larining ko'pligi va ularning morfologik xilma-xilligi ushbu o'simlikning madaniylashtirilgan shakllari mavjud bo'lganini ko'rsatadi. Ma'bad hududida topilgan katta hajmdagi keramik idishlar vinochilik faoliyati mavjud bo'lganini taxmin qilish imkonini beradi. Shuningdek, begona o'tlar qoldiqlari ham aniqlanib, ular ehtimol yoqilg'i sifatida ishlatilgan.

Saroy hududidan olingan 54 ta gulchang namunasi tahlil qilinib, jami 32 668 dona gulchang va spora aniqlangan bo'lib, ular 28 ta taksonomik guruhga mansubdir. Daraxtlarga oid gulchaglarning kamligi hududda zich o'rmonlar mavjud bo'lganini ko'rsatadi. Asosiy o'simliklar *Chenopodiaceae* (cho'l butalari), *Artemisia* (jusan), *Asteraceae* va *Poaceae* (donli o'simliklar) guruhlari mansub.

Chenopodiaceae ayrim qatlamlarda 95% gacha yetishi kuchli qurg'oqchil sharoit mavjud bo'lganini anglatadi. Tahlil natijasida to'rtta asosiy bosqich ajratildi: birinchi bosqichda cho'l o'simliklari ustun bo'lib, quruq sharoit hukmron; ikkinchi bosqichda don va suv o'simliklarining ko'payishi nisbatan namlik oshganini ko'rsatadi;

uchinchi bosqichda *Chenopodiaceae* ustunligi ekstremal qurg'oqchilikni bildiradi; to'rtinchi bosqichda esa *Poaceae* va *Asteraceae* ko'payib, namlikning ortganini ko'rsatadi. Shu bilan birga, *Poaceae* donalarining yirikligi dehqonchilik faoliyatining mavjudligini tasdiqlaydi.

Muhokama.

Jarqo'ton yodgorligidan olingan arxeobotanik ma'lumotlar qishloq xo'jaligi tizimining xilma-xil va integratsiyalashgan xarakterga ega bo'lganini ko'rsatadi. Asosiy ekinlar arpa va bug'doy bo'lib, ular dukkakli ekinlar bilan birga G'arbiy Osiyo dehqonchilik an'analari bilan bog'liqligini namoyon etadi.

Shu bilan birga, tariq va qo'ng'irbosh kabi Sharqiy Osiyo ekinlarining mavjudligi bu hududda turli madaniy va iqtisodiy tizimlarning tutashganini ko'rsatadi. Natijada bronza davrida "arpa-bug'doy-dukakli-tariq" asosidagi integratsiyalashgan dehqonchilik tizimi shakllangan bo'lib, u turli iqlim sharoitlariga moslashish imkonini bergan.

Jarqo'ton Surxondaryo vohasida yirik markaz sifatida dehqonchilik va chorvachilik o'rtasidagi iqtisodiy aloqalarni ta'minlagan. Qishloq xo'jaligi nafaqat don yetishtirish, balki meva yetishtirish va tokchilikka ham asoslangan.

Izotop va gulchang tahlillari Jarqo'tonda taxminan miloddan avvalgi 3900 yil atrofida kuchli qurg'oqchilik bo'lganini ko'rsatadi. Bu holat *Chenopodiaceae* o'simliklarining keskin ko'payishi va donli o'simliklarning kamayishi bilan ifodalanadi.

Shunga o'xshash iqlimiy o'zgarishlar Markaziy Osiyoning boshqa hududlarida ham qayd etilgan. Qurg'oqchilik qishloq xo'jaligi tizimiga salbiy ta'sir ko'rsatgan bo'lsa-da, bu jarayon to'liq inqirozga emas, balki xo'jalikning qayta tashkil etilishiga olib kelgan.

Iqlim o'zgarishlari natijasida aholi harakati kuchayib, chorvador guruhlarning janubiy vohalarga ko'chishi kuzatilgan. Bu jarayon turli etnik va iqtisodiy guruhlarning aralashuviga olib kelib, agro-chorvachilik tizimining shakllanishiga sabab bo'lgan.

Natijada aholining yashash strategiyalari o'zgaragan: dehqonchilik bilan birga chorvachilik va savdo faoliyati ham muhim ahamiyat kasb eta boshlagan.

Jarqo'ton natijalari Markaziy Osiyoning qadimgi sivilizatsiyalar o'rtasidagi aloqalar tizimidagi muhim o'rnini ko'rsatadi. Ushbu hudud iqlim o'zgarishlariga moslashgan xo'jalik va ijtimoiy tizimlarning shakllanishida muhim rol o'ynagan.

Qurg'oqchilik sharoitiga qaramasdan, mahalliy aholi xo'jalikni qayta tashkil etish orqali barqarorlikni saqlab qolgan. Bu esa keyingi davrlardagi sivilizatsion rivojlanish uchun asos yaratgan.

Xulosa.

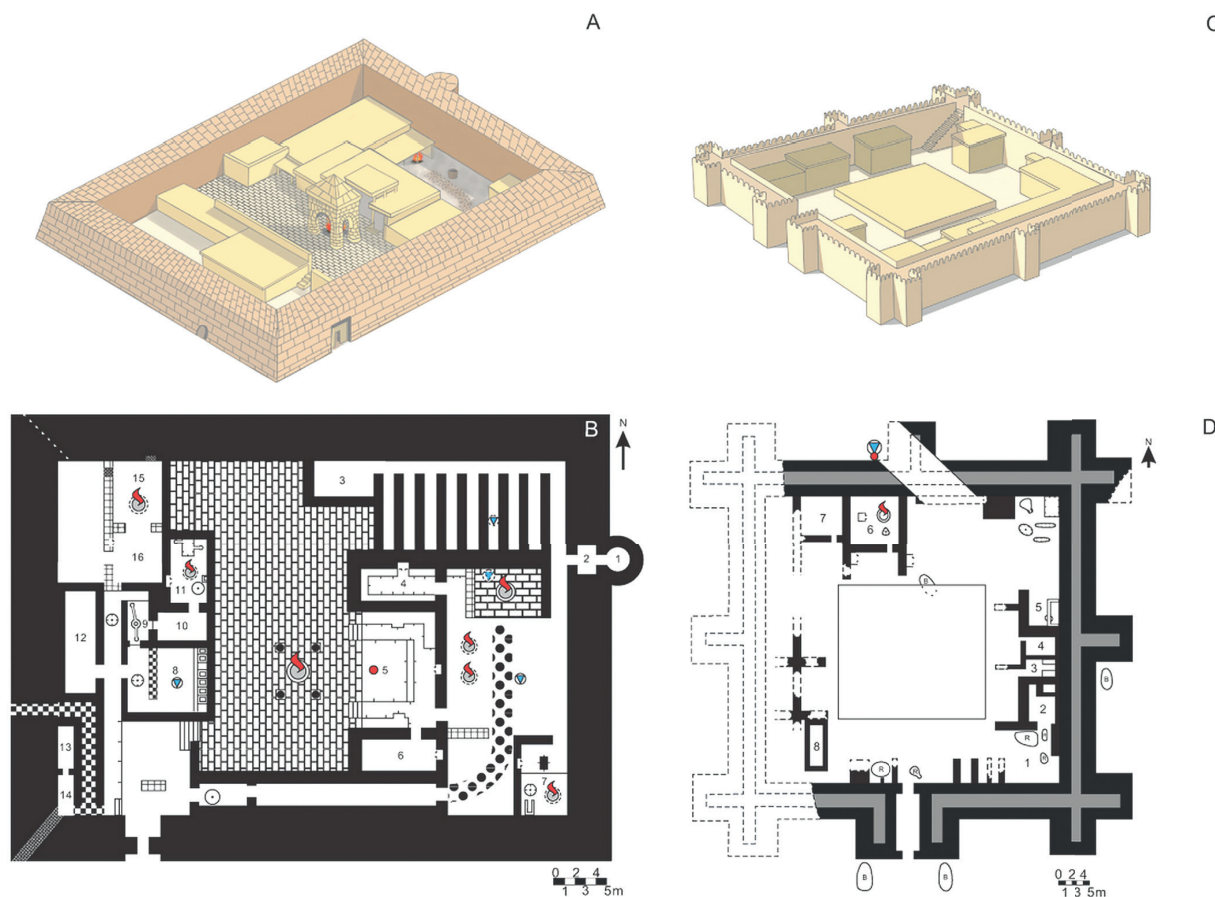
Jarqo'ton yodgorligida o'tkazilgan arxeobotanik, palinologik va izotop tadqiqotlar Janubiy Markaziy Osiyoda bronza davri sivilizatsiyasi, tabiiy muhit va iqlim o'zgarishlari o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni aniqlash

imkonini berdi.

Natijalar miloddan avvalgi 4100–3700-yillarda voha aholisi murakkab va diversifikatsiyalashgan qishloq xo'jaligi tizimiga ega bo'lganini ko'rsatadi. Ushbu tizim G'arbiy Osiyoga xos bug'doy va arpa, hamda Sharqiy Osiyodan kirib kelgan tariq va qo'ng'irbosh ekinlarining integratsiyasiga asoslangan. Shuningdek, uzum, jiyda va o'rik kabi mevalarning mavjudligi ularning xo'jalik hamda marosimiy ahamiyatini ko'rsatadi.

Izotop va palinologik ma'lumotlar taxminan miloddan avvalgi 3900-yillar atrofida keskin qurg'oqchilik yuz berganini tasdiqlaydi. Bu jarayon qishloq xo'jaligi faoliyatining qisqarishiga olib kelgan bo'lsa-da, to'liq inqirozga emas, balki xo'jalik tizimining qayta tashkil etilishiga sabab bo'lgan. Natijada aholi dehqonchilik bilan bir qatorda chorvachilik va savdo faoliyatiga ko'proq e'tibor qaratgan.

Umuman olganda, Jarqo'ton materiali iqlim o'zgarishlariga moslashuv jarayonlarini, xususan 3.9 ming yillik iqlim hodisasi sharoitida shakllangan agro-chorvachilik tizimini yoritadi. Ushbu natijalar Markaziy Osiyoda sivilizatsion rivojlanish va ekologik omillar o'rtasidagi o'zaro ta'sirni tushinishda muhim ilmiy ahamiyat kasb etadi.



3-rasm. Jarqo'ton yodgorligidagi ma'bad va saroy (qal'a)ning tuzilishi va rekonstruksiya tasvirlari.

(A) Ibadatxonaning rekonstruksiya ko'rinishi; (B) Ibadatxonaning tuzilishi; (C) Saroy (qal'a)ning rekonstruksiya ko'rinishi; (D) Saroy (qal'a)ning tuzilishi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati (References)

1. DeMenocal P.B. Cultural responses to climate change during the late Holocene // *Science*. – 2001. – Vol. 292. – P. 667–673.
2. Harvey W., Bradley R.S. Archaeology: what drives societal collapse? // *Science*. – 2001. – Vol. 291. – P. 609–610.
3. Büntgen U., Myglan V.S., Ljungqvist F.C., McCormick M., Di Cosmo N., Sigl M., Jungclauss J., Wagner S., Krusic P.J., Esper J. Cooling and societal change during the late antique little ice age from 536 to around 660 AD // *Nature Geoscience*. – 2016. – Vol. 9. – P. 231–236.
4. Büntgen U., Tegel W., Nicolussi K., McCormick M., Frank D., Trouet V., Kaplan J.O., Herzig F., Heussner K.-U., Wanner H. 2500 years of European climate variability and human susceptibility // *Science*. – 2011. – Vol. 331. – P. 578–582.
5. Hoddell D.A., Curtis J.H., Brenner M. Possible role of climate in the collapse of Classic Maya civilization // *Nature*. – 1995. – Vol. 375. – P. 391–394.
6. Staubwasser M., Sirocko F., Grootes P.M., Segl M. Climate change at the 4.2 ka BP termination of the Indus valley civilization and Holocene south Asian monsoon variability // *Geophysical Research Letters*. – 2003. – Vol. 30.
7. Weiss H., Courty M.-A., Wetterstrom W., Guichard F., Senior L., Meadow R., Curnow A. The genesis and collapse of third millennium north Mesopotamian civilization // *Science*. – 1993. – Vol. 261. – P. 995–1004.
8. Carolin S.A., Walker R.T., Day C., Ersek V., Sloan R.A., Dee M.W., Talebian M., Henderson G.M. Precise timing of abrupt increase in dust activity in the Middle East coincident with 4.2 ka social change // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. – 2019. – Vol. 116. – P. 67–72.
9. He K., Lu H., Jin G., Wang C., Zhang H., Zhang J., Xu D., Shen C., Wu N., Guo Z. Antipodal pattern of millet and rice demography in response to 4.2 ka climate event in China // *Quaternary Science Reviews*. – 2022. – Vol. 295. – Art. 107786.
10. Ran M., Chen M. Bayesian analysis of radiocarbon dates // *Radiocarbon*. – 2019. – Vol. 51. – P. 337–360.
11. Li H.-C., Ku T.-L. $\delta^{13}\text{C}$ – $\delta^{18}\text{O}$ covariance as a paleohydrological indicator for closed-basin lakes // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 1997. – Vol. 133. – P. 69–80.
12. Liu F., Feng Z. A dramatic climatic transition at ~4000 cal. yr BP and its cultural responses in Chinese cultural domains // *The Holocene*. – 2012. – Vol. 22. – P. 1181–1197.
13. Fang X., Su Y., Yin J., Teng J. Transmission of climate change impacts from temperature change to grain harvests, famines and peasant uprisings in the historical China // *Science China Earth Sciences*. – 2015. – Vol. 58. – P. 1427–1439.
14. Zhang D.D., Brecke P., Lee H.F., He Y.-Q., Zhang J. Global climate change, war, and population decline in recent human history // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. – 2007. – Vol. 104. – P. 19214–19219.
15. Dong G., Yang Y., Han J., Wang H., Chen F. Exploring the history of cultural exchange in prehistoric Eurasia from the perspectives of crop diffusion and consumption // *Science China Earth Sciences*. – 2017. – Vol. 60. – P. 1110–1123.
16. Spengler R.N. Agriculture in the Central Asian Bronze Age // *Journal of World Prehistory*. – 2015. – Vol. 28. – P. 215–253.
17. Harris D.R. Jeitun and the transition to agriculture in Central Asia // *Archaeology International*. – 2012. – Vol. 15. – P. 28–31.
18. Askarov A. Southern Uzbekistan in the Second Millennium BC // *Soviet Anthropology and Archaeology*. – 1981. – Vol. 19. – P. 256–272.
19. Dani A.H., Masson V.M. History of Civilizations of Central Asia. Vol. I: The Dawn of Civilization: Earliest Times to 700 BC. – Paris: UNESCO Press, 1992. – 569 p.
20. Che P., Lan J. Climate change along the Silk Road and its influence on Scythian cultural expansion and rise of the Mongol Empire // *Sustainability*. – 2021. – Vol. 13. – Art. 2530.
21. Chen F., Chen J., Huang W., Chen S., Huang X., Jin L., Jia J., Zhang X., An C., Zhang J., Zhao Y., Yu Z., Zhang R., Liu J., Zhou A., Feng S. Westerlies Asia and monsoonal Asia: spatiotemporal differences in climate change and possible mechanisms on decadal to sub-orbital timescales // *Earth-Science Reviews*. – 2019. – Vol. 192. – P. 337–354.
22. Dodson J., Betts A.V.G., Livermore S.S., Yagodin V.N. The nature of fluctuating lakes in the southern Amu-dar'ya delta // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2015. – Vol. 437. – P. 63–73.
23. Krivonogov S.K., Burr G., Kuzmin Y., Gusskov S., Kurmanbaev R., Kenshinbay T., Voyakin D. The fluctuating Aral Sea: a multidisciplinary-based history of the last two thousand years // *Gondwana Research*. – 2014. – Vol. 26. – P. 284–300.
24. Lyonnet B., Dubova N.A. The World of the Oxus Civilization. – Abingdon: Routledge, 2020. – 760 p.
25. Frachetti M.D. Pastoralist Landscapes and Social Interaction in Bronze Age Eurasia. – Oakland: University of California Press, 2009. – 240 p.
26. Boyce M. A History of Zoroastrianism: The Early Period. – Leiden: Brill, 1996. – 376 p.
27. Stausberg M. On the state and prospects of the study of Zoroastrianism // *Numen*. – 2008. – Vol. 55. – P. 561–600.
28. Askarov A., Shirinov T. The “Palace,” Temple, and Necropolis of Jarkutan // *Bulletin of the Asia Institute*. – 1994. – Vol. 8. – P. 13–25.
29. Ramsey C.B. Bayesian analysis of radiocarbon dates // *Radiocarbon*. – 2009. – Vol. 51. – P. 337–360.
30. Reimer P.J., Austin W.E.N., Bard E., Bayliss A., Blackwell P.G., Bronk Ramsey C. et al. The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP) // *Radiocarbon*. – 2020. – Vol. 62. – P. 725–757.
31. Moore P.D., Webb J.A., Collinson M.E. Pollen Analysis. – Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1991. – 216 p.