

ISSN 3105-7098

ПАЁМИ ПОЛИТЕХНИКӢ

Бахши Техника ва Ҷомеа

2(14)2026



ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК
Серия: Техника и Общество

POLYTECHNIC BULLETIN
Series: Technology and Society

ПАЁМИ ПОЛИТЕХНИКӢ

БАХШИ ТЕХНИКА ВА ҶОМЕА



ISSN
3105-7098

2(14)
2026



МАҶАЛЛАИ ИЛМӢ – ТЕХНИКӢ

<http://vp-tech.ttu.tj/>

E-mail: vestnik_politech@ttu.tj

Published since January 2023

Маҷалла ба рӯйхати нашрияҳои тақризии КОА-и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ворид карда шудааст.

Маҷалла дар Вазорати фарҳанги Ҷумҳурии Тоҷикистон ба қайд гирифта шудааст
№ 407 / МҶ аз 09 январи соли 2025
Индекси обуна 77762

РАВИЯҲОИ ИЛМИИ МАҶАЛЛА	НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЖУРНАЛА	SCIENTIFIC DIRECTIONS OF THE JOURNAL
2.4.7. Технология мошинсозӣ 2.9.1. Ҳифзи меҳнат 2.9.6. Экология 6.1.7. Таърихи илм 6.3.6. Фалсафаи илму техника	2.4.7. Технология машиностроения 2.9.1. Охрана труда 2.9.6. Экология 6.1.7. История науки 6.3.6. Философия науки и техники	2.4.7. Technology of Mechanical Engineering 2.9.1. Labor Protection 2.9.6. Ecology 6.1.7. History of Science 6.3.6. Philosophy of Science and Technology

Муассис ва ношир	Учредитель и издатель	Founder and publisher
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik Technical University named after academician M.S. Osimi
Ҳар семоҳа нашр мешавад	Издається ежеквартально	Published quarterly

Нишонӣ	Адрес редакции	Editorial office address
734042, г. Душанбе, хиёбони академикҳо Раҷабовҳо, 10А Тел.: (+992 37) 227-04-67	734042, г. Душанбе, проспект академиков Раджабовых, 10А Тел.: (+992 37) 221-68-81	734042, Dushanbe, Avenue of Academicians Radjabovs, 10A Tel.: (+992 37) 221-68-81

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК
СЕРИЯ: ТЕХНИКА И ОБЩЕСТВО

POLYTECHNIC BULLEEN
SERIES: TECHNOLOGY AND SOCIETY

САРМУҲАРИИ

Қ.Қ. ДАВЛАТЗОДА

доктори илмҳои иқтисодӣ, профессор

Р.Т. АБДУЛЛОЗОДА

номзади илмҳои техникаӣ, дотсент, муовини сармуҳаррир

М.А. АБДУЛЛО

номзади илмҳои техникаӣ, дотсент, муовини сармуҳаррир

Ш.А. БОЗОРОВ

номзади илмҳои техникаӣ, дотсент, муовини сармуҳаррир

АЪЗОЁН

М.М. МАҲМАДИЗОДА

доктори илмҳои техникаӣ, дотсент

Д.С. МАНСУРИ

доктори илмҳои техникаӣ, профессор

И.Т. АМОНЗОДА

доктори илмҳои техникаӣ, профессор

А. КОМИЛИ

номзади илмҳои таърих, доктори илмҳои физикаву математика, профессор

Ш.Б. НАЗАРОВ

доктори илмҳои техникаӣ, дотсент

Ҳ.Ш. ГУЛАҲМАДОВ

доктори илмҳои техникаӣ, дотсент

М. МУЗАФАРИ

доктори илмҳои фалсафа, профессор, узви вобастаи АМИТ

М.Ҳ. РАҲИМОВ

доктори илмҳои фалсафа, профессор

А.А. ШАМОЛОВ

доктори илмҳои фалсафа, профессор

Х.М. ЗИЁИ

доктори илмҳои фалсафа, профессор

Р.З. НАЗАРИЕВ

доктори илмҳои фалсафа, профессор

А.А. АБДУРАСУЛОВ

Номзади илмҳои физикаю математика, профессор

А.Ҳ. САИД

номзади илмҳои техникаӣ, дотсент

О.У. РАСУЛОВ

доктор PhD, дотсент

Б.Н. АКРАМОВ

номзади илмҳои техникаӣ, дотсент

И. МИРЗОАЛИЕВ

номзади илмҳои техникаӣ, дотсент

С.С. САИДУМАРОВ

номзади илмҳои фалсафа, дотсент

Э.У. ШАРОФОВ

номзади илмҳои таърих, дотсент

С.С. ТИЛЛОВ

доктори илмҳои таърих, дотсент

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

К.К. ДАВЛАТЗОДА

доктор экономических наук, профессор

Р.Т. АБДУЛЛОЗОДА

кандидат технических наук, доцент, зам. главного редактора

М.А. АБДУЛЛО

кандидат технических наук, доцент, зам. главного редактора

Ш.А. БОЗОРОВ

кандидат технических наук, доцент, зам. главного редактора

ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ

М.М. МАҲМАДИЗОДА

доктор технических наук, доцент

Д.С. МАНСУРИ

доктор технических наук, профессор

И.Т. АМОНЗОДА

доктор технических наук, профессор

А. КОМИЛИ

кандидат исторических наук, доктор физико-математических наук, профессор

Ш.Б. НАЗАРОВ

доктор технических наук, доцент

Х.Ш. ГУЛАҲМАДОВ

доктор технических наук, доцент

М. МУЗАФАРИ

доктор философии, профессор, член-корреспондент НАНТ

М.Х. РАҲИМОВ

доктор философских наук, профессор

А.А. ШАМОЛОВ

доктор философских наук, профессор

Х.М. ЗИЁИ

доктор философских наук, профессор

Р.З. НАЗАРИЕВ

доктор философских наук, профессор

А.А. АБДУРАСУЛОВ

кандидат физико-математических наук, профессор

А.Х. САИД

кандидат технических наук, доцент

О.У. РАСУЛОВ

доктор PhD, доцент

Б.Н. АКРАМОВ

кандидат технических наук, доцент

И. МИРЗОАЛИЕВ

кандидат технических наук, доцент

С.С. САИДУМАРОВ

кандидат философских наук, доцент

Э.У. ШАРОФОВ

кандидат исторических наук, доцент

С.С. ТИЛЛОВ

доктор исторических наук, доцент

Материалы публикуются в авторской редакции, авторы опубликованных работ несут ответственность за оригинальность и научно-теоретический уровень публикуемого материала, точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений. Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами.

Автор, направляя рукопись в Редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает Редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

МУНДАРИҶА – CONTENTS – ОГЛАВЛЕНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯИ МОШИНСОЗӢ – ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЕ – TECHNOLOGY OF MECHANICAL ENGINEERING	4
<u><i>РУШДИ НИЗОМИ НАЗОРАТИ МЕТРОЛОГИИ ПАРАМЕТРҲОИ ГЕОМЕТРИИ ҶУЗЪҲОИ МОШИНСОЗӢ ДАР КОРХОНАҲОИ ТОҶИКИСТОН</i></u>	
Х.М. Хочаназаров, Б.С. Саидзода, С.Т. Амонзода	4
ЭКОЛОГИЯ – ECOLOGY	8
<u><i>ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ PM2.5 НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ДАТЧИКА ТИПА SPS30</i></u>	
А.М. Хақдодов	8
<u><i>ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ: СОЛНЕЧНЫЕ КОНЦЕНТРАТОРЫ</i></u>	
Васиредди Нагешварарао	18
ҲИҶЗИ МЕҲНАТ - ОХРАНА ТРУДА - LABOR PROTECTION	22
<u><i>РИОЯИ ТАЛАБОТИ БЕХАТАРӢ БО НАЗАРДОШТИ ХУСУСИЯТҲОИ ТЕХНИКИВУ ТЕХНОЛОГИИ КАШОНИДАНИ БОРҲОИ ВАЗНИН ВА КАЛОНҲАҶМ ДАР ШАРОИТИ БАЛАНДКӢҲ</i></u>	
Ф.М. Юнусӣ (Ф.М. Юнусов), Ш.Ҳ. Нигматзода.....	22
ФАЛСАФАИ ИЛМУ ТЕХНИКА - ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ - PHILOSOPHY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY	28
<u><i>МАҚОМ ВА РИСОЛАТИ ИНСОН ДАР ФАЗОИ ПОСТМОДЕРНИЗМ ВА РАВАНДИ ҶАҲОНИШАВӢ</i></u>	
Ф.Р. Раҷабализода, З.А. Авғанова	28
ТАЪРИХИ ИЛМ - ИСТОРИЯ НАУКИ - HISTORY OF SCIENCE	31
<u><i>МОШИНҲОИ РЕСАНДАГИИ ҲАЛҚАВӢ ВА РУШДИ ОНҲО</i></u>	
М.В. Изатов.....	31
<u><i>ИНЪИКОСИ ТАЪРИХИ САЛҶУҚИЁН ДАР АСАРИ ҶАМОЛ ҚАРШӢ «МУЛҲАҚОТУ-С-СУРОҲ»</i></u>	
А. Саидов.....	40
<u><i>ИБНИ ҲАЙСАМ ҲАМЧУН ДОНИШМАНДИ БАҶАСТАИ ШАРҚ</i></u>	
О.Ё. Ёрхонзода.....	45
<u><i>ИНЪИКОСИ ВАЗЪИ КИШОВАРЗИИ АМОРАТИ БУХОРО ДАР ОСОРИ МУАРРИХОНИ НИМАИ ДУЮМИ АСРИ XVIII – ИБТИДОИ АСРИ XX</i></u>	
Ҳ. Пирумшоев, Ю.М. Изатов	48
<u><i>НАҚШИ МАРКАЗИ ИЛМИИ “БАЙТУЛҲИКМА” ДАР ТАҲАВВУЛИ ИЛМ ВА ФАРҲАНГИ ИСЛОМӢ</i></u>	
Ҳ. Мақсадзода	53
<u><i>СОАТҲОИ ИХТИРОӢКАРАДИ ИСМОИЛ АЛ-ҶАЗАРӢ: ШОҲКОРИИ МУҲАНДИСИИ МЕХАНИКӢ ВА ГИДРАВЛИКӢ ДАР ТАМАДДУНИ ҶАҲОНИ</i></u>	
Э.У. Шарофзода.....	58

ТЕХНОЛОГИИ МОШИНСОЗЌ – ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЕ – TECHNOLOGY OF MECHANICAL ENGINEERING

УДК: 621.9:531.7

DOI: 10.65599/TS5740

РУШДИ НИЗОМИ НАЗОРАТИ МЕТРОЛОГИИ ПАРАМЕТРҲОИ ГЕОМЕТРИИ ҶУЗЪҲОИ МОШИНСОЗЌ ДАР КОРХОНАҲОИ ТОҶИКИСТОН

Х.М. Хочаназаров, Б.С. Саидзода, С.Т. Амонзода

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ

Дар мақола роҳҳои навосии назорати метрологӣ оид ба хусусиятҳои геометрии ҷузъҳои таъиноти мошинсозӣ дар корхонаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон мавриди таҳқиқ қарор дода шудаанд. Таҳлили ҳамаҷонибаи усулҳо ва воситаҳои ченкунӣ, ки дар амалии истеҳсоли истифода мешаванд, анҷом дода шуда, омилҳои муайян гардидаанд, ки ба тақроршавандагӣ, эътимодноӣ ва устувории дарозмуддати натиҷаҳои назорат таъсири маҳдудкунанда мерасонанд. Диққати махсус ба сабабҳои пайдоиши хатогиҳои системавӣ ва тасодуфӣ дар шароити воқеии истеҳсолот равона шудааст. Самтҳои афзалиятноки рушди таъминоти метрологӣ, ки ба баланд бардоштани дақиқӣ ва бозътимодии расмиёти ченкунӣ нигаронида шудаанд, пешниҳод гардидаанд. Аз ҷумла, ҳамгирии модулиҳои автоматикунонидашудаи ченкунӣ, истифодаи системаҳои координатӣ-ченкунӣ, инчунин ҷорӣ намудани алгоритмҳои рақамии ҷамъоварӣ, коркард ва нигоҳдории иттилооти ченкунӣ бо унсурҳои таҳлили зехнии додаҳо пешниҳод мегардад. Намунаҳои амалии татбиқи низоми таҷдидшудаи назорат дар як қатор корхонаҳои мошинсозии Тоҷикистон оварда шудаанд. Натиҷаҳои тадқиқоти таҷрибавӣ, ки ба арзёбии микдории нишондиҳандаҳои дақиқии ченкунӣ равона гардидаанд, пешниҳод шуда, самаранокии қарорҳои техникӣ ташкилоти пешниҳодшударо тасдиқ менамоянд.

Калидвожаҳо: назорати метрологӣ, мошинсозӣ, параметрҳои геометрӣ, дақиқии ченкунӣ, калибровка, рақамисозӣ.

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЕТАЛЕЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТАДЖИКИСТАНА

Х.М. Ходжаназаров, Б.С. Саидзода, С.Т. Амонзода

В статье исследуются пути модернизации метрологического надзора за геометрическими характеристиками деталей машиностроительного назначения на предприятиях Республики Таджикистан. Выполнен всесторонний разбор применяемых в производственной практике методик и измерительных средств, выявлены факторы, ограничивающие воспроизводимость, достоверность и долговременную стабильность результатов контроля. Особое внимание уделено причинам возникновения систематических и случайных погрешностей в условиях реального производства. Сформулированы приоритетные направления развития метрологического обеспечения, ориентированные на повышение точности и надежности измерительных процедур. В их числе — интеграция автоматизированных измерительных модулей, использование координатно-измерительных систем, а также внедрение цифровых алгоритмов сбора, обработки и хранения измерительной информации с элементами интеллектуального анализа данных. Приведены практические примеры реализации обновлённой системы контроля на ряде машиностроительных предприятий Таджикистана. Представлены результаты экспериментальных исследований, направленных на количественную оценку точностных характеристик измерений, подтверждающие эффективность предложенных технических и организационных решений.

Ключевые слова: метрологический контроль, машиностроение, геометрические параметры, точность измерений, калибровка, цифровизация.

DEVELOPMENT OF THE METROLOGICAL CONTROL SYSTEM FOR GEOMETRICAL PARAMETERS OF MACHINE-BUILDING PARTS AT ENTERPRISES IN TAJIKISTAN

Kh.M. Khojanazarov, B.S. Saidzoda, S.T. Amonzoda

This article explores ways to modernize metrological supervision of the geometric characteristics of mechanical engineering components at enterprises in the Republic of Tajikistan. A comprehensive analysis of the methods and measuring instruments used in production practice is provided, identifying factors limiting the reproducibility, reliability, and long-term stability of inspection results. Particular attention is paid to the causes of systematic and random errors in real-world production conditions. Priority areas for the development of metrological support aimed at improving the accuracy and reliability of measurement procedures are formulated. These include the integration of automated measuring modules, the use of coordinate measuring systems, and the implementation of digital algorithms for collecting, processing, and storing measurement information with elements of data mining. Practical examples of the implementation of the updated inspection system at a number of mechanical engineering enterprises in Tajikistan are provided. The results of experimental studies aimed at quantitatively assessing the accuracy characteristics of measurements are presented, confirming the effectiveness of the proposed technical and organizational solutions.

Keywords: metrological control, machine-building, geometrical parameters, measurement accuracy, calibration, digitalization.

Муқаддима

Саноати муосири мошинсозӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дар марҳилаи навосӣ қарор дорад, аммо сатҳи таъминоти метрологӣ ҳанӯз ҳам нокифоя боқӣ мемонад. Аксари корхонаҳо таҷҳизоти ченкунии кӯҳнашударо истифода мебаранд ва кормандони хадамоти метрологӣ аз усулҳои муосири

назорат ба таври маҳдуд истифода мебаранд. Ин ҳолат ба паст шудани дақиқии ченкунии параметрҳои геометрии чузъҳо, афзоиши миқдори брак ва ба таъхир афтодани равандҳои истеҳсолӣ оварда мерасонад [1, 2].

Аҳамияти тадқиқот бо афзоиши талабот ба сифат ва бозьтимодии маҳсулоти мошинсозӣ вобаста аст, махсусан дар шароити густариши содирот ва фаъолияти корхонаҳо дар чунин соҳаҳо, аз қабili энергетика, саноати кӯҳкорӣ ва бахши нақлиёт. Тамоюлҳои муосири рушди саноат мутобикати қатъиро ба стандартҳои байналмилалӣ ISO ва IEC, инчунин ба талаботи давлатии назорати метрологӣ тақозо менамоянд. Ҳамзамон, дар корхонаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон сатҳи рақамсозии равандҳои ченкунӣ нокифоя буда, низоми ҳамгирошудаи назорати метрологӣ вуҷуд надорад, ки ин таъминии ягонагии ченкунӣҳо дар тамоми марҳилаҳои давраи истеҳсолӣ мушкил мегардонад.

Мушкилот дар он ифода меёбад, ки низоми амалкунандаи назорати метрологӣ пурра эътимоднокӣ ва такроршавандагии натиҷаҳои ченкунӣҳо таъмин намекунад, инчунин пайгирӣ ва ҳуҷҷатгузори пурраи тартиботи санҷиш (поверка) ва калибркунии воситаҳои ченкуниро фаро намегирад. Илова бар ин, дар амал усулҳои муосири ченкунӣ, ки барои назорати дақиқии шаклҳои мураккаби геометрии чузъҳои мошинсозӣ заруранд, ба таври кофӣ татбиқ намешаванд. Ин омилҳо рақобатпазирии маҳсулоти ватаниро коҳиш дода, ба баромадани он ба бозорҳои байналмилалӣ монеа эҷод менамоянд. Дар чунин шароит таҳия ва ҷорӣ намудани низоми такмилёфтаи назорати метрологӣ барои баланд бардоштани дақиқӣ, бозьтимодӣ ва рақобатпазирии корхонаҳои мошинсозии Тоҷикистон аҳамияти ҳалкунанда дорад [3].

Дар аксари корхонаҳои мошинсозии Тоҷикистон воситаҳои ченкунӣ бо фарсудашавии маънавӣ ва ҷисмонӣ тавсиф мешаванд. Набудани санҷиши мунтазам, пойгоҳи кӯҳнашудаи эталонҳо ва истифодаи маҳдуди технологияҳои рақамӣ боиси коҳиш ёфтани эътимоднокии назорат мегардад. Тибқи таҳлили ҳадамоти метрологӣ як қатор корхонаҳо, ҳиссаи таҷҳизоти ченкунии зиёда аз 10 сола аз 70% бештар аст. Ин ҳолат ҷорӣ намудани системаҳои муосири ченкунӣ ва барномаҳои автоматиконии назорати метрологиро тақозо менамояд [4, 5].

Усулҳо ва воситаҳои ченкунии параметрҳои геометрӣ

Ченкунии параметрҳои геометрии чузъҳо марҳилаи калидии назорати метрологӣ буда, мутобикати маҳсулотро ба талаботи лоиҳавӣ ва стандартҳои байналмилалӣ ISO ва ГОСТ таъмин менамояд. Параметрҳои геометрӣ андозаҳои хаттӣ, унсурҳои кунҷӣ, шакли сатҳ ва ҷойгиршавии мутақобилаи унсурҳои чузъро дар бар мегиранд, аз ҷумла параллелӣ, ҳаммеҳварӣ ва перпендикулярӣ.

Дар корхонаҳои мошинсозии Тоҷикистон усулҳои анъанавии ченкунӣ васеъ истифода мешаванд, ки штангенциркулҳо, микрометрҳо, калибрҳо ва индикаторҳои соатшаклро дар бар мегиранд. Ин воситаҳо имкон медиҳанд диаметри валҳо, ғафсии лавҳаҳо, дарозии чузъҳо ва инҳирофи шакл назорат карда шаванд, инчунин ноҳамвории сатҳ бо профилометрҳои тамосӣ арзёбӣ гардад. Истифодаи чунин усулҳо дастрасӣ ва соддагии ченкуниро таъмин менамояд, аммо дақиқии онҳо ҳангоми назорати чузъҳои мураккаб маҳдуд буда, аз сатҳи таҳассуси кормандон вобастагии зиёд дорад [6].

Солҳои охир усулҳои муосири ченкунӣ бо истифода аз мошинҳои координатӣ-ченкунӣ (МКЧ), системаҳои лазерӣ ва оптикӣ аҳамияти бештар пайдо намудаанд. МКЧ имкон медиҳанд назорати автоматии профилҳои мураккаб бо дақиқии то 1 – 2 мкм анҷом дода шавад, шакл ва ҷойгиршавии мутақобилаи унсурҳои чузъ таҳлил гардад ва маълумот бо моделҳои CAD/CAM ҳамгиро карда шавад. Истифодаи МКЧ дар корхонаҳои Тоҷикистон бинобар арзиши баланди таҷҳизот ва норасоии мутахассисони баландхаттисос маҳдуд аст, аммо таҷрибаи лоиҳаҳои пилотӣ нишон медиҳад, ки дақиқии ченкунӣ ба таври назаррас баланд шуда, вақти назорат то 70 фоиз коҳиш меёбад.

Усулҳои бетаъсир (бесконтактӣ), аз ҷумла трекерҳои лазерӣ, сканерҳои оптикӣ ва системаҳои интерферометрӣ, барои ченкунии чузъҳои мураккаб ва ҳассос истифода мешаванд. Онҳо суръати баланди назорат ва ташкили моделҳои сеандозаро таъмин намуда, имкони ошкор намудани нуқсонҳо ва инҳирофҳои шаклро фароҳам меоранд [7].

Метрологияи муосир ҳамчунин номуайянии натиҷаҳои ченкуниро ба назар мегирад. Дар амал ин тавассути коркарди омории маълумот, арзёбии қавравии стандартӣ, тартиб додани хариҷаҳои назоратӣ ва истифодаи маҷмӯаҳои барномавии SPC барои таҳлили устувории равандҳои технологӣ амалӣ мегардад. Рақамсозии раванди ченкунӣ имкон медиҳад натиҷаҳо ба пойгоҳи ягонаи маълумот ворид карда шаванд, инҳирофҳо ба таври автоматикӣ ҳисоб карда шаванд, протоколҳо таҳия гардида, таърихи санҷиш ва калибркунӣ пайгирӣ карда шавад, ки дар оянда заминаи ташаккули «дугонаи рақамии» чузъро фароҳам меорад [8, 9].

Дар корхонаҳои Тоҷикистон низоми оптималии ченкунӣ одатан дар се сатҳ ташкил карда мешавад:

- **сатҳи сеҳӣ** – истифодаи асбобҳои анъанавӣ (микрометрҳо, штангенциркулиҳо, индикаторҳо) барои назорати фаврии андоза ва шакл;
- **сатҳи лабораторӣ** – истифодаи МКЧ, системаҳои лазерӣ ва оптикӣ барои ченкунии дақиқӣ чузҳои мураккаб;
- **сатҳи таҳлилӣ** – коркарди маълумот, ҳамгирӣ бо системаҳои ERP, таҳияи протоколҳои ченкунӣ ва сертификатсияи маҳсулот [9, 10].

Истифодаи маҷмуии ин усулҳо ва воситаҳо имкон медиҳад дақиқии назорат ба сатҳи стандартҳои байналмилалӣ бардошта шуда, миқдори нуқсонҳо коҳиш ёфта, сифати маҳсулоти мошинсозӣ беҳтар гардад.

Натиҷаҳо ва муҳокимаи онҳо

Дар доираи тадқиқот силсилаи ченкунии параметрҳои геометрии як чузӣ намунавии мошинсозӣ бо истифода аз омезиши асбобҳои анъанавӣ ва мошини координатӣ-ченкунӣ (МКЧ) гузаронида шуд. Маълумоти бадастомада дар ҷадвал пешниҳод шудааст.

Таҳлил нишон дод, ки истифодаи МКЧ нисбат ба усулҳои анъанавӣ баландшавии назаррасии дақиқии ченкуниро таъмин менамояд: қаврабии стандартҳои андозаҳои ҳатти аз 0,05 мм то 0,01–0,02 мм коҳиш ёфт ва тақроршавандагии ченкунӣ ба 98–99% расид. Ин натиҷаҳо самаранокии татбиқи технологияҳои муосири ченкуниро дар баланд бардоштани сифати назорати метрологӣ тасдиқ менамоянд.

Ҳангоми назорати унсурҳои мураккаб, ба монанди ҳаммехварӣ ва мувозин сатҳҳо, усулҳои анъанавӣ инҳирофҳои назаррас нисбат ба арзишҳои номиналиро нишон доданд, дар ҳоле ки МКЧ ва сканерҳои оптикӣ ингуна инҳирофҳоро бо хатои ҳадди аққал муайян намуданд. Ин ҳолат зарурати ҷорӣ намудани системаҳои автоматиконидашуда барои назорати шаклҳои мураккаби геометрии чузҳо тасдиқ мекунад.

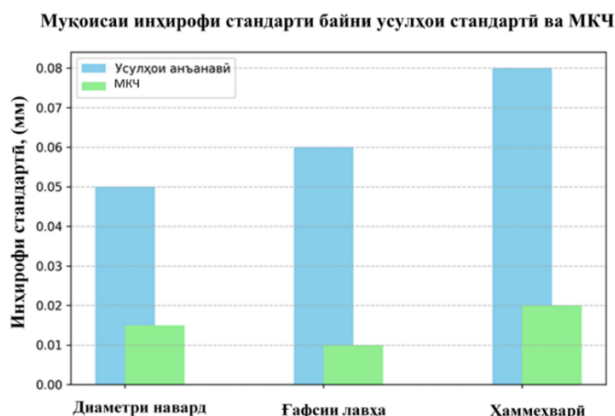
Истифодаи системаҳои рақамии коркарди маълумот имкон дод, ки протоколҳои ченкунӣ таҳия шуда, хусусиятҳои статистикуии натиҷаҳо арзёбӣ гарданд, аз ҷумла арзиши миёна, қаврабии стандартӣ ва ҳудудҳои иҷозатдодашудаи инҳирофҳо. Ҷорӣ намудани чунин системаҳо дар корхонаҳои Тоҷикистон на танҳо дақиқӣ ва тақроршавандагии ченкунӣ баланд мекунад, балки пайгирӣ ва ҳуҷҷатгузори маълумотро барои сертификатсия кардани маҳсулот мутобиқи стандартҳои байналмилалӣ ISO ва ГОСТ таъмин менамояд.

Ҷадвал – Натиҷаҳои ченкунии параметрҳои геометрии чуз

№	Параметр	Қимматҳои ченшуда, мм	Инҳироф аз андозаи номиналӣ, мм
1	Диаметри навард	49,98	-0,02
2	Дарозии чуз	150,12	+0,12
3	Ҳаммехварӣ	0,015	-
4	Шахшулӣ Ra	0,8	меъёр

Бар асоси таҳлили натиҷаҳо метавон хулоса кард, ки истифодаи маҷмуии усулҳои анъанавӣ ченкунӣ, МКЧ ва воситаҳои рақамии коркарди маълумот барои корхонаҳои мошинсозии Ҷумҳурии Тоҷикистон оптималӣ мебошад. Ин раванд коҳиши миқдори брак, баландшавии сифати чузҳо ва самаранокии умумии назорати метрологиро таъмин мекунад.

Дар расм муқоисаи қаврабии стандартҳои ченкунии чузҳо байни усулҳои анъанавӣ ва МКЧ нишон дода шудааст.



Расми 1– Муқоисаи инҳирофи стандартҳои ченкунии чузҳои анъанавӣ ва МКЧ

Барои баланд бардоштани самаранокии назорати метрологӣ пешниҳод мешавад:

- ҷорӣ намудани стансияҳои автоматиконидашудаи ченкунӣ бо истифода аз мошинҳои координатӣ-ченкунӣ (МКЧ);
- ташкили пойгоҳи корпоративии метрологӣ барои нигоҳдории натиҷаҳои санҷишҳо ва ченкунӣ;
- истифодаи нармафзор барои коркарди статистикуии маълумоти ченкунӣ (SPC);
- таҳияи системаи омӯзиши кормандони хадамоти метрологӣ ба усулҳои муосири ченкунӣ.

Хулоса

Тақмили низоми назорати метрологӣ барои параметрҳои геометрии ҷузъҳои мошинсозӣ омилҳои калидии баланд бардоштани дақиқӣ ва бозътимодии маҳсулоти корхонаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон мебошад. Таҳлили усулҳо ва воситаҳои ченкунӣ нишон дод, ки асбобҳои аънанавӣ ҳангоми назорати шаклҳои мураккаби ҷузъҳо маҳдудият доранд, дар ҳоле ки мошинҳои координатӣ-ченкунӣ ва системаҳои рақамии коркарди маълумот дақиқӣ ва такроршавандагии натиҷаҳоро таъмин менамоянд.

Ҷорӣ намудани низоми интегралӣ ва рақамии назорати метрологӣ имкон медиҳад раванди ченкунӣ автоматӣ гардад, пайгирии маълумот таъмин ва мутабиқат бо стандартҳои байналмилалӣ ISO ва ГОСТ таъмин карда шавад. Истифодаи маҷмуии усулҳои аънанавӣ ва технологияҳои муосир шароитро барои коҳиши брак, баланд бардоштани сифати маҳсулот ва ҳамгироии саноати мошинсозии миллӣ ба фазои ҷаҳонии саноат фароҳам меорад.

Муқаррир: Мирзоалиев Ҷ. — н.и.т., дотсенти кафедраи технологияи мошинсозӣ, дастгоҳҳо ва асбобҳои металлбурии ДТТ ба номи акадeмик М.С. Осимӣ

Адабиёт

- ГОСТ 8.051–81. Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений линейных размеров. – Введ. 1981–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 12 с.
- ГОСТ ISO 10360–2–2013. Геометрические характеристики изделий. Приемочные и контрольные испытания координатно-измерительных машин. / Ч.2. КИМ для измерения линейных размеров. – Введ. 2015–01–01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 28 с.
- ISO 9001:2015. Quality management systems – Requirements. – Geneva: International Organization for Standardization, 2015. – 29 p.
- Пахомов, В.Н. Метрологическое обеспечение машиностроительного производства. / В.Н. Пахомов. – М.: Машиностроение, 2021. – 256 с.
- Каримов А. Развитие метрологической службы на промышленных предприятиях Таджикистана / А. Каримов, М. Саидов, Р. Набиев // Вестник ТТУ. – 2023. – № 2. – С. 45–52.
- Рахимов, Ш. Цифровая метрология и автоматизация измерений. / Ш. Рахимов– Душанбе: Ирфон, 2022. – 180 с.
- Шарпов А.А. Автоматизированные системы контроля качества. / А.А. Шарпов. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 240 с.
- Сахибов, Н.Б. Влияние шероховатости на качество обработанной поверхности / Н.Б. Сахибов // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. – 2021. – № 1(53). – С. 94-97. – EDN DNFAWE.
- Ходжаназаров, Х.М. Совершенствование системы метрологического контроля геометрических параметров деталей машиностроения в условиях предприятий Таджикистана / Х.М. Ходжаназаров, А.И. Мирзоалиев // Роль технического регулирования и стандартизации в условиях цифровой экономики : Материалы VII международной научно-практической конференции молодых ученых, Екатеринбург, 13 ноября 2025 года. – Екатеринбург: ООО Издательский дом "Ажур", 2025. – С. 232-238. – EDN ZOAYUD.
- Сахибов, Н. Б. Таъсири ҷоизи андоза ба эътимоднокии ҷузъҳои автомобил / Н. Б. Сахибов // Паёми политехникӣ. Бахши: Таҳқиқоти муҳандисӣ. – 2025. – No. 3(71). – P. 87-91. – EDN NYJFQ.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН-СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ-INFORMATION ABOUT AUTHORS

TJ	RU	EN
Хочаназаров Хайрулло Маҳмудхонович	Ходжаназаров Хайрулло Махмудхонович	Khojanazarov Khayrullo Mahmudkhonovich
н.и.т., дотсент	к.т.н., доцент	Candidate of Technical Sciences, associate professor
ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ	ТТУ имени академика М.С. Осими	TTU named after academician M.S.Osimi
E-mail: khayrullo.khodzhanazarov@bk.ru		
ORCID. 0000-0001-5281-8339		
TJ	RU	EN
Саидзода Бахриддин Саид	Саидзода Бахриддин Саид	
н.и.т., и.в. дотсент	к.т.н., и.о. доцента	Candidate of Technical Sciences, Acting Associate Professor
ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ	ТТУ имени академика М.С. Осими	TTU named after academician M.S. Osimi
E-mail: khayrullo.khodzhanazarov@bk.ru		
TJ	RU	EN
Амонзода Салим Темур	Амонзода Салим Темур	Amonzoda Salim Temur
ассистент	ассистент	assistant
ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ	ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ	TTU named after academician M.S. Osimi

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ PM_{2.5} НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ДАТЧИКА ТИПА SPS30

А.М. Хақдодов

Филиал Национального исследовательского технологического университета МИСИС в городе Душанбе

В статье приведены результаты экспериментальных измерений концентрации PM_{2.5} на основе применения оптического датчика типа SPS30. Выявлено наличие зависимости между концентрацией PM_{2.5} и метеорологическими условиями, стабильно низкие концентрации PM_{2.5} в горно-долинной территории, что свидетельствует о низкой антропогенной нагрузке и эффективных механизмах естественного самоочищения атмосферы, которые обусловлены особенностями циркуляции воздуха рассматриваемой территории. Анализ концентрации PM_{2.5} до и после пылевого вторжения показал, что внешний перенос пылевых масс выступает доминирующим фактором формирования качества воздуха, что выражается резким нарушением обычного режима, который проявляется в экстремальном росте загрязнения.

Ключевые слова: качество воздуха, предельно-допустимые концентрации, PM_{2.5}, оптический датчик, пылевое вторжение.

ЧЕНКУНИИ ТАҶРИБАВИИ КОНЦЕНТРАТСИЯИ PM_{2.5} ДАР АСОСИ ИСТИФОДАИ ДАТЧИКИ ОПТИКИИ НАМУДИ SPS30

А.М. Хақдодов

Дар мақола натиҷаҳои ченкуниҳои таҷрибавии консентратсияи PM_{2.5} дар асоси истифодаи датчики оптикӣ намуди SPS30 оварда шудаанд. Вобастагии байни консентратсияи PM_{2.5} ва шароити метеорологӣ муайян карда шуд. Паст будани устувори консентратсияи PM_{2.5} дар ҳудуди кӯҳӣ-водигӣ аз сатҳи пасти таъсири антропогенӣ ва самаранокии механизмҳои табиӣ худтозакунии атмосфера шаҳодат медиҳад, ки бо хусусиятҳои гардиши ҳаво дар минтақаи мавриди таҳқиқ вобаста мебошад. Таҳлили консентратсияи PM_{2.5} пеш аз воридшавии чанг ва баъд аз он нишон дод, ки интиқоли берунии массаҳои чангу ғубор ҳамчун омилҳои асосии ташаккули сифати ҳаво баромад мекунад. Ин ҳолат бо вайроншавии ногаҳонии режими муқаррарии атмосфера ва афзоиши шадиди сатҳи ифлосшавӣ ифода меёбад.

Калидвожаҳо: сифати ҳаво, консентратсияҳои ҳадди иҷозатдодашуда, PM_{2.5}, датчики оптикӣ, воридшавии чанг.

EXPERIMENTAL MEASUREMENT OF PM_{2.5} CONCENTRATION BASED ON THE APPLICATION OF AN SPS30-TYPE OPTICAL SENSOR

A.M. Hakdodov

The article presents the results of experimental measurements of PM_{2.5} concentration based on the application of an SPS30-type optical sensor. A relationship between PM_{2.5} concentration and meteorological conditions was identified. The consistently low concentrations of PM_{2.5} in the mountain-valley area indicate a low anthropogenic load and the presence of effective mechanisms of natural atmospheric self-purification, which are determined by the specific features of air circulation in the studied territory. The analysis of PM_{2.5} concentration before and after a dust intrusion showed that the external transport of dust masses acts as the dominant factor in the formation of air quality, resulting in a sharp disruption of the usual atmospheric regime and an extreme increase in pollution levels.

Keywords: air quality, maximum permissible concentrations, PM_{2.5}, optical sensor, dust intrusion.

Введение

Проблема загрязнения атмосферного воздуха признана Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) одной из самых серьезных экологических угроз. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу становятся причиной развития заболеваний сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной систем, аллергических реакций, онкопатологии и др. Особая уязвимость детского население и лиц с хроническими заболеваниями к негативному воздействию загрязнителей атмосферного воздуха ставит важнейшей задачей контроль за качеством атмосферного воздуха как на государственном, так и общемировом уровнях.

С целью нормирования содержания загрязняющих веществ проводится определение значений максимально-разовых (ПДК_{м.р.}), среднесуточных (ПДК_{с.с.}) и среднегодовых (ПДК_{с.г.}) концентраций. На практике каждое государство самостоятельно устанавливает ПДК аэрополлютантов, однако Глобальные рекомендации по качеству воздуха, разработанные ВОЗ, применимы в любой из стран мира, так как данные, касающиеся твердых частиц (PM_{2.5} и PM₁₀), озона, двуокиси азота, двуокиси серы и окиси углерода, получены на основе экспертных оценок актуальных данных об их влиянии на здоровье человека. Нормативы, установленные ВОЗ [1], являются рекомендательными, тогда как национальные стандарты носят обязательный характер. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ атмосферного воздуха приведены в таблице 1.1

Таблица 1 – Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ атмосферного воздуха (мкг/м³)

Страна / система	PM _{2.5} (год/сут)	PM ₁₀ (год/сут)	NO ₂ (год/сут/1ч)	SO ₂ (сут/1ч)	O ₃ (8 ч/1ч)	CO (8 ч), мг/м³
ВОЗ	5 / 15	15 / 45	10 / 25 / 200	40 / 500	100 / –	10
США	9 / 35	– / 150	53 / – / 188	– / 196	140 / –	10
ЕС	25 / –	40 / 50	40 / – / 200	125 / 350	120 / –	10

Примечания: Все значения приведены в мкг/м³, за исключением CO (мг/м³). Обозначения: год - среднегодовая концентрация, сут - среднесуточная, 1 ч - максимальная разовая (часовая), 8 ч - скользящее среднее за 8 часов, значения для США переведены из ppт/ppb в мкг/м³ (при стандартных условиях).

Источник: Составлено на основе международных и национальных нормативных документов: рекомендаций Всемирной организации здравоохранения (WHO Air Quality Guidelines, 2021), стандартов США (EPA NAAQS) [2], директив Европейского союза (EU Air Quality Directive) [3].

Опыт зарубежных стран показывает, что для определения концентрации взвешенных частиц используют датчики, работающие на основе метода рассеяния света [4], т.к. они относительно дешевы в производстве, имеют низкое энергопотребление и быстрое время отклика [5], благодаря чему представляется возможным проводить мониторинг с более высоким пространственно-временным разрешением [6]. Возможность передачи полученных данных по беспроводным каналам связи посредством Wi-Fi, Bluetooth и др. на вычислительные устройства и мобильные приложения, которые выполняют обработку сигналов и их цифровое преобразование в режиме реального времени, создает предпосылки для формирования распределенных сетей мониторинга качества атмосферного воздуха [7– 9].

В зависимости от размера частиц описанная методика имеет некоторые ограничения. Так, например, для частиц диаметром более 0,3 мкм количество рассеянного света примерно пропорционально их массовой/численной концентрации, однако частицы диаметром менее 0,3 мкм не рассеивают достаточно света и не могут быть обнаружены этим методом [10, 11]. Для разделения обнаруживаемых частиц диаметром более 0,3 мкм используется алгоритм, основанный на сигнале, полученном от рассеянного света [12], либо прикрепляется импактор/фильтр на входе [13].

Материалы и методы исследования

В рамках проведения экспериментальных исследований по мониторингу качества атмосферного воздуха в городской среде особое значение имеет выбор измерительного оборудования, который обеспечивает достаточную точность, стабильность и воспроизводимость результатов измерений. Для реализации задач исследования использован оптический датчик твердых аэрозольных частиц SPS30 производства компании Sensirion, который предназначен для непрерывного контроля концентрации взвешенных частиц в атмосферном воздухе. Данный сенсор относится к современному поколению цифровых PM-датчиков и широко применяется в системах экологического мониторинга, интеллектуальных IoT-платформах и в устройствах контроля качества воздуха внутри помещений и в городской среде. Компактность размера датчика (рисунок 1.1) позволяет интегрировать его в мобильные измерительные платформы, переносные станции мониторинга и беспилотные системы экологического наблюдения [14].

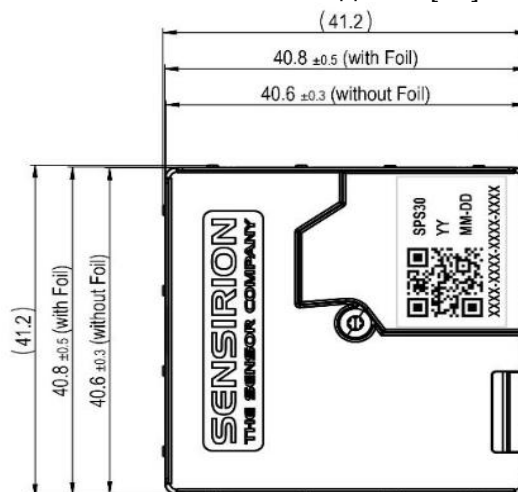


Рисунок 1 – Габаритные размеры оптического датчика SPS30

Датчик SPS30 работает на основе принципа лазерного рассеяния (рисунок 1.2). Так, через измерительную камеру датчика с помощью встроенного вентилятора прокачивается исследуемый воздушный поток. При пересечении лазерного луча частицами аэрозоля, которые содержатся в воздухе, каждая частица рассеивает свет лазера. По спецификации лазер имеет длину волны $\lambda \approx 660$ nm, что соответствует красной области спектра. Рассеянный свет регистрируется фотодиодным приемником и по интенсивности и форме сигнала определяется размер и количество частиц. Использование данного принципа обеспечивает возможность получения оперативных измерений в режиме реального времени с высокой чувствительностью к мелкодисперсным загрязнителям, включая частицы PM1.0, PM2.5, PM4 и PM10.

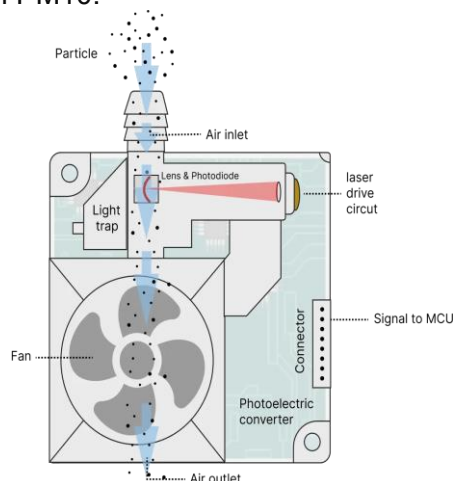


Рисунок 2 – Оптический датчик типа SPS30 (схема работы)

Долговременная работа датчика обеспечивается наличием фирменной технологии защиты от загрязнения оптической системы, которая увеличивает срок эксплуатации датчика при непрерывной работе на 10 лет, что является необходимым при организации долговременных наблюдений в системе экологического мониторинга. Измеряемый диапазон концентраций аэрозольных частиц датчика SPS30 находится в пределах от 0 до 1000 мкг/м³. Согласно спецификации для диапазона концентраций [0–100 мкг/м³], погрешность измерения для PM2.5 составляет ± 5 мкг/м³ + 5 % измеренного значения и ± 10 % при концентрациях [100 – 1000 мкг/м³]. Детальный анализ аэрозольного состава воздуха возможен за счет технических характеристик датчика SPS30, который способен определять и численную концентрацию частиц в диапазоне от 0 до 3000 частиц/см³. В таблице 1.1 обобщены технические характеристики рассматриваемого датчика.

Таблица 2 - Характеристики датчика SPS30

Параметр	Значение
Диапазон измерения PM	0-1000 мкг/м³
Поддерживаемые фракции	PM1.0, PM2.5, PM4, PM10
Интервал обновления данных	1 с
Напряжение питания	5 В
Потребляемый ток	45-65 мА
Интерфейсы подключения	UART, I2C
Рабочая температура	от -10 до +60 °C
Рабочая влажность	0-95 %
Размеры	41 × 41 × 12 мм
Масса	26 г
Расчетный срок службы	более 10 лет

В рамках экспериментальной системы мониторинга использовался интерфейс UART, который обеспечивает более устойчивую передачу данных при использовании кабельных соединений увеличенной длины и повышенной электромагнитной помехозащищенности. Скорость передачи данных составляет 115200 бит/с. В процессе эксплуатации внутри измерительной камеры может происходить накопление пылевых частиц, которые влияют на точность измерений. Для минимизации данного эффекта в датчике типа SPS30 реализован механизм автоматической продувки, при котором вентилятор периодически переходит в режим максимальных оборотов для удаления накопившейся пыли. По умолчанию процедура очистки выполняется один раз в неделю, однако интервал может быть изменен программно.

В системе предусмотрен регистр состояния устройства, который позволяет контролировать корректность работы лазерного модуля, скорость вращения вентилятора и наличие аппаратных неисправностей, что обеспечивает повышение надежности системы экологического мониторинга и позволяет своевременно выявлять возможные сбои оборудования.

Датчики подобного типа относятся к категории малогабаритных сенсоров и не заменяют полнофункциональные государственные станции мониторинга атмосферного воздуха, но их применение является экономически эффективным решением при построении распределенных сетей экологического мониторинга городской среды в условиях ограниченного финансирования и необходимости организации большого числа точек наблюдения. Использование датчика SPS30 позволило обеспечить непрерывный сбор данных о концентрации мелкодисперсных аэрозольных частиц в атмосфере города Душанбе, сформировать экспериментальную базу данных для последующего анализа и прогнозирования качества атмосферного воздуха.

Результаты работы и их обсуждение

Так, на графике, представленном на рисунке 1.3, приведены экспериментальные данные концентрации твердых частиц PM2.5.

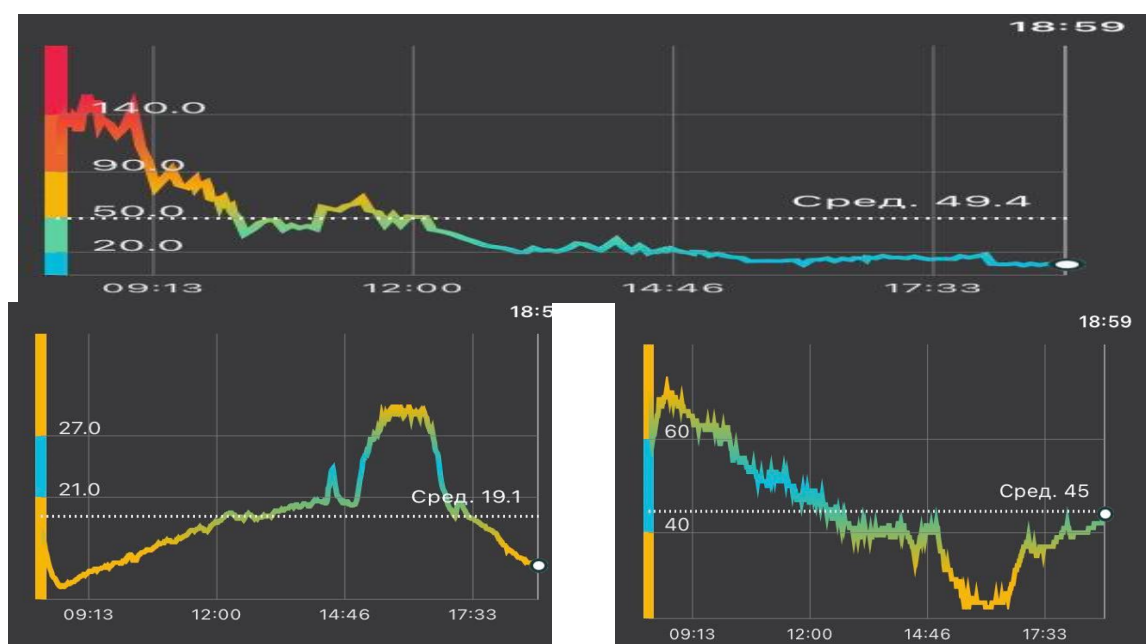


Рисунок 3 – Результаты измерений концентрации PM2.5, $\mu\text{г}/\text{м}^3$

При анализе выше представленного графика была выявлена тенденция снижения уровня загрязнения в течение первой половины дня, который выражается тем, что к полудню концентрация PM2.5 снизилась до уровня 30 – 40 $\mu\text{г}/\text{м}^3$ с 120 – 140 $\mu\text{г}/\text{м}^3$. Вторая половина дня характеризуется стабилизацией значений концентрации PM2.5 на уровне 15 – 25 $\mu\text{г}/\text{м}^3$, что указывает на улучшение качества воздуха. При локальном улучшении качества воздуха все еще сохраняется превышение нормативов ВОЗ. Так, среднее значение за рассматриваемый период составляет 49,4 $\mu\text{г}/\text{м}^3$. Усиление турбулентного перемешивания воздуха способствовало уменьшению агрегации частиц и их осаждения.

Наблюдаемый рост температуры сопровождается усилением конвективных потоков, что приводит к интенсивному рассеиванию загрязняющих веществ.

Совокупный анализ выделенных параметров указывает на наличие зависимости между концентрацией PM_{2.5} и метеорологическими условиями. Так, высокая концентрация PM_{2.5} в утренние часы связана с низкой температурой, высокой влажностью, слабым перемешиванием воздуха и локальными источниками выбросов. Прогрев атмосферы усиливает вертикальные воздушные потоки, что напрямую влияет на дисперсию и снижение концентраций PM_{2.5}. Полученные результаты могут быть использованы при построении прогностических моделей качества атмосферного воздуха, где температура и влажность выступают в качестве значимых предикторов.

Представленные результаты мониторинга качества атмосферного воздуха в воздушном бассейне реки Варзоб (рисунок 1.4) демонстрируют иную картину по сравнению с предыдущим экспериментом, что позволяет более глубоко проанализировать влияние природных условий на формирование концентраций загрязняющих веществ.



Рисунок 4 – Результаты мониторинга качества воздуха воздушного бассейна реки Варзоб, мкг/м³

Анализ графика концентрации PM_{2.5} показывает, что в целом уровень загрязнения находится на относительно низком уровне. Среднее значение составляет около 8,8 мкг/м³, что близко к рекомендованным значениям Всемирной организации здравоохранения и существенно ниже, чем в условиях городской среды. Сопоставительный анализ показывает, что в условиях воздушного бассейна реки Варзоб концентрация PM_{2.5} в значительно меньшей степени зависит от метеорологических факторов, чем в городской среде. Несмотря на заметные колебания влажности и температуры, уровень загрязнения остается стабильно низким, что свидетельствует о низкой антропогенной нагрузке и эффективных механизмах естественного самоочищения атмосферы, которые обусловлены особенностями горно-долинной циркуляции воздуха.

Кратковременные пики концентрации PM_{2.5} не оказывают существенного влияния на общий уровень загрязнения и носят случайный характер. В целом полученные результаты подтверждают, что рассматриваемая территория характеризуется благоприятным экологическим состоянием атмосферы. Проведенный эксперимент позволяет сделать вывод о том, что в природных условиях (вне плотной городской застройки) формируется устойчивый низкий уровень концентрации мелкодисперсных частиц, а влияние метеорологических факторов проявляется преимущественно в виде кратковременных флуктуаций, не приводящих к накоплению загрязняющих веществ. Результаты данного эксперимента могут быть использованы в качестве эталонных при сравнительном анализе с урбанизированными территориями и при разработке моделей пространственного распределения загрязнений.

До пылевого вторжения был проведен эксперимент по измерению концентрации PM2.5, что позволяет зафиксировать исходное, фоновое состояние атмосферного воздуха и выявить характерные закономерности суточной динамики загрязнения при отсутствии экстремальных внешних воздействий (рисунок 1.5).

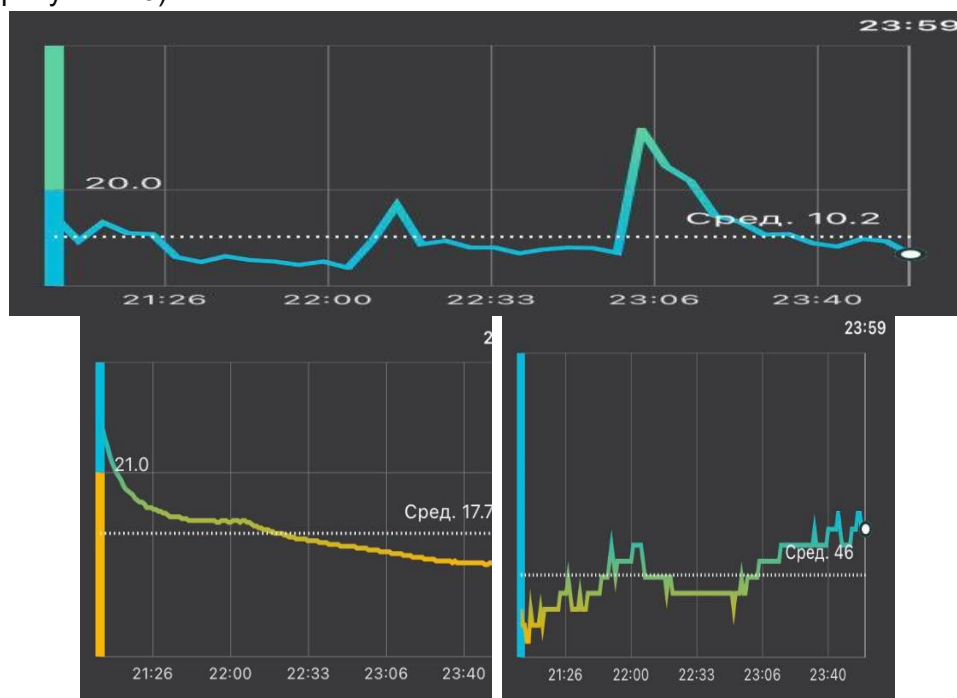


Рисунок 5 – Динамика концентрации PM2.5 до периода пылевого вторжения, $\text{мкг}/\text{м}^3$

В течение рассматриваемого периода уровень загрязнения твердыми частицами PM2.5 остается относительно стабильным. Благоприятный фон для краткосрочного воздействия выражается в среднем значении $10,2 \text{ мкг}/\text{м}^3$, что близко к рекомендованным пределам ВОЗ для краткосрочного воздействия и может быть интерпретировано как условно благоприятный фон. Резкий всплеск, который наблюдается в 23:00, носит локальный характер, что не приводит к устойчивому ухудшению качества воздуха. Понижение температуры и изменение радиационного баланса обуславливает увеличение уровня влажности в ночное время. В случае нашего эксперимента увеличение уровня влажности не привело к значимому увеличению концентрации PM2.5. Концентрация PM2.5 за рассматриваемый период находится на стабильно низком уровне, что указывает на отсутствие значимых источников выбросов и эффективную работу механизмов естественного рассеивания загрязнений. Результаты проведенного эксперимента могут быть эталонной моделью при последующем сравнительном анализе изменений концентрации PM2.5 в условиях поступления пылевых масс, что имеет принципиальное значение для оценки вклада трансграничного переноса аэрозолей в формирование качества воздуха региона.

На графике, представленном на рисунке 1.6, наглядно отражено резкое ухудшение качества атмосферного воздуха при внешнем пылевом переносе, что выражается повышенными концентрациями мелкодисперсных частиц PM2.5.



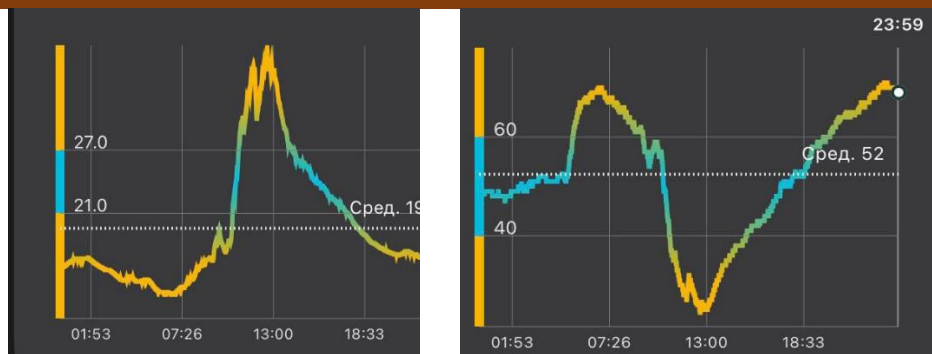


Рисунок 6 – Последствия пылевого вторжения на состояние качества атмосферного воздуха

В ходе суточного наблюдения в период пылевого вторжения были зафиксированы высокие значения $PM_{2.5}$, которые варьируются в пределах $200 - 300 \text{ мкг/м}^3$, достигая пиковых значений $300 - 350 \text{ мкг/м}^3$. Суточная динамика остается повышенной, которая выражается высоким средним значением $85,4 \text{ мкг/м}^3$. До пылевого вторжения среднее значение концентрации $PM_{2.5}$ составляло $10,2 \text{ мкг/м}^3$. Поступление значительного объема пылевых частиц в приземный слой атмосферы обусловило увеличение среднего уровня загрязнения более чем в восемь раз, что не может быть объяснено только обычными городскими выбросами и кратковременной локальной антропогенной активностью.

Увеличение влажности частично повлияло на процессы агрегации и осаждения аэрозоля. Можно сделать вывод, что внешний перенос пылевых масс выступает доминирующим фактором формирования качества воздуха, что выражается резким нарушением обычного режима, который проявляется в экстремальном росте загрязнения. Подобные явления обосновывают необходимость оперативного мониторинга, раннего предупреждения и построения прогностических моделей, которые учитывают трансграничный и региональный перенос пылевых аэрозолей.

Представленные результаты (рисунок 1.7) отражают состояние качества воздуха в условиях ясной погоды. Наблюдение охватывает вечерний период, приблизительно с 19:20 до 23:30, когда после дневного прогрева начинается охлаждение приземного слоя атмосферы и меняются условия рассеивания загрязняющих веществ.

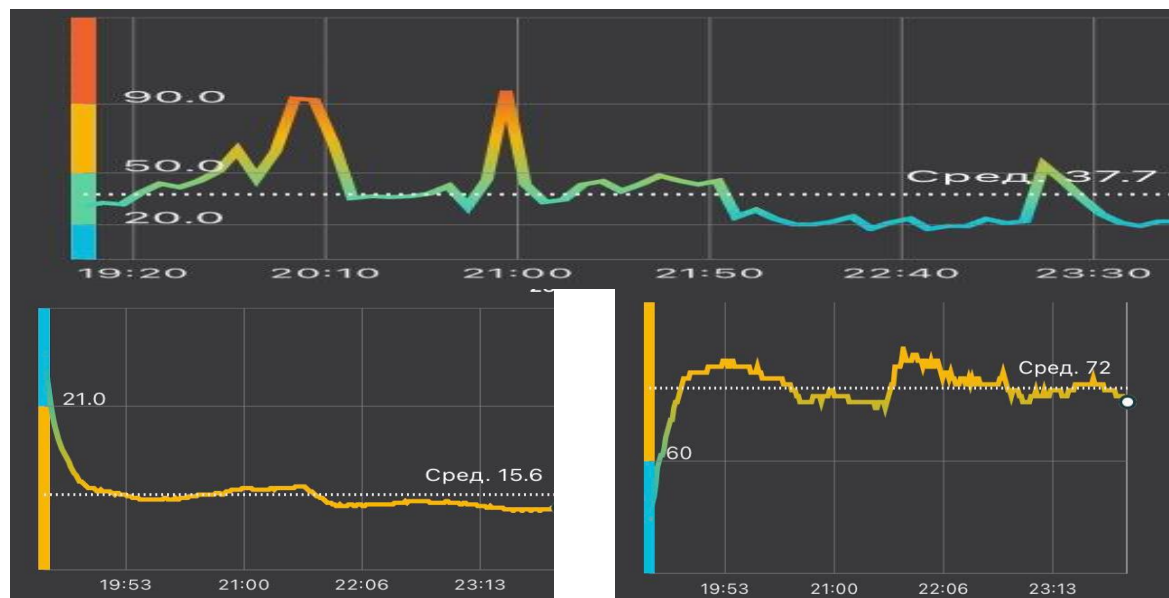


Рисунок 7 – Динамика концентрации $PM_{2.5}$ в условиях ясной погоды (вечер)

По вышеприведенному графику концентрации $PM_{2.5}$ видно, что загрязнение в течение эксперимента носило неравномерный характер. Среднее значение составляет около $37,7 \text{ мкг/м}^3$, что указывает на умеренно повышенный уровень содержания мелкодисперсных частиц в воздухе. В начале наблюдений концентрация находилась примерно в диапазоне $25 - 40 \text{ мкг/м}^3$, однако затем были зафиксированы два выраженных кратковременных пика: первый — около 20:10, второй — приблизительно в районе 21:00. В эти моменты концентрация $PM_{2.5}$ достигала порядка $80 - 90 \text{ мкг/м}^3$.

После 21:50 наблюдается заметное снижение уровня загрязнения, и основная часть значений переходит в диапазон 15 – 25 мкг/м³. К концу периода фиксируется еще один менее продолжительный всплеск, после чего концентрация вновь снижается. При снижении температуры воздух приближается к состоянию насыщения водяным паром. Высокая влажность способствует изменению физических свойств аэрозольных частиц, их укрупнению и более активному удержанию в приземном слое, особенно при слабом ветре и устойчивой стратификации атмосферы. Вечернее охлаждение при ясной погоде способствует ослаблению вертикального перемешивания воздуха, что в результате приводит к тому, что загрязняющие вещества хуже рассеиваются и могут временно накапливаться у поверхности земли.

Кратковременные пики PM2.5, вероятно, связаны с локальными эпизодами поступления частиц: проезд транспорта, бытовое сжигание, пыль с поверхности дорог и другие кратковременные источники. При этом повышенная влажность и снижение температуры создают условия, при которых аэрозольные частицы дольше сохраняются в приземном слое атмосферы. Проведенный эксперимент показывает, что даже при визуально ясной погоде качество воздуха не всегда является благоприятным. Средняя концентрация PM2.5 на уровне 37,7 мкг/м³ свидетельствует о наличии заметной аэрозольной нагрузки, т.е. оценка загрязнения воздуха не должна основываться только на визуальном восприятии погодных условий. Даже при отсутствии пылевого вторжения, осадков или тумана возможны кратковременные и значимые повышения концентрации PM2.5, обусловленные сочетанием локальных источников и вечерней устойчивости атмосферы.

Представленный график (рисунок 1.8) отражает состояние качества воздуха на следующий день наблюдений и позволяет проследить, как изменились концентрации PM2.5. В целом картина показывает более благоприятное состояние атмосферного воздуха. Так, средняя концентрация PM2.5 составила около 16,2 мкг/м³, что значительно ниже показателя предыдущего наблюдения (37,7 мкг/м³).

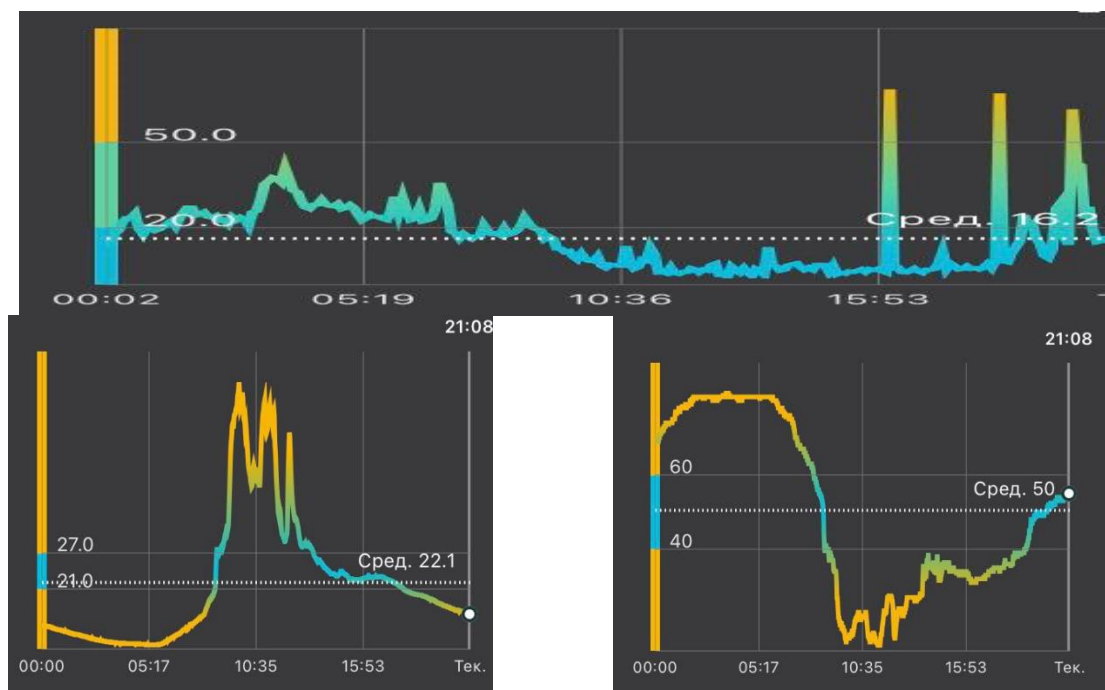


Рисунок 8 – Динамика концентрации PM2.5 в условиях ясной погоды (ночь-утро-день)

Согласно представленному графику, значение концентрации PM2.5 в ночные и ранние утренние часы находились преимущественно в диапазоне 15 – 30 мкг/м³, с отдельным повышением примерно до 40 – 45 мкг/м³. В первой половине дня наблюдается резкое снижение уровня PM2.5, который находится в диапазоне 5 – 15 мкг/м³, что указывает на улучшение качества воздуха и более эффективное рассеивание аэрозольных частиц. Кратковременные пики, которые наблюдаются во второй половине дня, носят эпизодический характер и не формируют длительного загрязнения, что в основном связано с проездом транспорта, поднятием дорожной пыли, кратковременным дымовым эпизодом и изменением направления ветра. Усиление турбулентного перемешивания приземного

связано со снижением уровня влажности и роста температуры, что является следствием быстрого рассеивания взвешенных частиц. Именно поэтому во второй половине дня концентрация PM_{2.5} удерживалась на низком уровне, несмотря на наличие отдельных кратковременных пиков. Следующий день характеризуется более устойчивым и благоприятным состоянием атмосферного воздуха по сравнению с предыдущим наблюдением. Средняя концентрация PM_{2.5} снизилась более чем в два раза – с 37,7 до 16,2 мкг/м³, что свидетельствует о том, что эпизод повышенного загрязнения в ясную погоду не имел продолжительного характера, а при изменении температурно-влажностного режима и усилении атмосферного перемешивания произошло заметное самоочищение приземного слоя воздуха.

Выводы

В результате проведенного эксперимента было установлено:

1. наличие зависимости между концентрацией PM_{2.5} и метеорологическими условиями;
2. наличие стабильно низких концентраций PM_{2.5} в горно-долинной территории, что свидетельствует о низкой антропогенной нагрузке и эффективных механизмах естественного самоочищения атмосферы, которые обусловлены особенностями циркуляции воздуха рассматриваемой территории;
3. внешний перенос пылевых масс выступает доминирующим фактором формирования качества воздуха, что выражается резким нарушением обычного режима, который проявляется в экстремальном росте загрязнения.
4. оценка загрязнения воздуха не должна основываться только на визуальном восприятии погодных условий.

Рецензент: Бобоев Х.Б. — к.т.н., и.о. доцента кафедры «Безопасность жизнедеятельности и экологии» ПИПТУ имени академика М.С. Осими

Литература

1. World Health Organization. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva: World Health Organization, 2021. 273 p. URL: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/551b515e-2a32-4e1a-a58c-cdaecd395b19/content> (дата обращения: 17.03.2024).
2. U.S. Environmental Protection Agency. NAAQS Table: National Ambient Air Quality Standards for Criteria Pollutants[Electronic resource]. Washington, DC: U.S. EPA, 2025. URL: <https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants/naaqs-table>(дата обращения: 17.03.2024).
3. Directive (EU) 2024/2881 of the European Parliament and of the Council of 23 October 2024 on ambient air quality and cleaner air for Europe (recast) // Official Journal of the European Union. 2024. OJ L, 2024/2881, 20.11.2024. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/2881/oj/eng> (дата обращения: 17.03.2024).
4. Wang Y., Li J., Jing H., et al. Laboratory evaluation and calibration of three low-cost particle sensors for particulate matter measurement // Aerosol Science and Technology. 2015. Vol. 49, N 11. P. 1063–1077. doi: 10.1080/02786826.2015.1100710
5. Rai A.C., Kumar P., Pilla F., et al. End-user perspective of low-cost sensors for outdoor air pollution monitoring // Sci Total Environ. 2017. Vol. 607-608. P. 691–705. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.06.266
6. LOH M., SARIGIANNIS D., GOTTI A., KARAKITSIOS S., PRONK A., KUIJPERS E., ANNESI-MAESANO I., BAIZ N., MADUREIRA J., FERNANDES E.O., JERRETT M., and CHERRIE J.W. How sensors might help define the external exposome. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2017, 14(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph14040434>
7. BARAKEH Z., BREUIL P., REDON N., PIJOLAT C., LOCOGE N., and VIRICELLE J.P. Development of a normalized multi-sensors system for low cost on-line atmospheric pollution detection. Sensors and Actuators, B: Chemical, 2017, 241: 1–10. doi: 10.1016/j.snb.2017.06.030
8. DUTTA J., GAZI F., ROY S., and CHOWDHURY C. AirSense: Opportunistic crowd-sensing based air quality monitoring system for smart city. In: 2016 IEEE Sensors, 30 October 2016 – 03 November 2016, Orlando, USA. 2017: 5-https://doi.org/10.1109/ICSENS.2016.7808730
9. KHUNSONGKIET P., and BOONCHIENG E. Converting air quality monitoring low cost sensor data to digital value via mobile interface. In: 2016 9th Biomedical Engineering International Conference (BMEiCON), 07-09 December 2016, Laung Prabang, Laos. 2016, <https://doi.org/10.1109/BMEiCON.2016.7859628>
10. Koehler KA, Peters TM. New methods for personal exposure monitoring for airborne particles. Curr Environ Health Rep. 2015;2(4):399–411. doi: 10.1007/s40572-015-0070-z
11. Thomas A, Gebhart J. Correlations between gravimetry and light scattering photometry for atmospheric aerosols. Atmospheric Environment. 1994;28(5):935–938. doi: 10.1016/1352-2310(94)90251-8
12. Northcross A.L., Edwards R.J., Johnson M.A., et al. A low-cost particle counter as a real-time fine-particle mass monitor // Environ Sci Process Impacts. 2013. Vol. 15, N 2. P. 433–439. doi: 10.1039/c2em30568b
13. Sousan S., Koehler K., Thomas G., et al. Inter-comparison of low-cost sensors for measuring the mass concentration of occupational aerosols // Aerosol Sci Technol. 2016. Vol. 50, N 5. P. 462–473. doi: 10.1080/02786826.2016.1162901

14. Sensirion. Particulate Matter Sensor SPS30: Datasheet. – Stäfa: Sensirion AG. – Электронный ресурс. – Режим доступа: https://sensirion.com/media/documents/8600FF88/64A3B8D6/Sensirion_PM_Sensors_Datasheet_SPS30.pdf (дата обращения: 28.03.2026).

15. Хакдод, М. М. Моделирование процесса шумообразования при соударение деталей машин и методика исследования акустодемпфирующих свойств материалов / М. М. Хакдод, Б. Н. Одиназода, Ш. А. Бозоров // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. – 2023. – № 2(62). – С. 100-105. – EDN YKIOGJ

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ-СВЕДЕНИЕ ОБ АВТОРАХ-INFORMATION ABOUT AUTHOR

TJ	RU	EN
Ҳақдодов Акбарҷон Маҳмадшарифович	Хакдодов Акбарчон Махмашарифович	Haqdodov Akbarjon Mahmadsharifovich
унвонҷуй	соискатель	applicant
Институти масълаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ	Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ	Institute of water problems, hydropower and ecology of the National academy of science of Tajikistan
E-mail: hakdodovakbar@gmail.com		

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ: СОЛНЕЧНЫЕ КОНЦЕНТРАТОРЫ

Васиредди Нагешвараро

Таджикский технический университет имене академика М.С. Осими

В настоящей работе рассмотрен вклад солнечной энергетики в окружающую среду. Приведены результаты анализа по видам устройств и принципу работы солнечных концентраторов для получения тепла, а также способы их использования. Большое внимание уделено выбору материала для рабочего органа (коллектора) солнечных лучей, обладающих высокой теплопередачей и низкой стоимостью, а также способам формирования и получения самого приёмника солнечного концентратора (СК). На основе проведенных исследований даются рекомендации по практическому использованию энергии солнца.

Ключевые слова: солнечная энергия, концентратор, коллектор, теплопроводность, цинковый сплав, экология.

ИСТЕҲСОЛИ ЭКОЛОГИИ БЕҲАТАРИ ЭНЕРГИЯИ ГАРМИИ: КОНЦЕНТРАТОРҲОИ ОҒТОБӢ

Васиредди Нагешвараро

Дар мақола саҳми энергияи оғтоб ба муҳити зист баррасӣ гардидааст. Дар он натиҷаҳои таҳлили навъҳои дастгоҳҳо ва принципҳои кори концентраторҳои гармии оғтоб, инчунин усулҳои истифодабарии онҳо оварда шудаанд. Дар интиҳоби масолеҳ барои элементҳои кори (коллектор) шуоъҳои оғтоб, ки гармигузаронии баланд ва камхарҷӣ дорад, инчунин ба усулҳои ташаккул ва истеҳсоли ҳуди қабулкунандаи концентратори оғтобӣ (КО) диққати калон дода мешавад. Дар асоси тадқиқоти гузаронидашуда оид ба истифодаи амалии энергияи оғтоб тавсияҳо дода шудаанд.

Калидвожаҳо: энергияи оғтоб, концентрат, коллектор, гармигузаронӣ, ҳулаи рух, экология.

ENVIRONMENTALLY SAFE PRODUCTION OF THERMAL ENERGY: SOLAR CONCENTRATORS

Vasireddy Nageswararao

This paper examines the environmental impact of solar energy. It presents an analysis of the types of devices and operating principles of solar heat generators, as well as their uses. Much attention is paid to the selection of material for the working element (collector) of solar rays, which has high heat transfer and low cost, as well as to the methods of forming and producing the solar concentrator (SC) receiver itself. Based on the research conducted, recommendations are provided for the practical use of solar energy.

Keywords: solar energy, concentrator, collector, thermal conductivity, zinc alloy, ecology.

Введение

Основной проблемой мировой энергетики считается ожидаемое снижение запасов углеводородов и других невозобновляемых источников энергии. Один из действенных подходов, позволяющих частично решить этот вопрос – использование альтернативных вариантов её получения за счёт возобновляемых источников и солнечной энергии. Реализовать эту возможность удается путём применения специальных устройств, получивших название «солнечные концентраторы» [1].

В последние годы проблемы изменения климата и экологии являются самыми обсуждаемыми темами на мировой арене. Нахождение новых экологически используемых источников энергии является приоритетным направлением развития техники и технологии, а солнечная энергетика вышла в одно из ключевых направлений в данном процессе, так как она даёт возможность эффективно и экологически безопасно решать вопросы устойчивого развития человечества по следующим показателям [1, 2]:

Солнечная энергия — это неисчерпаемый источник энергии, она доступна повсеместно, что открывает огромные возможности для производства как тепла, так и электроэнергии без вреда окружающей среде. Солнечная энергия в отличие от традиционных источников, таких как твёрдые виды ископаемых топлива, не вызывает выбросов парниковых газов и других вредных веществ и, которые могут быть главной причиной изменения климата и загрязнения окружающей среды.

Солнечная энергия даёт возможность снижать зависимость от традиционно используемых видов топлива, что позволит предприятиям и человечеству в целом генерировать собственную электроэнергию. Это в свою очередь снизит их зависимость от питаемых сетей энергосбережения, что также будет способствовать устойчивости питания энергетической системы, и повысит энергетическую безопасность.

Принцип действия концентраторов солнечной энергии

Солнечные концентраторы (СК) — это технология, позволяющая собирать рассеянное солнечное излучение и фокусировать его в одну точку или линию. Это значительно повышает плотность потока энергии, позволяя достигать температур, недоступных обычным плоским коллекторам. Принцип работы СК основывается на фокусировке инфракрасных лучей и передачи этой энергии теплоносителю, находящегося в коллекторе установки. С целью реализации технических

возможностей рабочих агрегатов необходим специальный приёмник солнечных лучей, т.е. излучатель-рефлектор, а также преобразователь тепла в необходимый вид энергии [3, 4].

Функцию такого преобразующего устройства выполняет особый узел, называемый коллектором. В нём циркулирует теплоноситель определённого вида, благодаря которому после ряда превращений с помощью встроенных генераторных установок получают тепло или электрическое напряжение определённой мощности. Солнечный концентратор состоит из следующих компонентов:

1. Фокусирующие или же отражающие линзы, которые предназначены для фокусировки солнечных лучей в определённой области.
2. Основание, на которое крепятся рабочие узлы установки.
3. Солнечный коллектор, задача которого принять сконцентрированное излучение.
4. Трубопровод. По нему происходит подача теплоносителя в коллектор
5. Система слежения за положением солнца и механизм, приводящий в движение всю конструкцию (трекер).

Виды конструкций солнечных концентраторов [3, 5]:

1. **Параболоцилиндрические желоба:** Зеркала в форме желоба фокусируют свет на трубке, проходящей по центру.
2. **Солнечные башни:** Поле зеркал (гелиостатов) направляет свет на вершину башни. Позволяют достигать экстремально высоких температур.
3. **Параболические тарелки:** Напоминают спутниковые антенны. Фокусируют свет в одну точку. Обладают самым высоким КПД (рис.1).
4. **Линейные линзы Френеля:** Плоские зеркала или линзы, имитирующие работу параболы. Дешевле в производстве, но менее эффективны.



Рисунок 1- Солнечный концентратор параболического типа

Как отмечено выше, СК параболического типа обладают самым высоким КПД и просты в эксплуатации.

Для повышения эффективности действия системы параболических концентраторов установки содержат в своем составе одноосные или двухосные модули слежения за положением солнца на горизонте. Чаще всего они изготавливаются в мобильном варианте и могут перевозиться.

В особых случаях эти установки делаются стационарными, используемыми в одном конкретном месте. Стационарные солнечные концентраторы можно самостоятельно соорудить на приусадебном участке, заменив солнечные растворы обычной водой.

К числу преимуществ параболических систем относятся:

- возможность выравнивания пиковых нагрузок солнечной активности;
- частота механизма слежения за положением солнца;
- возможность сборки системы своими силами.

Выбор материала коллектора СК и результаты исследования. Чтобы повысить КПД передачи тепла от стенки приемника к теплоносителю, применяются различные методы. При этом большое внимание уделяется выбору материала коллектора. Материал приёмника должен иметь высокий коэффициент поглощения в видимом спектре и низкий коэффициент излучения. С этой

целью при производстве СК часто используют селективные покрытия, которые обеспечивают требуемые показатели вышеназванных коэффициентов.

На практике в качестве материала коллекторов широко используют Ag, Cu, Al, Zn, а также их сплавы [5], которые имеют диапазон показателей по теплопроводности 115 - 430 Вт/м·град. К примеру, углеродистые качественные и легированные стали имеют более низкие показатели по теплопроводности (таблица 1).

Таблица 1- Теплопроводность отдельных цветных металлов и конструкционных сталей

Материал	Теплопроводность, Вт/м·град	Показатели к применению
Ag	430	Высокая стоимость
Cu	400-410	Высокая стоимость, подвержена окислению при высоких температурах
Al	220-240	Хороший баланс цены и теплопроводности для среднетемпературных систем
Zn	110-120	Хороший баланс цены и теплопроводности для средне- и низкотемпературных систем
Углеродистая качественная сталь 30	48-50	Возможность использования в высокотемпературных системах (башни) из-за высокой прочности
Нержавеющая сталь	20-25	То же из-за высокой прочности и коррозионной стойкости

Анализ имеющихся в литературе сведений [6] по использованию конструкционных материалов в качестве коллектора СК показал, что для средне- и низкотемпературных систем возможно использовать баббиты на основе Zn и Cu. Применение цинковых сплавов даст возможность снизить себестоимость СК, так как цинк дешевле меди и многих нержавеющих сталей. Использование литья под давлением из цинковых сплавов позволяет массово производить сложные детали приемников с высокой точностью и имеет высокую долговечность в 25-30 лет.

Одним из известных и часто используемых сплавов на основе цинка является антифрикционный сплав ЦАМ5-10 [6]. Данный сплав (цинк-алюминий-медь) относится к группе антифрикционных цинковых сплавов. В отличие от стандартных конструкционных сплавов он содержит повышенное количество меди, что значительно улучшает его механические и теплофизические свойства. Вместе с тем данный сплав имеет довольно высокую температуру плавления.

С целью определения фактического значения теплопроводности исследуемого цинкового сплава ЦАМ5-10, а также определения возможности его использования в качестве материала коллектора в настоящей работе проведены испытания и расчёты по теплопроводности последнего.

На практике определение теплопроводности определяют двумя методами — относительным и абсолютным. В настоящем исследовании использовался метод абсолютный оценки данного параметра, в котором применялся прибор ИТМ-МГ4 (по ГОСТ 7076-99). В данном случае изучены влияние и значение направленного теплового потока на исследуемый образец. Форма образца принята в форме стержня (возможны варианты пластинчатого, а в отдельных случаях можно использовать полый цилиндр). Так как металлы, характеризуются довольно высокой теплопроводностью, то чаще образец принимается в форме цилиндрического стержня (монолит). Образцы изготавливались способом литья в металлическую форму размером d=15мм; h=12мм и шероховатостью Rz0.63.

Методика проведения замеров заключается в следующем. На противоположных плоскостях образца поддерживается постоянная температура, исходящая от нагревателя-источника тепла, который расположен строго перпендикулярно к одной из поверхностей образца, в нашем случае от верхнего торца. Температура и время нагрева отмечались автоматически. По полученным данным проводились расчёты.

В нашем случае искомая величина теплопроводности λ рассчитывается по следующей формуле:

$$\lambda = (Q \cdot d) / (F \cdot (T_2 - T_1)), \text{ (Вт/м} \cdot \text{К)} \quad (1)$$

где: Q — мощность теплового потока;

d — диаметр образца, мм;

F — площадь образца, на которую воздействует тепловой поток;

T1 и T2 — температуры на поверхностях образца.

Применив расчётную формулу (1), в работе установлена фактическая величина теплопроводности для исследуемого цинкового сплава ЦАМ5-10, равная $\lambda = 104$ Вт/м·К, что является достаточно высоким показателем теплопроводности для его использования в качестве материала коллектора СК.

КПД солнечных концентраторов. На самом деле принцип работы установки, как было отмечено ранее, предельно прост и заключён в том, что происходит фокусировка солнечного потока на определённой ёмкости, в которой присутствует теплоноситель (вода, соленые растворы и т.д.). Данные установки эффективны только тогда, когда на приемную область падают прямые лучи солнца, и стоит только небольшой туче перекрыть доступ солнца, нагрев прекращается. По этой причине такие установки целесообразно использовать в экваториальных областях, в частности РТ, где солнечные дни составляют 280-300 дней в году.

При этом в среднем КПД солнечных концентраторов варьируется от 20% до 30%, рекордным считается показатель в 32% [4]. Рассматриваемый вид установки СК может с успехом использоваться в гибридных системах в совокупности, например, с углеводородным топливом, когда аккумулирующая система может обеспечить генерацию круглосуточно, а также с использованием геотермальной энергии.

Заключение

1. Рассмотрев состояние и перспективы использования солнечной генерации на практике, а также на основании приведенного анализа по выбору нового материала с целью применения последнего в СК, можно сделать следующие выводы:

2. Технология использования СК является перспективной и может быть использована как дополнение к настоящей рабочей системе энергетики. Кроме того, рассмотренные энергетические системы с использованием СК отлично подходят для локального отопления производственных помещений, а также решения бытовых нужд населения.

3. Солнечная генерация тепловой энергии, а также её дальнейшее развитие в основном связано с энергетической безопасностью отдельного региона, испытывающего недостаток в традиционных источниках получения энергии.

4. Коэффициент теплопроводности ЦАМ5-10 составил $\lambda = 104$ Вт/(м·К). Этот показатель в 2.5 раза выше, чем у углеродистой стали (~ 50 Вт/(м·К)) и в 5 раз выше, чем у нержавеющей стали (~ 20 Вт/(м·К)). Благодаря такой теплопроводности, приемник из сплава ЦАМ5-10 может эффективно работать в условиях концентрированного потока, не допуская локального перегрева («прогара») стенок приёмника.

5. Использование сплава ЦАМ5-10 для элементов приемника солнечного концентратора позволит объединить две функции: - эффективный теплообмен и быструю передачу энергии воде теплоносителю; - работа в подвижных узлах, в случае, когда концентратор имеет поворотные механизмы (трекеры), детали из этого сплава могут одновременно служить подшипниками скольжения, не требуя сложной смазки.

Рецензент: Расулов О. У. – доктор Фил.Д. кафедры «Безопасность жизнедеятельности и экологии» ТПУ имени академика М.С. Осими.

Литература

- Алексеев, В.В. Солнечная энергетика. / В.В. Алексеев, К. Чеков. - М.: Знание. -1991г.
- Азизов, Р. О. Теплогенератор вихревого действия с U - образным резонатором для получения тепловой энергии в условиях кавитации / Р. О. Азизов, Г. С. Столяренко, Н. Васиредди // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. – 2025. – № 4(72). – С. 12-15. – DOI 10.65599/ZQGA1574. – EDN SFVXUG.
- Д.Майк-Вейг. Применение солнечной энергии. / Д.Майк-Вейг. – М.: Энергоиздат. 1981-210с.
- Пиляева, О.В. Солнечная энергия для жилого дома / О.В. Пиляева // Эпоха науки. 2018. №16. -С. 189-192.
- Челяев, В.Ф. Солнечная энергетика - энергетика будущего. / В.Ф.Челяев // Энергия: экономика, техника, экология. 2008. №10.- С.24-31.
- Гуляев А.П. Металловедение. Учебник для вузов./ А.П.Гуляев. –М.: Металлургия,1986. -544с.
- Шатунов Е.С. Теплофизические измерения. / Е.С. Шатунов. – М.: Энергия,1972. -181с.
- Бозоров, Ш.А. Аналитические методы расчета влияния температурного режима и производительности солнечных опреснительных установок / Ш. А. Бозоров, А. С. Джафаров // Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. - 2021. - № 4(56). - С. 22-30. EDN: MDCTQV

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ-СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАЕ-INFORMATION ABOUT AUTHOR

TJ	RU	EN
Васиредди Нагешварарао	Васиредди Нагешварарао	Vasireddy Nageswararao
докторант Ph.D	докторант Ph.D	Ph.D. student
Донишгоҳи техники Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik technical university named after academician M.S. Osimi
E-mail: nageshwar.vasireddy@gmail.com ;		

РИОЯИ ТАЛАБОТИ БЕХАТАРӢ БО НАЗАРДОШТИ ХУСУСИЯТҲОИ ТЕХНИКИВУ ТЕХНОЛОГИИ КАШОНИДАНИ БОРҲОИ ВАЗНИН ВА КАЛОНҲАЧМ ДАР ШАРОИТИ БАЛАНДКӢҲ

Ф.М. Юнусӣ (Ф.М. Юнусов), Ш.Ҳ. Нигматзода

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ

Мақола доир ба хусусиятҳои техникӣ ва технологӣ кашонидани борҳои вазнин ва калонҳаҷм дар шароити баландкӯҳ баҳс карда, мушкilot ва омилҳои таъсиррасон ба ташкили раванди нақлиётро ошкор менамояд. Инчунин муаллиф дар пайвастагӣ ба мушкilotи ҷойдошта пешниҳодоти ҷолиб, усулҳои муосири лоиҳакашии хатсайрҳо ва таъмини беҳатарии ҳаракатро ҳангоми кашонидани борҳои вазнин ва калонҳаҷм пешкаш месозад.

Калидвожаҳо: борҳои вазнин ва калонҳаҷм (БВК), нақлиёт, автомобил, баландкӯҳ, агба, нақб, пул, беҳатарӣ, ҳаракат.

СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ С УЧЕТОМ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПЕРЕВОЗКИ ТЯЖЕЛЫХ И КРУПНОГАБАРИТНЫХ ГРУЗОВ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРЬЯ

Ф.М. Юнуси (Ф.М. Юнусов), Ш.Х. Нигматзода

В статье рассматриваются технические и технологические особенности перевозки тяжеловесных и крупногабаритных грузов в высокогорных условиях, а также выявляются проблемы и факторы, влияющие на организацию транспортного процесса. Кроме того, в связи с существующими проблемами автор предлагает интересные предложения, современные методы проектирования маршрутов и обеспечения безопасности движения при перевозке тяжеловесных и крупногабаритных грузов.

Ключевые слова: тяжеловесные и крупногабаритные грузы (ТКГ), транспорт, автомобиль, высокогорье, перевал, тоннель, мост, безопасность, движение.

COMPLIANCE WITH SAFETY REQUIREMENTS, TAKING INTO ACCOUNT THE TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL SPECIFICS OF TRANSPORTING HEAVY AND BULKY CARGO IN HIGH-ALTITUDE CONDITIONS

F.M. Yunusi (F.M. Yunusov), Sh.H. Nigmatzoda

The article examines the technical and technological features of transporting heavy and oversized cargo in high-altitude conditions, and also identifies problems and factors affecting the organization of the transportation process. In addition, in connection with existing problems, the author offers interesting proposals, modern methods of route design and traffic safety during the transportation of heavy and oversized cargo.

Keywords: heavy and oversized cargo (HOC), transport, vehicle, high altitude, pass, tunnel, bridge, safety, traffic.

Муқаддима

Ҷумҳурии Тоҷикистон дар миқёси ИДМ, минтақа ва ҷаҳон аз кишварҳои кӯҳсор ба шумор рафта, 93%-и ҳудуди онро кӯҳҳо ташкил медиҳанд. Аммо шароити кӯҳистонии Тоҷикистон ба талаботи баландкӯҳ тааллуқ дорад, ки ҳар гуна фаъолият бо хусусиятҳои хоси баландкӯҳӣ алоқамандӣ пайдо менамояд. Дар ин шароит татбиқи ҳадафҳои стратегӣ – баромадан аз бунбасти коммуникатсионӣ, расидан ба истиқлолияти комили энергетикӣ, таъмини амнияти озуқаворӣ ва саноатикунони босуръати мамлакат заҳматҳои фаровон талаб мекунад. Қисми ниҳоят назарраси расидан ба ин ҳадафҳои наҷиб ба уҳдаи нақлиёт вогузор шудааст, зеро татбиқи ҳадафҳо бе ширкати нақлиёт бемантиқ аст.

Ин ҷо таъкид намудан муҳим аст, ки нақлиёт бо интиқоли борҳои гуногун, дастгоҳҳои пешбарандаи соҳаи саноат, ҷузъу агрегатҳои НБО, таҷҳизоти заводу корхонаҳои таъсисбанда, таҷҳизоти азими технологӣ, қисмҳои гуногуни металлӣ ва монанди инҳо, ки вазни то 100-200 тонна ва зиёда аз он доранд, яъне борҳои вазнин ва калонҳаҷм (БВК) мебошанд, ба иҷрои нақшаҳои татбиқи ҳадафҳо мусоидат менамоянд.

Дуруст аст, ки барои ин гуна борҳо талабот, нақлиёт, шароит, вақт, имконият ва қоидаҳои хос муқаррар карда шудааст.

Интиқоли чунин борҳо дар шароити роҳҳои баландкӯҳи кишвар (ағбаҳои Шаҳристон, Анзоб, Чормағзак ва кӯҳҳои Помир, гузаштан аз нақбҳои Истиқлол, Шаҳристон, Хатлон) бо хатарҳои зиёди техникӣ ва табиӣ алоқаманд аст. Аз ин рӯ, таҳқиқ ва таҳияи усулҳои илмӣ кашонидани БВК дар шароити кӯҳистон мубрам ва зарур мебошад.

Дар шароити баландкӯҳ якҷанд хусусиятҳои нақлиёт муқаррар карда шудааст. Доир ба яке аз онҳо қайд карда шудааст, ки “Хусусияти нақлиёт дар шароити баландкӯҳ тағйирёбии шароити ташкили

интиқол мебошад. Хизматрасониҳои нақлиётӣ дар шароити баландкӯҳ асосан аз хусусиятҳои хоси минтақа ва макони он вобаста аст” [6].

“Дар умум, фаъолияти самараноки нақлиёти боркаш дар шароити баландкӯҳ асосан аз назорати қатъии қори нақлиётӣ ва расонидани саривақтии борҳо бо нигоҳ доштани сифат ва миқдор вобастагӣ дорад” [6].

Дар адабиёти илмӣ нақлиётӣ борҳои вазнин ва калонҳаҷмро борҳои ғайристандартӣ низ меноманд. Аслан, борҳои калонҳаҷм андозаи калон, вазни зиёд, талаботи хоси боркунию борфарорӣ доранд, ки бо контейнерҳо ё воситаи нақлиётӣ пӯшида имкони интиқол вучуд надорад.

Намуди борҳои калонҳаҷм ниҳоят гуногун ва зиёд аст. Ҷамаи онҳоро ба се категория ҷудо мекунанд:

-борҳои вазнин – ашёе, ки ҳам аз рӯи вазн ва ҳам аз рӯи сарборӣ ба тири воситаи нақлиёт аз параметрҳои қобили қабул зиёд мебошанд;

-борҳои калонҳаҷм – он борҳое, ки андозаашон аз параметрҳои нақлиёти автомобилӣ бештаранд;

-борҳои дароз – он борҳое, ки аз қисми қафои бордони нақлиёти автомобилӣ бештар аз 2 метр мебароянд [1].

БВК-ро маъмулан бо нақлиёти автомобилӣ интиқол медиҳанд, зеро бо нақлиёти роҳи оҳан ва ҳавоӣ имкони камтар вучуд дошта, бар болои ин нисбатан хароҷоти зиёд дорад.

Дар шароити баландкӯҳ ибтидо воситаи нақлиёт бояд хизматрасониҳои заруриро таъмин карда тавонад. “Хусусияти хизматрасониҳои нақлиётӣ дар шароити баландкӯҳ ҳалли масъалаи мушаххаси дукартараfo металабад:

-доимо баланд бардоштани сифати хизматҳои нақлиёти автомобилӣ ба сокинони баландкӯҳ;

-рушди хизматрасониҳои нақлиётӣ дар маҳалҳои дурдасти кӯҳӣ” [5].

Боиси қайд аст, ки фармоиш барои кашонидани БВК аз ҷониби аҳолии нисбатан камтар пайдо мешавад. Аммо фармоиш аз ҷониби муассисаву корхонаҳои алоҳида талабот ба ин намуди кашониш бештар мушоҳида мегардад.

Дар доираи муқаррароти қоидаҳои ҳаракат дар роҳ ҳангоми интиқоли БВК барои автомобил талаботи хос вучуд дорад. Барои он ки бори арзишманд бе ҳамроҳии махсус кашонида шавад, воситаи нақлиёт бояд параметрҳои зеринро дошта бошад:

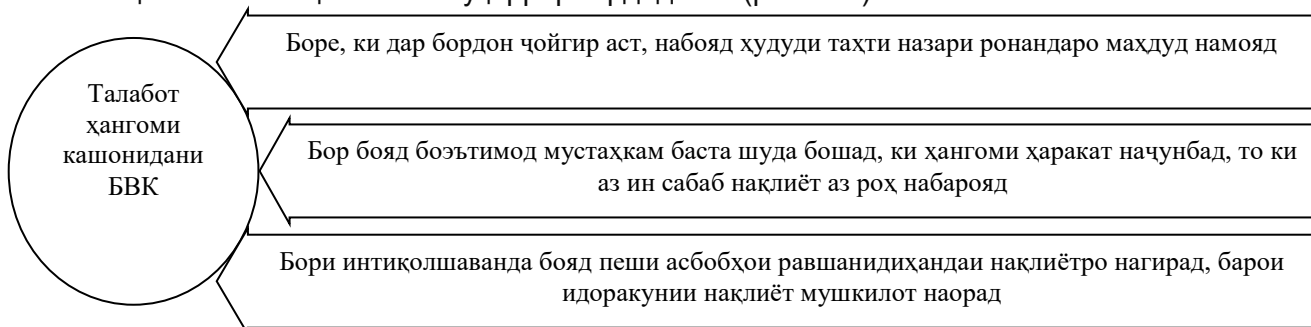
-баландӣ – то 4 метр;

-дарозӣ – то 20 метр;

-бар – то 2,55 метр.

“Шароити гуногуннамуди табиӣ иқлимӣ, мураккабии релеф ба рушди иҷтимоӣ-иқтисодӣ, таъмини фаъолияти ҳаётан муътадили аҳолии ва хизматрасониҳои нақлиётӣ мушкilotи иловагӣ ба бор меорад” [7].

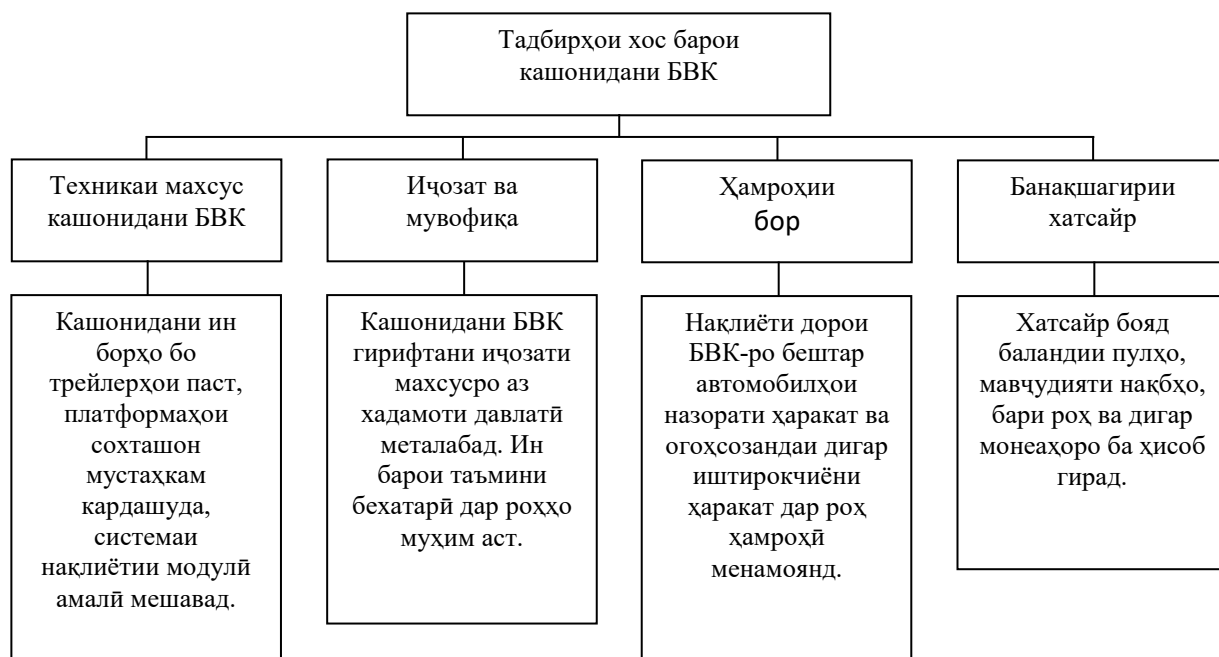
Ҳангоми интиқоли борҳои арзишманди калонҳаҷм, ки раванди ниҳоят мураккаб аст, ҳолатҳои ба вучуд овардани хатар ба дигар иштирокчиёни ҳаракат дар роҳ дар назар аст. Барои ин як қатор талабот ҳангоми интиқоли БВК муқаррар гардидааст (расми 1).



Расми 1– Талабот ҳангоми кашонидани борҳои вазнин ва калонҳаҷм (БВК)

Ҳифзи бори фиристодашаванда аз риояи қоидаҳои интиқол вобастагӣ дорад. Дар навбати аввал, ҳангоми кашонидани БВК сарбории қобили қабулро ба тири автомобил ба назар гирифта, ба ҳисоб бояд гирифт, ки вазни бор аз иқтидори борбардории максималии автомобил зиёд нашавад. Аз ҳад зиёд бор кардан ба фарсудашавии нақлиёт ва паст гардидани самаранокии идоракунии автомобил, афзудани хатари садамавӣ сабаб мешавад. Инчунин дастраскунии беҳатар аз сифати борбандӣ дар нақлиёт вобаста аст. Агар бор дар ҳолати ноустувор қарор дошта бошад, ҳангоми ҳаракат меафтад ё нақлиётро аз роҳ мебарорад. Бор набояд аломатҳои рақамиро пӯшад [4].

Кашонидани БВК тадбирҳои хос, инчунин истифодаи таҷҳизоту дастгоҳҳои махсусгардонидашуда, гирифтани иҷозат ва банақшагирии дақиқи хатсайро меҳодад (расми 2).



Расми 1– Тадбирҳои хос барои кашонидани борҳои вазнин ва калонҳаҷм (БВК)

Дар ташкили раванди нақлиёти давраҳои муайяни амалиёти вучуд дошта, ҳангоми кашонидани БВК низ давраҳои зерин, ки диққати хос ва касбияти баландро металабад, муқаррар карда шудааст (расми 3).

1. Омода-созии бор.	Пеш аз фирист бор бодикқат бастабандӣ ва мустаҳкам карда мешавад, то ки ҳангоми интиқол аз вайроншавӣ ҳифз гардад.
2. Гирифтани иҷозат.	Ҳуҷҷатҳои зарурӣ ба расмият дароварда шуда, хатсайр ва графикаи ҳаракат бо ҳадамоти роҳдорӣ мувофиқа мешавад.
3. Интихоби нақлиёт.	Дар ин давра бо назардошти хусусиятҳои бор техникаи мувофиқ – автоплатформа, трейлер ё нақлиёти модули интихоб мегардад.
4. Боркунӣ ва бастани бор.	Ин давраи раванди нақлиётӣ бо бор кардан тавассути кранҳо ё дигар механизмҳои борбардорӣ ба платформа анҷом меёбад. Бор бо воситаи симтаноҳои пӯлодӣ, занҷирҳо ё тасмаҳо мустаҳкам баста мешавад.
5. Интиқол.	Ин давраи амалиётӣ қатъан аз рӯи хатсайри пешакӣ аниқ ва мувофиқашуда ва маҳдудиятҳои ҷоригардида амалӣ мешавад.
6. Борфарорӣ.	Пас аз дастраскунӣ ба ҷойи таъйинот бор бо механизми махсус фароварда мешавад.

Расми 3 – Давраҳои ташкили раванди нақлиётҳои кашонидани БВК

Мувофиқи талаботи беҳатарии нақлиётӣ ва ҳифзи меҳнат ҳангоми кашонидани БВК қоидаҳои муайян вучуд дорад. Аввал, риояи қоидаҳои ҳаракат дар роҳ (ҚҲД) ба шумор меравад, ки вобаста ба он маҳдудияти суръати ҳаракат, манёвр ва таваққуф кардан бояд ба ҳисоб гирифта шавад. Баъдан, ҳолати техникаи воситаи нақлиёт нақши муҳим дошта, пеш аз сафар коршоямии тамоми механизмҳо бояд санҷида шавад. Сониян, тамғагузорӣ ва аломатҳои сигнализатсия аҳамияти муҳим дорад ва БВК

бояд бо аломатҳои махсус ва инъикоскунандаи равшанӣ ишора шавад. Ниҳоят, ҳамроҳӣ кардани бор аз тадбири таъмини бехатарӣ аст, ки барои нақлиёти автомобилии бордор ҳатмист.

Боиси қайд аст, ки кашонидани БВК нисбат ба интиқоли дигар намудҳои бор хусусиятҳои хос ва фарқунанда дорад ва ин дар шароити баландкӯҳ махсусан қайд мегардад.

Мушкилот ва омилҳои таъсиррасон. Ҳангоми кашонидани БВК шароити баландкӯҳ ба нақлиёт дар баландиҳои зиёда аз 2000 - 4000 м аз сатҳи баҳр таъсири манфӣ мерасонад. Камшавии тавоноии муҳаррики дарунсӯз мушоҳида мегардад, ки ба он фишори пасти атмосфера ва зичии ҳаво, нопурра сӯختани сӯзишворӣ дар муҳаррик сабаб мешавад. Дар натиҷа қувваи кашиши нақлиёт ба андозаи 15-25% кам мешавад [2]. Инчунин дар шароити баландкӯҳ ва иқлими нисбатан гарми Тоҷикистон ба системаи тормоздиҳии нақлиёт фишори гармӣ таъсир мерасонад. Ин дар мавриди фаромадан аз нишебии ағбаҳо ба амал меояд ва аз ҳад зиёд гарм шудани система метавонад боиси аз кор баромадани тормоз шавад.

Дигар мушкилоти ба кашонидани БВК таъсиррасон ба мушкилоти инфрасохторӣ ва сохти геометрии роҳҳои кӯҳӣ вобаста аст. Роҳҳои автомобилгарди кӯҳии Тоҷикистон бо хусусиятҳои хоси геометрӣ – радиуси хурди гардишҳо (гоҳо то 15-20 метр кӯтоҳ мешавад) ба гашти нақлиёти калон ва раванди кашонидани БВК маҳдудият эҷод менамояд. Нақлиёти бисёрмехвара бо дарозии зиёда аз 30 м ҳангоми гардиш ба хати муқобили ҳаракат мебарояд ё хатари чаппашавӣ пайдо мекунад. Инчунин нақбҳо ва пулҳо маҳдудияти габаритии худро “пеш мегузоранд”, зеро ин иншооти хаттии нақлиётӣ дорои маҳдудиятҳои баландию паҳноӣ буда, ба тамоми нақбу пулҳо хос аст ва бар замми ин пулҳои кӯҳна вазни умумии 150-200 тоннаро бардошта наметавонанд [3], ин мустаҳкамкунии пешакӣ ё сохтани роҳҳои алтернативиро талаб мекунад.

Дар қатори омилҳои таъсиррасон инчунин омилҳои табиӣ ва иқлимӣ, яъне ҳавфи табиат ва обу ҳаво низ ҳангоми кашониши БВК ҷой дорад. Тарма, ярҷ, кӯҳпора, сангрёза, сел, яхбандии роҳҳо ва монанди инҳо боиси манъ ва монеа шудани ҳаракати нақлиёт дар роҳҳои кӯҳӣ буда метавонанд. Шамоли кӯҳӣ ба борҳои калонандоза, ки онҳо сатҳи бодхӯрди васеъ доранд, хатари ҷиддӣ ба шумор рафта, боиси чаппашавии бор мегарданд.

Омили дигари таъсиррасон ҳангоми кашонидани БВК хароҷоти ниҳоят зиёд аст, ки аз ҳисоби истифодаи техникаи иловагии кашанда, кирояи автомобилҳои ҳамсафар, гирифтани иҷозатномаҳои махсус пеш меояд. Суръати пасти ҳаракат боиси дер рафта расидани бор ва хароҷоти сӯзишворӣ низ мегардад. Дар ҳамин ҳолат тамбашавии дигар воситаҳои нақлиёт дар қисматҳои танги роҳ, нақбҳо ва пулҳо ба амал омада, боиси норозигии ҷамъиятӣ мегардад.

Бо рушди илму техника соҳаи нақлиёт ба пешравиҳои назаррас ноил гардида истодааст. Ҳангоми кашонидани БВК истифодаи технологияи муосири идоракунӣ аз манфиат холӣ нест.

Дар ин самт зарур аст, ки барои ташкили кашониши бехатар марҳилаҳои гуногуни муҳандисӣ – моделсозии рақамӣ (3D Modeling), трейлерҳои модулии гидравликӣ, истифодаи кашандаҳои бисёргона (Multi-push-pull system) татбиқ карда шавад. Чунин тадбирҳо водор месозад, ки пеш аз сафар хатсайр тавассути технологияи GPS/ГЛОНАСС ва сканеркунии лазерӣ омӯхта шуда, ҳаракати нақлиёт дар гардишҳои кӯтоҳ, ҳавфнок, нақбу пулҳо дар барномаҳои махсуси компютерӣ (ба монанди AutoTURN) моделсозӣ карда шавад.

Инчунин истифодаи трейлерҳои модулии гидравликӣ бо системаи идоракунии гидравликии худ имкон медиҳад, ки баландӣ ва кунҷи гардиши ҳар як чарх ба таври автоматӣ танзим карда шавад. Дар ин маврид проблемаи чаппашавии бор дар роҳҳои пурпечуб ҳал мешавад. Ташкили кашониш бо кашандаҳои бисёргона, ки яке аз пеш мекашад ва дигаре аз пас тела медиҳад, устувории ҳаракатро таъмин менамояд (аз рӯи нақшаи “ядаки пеш – платформа бо БВК – ядаки пас”).

Пешниҳодот ва татбиқи тадбирҳо. Дар робита ба таъмини бехатарӣ ва баланд бардоштани самаранокии кашонидани БВК як қатор тадбирҳо пешниҳод карда мешаванд, ки қадри ҳол камбудии ҷойдоштаро бартараф менамояд (расми 4).

Тадбирҳои бартараф намудани камбудии ҳангоми кашонидани БВК

Пешниҳодоти технологӣ ва инноватсионӣ:

-таъбиқи техникаи заминӣ, истифодаи платформаҳои модулии худидорашаванда (SPMT): ба ҷойи трейлерҳои оддии механиконидашуда истифодаи модулиҳои гидравликии дорои паҳши электронии ҷарҳҳо (ба монанди Goldhofer ё Kamag) зарур аст. Ҷарҳҳои ин модулиҳо то 55-130 дараҷа мегарданд, ки ин имкон медиҳад, қатори нақлиётӣ дар серпантинҳои ниҳоят танги кӯҳӣ бе баромадан ба хати муқобил гардиш кунад;

-таъбиқи системаи бисёркашанда (Multi-Pulling System): дар нишебиҳои аз 8% зиёд истифодаи усули баробарии қувва – як ядак аз пеш мекашад ва ядаки дуҷуми пуриктидор аз ақиб борро тела медиҳад. Ин хусусан дар шароити камшавии қувваи муҳаррик дар баландкӯҳҳо устувории ҳаракатро таъмин мекунад;

-муҳаррикҳои дорои турбокомпрессорҳои дузинагӣ: барои боркашонӣ дар баландкӯҳҳо бояд танҳо техникаҳои ҷалб шаванд, ки муҳаррикашон бо системаи махсуси ҷуброни фишори ҳаво (турбонаддув) мучаҳҳаз аст. Ин имкон медиҳад, ки дар баландиҳои зиёда аз 3000 м қувваи кашиш коҳиш наёбад.

Пешниҳодоти муҳандисӣ ва инфрасохторӣ:

-омодасозии роҳҳо, сканеркунии лазерии сеченака (3D Laser Scanning) ва моделсозии рақамӣ: пеш аз сафар, тамоми хатсайр (махсусан нақбҳо ва гардишҳо) бояд бо сканерҳои лазерӣ омӯхта шуда, дар барномаҳои компютерӣ (масалан, AutoTURN) модели рақамии гузашти бор сохта шавад. Ин имкон медиҳад, ки нуқтаҳои бандшавии бор дар нақбҳо пешакӣ аниқ қарда шаванд;

-мустаҳкамкунии пешакии пулҳо (Bridge Shoring): барои гузаштани борҳои вазнини зиёда аз 100 т дар зери пулҳои кӯҳна сохтани таъғоҳҳои муваққатии металлӣ ё истифодаи платформаҳои махсуси вазнпардоз (Flyover bridges), ки вазни борро ба ду тарафи пул тақсим мекунанд, пешниҳод мешавад;

-сохтани майдончаҳои таваққуф: дар ағбаҳои тӯлонӣ сохтани майдончаҳои махсус зарур аст, то нақлиёти БВК дар он ҷо таваққуф қарда, системаи тормоз ва муҳаррики худро хунук кунад ва ҳамзамон ба мошинҳои дигар роҳ диҳад.

Пешниҳодоти ташкилӣ ва логистикӣ:

-интиқоли шабона ва мавсимӣ: муайян кардани вақти ҳаракат танҳо дар соатҳои шабона (аз соати 00:00 то 05:00), вақте ки шиддати ҳаракати нақлиёти дигар ниҳоят паст аст. Инчунин интиқоли борҳои аз ҳама вазнин бояд танҳо дар мавсими тирамоҳ ё баҳор (вақте ки хавфи тарма ва гармии шадид нест) ба нақша гирифта шавад;

-маркази ягонаи ҳамроҳангсозии БВК: таъсиси як гурӯҳи кории муштарак иборат аз намояндагони Вазорати нақлиёт, БДА ва ширкати логистикӣ, ки ҳаракати борро тавассути пайвасти GPS дар вақти воқеӣ (Online) назорат кунанд ва роҳро марҳила ба марҳила барояш ҳолӣ намоянд.

Пешниҳодоти экологӣ ва амниятӣ:

-истифодаи тормозҳои электромагнитӣ (Retarders): мучаҳҳаз кардани мошинҳо бо ритардерҳои мостӣ ё электромагнитие, ки бе истифодаи колодкаҳои оддии тормоз суръати мошинро дар фаромаданиҳо суст мекунанд. Ин хавфи сӯхторро пурра аз байн мебарад;

-системаи огоҳсозии метеорологӣ: пайвасти кардани хатсайри ҳаракат бо стансияҳои обуҳавосанҷии маҳаллӣ барои гирифтани маълумоти дақиқ дар бораи суръати шамол дар ағбаҳо (барои пешгирии чаппашавии борҳои калонҳаҷм).

Расми 4 – Тадбирҳо барои бартараф намудани камбудии ҳангоми кашонидани БВК

Хулоса

Шароити баландкӯҳи Тоҷикистон аз мураккабтарин иқлимҳое ба шумор меравад, ки роҳҳои автомобилгард мегузарад ва дорои нақбу пулҳои ниҳоят зиёд мебошад. Кашонидани БВК дар шароити баландкӯҳи Тоҷикистон маҷмӯи мураккаби корҳои муҳандисиро талаб мекунад. Аз рӯи таҳлилҳо маълум мешавад, ки усулҳои анъанавии боркашонӣ самаранок нестанд. Пас, барои ташкилу таъмин намудани раванди нақлиёти самаранок ва бехатарии пурраи техникаӣ қаблан ташкил намудани экспертизаи ҳатмии техникаи пулҳо ва иншооти ҳаттии дар хатсайр вучуддошта, инчунин

татбиқи технологияҳои нави моделсозии рақамӣ барои пешбинии фаъолияти нақлиёт дар роҳҳои автомобилгарди шароити баландкӯҳ зарур аст.

Муқарриз: Мирзоева Н.Ш. – н.и.и., дотсенти қабедраи ташкили интиқол ва идора дар нақлиёти ДПЭТ ба номи академик М.С. Осимӣ

Адабиёт

1. Кодекси нақлиёти автомобилии Ҷумҳурии Тоҷикистон, бо қарори Маҷлиси намояндагони Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 12 феввали соли 2020 №1594 қабул карда шудааст.
2. Раҳимов А.С. «Транспортная логистика и особенности горных автодорог Таджикистана», Душанбе: Ирфон, 2021.
3. СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги» (бо назардошти шароити кӯҳистон).
4. Туревский И.С. Охрана труда на автомобильном транспорте. Издательство: Издательский Дом ФОРУМ, 2025 г. 240 стр.
5. Юнусов, Ф.М. Направление развития новых форм и способов организации перевозок в ГБАО Республики Таджикистан / Ф.М. Юнусов, П.Д. Ходжаев, А.А. Раджабов // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. – 2019. – № 4(48). – С. 109-116. – EDN BGFXTX.
6. Юнусов, Ф.М. Особенности и проблемы организации перевозок и их эффективность в условиях высокогорья / Ф. М. Юнусов, П.Д. Ходжаев // Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 1(49). – С. 31-37. – EDN EFABHQ.
7. Юнусов, Ф.М. Шакл ва тарзҳои пешқадами ташкили интиқоли автомобилӣ дар шароити баландкӯҳи ТОҶИКИСТОН ва роҳҳои асосии беҳдошти он / Ф.М. Юнусов // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. – 2021. – №. 1(53). – Р. 97-103. – EDN NXPPQ.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН-СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ-INFORMATION ABOUT AUTHOR

TJ	RU	EN
Юнусӣ Фаридун Маъруф (Юнусов Фаридун Маъруфович)	Юнуси Фаридун Маъруф (Юнусов Фаридун Маъруфович)	Yunusi Faridun Maruf (Yunusov Faridun Marufovich)
Номзади илмҳои иқтисодӣ	Кандидат экономических наук	Candidate of Economical Sciences
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik technical university named after academician M.S. Osimi
E-mail: fariduny@mail.ru		
ORCID: 0000-0001-5000-4905		
TJ	RU	EN
Нигматзода Шодмон Ҳукматулло	Нигматзода Шодмон Ҳукматулло	Nigmatzoda Shodmon Hukmatullo
Магистранти курси 1, ихтисоси 440101	Магистрант 1 курса специальности 440101	1st-year undergraduate student majoring in 440101
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik technical university named after academician M.S. Osimi

ФАЛСАФАИ ИЛМУ ТЕХНИКА - ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ - PHILOSOPHY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

ТДУ: 101.1:316.347

DOI: 10.65599/TS2033

МАҚОМ ВА РИСОЛАТИ ИНСОН ДАР ФАЗОИ ПОСТМОДЕРНИЗМ ВА РАВАНДИ ҶАҶОНИШАВӢ

Ф.Р. Раҷабализода, З.А. Авганова

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ

Дар мақолаи мазкур муаллифони мақом ва рисолати инсонро дар фазои постмодернизм ва раванди ҷаҳонишавӣ матраҳ намуда, мавқеъ, аъмол, вазъи равонӣ, ҳолатҳои зудтағйирёбандаи ботини инсон дар шароити рушди технологӣ ва коммуникатсионии воситаҳои алоқа баррасӣ кардасту мутавозинияти унсурҳои меҳварии миллатсозии муосир аз қабилӣ худшиносӣ, зехн, характер, ганҷури равонии миллат таҳлили хешро дарёфтаанд. Дар фарҷом таъкид менамояд, ки раванди ҷаҳонишавӣ ва постмодернизм барои афроди миллии ногузир мебошад ва мо бояд шуури шаҳрвандонамонро барои ворид шудан ба гирдоби дорои хусусиятҳои мусбӣю манфӣ омода созем.

Калидвожаҳо: Ҷаҳонишавӣ, шахс, худшиносӣ, зехн ва зехнияти миллии, ганҷури равонии миллат, зудтағйирёбандагӣ, интернет, фазои маҷозӣ, мағзишӣ.

СТАТУС И МИССИЯ ЧЕЛОВЕКА В ПОСТМОДЕРНИСТСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ И ПРОЦЕССЕ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Ф.Р. Раджабализода, З.А. Авганова

В данной статье авторами затронут статус и миссию человека в постмодернистском пространстве и процессе глобализации, рассмотрел положение, поступки, психическое состояние, быстро меняющиеся внутренние состояния человека в условиях технологического и коммуникативного развития средств коммуникации и нашел свой анализ равновесия осевых элементов современной национализации, таких как самосознание, интеллект, характер, психологическое сокровище нации. В заключении подчеркивается, что процесс глобализации и постмодернизма неизбежен для национальных личностей, и мы должны подготовить сознание наших граждан к тому, чтобы войти в водоворот положительных и отрицательных характеристик.

Ключевые слова: Глобализация, личность, самосознание, интеллект и национальное сознание, психологическое сокровище нации, быстро меняющиеся, интернет, киберпространство, промывание мозгов.

THE STATUS AND MISSION OF MAN IN THE POSTMODERN SPACE AND THE PROCESS OF GLOBALIZATION

F.R. Rajabalizoda, Z.A. Avganova

In this article, the authors touched upon the status and mission of man in the postmodern space and the process of globalization, considered the position, actions, mental state, and rapidly changing internal states of man in the context of technological and communicative development of communication tools, and found his analysis of the balance of the axial elements of modern nationalization, such as self-awareness, intelligence, character, and the psychological treasure of the nation. In conclusion, it is emphasized that the process of globalization and postmodernism is inevitable for national personalities, and we must prepare the consciousness of our citizens to enter the whirlpool of positive and negative characteristics.

Keywords: Globalization, personality, self-awareness, intelligence and national consciousness, psychological treasure of the nation, rapidly changing, Internet, cyberspace, brainwashing.

Сарсухан

Рушди босуботи технологӣ, иқтисодӣ ва иҷтимоӣ зиндагии инсониятро ботадриҷ иваз намудаистодааст, ки аксарият онро натиҷаи муборизаҳои иқтисодӣ, сиёсӣ, иҷтимоӣ, ҳарбӣ ва ғ. меҳисобанд, ки дар маҷмӯъ метавон онро таъсири раванди ҷаҳонишавӣ ва постмодернизм ном бурд, ки албатта барои давлатҳои миллии ниҳоят давраи ҳассос ҳисобида мешавад. Яке аз рукҳои замони муосир “сохтани давлати миллии барои ҳар як шаҳрванди он қарзи вичдонӣ ва инсонияш ба ҳисоб меравад, зеро барои сохтани давлати миллии пеш аз ҳама рукҳои он ба мисли фарҳанг, худшиносӣ ва характери миллии заруранд” [3]. Маврид ба зикр аст, ки раванди ҷаҳонишавӣ на танҳо дорои хусусиятҳои манфӣю мебошад, балки ҷанбаҳои мусбиро низ дорад, зеро “аксар давлатҳо ва ё миллатҳо ба дастовардҳои охирину баландтарини соҳаҳои илмӣ, техникаӣ, тиббӣ ва ғ. дастрасӣ пайдо менамоянду таҷрибаи давлатҳои пешрафтара дар амалияи иҷтимоӣю иқтисодӣ хеш татбиқ мекунанд ва беҳтар аз ҳама ҷунин татбиқнамоӣ боиси паст гардидани сатҳи камбизоатӣ ва баланд гардидани некуаҳолии ҷомеа дар тамоми манотиқи олам гардидааст” [8]. Ҷамаи масъалаҳои дар боло фарогирифташуда ба мақому рисолати инсон бе таъсир буда наметавонанд.

Раванди ҷаҳонишавӣ ҷамаи унсурҳои ҷомеаро дар гирдоби хеш фуру бурдаистодааст, ки метавонад барои давлатҳои рӯ ба рушд хатари зиёдтар эҷод намояд, зеро дар ин марҳила имкониятҳои зе ҳнӣ, техникаӣ, иқтисодӣ ва ғ. ҳамчун фишанги ҳалқунанда баромад карда метавонад. Асбаски, давлатҳои рӯ ба рушд аз пешравии илмӣ – техникаӣ камтар бархурдор мебошанд ба давлатҳои осебпазир ворид мегарданду насли навраси онҳо улғуи хешро аз байни намояндагони дигар давлатҳо ҷӯё мешаванд, ки ин раванд боиси “бегонашавӣ” мегардад. Албатта раванди

бегонашавӣ пеш аз ҳама ба маънавиёти ӯ таъсири бевосита мерасонад, ки “ба маънавиёти инсон метавон дониш, эътиқод, ҳиссиёт, талабот ва кӯшиши ба мақсадрасиро ворид намуд” [4]. Иловатан гуфтан мумкин аст, ки “мафҳумҳои адолат, давлат, қонун ва ҳуқуқ дар ҳама давраи замон барои инсоният ҳамчун арзиши умумии инсонӣ қабул гардидаанд” [9] ва ҳама вақт ҳамчун хусусияти ҳувайдоқунандаи “инсонии комил” баромад карда метавонанд. Омили асосии чунин ранг гирифтани корро пеш аз ҳама метавон ба “демократияи Ғарбӣ” ва “озодӣ” – и тавассути фазои маҷозӣ паҳнгардида шуморид, зеро давлатҳои бо ном мутараққии олам бо сарвари ИМА зери сиёсати пешгирифташон унсурҳои фарҳангии ғарбиро низ паҳн мекунад. Яке аз падидаҳои аз нимаи дуввуми асри XX шурӯъгардида – паҳншавии ботадриҷи омӯзиши забони англисӣ ба ҳисоб меравад, ки аз як тараф ба шахс имкони ба даст овардани аудиторияи фарохро диҳад, аз тарафи дигар баъзе аз миллатҳо дар ин раванд ҳазм гардиданд ва аксарият намоёндогонашон забони модарии хешро наметавонанд. Ба андешаи муҳаққиқ Шеманов А.Ю.: “ҳаёти муосир барои фарҳанги классикии аврупоӣ ҷиддийати навро ба мисли таносуби шадидият байни ҷаҳоншумулӣ ва фардӣгарой ба вучуд овардааст” [10], пас моро зарур аст, ки сари ин масъала бори дигар тадбирҷӯӣ намоем.

Барои мардуми Шарқ махсусан Шарқи мусалмонӣ баъзе унсурҳои фарҳанги Ғарбӣ қобили қабул буда наметавонанд. Масалан, дар Аврупо ба нафарони ивазқунандаи ҷинси хеш ягон ҳиссиёти манфӣ нишон наметавонанд, аммо ҷомеаҳои суннатӣ ин падидаро қабул карда наметавонанд.

Яке аз хусусиятҳои асосии замони ҷаҳонишавӣ ва постмодернизм истифодаи интернет ба ҳисоб меравад, ки албатта ҳаёти шахси муосирро бе он тасаввур кардан ғайри имкон аст. Зикр кардан ба маврид аст, ки истифодаи ҳамагуна мавод ҷанбаи мусбӣ ва манфӣ дорад ва интернет низ, аз он оро буда наметавонад, зеро барои дилхоҳ амали хеш инсонии муосир ба интернет рӯй меоварад, ки барои сарфа намудани вақтш кумаки беғаразона менамояд. Аммо вақти хешро ба бозӣҳои компютерӣ сарф намудани наврасон ва ҷавонон ҷанбаи манфиро ба бор оварда наметавонад, ки онро бо забони илмӣ бемории “компютеромания” ном мебаранд.

Бо пешрабии технологӣ ва махсусан интернет сарҳади давлат маънии суннатии хешро гум карда истодааст, зеро барои муошират бо намоёндогони дигар миллатҳо ва ё ҳамзабонони бурунмарзии хеш ба онҳо сафар кардан лозим нест, танҳо истифодаи боақлонаи технологияҳои инноватсиониро доништан зарур асту тамома. Дар ин ҳолат доираи шиносони афроди муосир хело васеъ мегардад, аммо чунин ранг гирифтани кор боиси пайдо шудани таҳдидҳои нав ба хусусиятҳои этно – миллии одамон гардида наметавонад. Дар ин ҳолат моро мебарояд, ки барои ҷавоб гардонидан ба саволҳои “ман кӣ ҳастам?”, “ҳаммиллатони мо дар гузашта кӣ буданд ва имрӯз ба чӣ қодир ҳастанд?”, “барои рушди шахсиям аз кадом арзишҳои миллии корбурд намоям?” “дар кадом гурӯҳҳои виртуалии миллии худро номнавис намоям?” ва ғ” [5]. аз тарафи насли наврас омода бошем.

Яке аз падидаҳои манфии замони муосир аҳён–аҳён вохӯрдани хабарҳо доир ба “террористони олами маҷозӣ” ва ё “ҳамлаҳои киберӣ” аксарияти одамонро ба таҳлука меандозад. Саволи асосӣ дар ин маврид он аст, ки оё содиққунандагони ин амалҳо бо хоҳиши хеш ва ё бо супориши касе онро роҳандозӣ намудаанд? Агар бо хоҳиши хеш онро амалӣ намуда бошанд, дар аксари вақт ҳавою ҳаваси ҷавонӣ онҳоро фаро гирифта будааст. Аммо дар ҳолати дуюм ба доми ким кадом як гурӯҳи қаллобон ва ё террористон афтидаанд, ки хело ташвишвар аст. “Дар муносибатҳои имрӯзаи геополитикӣ муборизаҳои гуногуни байнидавлатиро ширкатҳои фаромиллӣ ва субъектҳои хатарҷодқунандаи манфиатҳо барои тезонидани бозори хеш ба вучуд меоранд. Дар ин асос барои амалӣ гардонидани барномаҳои махфии тарҳрезигашта ва расидан ба мақсадҳои ғаразнокӣ ниҳонии худ аз техника, технология ва дигар маводҳои биологӣ манъгардида (бо қарори санадҳои байналхалқӣ) истифода менамоянд” [6]. Илова бар ин дар фазои маҷозӣ гурӯҳҳои фаъолият менамоянд, ки насли наврасро бо ҳар роҳи восита фирефта намуда, ба доми хеш меафтонанд ва сипас онҳоро ба корҳои ғайриахлоқӣ таҳрик менамоянд. Дар ин ҳолат моро мебарояд, ки барои ба доми чунин қаллобон наафтидани насли наврас корҳои амалии муносиб ба синну солшонро амалӣ намоем.

Дар ҳамин радиё метавон ҳуҷумҳои “мағзшӯӣ” – ро низ ворид намуд, зеро ҳамин гуна падидаи солҳои охир шаҳрвандони бурунмарзии моро хело ташвиш овард, яъне бархеи онҳоро гурӯҳҳои террористӣ ба доми фиреб афтониданд. Доир ба ин масъала Асосгузори сулҳу ваҳдати миллии - Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон ҳангоми суханронияшон дар мулоқот бо фаъолон, намоёндогони ҷомеа ва ходимони дини мамлакат чунин қайд намудаанд: “Тибқи маълумоти мавҷуда дар се соли охир 24 нафар шаҳрвандони мо дар 10 кишвари дунё ба амалҳои террористӣ, аз ҷумла дар анбӯҳи одамон тарқондани худ даст задаанд” [7]. Ҳисобҳои омории нишон медиҳанд, ки аксарият ба дом афтодагон ё бекоранд ва ё савияи дониши

диниашон хело заиф аст ва бо ваъдаи пули ночиз пойбанди ягон андешаи ифротӣ гардида, худ ва атрофиёнашонро ба ташвиш меандозанд.

Хулоса

Аз таҳлили гуфтаҳои боло бармеояд, ки “доираи фаъолияти маънавии инсон дорои ганчина ва унсурҳои махфии зиёд мебошад, ки онро ба инсоният кушодан лозим” [1] ва ба эътибор гирифтани ҳамаи унсурҳои он дар доираи як мақолаи илмӣ қариб ки ғайриимкон аст. Пас моро мебошад, ки ин масъаларо дар асоси усулҳои мухталифи илмӣ ва аз нигоҳи илмҳои гуногун мавриди тадқиқ қарор диҳем. Дар маҷмӯъ гуфтан мумкин аст, ки инсонҳо дорои қобилиятҳои мухталифанду дар доираи фарҳанг ва тамаддунҳои гуногун ба воя мерасанд. Бинобар ин доираи масъулият ва масъулиятшиносӣ одамон низ як хел буда наметавонад. Имрӯз тарбияи насли навраси дорои маънавиёти баланду ҳифзкунандаи арзишҳои миллӣ барои мо тоҷикон ҳамчун боду ҳаво зарур аст. Қайд кардан ба маврид аст, ки инсону инсонгарӣ ягон вақт аз муд намебароянд, пас моро мебошад, ки насли наврасро дар асоси суннатҳои гузашта тарбия намоему барои омӯхтани илмҳои замонавӣ аз тарафи онҳо кӯмаки хешро дарег надорем, зеро “инсоният дар таърихи хеш таҳаввулоти сиёсӣ, иқтисодӣ, иҷтимоӣ ва ҳарбии зиёдеро аз сар гузаронидаасту яқоя бо пешравиҳову мушкилиҳояш бомаром қадам зада истодааст” [2] ва таърих собит намудааст, ки ҳар падида аз паси хеш падидаи навро хоҳад овард.

Муқарриз: Саидумаров С.С. — . н.и.т.ва ф., дотсент., қадфедраи «Ҷанҳои ҷомеашиносӣ» ДПТТ ба номи академик М.С. Осимӣ

Адабиёт

1. Рахимов, М.Х. Аллегорические образы и идеалы в творчестве Ибн Сины и Руми / М.Х. Рахимов, С.С. Саидумаров, З.А. Авганова, Ф.Р. Тураев // Вестник Таджикского национального университета. – 2020. – № 5. – С. 119-125.
2. Рамазониен, А. Б. Анталогияи меъморӣ иҷтимоӣ ва нақши он дар сохтмони шаҳрҳои муосир / А. Б. Рамазониен, К. М. Яқубзода // Паёми политехникӣ Бахши: Техника ва ҷомеа. – 2025. – № 3(11). – Р. 37-39. – EDN VWTQIM.
3. Саидумаров, С.С. Давлати миллӣ: мушкилот ва таҳдидҳои замони муосир (дар мисоли Тоҷикистон) / С.С. Саидумаров, А.Қ. Умаров, А.Ш. Абдуллоев // Ахбори Институтӣ фалсафа, сиёсатшиносӣ ва ҳуқуқи ба номи А. Баҳоваддинови Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон. – 2023. - № 3. – С. 173 – 180.
4. Саидумаров, С.С. Маънавиёти миллӣ - моҳият ва сохтори он (таҳлили иҷтимоӣ - фалсафӣ) / С.С. Саидумаров // Паёми донишгоҳи омӯзгорӣ. Бахши илмҳои фалсафа, ҳуқуқ ва сиёсатшиносӣ. – 2025. – № 3(19). – С. 59-64.
5. Саидумаров, С.С. Ҳифзи фарҳанги маънавии миллӣ дар замони рушди унсурҳои постмодернизм (таҳлили фалсафӣ-иҷтимоӣ) / С.С. Саидумаров, Ф.Р. Раҷабализода // Илм ва амният. – 2025. – № 4(14). – С. 46-51.
6. Суфиев, Ҷ.Н. Манфиатҳои миллӣ дар шароити таҳдидҳои глобализатсионӣ / Ҷ.Н. Суфиев // Ахбори Институтӣ фалсафа, сиёсатшиносӣ ва ҳуқуқи ба номи А. Баҳоваддинови Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон. – 2025. – № 3. – С. 323-329.
7. Суханронии Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон Эмомалӣ Раҳмон дар мулоқот бо фаёлон, намояндагони ҷомеа ва ходимони дини мамлакат. [Манбаи электронӣ]. <https://khovar.tj/2024/03/onii-prezidenti-um-urii-to-ikiston-emomal-ra-mon-dar-mulo-ot-bo-faolon-namoyandagoni-omea-va-hodimoni-dini-mamlakat/> (санаи мурочиат 17.03.2026)
8. Тураев, Ф.Р. Раванди ҷаҳонишавӣ ва таъсири он ба тарбияи шахсияти муосир / Ф.Р. Тураев // Паёми донишгоҳи омӯзгорӣ. Бахши илмҳои фалсафа, ҳуқуқ ва сиёсатшиносӣ. – 2025. – № 4(20). – С. 87-93.
9. Шарифзода, Р.Ф. Банди бастаи ҷинояти дар ҳатар монандан / Р.Ф. Шарифзода // Илм-асоси рушди инноватсионӣ : Маводҳои конференсияи X байналмилалӣ илмӣ-амалии донишҷӯён, магистрантон, докторантони Phd ва унвонҷӯён таҳти унвони “ИЛМ – АСОСИ РУШДИ ИННОВАТСИОНӢ” (Душанбе, соли 2025). – Душанбе: Донишгоҳи техникии тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, 2025. – С. 377-380.
10. Шеманов А.Ю. Самоидентификация человека как антропогенетическое самоотличение: подход к пониманию процессов глобализации в современном мире / А.Ю. Шеманов // Личность. Культура. Общество. – 2006. – вып.2. – С. 107-131.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН-СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ-INFORMATION ABOUT AUTHORS

TJ	RU	EN
Раҷабализода Файзали Раҷабали	Раджабализода Файзали Раджабалӣ	Rajabalizoda Faizali Rajabali
н.и.ф., дотсент	к.ф.н., доцент	Candidate of Technical Sciences, associate professor
Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Tajik Technical University named after academician M.S. Osimi
E-mail: Rajabalievich-83@mail.ru		
TJ	RU	EN
Авганова Зарина Асламовна	Авганова Зарина Асламовна	Avganova Zarina Aslamovna
н.и.ф., дотсент	к.ф.н., и.о. доцента	Candidate of Technical Sciences, Acting Associate Professor
Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Tajik Technical University named after academician M.S. Osimi
E-mail: zarina7@rumbler.ru		

МОШИНҲОИ РЕСАНДАГИИ ҲАЛҚАВӢ ВА РУШДИ ОНҲО

М.В. Изатов

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ

Дар мақола маълумоти муфасссал дар бораи мошинҳои ресандагӣ, таърихи пайдоиш ва рушди онҳо дар форматсияи ҷамъиятии ибтидоӣ ва давраҳои он, дар ҷамъиятҳои ғуломдорӣ, феодализм, капитализм ва то замони имрӯзаи тараққиёт оварда шудааст. Инчунин оиди истифодаи аввалин олотҳои қорӣ, аз қабилҳои сангҳои нӯгтезу ғулаҷӯҳо, ҷӯбҷаҳо ва ҷарҳаву дукҳои ресандагӣ, пайдоиши аввалин матоҳо ва риштаҳо, аввалин чорҷӯбаҳои бофандагӣ, пайдоиши аввалин асбобҳои нассочии оҳанин, рушди саноати мануфактуравӣ дар давраҳои асиримёнагӣ, истеҳсоли аввалин матоҳои пашмӣ, рушди матоҷобфӣ, пиллапарварӣ ва абрешимбофӣ, асбоби адади қашиқдӯхӣ баланд барои мошини ресандагӣ, таърихи пайдоиш ва рушди мошинҳои муосири ресандагии ҳалқавӣ ва пневмомеханикӣ бо дук ва камераҳои зудии ҷарҳзанишон ниҳоят баланд маълумот дода шудааст.

Калидвожаҳо: мошин, ресандагӣ, ҷарҳа, асбоб, қашиқдӯхӣ, моку, ҳалқа, ришта, мато.

КОЛЬЦЕПРЯДИЛЬНЫЕ МАШИНЫ И ИХ РАЗВИТИЕ

М.В. Изатов

В статье представлена подробная информация о прядильных машинах, истории их возникновения и развития в ранние периоды формирования общества, в рабовладельческих, феодальных, капиталистических обществах и вплоть до наших дней. Также представлена информация об использовании первых рабочих инструментов, таких как заостренные камни и палочки, прядильные колеса и веретена, появлении первых тканей и нитей, первых ткацких станков, появлении первых железных текстильных инструментов, развитии обрабатывающей промышленности в средние века, производстве первых шерстяных тканей, развитии ткачества, шелководство и шелкоткачества, высоковытяжных устройствах для прядильных машин, истории появления и развития современных кольцевых и пневмомеханических прядильных машин с их чрезвычайно высокоскоростными прядильными веретенами и камерами.

Ключевые слова: машина, прядение, веретено, прибор, вытягивание, кольцо, нить, ткань.

RING SPINNING MACHINES AND THEIR DEVELOPMENT

M.V. Izatov

The article provides detailed information about spinning machines, the history of their origin and development in the early periods of the formation of society, in slave-owning, feudal, capitalist societies and up to the present day. Information is also provided on the use of the first working tools, such as sharpened stones and sticks, spinning wheels and spindles, the appearance of the first fabrics and threads, the first weaving machines, the appearance of the first iron textile tools, the development of the manufacturing industry in the Middle Ages, the production of the first woolen fabrics, the development of weaving, sericulture and silk weaving, high-drawing devices for spinning machines, the history of the emergence and development of modern ring and rotor spinning machines with their extremely high-speed spindles and chambers.

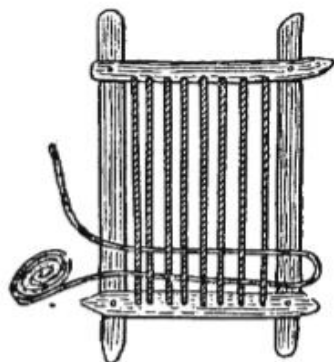
Keywords: machine, spinning, spindle, device, drawing, ring, thread, fabric.

Муқаддима

Форматсияи ҷамъиятӣ-иқтисодии ибтидоӣ давраи таърихӣ ниҳоят муҳим буда садҳо ҳазорсолаҳо дар бар мегирифт. Аз пайдоишаш одам барои зистан, яъне барои пайдо намудани либос ва ҳуҷра меҳнат мекард ва олотҳои меҳнатро месохт. Ф. Энгелс қайд намуда буд, ки: “*Меҳнат намудан фақат ҳамон вақт оғоз меёбад, ки олотҳои меҳнат сохта шавад*”. Бинобар ин, истеҳсолоти нассочӣ бо техникааш яқоя бо пайдоиши одам ҳамқадам аст.

Ҷамъияти ибтидоӣ аз як қатор давраҳо иборат буд, ки асосияшон дуи онҳост: даврае, ки одамон маҳсулоти тайёро истифода мекарданд ва даврае, ки одамон ба заминдориву чорводорӣ машғул гардиданд ва барои муҳофизати худ аз иқлими сард аз либосҳои аз пӯсти ҳайвонҳо омода гардида ва барои манзил аз ғорҳо истифода мебарданд.

Мувофиқи нишондодҳои ҳозиразамони археологӣ нишонаҳои техникаи нассочӣ дар ҳама давраҳои ҷамъияти ибтидоӣ дида мешудааст. Онҳо ҳайвонҳоро шикор намуда пӯсти онро ҳамчун либос истифода мекарданд (равғани пӯстро ба воситаи сангҳои нугтез тоза карда барои нармагар шуданаш онро дар ғорҳо хушк мекарданд ва дар шаклҳои гуногун мепошиданд, ки ба ин олотҳои сангии зиёд пайдо намудани археологҳо шаҳодат медиҳанд). Дар қатори пӯсти ҳайвонҳо одамони ҷамъияти ибтидоӣ аз пӯстлохи дарахтон низ истифода мекарданд. Пӯстлохи дарахтонро бо ғулаҷӯҳо зада мулоиму маҳинтар менамуданд. Ин гуна либосҳоро то кунун қабилҳои полинезий дар Бразилия истифода мекунанд.



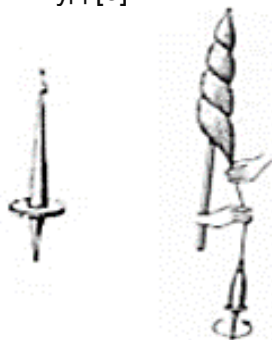
Расми 1– Аввалин чорчӯбаҳои бофандагии одамони қадимтарини ҷамъиятӣ ибтидоӣ- эскимосҳо (бо нишондоди Пфейфер)

Онҳо аз дарахтон шохаҳои калону ғафсашро бурида пӯстлохашро кашида мегирифтанд, онро тар карда баъди куфтани нафистар шуданаш, ки шакли лӯларо доштанд ҷои дастонашро бурида мепӯшиданд. Инчунин пӯстлохи дарахтонро баъди куфтани зиёд, ки чун намади дурушту дағал мешуданд, ҳамчун либос мавриди истифода қарор мегирифтанд, ки ба он кофтукобҳои археологӣ ва расмҳои болои сангҳо гувоҳӣ медиҳанд.

Инчунин баъдтар бо истифода аз белчаҳо, дирафшҳо ва сӯзанҳо аз шохаҳои борики растаниҳо, аз торҳои найшакар ҳамчун мавод барои қисматҳои либос истифода мебуданд. Гузариш аз намад-либосҳо ба бофтани торҳо, тасодуфан, бо дарбеҳкунии либосҳои намадии дарида алоқаманд буд. Аввалин чорчӯбаҳои бофандагиро одамони қадимтарини ҷамъиятӣ ибтидоӣ- эскимосҳо сохта буданд (расми 1).

Одамони ҷамъиятӣ ибтидоӣ оҳиста-оҳиста ба истифодаи “торҳои” тайёр ва бо таври сунӣ ба ҳам печонидани тор ва нахҳо ба воситаи ангуштони даст гузаштанд, ки ин ба “ресандагӣ” ибтидоӣ гузошт.

Аввалин асбобҳои ресандагӣ чӯбчаҳо буданд, то онҳо бошад одамони коммунаи ибтидоӣ бо ангуштони даст ришта метофтанд, баъдтар чӯбчаҳо ба чархаҳо табдил ёфтанд, чархаҳову калобачаҳо бошад ҳамчун карда шуданд, чӯбчаҳо ё ресакҳои дар ришта овеzon пайдо шуданд, ки пешравиҳои калоне дар соҳаи насосҳои ҷамъияти ибтидоӣ буд [3].



Расми 2– Аввалин чархаҳои одамони ҷамъиятӣ ибтидоӣ

Гузариш ба ҷамъияти ғуломдорӣ, пеш аз ҳама дар давлатҳои Шарқи Қадим ба вуҷуд меояд, ки тахминан 3 - 4 ҳазор сол то қарни мо авҷ мегирад. Дар ҷамъияти ғуломдорӣ асоси муносибатҳои истеҳсолиро ҳуди ғуломон ташкил менамуданд, ки ғуломдорон онҳоро ҳамчун мол истифода менамуданд. Дар ҳамин давраҳо ба ҷои олотҳои сангӣ олоти металлӣ пайдо шудаанд, молдориву шикорчигӣ ва заминдорӣ авҷ мегирад.

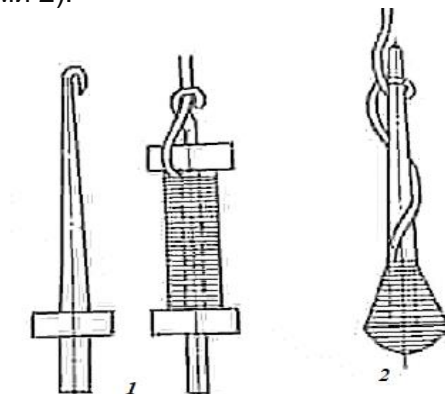
Дар аввалҳои қарни мо (асрҳои III ва V) ғуломона зистан тоқатфарсо гардида, оҳиста-оҳиста ғуломон ба меҳнаткашони вобаста, озоду ба заминдорон мутеъ табдил ёфтанд, ки ба ин шӯришҳои пайдарпайи ғуломон сабаб гардида ба ҷамъияти феодали ибтидоӣ гузошт.

Дар ҷамъияти феодали техника тараққӣ мекард, аз ҷумла гудоziш ва коркарди оҳан, пайдоиши испорҳои оҳаниву дастгоҳҳои бофандагӣ, рушди заминдорӣ, зироаткорӣ, истеҳсоли машруботу раған ва пайдошавии корхонаҳои мануфактурави асоси пешрафти ҷамъияти феодали ба шумор мерафт. Дар асрҳои XIV-XV бо ихтирои оҳан (аз ҷӯян) гардиши бузург дар металгудозӣ, пайдоиши яроқи

оташфишон, ихтирои компас дар баҳрнавардӣ, ихтирои наشري китоб гардид. Дар хоҷагии қишлоқ комёбии беназир ин ихтирои осиеби обӣ бо чархаи мудаввари поёнӣ ва баъдтар болоӣ буд.

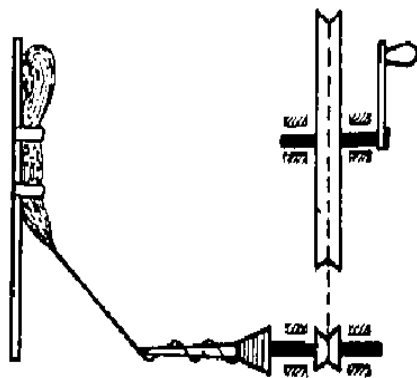
Истеҳсолоти нассочӣ, дар қатори металлургия ва коркарди металҳо яке аз соҳаҳои асосии саноати мануфактуравии ҷамъияти капиталистӣ (миёнаи асри XVI то охири асри XVIII) ба шумор мерафт. Моҳутбофӣ (матобҳои пашмӣ), матоббофӣ, пиллапарварӣ ва абрешимбофӣ тараққӣ намуданд.

Истеҳсолоти маводди пахтагӣ то асри XVIII дар Аврупо ниҳоят суст тараққӣ мекард. Аз Осиё ва Ҳиндустон ба Аврупо матобҳои пахтагини арзонбаҳо ворид мешуданд, ки риштаи онҳо бо чархаҳои дастӣ истеҳсол карда мешуданд (расми 2).



Расми 3 – Чарха (дук)-ҳо: 1- чархаи овезон, 2- чархаи ҳалқадор

Чархаи ресандагӣ аз ҷӯби саҳту қайш, ки дарозияш тахминан 25 - 30 см ва қутри қисмати аз ҳама ғафсаш 1,5 – 2 см, тарошида мешуд. Барои суръати чархзании чархаро зиёдтар намудан дар нӯги охири он ҳалқа (гирда) насб карда мешуд (расми 3). Чарха (дук)-ҳои дастӣ дар дунёи қадим ҳазорсолаҳо маъмулу машҳур буд. Каме пештар аз қарни мо дар Ҳиндустон дукҳои чархадор пайдо шуданд, ки риштаҳои борики пахтагӣ истеҳсол намуда, ҳосилнокии баланд доштанд. Баъдтар дукҳои ресандагии дастӣ такмилёфта ба пойи мубаддал гардиданд, ки қори ресандаҳо хеле осонтар менамуд (расми 4) [3].



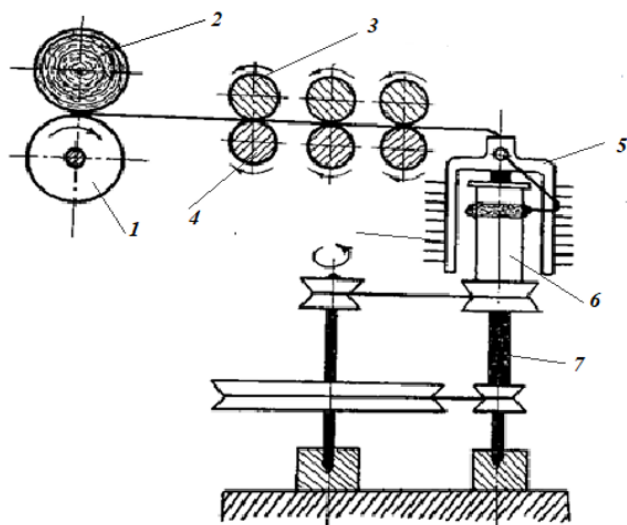
Расми 4 – Дукҳои ресандагии чархадори дастӣ

Дар давраҳои асримиёнагӣ дар Аврупо риштаро аз нахҳои мӯина ва лифӣ тайёр мекарданд. Нахҳои пахтагӣ ва дукҳои ресандагии дастӣ ба Аврупо дертар аз Осиё ва Ҳиндустону Миср ворид карда шуданд.

Техникаи ҷаҳонии ҳозиразамон 200 сол муқаддам, дар замоне ба вуҷуд омад, ки дар тамоми соҳаҳои ҳаёт пешравиҳои зиёд дида мешуд. Ба ҷои техникаи кӯҳнаи мануфактуравӣ техникаи мошинӣ бо иқтидори бузург саноати фабрикиро ташкил меод, ки гардиши бузургро бо садҳо маротиба баландшавии ҳосилнокии меҳнат ба вуҷуд овард ва кӯшишҳои навсозии мошинҳои ресандагӣ ба таври назаррас мушоҳида мегардид. Аз ҷумла, дар Англия соли 1723 Самуэл Тейлор барои мошини ресандагӣ, соли 1729 Бедуэлл барои ихтирои дастгоҳҳои лифресӣ ва лифбофӣ соҳиби патент гардида буданд. Аммо ин ихтироот мушкилоти соҳаи ресандагиро ба пуррагӣ ҳар наменамуданд, зеро ҳануз ҳам ковоксозӣ ва кашишдиҳии нахҳо дастӣ гузаронида мешуданд.

Аввалин асбоби кашишдиҳии нахҳо (ғоздиҳӣ, ковоккунӣ) дар шакли устувоначаҳои кашишдиҳанда аз тарафи Ҷон Уайти англис ихтироъ ва ба он патент гирифта шуд (расми 5). Ин

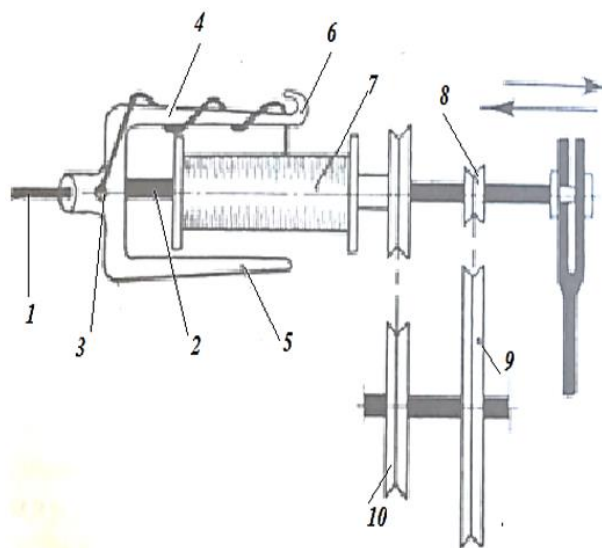
ихтироот имконият медод, то ин ки дар дастгоҳҳои ресандагӣ дар як вақт риштаҳои зиёде ресида шавад. Инчунин соли 1738 Ҷон Уайт ба номи дӯсташ Луис Паул патенти мошини ресандагиро гирифта буд [2].



Расми 5 – Тарҳи мошини ресандагии Ҷон Уайт ва Луис Паул

1-навардчаи пилтакушӣ, 2-пилтаи нах, 3-навардчаҳои болоии асбоби кашишдиҳӣ, 4- навардчаҳои поёнии асбоби кашишдиҳӣ, 5-душоха, 6-калобаи ришта, 7-чарха (дук).

Соли 1490 олими машҳури итолиёвӣ Леонардо да Винчӣ дуки худкори чархааш душоҳадорро ихтироъ намуд (расми 6). Аз дуки дастӣ бо он фарқ менамуд, ки марҳилаҳои кашишдиҳӣ, тобдиҳӣ нахҳо ва печонидани ришта ҳамҷоя, яъне якҷоя мебураш. Дук ба чарҳае, ки аз манбаи обӣ ҳаракат мегирифт пайваست карда шуда буд.



Расми 6 – Дукҳои худкори ресандагии Леонардо да Винчӣ

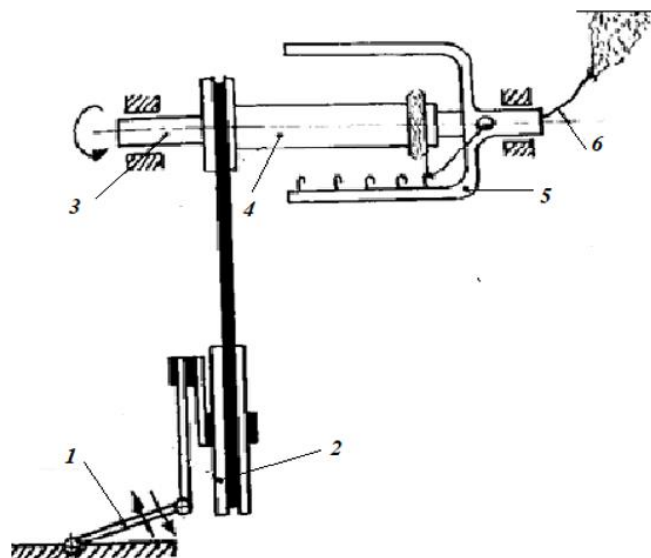
1-ришта, 2-чарха, 3-сӯроҳии душоха, 4-шоҳаи кори душоха, 5-душоха, 6-чангаки душоха, 7-калоба, 8-таҳвилгари танобӣ, 9-чархи ҳаракатовари чарха ва душоха, 10-таҳвилгари ҳаракати калоба.

Соли 1530 Юргенси олмонӣ дуки ресандагии худкори худро пешниҳод намуд, ки сохташ одитар кунонида шуда буд. Фарқияти дуки ресандагии Юргенс аз дуки худкори ресандагии Леонардо да Винчӣ аз он иборат буд, ки чархзании дуки ӯ аз ҳисоби кашишёбии ришта сурат мегирифт ва барои печонидани ришта дар душоха чангақҳо васл карда шуда буд, ки бо навбат дар қисматҳои калоба ришта печонида мешуд (расми 7).

То миёнаҳои асри XVIII мошинро дар истеҳсолоти нассочӣ ниҳоят кам вохӯрдан мумкин буд. Танҳо дар садаи XVII дар Италия барои тоб додани торҳои абрешим мошин истифода мешуд.

Истеҳсолоти нассочии мошинӣ аз миёнаҳои асри XVIII сар шуда буд ва ба он мошинҳои ресандагӣ оғоз бахшида буданд, аммо фарқияти байни ресандагӣ ва бофандагӣ рӯз то рӯз зиёд мешуд. Дуки ресандагии дастӣ талаботи бофандаҳоро қонеъ намекард. Соли 1733 аз тарафи Ҷон Кей

барои дастгоҳҳои бофандагӣ “мокуи паррон”-ро ихтироъ намуд, ки таҷҳизоти бофандагӣ ду маротиба риштаро зиёд талаб менамуд.



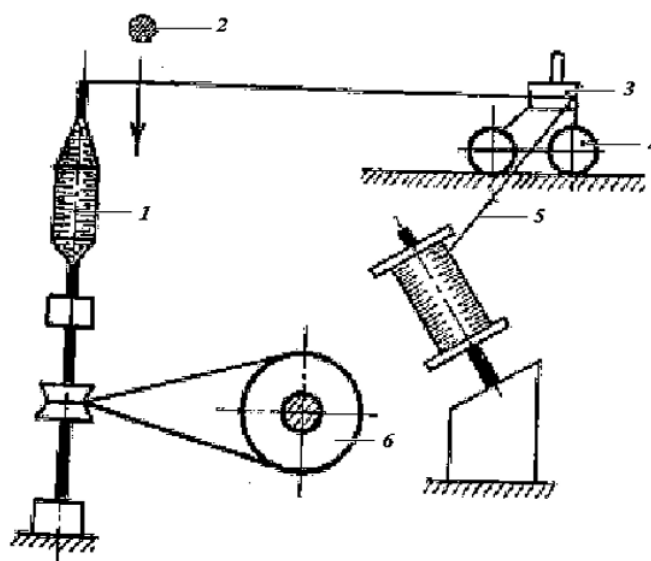
Расми 7 – Тарҳи дуки худкори ресандагии душоҳавии Юргенс
1-поймонак, 2-чархак (колесо), 3-дук, 4-калоба, 5-душоҳа, 6-ришта

Инқилоби ҳақиқӣ дар соҳаи ресандагӣ солҳои 60 асри XVIII сар шуда, табадуллот бо ду ихтирооти бузург оғоз ёфт:

- соли 1765 ихтирои мошини ресандагии “Ҷеннӣ”-и механик-бофандаи англис Ҷемс Харгривс;
- соли 1769 ихтирои мошини ресандагии “Ватер” аз ҷониби Ричард Аркрайт (ватер-об).

Ҷемс Харгривс, ки механик ва устои хуби соҳаи нассочӣ буд, аввалин мошини ресандагии худро бо номи “Ҷеннӣ” (номи духтараш) дар Ланкашири Англия соли 1765 пешниҳод намуд (расми 8). Бо ихтирои ин мошин Ҷемс Харгривс ба мушкилиҳоро рӯ ба рӯ гардид, зеро ресандаҳои дастӣ бинабар сабаби бекор мондашон ошӯб бардоштанд, ки дар натиҷа аз тарс ӯ ба Нотингем гурехт ва дар он ҷо пинҳон гардид. Танҳо соли 1770 бо кушишҳои зиёд ба ихтирооташ – мошини ресандагӣ патент гирифт, аммо мувофиқи қонунгузори Англия, ки аз ихтирои ӯ беш аз се сол гузашта ва дар истеҳсолот ҷорӣ гардида буд, ба ӯ ягон маблағ надоданд, яъне Ҷемс Харгривс патенташро ҳифз карда натавонист [2].

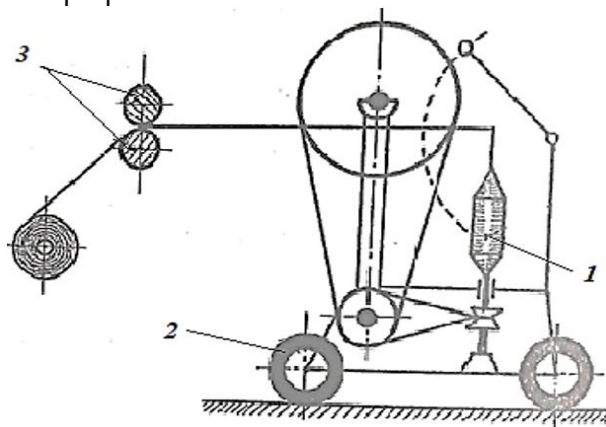
Дар мошини Ҷемс Харгривс асбоби кашишдиҳии нахҳои пилик набуд ва он дар дуки дастӣ иҷро карда мешуд. Мошини “Ҷеннӣ”-и Ҷ. Харгривс бо маҳсулнокии баланд кор мекард ва зуд машҳур гардид ва барои истеҳсоли риштаҳои пахтагӣ ва пашмӣ истифода мешуд.



Расми 8 – Тарҳи технологияи мошини ресандагии “Ҷеннӣ”-и Ҷемс Харгривс
1-8 адад дук, 2-сими риштапечониҳои болои калобаҳо, 3-риштақаппак (исканча), 4-аробача, 5-пилик (хомришта), 6-чархи ҳаракатовар

Соли 1788 дар Англия қариб 20 000 мошини ресандагии “Ҷеннӣ” кор мекарданд. Мошини “Ҷеннӣ” дастӣ ба кор дароварда мешуд ва дар як вақт 80 ришта истеҳсол мекард.

Соли 1772 механик Кониалл Вуд ба мошини ресандагии “Ҷеннӣ” тағйироти зиёде ворид намуд ва патенти худро бо номи “Биллӣ” гирифт.

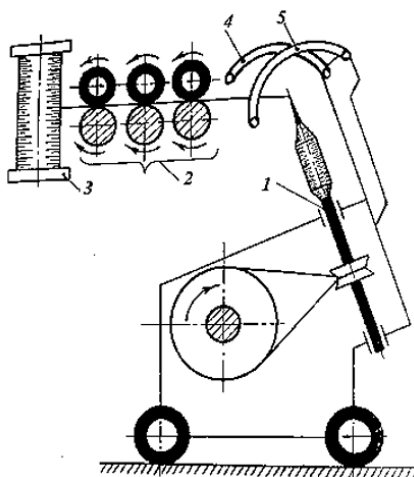


Расми 9 – Тарҳи технологияи мошини ресандагии “Биллӣ”-и Кониалл Вуд
1-чарха (дук), 2-аробача (каретка), 3-навардчаҳои таъминотӣ

Фарқияти мошини ресандагии “Биллӣ”-и Кониалл Вуд аз мошини “Ҷеннӣ”-и Ҷемс Харгривс дар он буд, ки чарха (дук) ва чархи аробачаи он дар рӯи релс (хати роҳи оҳан) ҳаракат менамуданд ва ба ҷои қаппакҳои планкагӣ ҷуфти навардчаҳои ба ҳам зич гузошта шуда буд (расми 9).

Соли 1774 Самюэл Кромптон ба мошини ресандагии “Ҷеннӣ” корро оғоз намуда буд. Дар он замон талабот ба риштаҳои борики “муслин” (барои истеҳсоли матоъҳои тунуки занона), ки аз Ҳиндустон ворид мешуд, зиёд буд. Самюэл Кромптон 3 декабри соли 1753 дар оилаи бофанда таваллуд шудааст, ки онҳо аз омехтаи нахҳои пахта ва зағир матоъ мебофтанд (риштаи тор-зағирпоягӣ, риштаи пуд-пахтагӣ). С. Кромптон бисёр кушишҳо намуд, то ин ки чунин риштаи борики муслин истеҳсол намояд, чунки дар мошини ресандагии “Ҷеннӣ” ингуна риштаро истеҳсол намудан ғайри имкон буд. Аз соли 1774 то 1779 ӯ ба мошини “Биллӣ” тағйиротҳо ворид намуд ва ниҳоят соли 1779 мошини худро сохт, ки ҳамон “Биллӣ”-и тағйирёфта буд (расми 10).

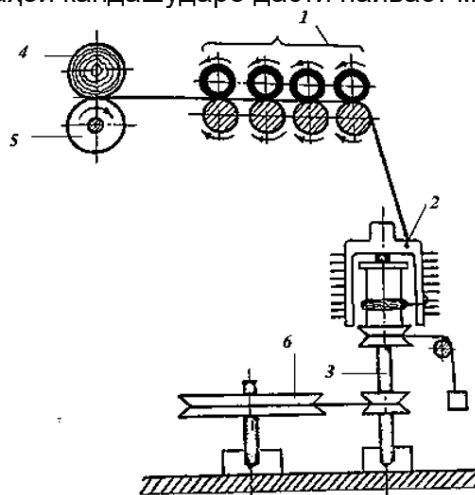
Самюэл Кромптон тарзи кори ду мошинро, яъне “Ватер” ва “Ҷеннӣ”-ро ҳамчун намуда мошини худро “мюл-мошин” номид (мюл-дурага, гибрид). Дар мошини ӯ риштаи муслини рақамҳои № 40 ва № 80 истеҳсол карда мешуд. Дар аввал “мюл-мошин” 20 - 30 чарха (дук) дошт, баъди 20 сол адади чарха дар ин мошинҳо то 400 расид [2, 4].



Расми 10 – Тарҳи мюл-мошини ресандагии Самюэл Кромптон
1-моку (чарха), 2-асбоби кашидиҳӣ, 3-калобаи пилик, ки пешакӣ омода карда мешуд, 4 ва 5-қисмҳои ёрирасон, 6-карета (аробача)

Гарчанде мошинҳои ресандагӣ ихтироъ мегардиданд, вале боз ҳам қисми зиёди амалиётҳои ресандагӣ дар онҳо дастӣ иҷро мешуд. Соли 1834 Ҷемс Смит мошини худро ихтироъ намуд, ки қариб ҳамаи амалиётҳо дар мошин ба тариқи худкор иҷро мешуд.

Ҷемс Смит дар мошини худ муфтаи фриксиониро барои тағйир додани самти ҳаракати чархаҳо ҳангоми печонидани ришта истифода намуд. Мошини Ҷемс Смит номи худкорро гирифт (selfacting-худкор) ва дар ин мошин танҳо риштаҳои кандашударо дастӣ пайваस्त мекарданд.



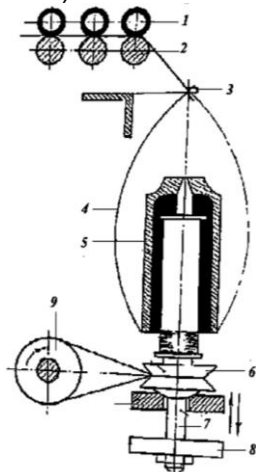
Расми 11– Тарҳи ватери Ричард Аркрайт

1-асбоби кашишдиҳӣ, 2-душоха, 3-чарха, 4-пилик, 5-навардчаи пиликкушӣ, 6-механизми таҳвили мошин

Ричард Аркрайт солли 1767 сохти мошини ресандагиро пешниҳод намуд, ки аслан мошини Томас Хайс буд. Мошин аз асбоби кашишдиҳии чор устувонадор ва дуки душоҳадор иборат буд ва аз чархи осӣёби обӣ ҳаракат мегирифт.

Ричард Аркрайт сартароши моҳиру маккор, вақте донист, ки Томас Хайс мошини нави ресандагӣ ихтироъ намудааст, бо фиреб нақшаи мошини ўро ба даст оварда мошинро сохт ва коргоҳи ресандагӣ ташкил намуда ба истехсоли ришта машғул гардид ва бо номи худаш патенти мошинро гирифт (расми 11).

Соли 1828 Чарлз Данфорти амрикоӣ дук (чарха)-и сарпӯшдори (ба ҷои душоха) беҳаракатро ихтироъ намуд. Чарлз Данфорт дар патенти гирифтааш қайд намуд, ки ихтирооташ танҳо барои ресиши пахта пешниҳод гардидааст (расми 12).



Расми 12 –Мошини ресандагии “Ватер”-и сарпӯшдори Чарлз Данфорт

1 ва 2-навардчаҳои пахикунанда ва чимдори асбоби кашишдиҳӣ, 3-риштаравишдиҳак, 4-ришта, 5-сарпӯшаки ҳаракаткунанда, 6-чарх, 7-навард, 8-механизми ҳаракатовари сарпӯшак, механизми ҳаракатовари чархаи ресандагӣ.

Зудии чархзании дукҳо дар ватери сарпӯшдор ду маротиба зиёд карда шуд ва ба то 7500 гардиш/дақиқа расонида шуд (дар ватери Р. Аркрайт зудии чархзании чархаҳо 1500 то 3500 гардиш/дақиқа буд).

Камбудии мошини “Ватер”-и сарпӯшдори Чарлз Данфорт дар он буд, ки ришта ковоктару фаххак истехсол мешуд ва он аз ҳисоби дар гӯшаҳои сарпӯш соиши зиёд хӯрдани ришта буд. Барои бартараф кардани ин камбудӣ адади тобҳои риштаро зиёд кардан лозим буд.

Соли 1829 Ҷон Торп сарпӯши беҳаракати мошини ресандагиро ба сарпӯши ҳаракаткунанда иваз намуд ва дар натиҷа соишхурии риштаву сарпӯш кам гардида суръати ресиш зиёд карда шуд. Барои ба яқдигар гиреҳ нахурдан баллони риштаҳо, Ҷон Торп ҷузъи ҷудокунак – сепараторро дар

шакли ҳалқа пешниҳод намуд. Баъдтар Данфорт сепараторро бо сими морпеч (спиралӣ) иваз кард, ки бениҳоят тез маълуму машҳур гардид [2, 4].

Бо пайдоиши ватери сарпӯшдор якбора мошини ресандагии ҳалқавӣ ихтироъ гардид. Ин ихтироот ба Чон Торп тааллуқ дошт. Зудии чархзании чархаҳо ба 10 000 гардиш/дақиқа расонида шуд, ки ҳамин прототипи (тимсоли, нусхаи) мошинҳои ресандагии ҳалқавӣ ва ҳозиразамон гардид.

Аз миёнаи асри XIX сар карда “Ватер” маълуму машҳур ва яке аз мошинҳои асосии ресандагӣ гардид. Ҷузъҳояш такмил меёфтанд ва сохти дукҳо (чархаҳо) дигаргун шудан мегирифт. Бо афзудани зудии чархзании чархаҳо, мушоҳида мегардид, ки равшани он пош меҳӯрад ва инчунин онҳо гарм мешаванд. Усули равшанмолии чархаҳо бояд тағйир меод, то ин ки маҳсулнокии мошин зиёд ва энергиясарфшавиро кам гардад. Ин масъалаҳо ихтироъкорони зиёде ҳал менамуданд. Аз ҷумла, соли 1867 барои ба тариқи автоматӣ (худкор) равшанмолии мокуҳо Роббет ва Чон Атвуд соҳиби патент гардиданд. Соли 1870 Оливер Пэрл, соли 1871 Сойер, соли 1874 Картер, соли 1882 Дреппер, соли 1890 Мдллан ва дигарон барои беҳтар кор кардани чархаҳо соҳиби патент шуда буданд.

Аммо ҳануз камбудӣҳо зиёд буданд ва мушкилоти нав ба нав пайдо мешуданд. Масалан, қувваи марказгурези баллони ришта зиёд мешуд ва ёзиш ва каниши ришта меафзуд. Шарти печонидан ришта дар рӯи калоба ба шакли конусӣ тағйир меёфт ва кашишхӯрӣ ва тарангии ришта гуногун мешуд.

Ин камбудӣҳо ҳангоми тағйир додани зудии чархзании чархаҳо (мокуҳо) бартараф кардан мумкин буд. Ба тарзи механикӣ тағйир додани зудии чархзании чархаҳо ҳангоми кори мошин натиҷа надод ва онро дар асри XX ба тарзи автоматӣ ҳангоми тағйир додани суръати чархзании муҳаррики мошин бо шароити кашишбёии мунтазами ришта ба даст оварданд.

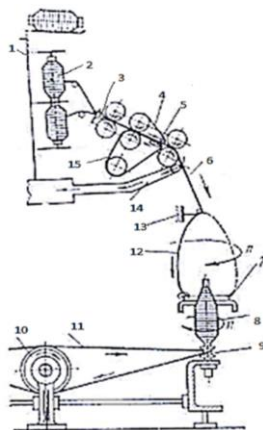
Соли 1890 дар намоишгоҳи байналмилалӣ Порис, аз ҷониби ҷамъияти элзасии мошинсозон аввалин маротиба ватери ҳалқавӣ бо танзимкунаки суръати чархаҳо ба намоиш гузошта шуд. Зудии чархзании чархаҳо дар мошини нав ба 12000 – 13000 гардиш/дақиқа ва маҳсулнокии мошинҳо 10-20% зиёдтар карда шуд.

Соли 1869 Каролл барои мошини ресандагии ҳалқавӣ ҳалқаи буришаш дутаворагиро пешниҳод намуда, ки ҳангоми хӯрдашавии яктарафи ҳалқа, тарафи дигарашро ба кор даровардан мумкин буд, ки истифодаи ин гуна сохти ҳалқаҳо то ба солҳои 60-и асри XX идома ёфт.

Саҳми олимони-ихтироъкорон дар соҳаи мошинҳои ресандагии ҳалқавӣ хеле зарур буд, зеро мошинҳо асбоби адади кашишдиҳияш баланд лозим буд. Соли 1823 аз ҷониби Филипп Чиллӣ (дар Англия) аввалин асбоби адади кашишдиҳияшон баланд ихтироъ гардида, ки истифодаи васеъ ва қуллаи наёфт, зеро ресандаҳо ҳамоно асбоби оддии сеустувонаҷадор қаноат мекард. Танҳо баъди 100 сол, яъне соли 1923 ихтироъкорон Алберт Мейер ва А. Райляк ба ин мавзӯ баргашта асбоби адади кашишдиҳияш баландро ихтироъ намуда ба он патент гирифтанд.

Дар тараққӣ додани асбоби адади кашишдиҳии баланд барои мошини ресандагӣ ихтироъкор Казабланка саҳми босазое гузоштааст. Ӯ дар давоми ду сол марҳилаи кашишдиҳиро омӯхта алоқамандии байни сифати хомришта ва риштаро муайян кардааст. Ба ӯ маълум гардидааст, ки сабаби ноҳамвории ришта ин ҳамоно нахҳои беназорат дар мошини ресандагӣ мебошанд. Бинобар сабаб ӯ дар сохти асбоби кашишдиҳӣ диққати махсусро ба назорати ҳаракати нахҳо додааст ва барои ин ӯ аз тасмаҳои сарбаст, навардҷаҳои сабук, зичкунаҳо ва дигар ҷузъҳои истифода намудааст.

Соли 1933 дар Амрико асбоби адади кашишдиҳияш баробар ба 270, барои мошини ресандагии 100 чархагӣ сохта шуд. Баъдтар Гаррисӣ амрикоӣ асбоби адади кашишдиҳияш 400-ро барои мошини ресандагӣ пешниҳод намуд. Соли 1929 ихтироъкорони Иттиҳоди Шӯравӣ Шаталов ва Василев асбоби адади кашишдиҳияш чорсадро бо номи Шаталов-Василев пешниҳод намуданд, ки аз ду асбоби сеустувонагӣ иборат буд [5].



Расми 13 – Тарҳи технологияи мошини замонавии ресандагии ҳалқавӣ

1 – Чорҷӯбаи таъминотӣ; 2 – Калобаи пилик; 3 – Риштаравишдиҳак; 4 – Тасмачаи асбоби кашишдиҳӣ; 5 – Ҷузъи филизии асбоби кашишдиҳӣ; 6 – Ришта; 7 – Ҳалқа ва давак; 8 – Калобаи ришта; 9 – Чарха (дук); 10 – Устуворонаи ҳаракатовар; 11 – Тасма; 12 – Лӯлаи ришта; 13 – Риштаравишдиҳак; 14 – Риштақанақ; 15 – Тасмача.

То аввалҳои асри XXI дар корхонаҳои ресандагии кишварамон аз мошинҳои ҳалқавии ресандагии тамғаҳои П-83-5М, П-76-5М4, П-66-5М6, ПУ-66-5М4, П-75А (Руссия) ки риштаи маҳину мустаҳкам ва зичи хаттиашон хурду миёна истеҳсол мекунанд, истифода мебаранд. Дар ин мошинҳо асбобҳои кашишдиҳии тамғаҳои ВР-1М, ВР-2, ВР-1М-3У, ВР-3-45-П дар дастгоҳҳои хориҷӣ бошад SKF (олмонӣ) истифода мешуданд. Солҳои охир бештар дастгоҳҳои ширкатҳои шветсарӣ, олмонӣ, италийӣ ва чинӣ дар корхонаҳои ресандагии кишвар насб карда мешаванд (расми 13) [4, 6].

Хулоса

Имрӯзҳо барои такмилдиҳии сохти мошинҳои ҳозиразамони ҳалқавӣ, ширкатҳои ватанию хориҷӣ диққати махсус дода истодаанд, ки ин ҳам бошад ба баландсозии ҳосилнокӣ, автоматонии амалётҳо ва дар шакли агрегат боҳамкоркунии мошинҳо оварда мерасонад. Аз ҷумла, ҳамарӯза ҳосилнокии дастгоҳҳо ресандагии ҳалқавӣ аз ҳисоби афзудани зудии чархзании дукҳои ресандагӣ баланд бардошта мешаванд ва то ба 25000 гардиш/дақиқа расонида шудаанд, ки ба ин дастгоҳҳои Fiomax 1000-и ширкати Зюссен, VA33G-и ширкати HOWA, MPTN-и ширкати Marzoli (Италия), 350 ва 351-и ширкати Zinser (Олмон), G33 ва G35-и ширкати Rieter (Шветсария) ва F1520A-и ширкати China Textile Machinery (Чин) мисол шуда метавонанд [2, 4, 8].

Муҳаррир: Ҳ.Ҳ. Ибрагимов — д.и.т., профессори кафедраи технологияи маводҳои насосҳои Донишгоҳи технологияи Тоҷикистон

Адабиёт

1. Б. Ғафуров «Тоҷикон». – Душанбе, «Ирфон», ҷ. 1, 1983.
2. Смирнов А.С. История текстильной науки и техники. Ч.1. История хлопкопрядения в России. МГТУ им. А.Н. Косыгина./ А.С.Смирнов. – М.: ООО «Совьяж Бево», 2005.
3. Цейтлин Е.А. Очерки истории текстильной техники. / Е.А. Цейтлин. – М.: 1940.
4. Ю.В.Павлов и др. Теория процессов, технология и оборудование прядение хлопка и химических волокон. Иваново. ИГТА.2000.
5. Канарский, Н.Я. Русские люди в развитии текстильной науки. / Н.Я. Канарский, Б.Е. Эфрос, В.И. Будников. – М.: Легкая индустрия, 1950.
6. Миловидов, Н.Н. Рассказы о текстильном производстве. / Н.Н. Миловидов. – М.: Легкая индустрия, 1967.
7. Салимджанов, С. Страницы истории шелководства / С. Салимджанов, М. В. Изатов // Политехнический вестник. Серия: Техника и общество. – 2023. – № 4(4). – С. 25-31. – EDN FZEOLI.
8. Бозоров, Ш. А. Усулҳои таҷрибавӣ ҳисобкунии нишондиҳандаҳои технологӣ ва нурафзоияндаи раванди варақасозии қаддӣ тасмаҳои баланд дар навардҳои печдарпеч / Ш. А. Бозоров, Д. А. Шарифов, Ҷ. Саидаи // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. – 2022. – No. 1(57). – P. 75-81. – EDN GPOGLN.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ-СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОР-INFORMATION ABOUT AUTHOR

TJ	RU	EN
Изатов Мирали Валиевич н и. т., и.в. дотсент	Изатов Мирали Валиевич к.т.н., и.о. доцент	Izatov Mirali Valievich candidate of technical sciences, Acting Associate Professor
Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Tajik Technical University named after academician M.S. Osimi
E-mail: izatov.69@yandex.ru		
ORCID: 0000-0001-7845-4262		

ИНЪИКОСИ ТАЪРИХИ САЛЧУҚИЁН ДАР АСАРИ ЧАМОЛ ҚАРШӢ «МУЛҲАҚОТУ-С-СУРОҲ»

А. Саидов

Институти таърих, бостоншиносӣ ва мардумшиносии ба номи А. Дониши АМИТ

Дар мақола ахбори муаррихи охири асри XIII-ибтидои ва аввали асри XIV Чамол Қаршӣ дар бораи Салчуқиён мавриди баррасӣ қарор гирифтааст. Муаллиф асосан ба масъалаҳои таърихи маскуншавии Салчуқиён, машғулияти онҳо ва санаҳои вафоти ҳокимони ин сулола таваҷҷуҳ зоҳир кардааст. Барои муайян намудани эътимоднокии гуфтаҳои Чамол Қаршӣ дар бораи Салчуқиён ахбори ӯ бо маълумоти маъхазҳои дигари хаттӣ бо истифодаи маводҳои нумизмати мавриди таҳқиқ қарор гирифтанд. Дар натиҷа маълум гардид, ки маълумоти Чамол Қаршӣ дар аксари мавридҳо, ба истиснои баъзе далелҳои алоҳида, ба рӯйдодҳои таърихӣ, мувофиқат мекунад. Номҳои ҳокимони салчуқӣ ва санаҳои марғи онҳо аз ҷониби Чамол Қаршӣ бо тартиби қатъии хронологӣ оварда шудаанд. Далелҳои дар боло овардашуда нишон медиҳанд, ки Чамол Қаршӣ ҳангоми тавсифи таърихи Салчуқиён аз маводи манобеи ба мо номаълум истифода намудааст, зеро баъзе маълумоти дар ин асар ҷойдошта, дар манобеи хаттӣ дигар, ки таърихи Салчуқиёнро тавсиф мекунад, вучуд надоранд.

Калидвожаҳо: Чамол Қаршӣ, Салчуқиён, манобеи хаттӣ, сикка, маълумот, султон, вафот, хутба, меҳкада, салтанат.

ОТРАЖЕНИЕ ИСТОРИИ СЕЛЬДЖУКИДОВ В ТРУДЕ ДЖАМАЛЯ КАРШИ «МУЛХАҚОТУ-С-СУРОХ»

А. Саидов

В статье рассматриваются сведения историка конца XIII - начала XIV веков Джамала Карши о Сельджукидах. Автор в основном фокусируется на вопросах истории расселения Сельджукидов, их жизнедеятельности и периодах правления правителей этой династии. Для выявления достоверности информации Джамала Карши о Сельджукидах его сведения были сопоставлены с данными других средневековых письменных источников с использованием нумизматических материалов. В результате было установлено, что информация Джамала Карши в большинстве случаев, за исключением некоторых отдельных фактов, соответствует историческим событиям. Имена сельджукских правителей и даты их смерти приводятся Джамалем Карши в строгом хронологическом порядке. Приведённые выше данные свидетельствуют о том, что Джамал Карши при описании истории Сельджукидов использовал материалы из неизвестных нам письменных источников, поскольку некоторая информация, содержащаяся в этом труде, отсутствует в других письменных источниках, описывающих историю Сельджукидов.

Ключевые слова: Джамал Карши, Сельджукиды, письменные источники, чеканка монет, информация, султан, смерть, проповедь, монетный двор, правление.

THE REFLECTION OF SELJUK HISTORY IN JAMAL QARSHI'S "MULHAQATU-S-SURAH"

A. Saidov

The article examines the information provided by Jamal Qarshi, a historian of the late 13th - early 14th centuries, about the Seljuks. The author mainly focuses on the Seljuks' settlement history, their occupations, and the dates of death of the rulers of this dynasty. To determine the reliability of Jamal Qarshi's information on the Seljuks, his accounts were compared with data from other medieval written sources, using numismatic materials. As a result, it was established that Jamal Qarshi's information, in most cases - except for certain individual facts - corresponds to historical events, and that the names of Seljuk rulers and the dates of their deaths are presented by Jamal Qarshi in strict chronological order. The above data indicate that, when describing Seljuk history, Jamal Qarshi used materials from written sources unknown to us, since some information contained in this work is absent from other written sources describing Seljuk history.

Keywords: Jamal Qarshi, Seljuks, written sources, coin minting, information, sultan, death, sermon, mint, reign.

Сарсухан

Олими маъруф Абулфазл ибни Муҳаммад ибни Умар ибни Холид, ки бо номи Чамол Қаршӣ маъруф аст, дар охири асри XIII ва аввали асри XIV зиндагӣ кардааст. Ба қалами ӯ асари ҷуғрофию таърихӣ «Мулҳақоту-с-Суруҳ» («Илова ба луғати «ас-Суруҳ») тааллуқ дорад, ки он бо забони арабӣ навишта шудааст. Дар ин асар дар бораи таърихи салтанати Салчуқиён маълумоти хеле арзишманде ҷой дода шудааст.

Барои муайян намудани эътимоднокии ахбори «Мулҳақоту-с-Суруҳ»-и Чамол Қаршӣ дар бораи Салчуқиён гуфтаҳои муаллифи ин асарро бо маълумоти манбаъҳои дигари хаттӣ асримиёнагӣ муқоиса гардида, ҳангоми иҷрои ин амал аз сиккаҳои ин замон истифода бурда шуданд.

Таърихи ҳукмронии сулолаи Салчуқиён (1038 -1194) дар асарҳои бисёре аз муҳаққиқон ба таври васеъ инъикос ёфтааст. Оид ба пайдоиш ва маскуншавии Салчуқиён дар сарчашмаҳои хаттӣ асримиёнагӣ маълумоти хеле кам ва муҳолиф мавҷуданд.

Чамол Қаршӣ дар бораи таърихи маскуншавии Салчуқиён менависад, ки: Салчуқ ибни Фанақ пешвои туркманҳое буд, ки дар атрофи Борҷикант (дар поёноби дарёи Сир) ва Ҷанд (харабҳои Хишқалъа дар қисми ғарбии дарёи Сир) зиндагӣ карда, сипас аз он ҷо ба Нури наздикии Бухоро муҳоҷират намуданд ва дар он ҷо муддате зиндагӣ карданд. Аҳмад ибни Исмоили Сомонӣ ба онҳо амр дод, ки ин маконро тарк кунанд, зеро онҳо ба аҳолии зулми беандоза мекарданд. Пас онҳо ба Хуросон рафтанд, ки дар он ҷо фарзандонашон зиёд шуда, мавқеашон мустаҳкамтар гардид.[10].

Тибқи ахбори Ровандӣ, Салҷуқиён чорвои зиёд дошта, сарватманд буданд ва қабिलाи муташаккилро ташкил мекарданд. Аз сабаби он ки шумораи оилаҳояшон зиёд буда, дар наздикии Ҷанд дар соҳили дарёи Сир чарогоҳҳо кам буданд, онҳо ба Мовароуннаҳр кӯчиданд. Дар фасли зимистон урдугӯҳи онҳо Нури Бухоро ва дар фасли тобистон Суғди Самарқанд буд (13, 145). Дар асари Заҳируддин Нишопурӣ «Салҷуқнома» омадааст, ки Салҷуқиён Туркистонро аз сабаби набудани чарогоҳ барои чорво тарк карда, дар Нури Бухоро ва атрофи Самарқанд маскан гирифтанд [3].

Ибни Асир хабар медиҳад, ки бобои Туғрал, Салҷуқ, исломо қабул карда, бо қавми худ ба сарзамини мусалмонон кӯчида, дар минтақаи Ҷанди дарёи Сир, ки дар он ҷо маҳаллаҳои туркманҳо ҷойгир буданд, маскун шуданд. Соли 992, пас аз марги Салҷуқ дар Ҷанд, Салҷуқиён минтақаи Нурро барои зиндагӣ интихоб намуданд [4].

Имод ад-дин Исфаконӣ менависад, ки Салҷуқиён ба касе итоат намекарданд. Онҳо дар Нури Бухоро зиндагӣ маскун буданд. Султон аз онҳо канорагирӣ мекарданд, аммо онҳо аз султонҳо наметарсиданд. Султон Ямину-д-давла Маҳмуд ибни Сабуктегин пешвои онҳо Микоил ибни Салҷуқ ва қавмашро дастгир карда, онҳоро дар Хуросон маскун гардонд [12].

Ин гуфтаҳо аз он далолат менамоянд, ки ватани қабिलाҳои салҷуқӣ қисмати миёнаи дарёи Сир буда, шуғли асосии онҳо чорводорӣ будааст. Ҳаракати Салҷуқиён на танҳо бо ангеаҳои сиёсӣ, балки бо ангеаҳои иқтисодӣ низ алоқаманд будааст. Далелҳои таърихӣ фавқуззикр гувоҳи онанд, ки - гузоришҳои Ҷамол Қаршӣ дар бораи таърихи маскуншавии Салҷуқиён бозътимод буда, бо рӯйдодҳои таърихӣ мувофиқат мекунад.

Ҷамол Қаршӣ замони пайдоиши Салҷуқиёнро дар Хоразм ба соли 423/1031-32 нисбат медиҳад [10].

Аз таърихи Салҷуқиён маълум аст, ки дар давраи мубориза онҳо бо Алптегин (ҳокими Бухоро ва Самарқанд) қабिलाҳои салҷуқӣ ақибнишинӣ карда, ба сӯи марзҳои Хоразм ҳаракат намуданд. Ҳокими Хоразм Ҳорун ибни Олтунтош бо мақсади истифодаи онҳо дар мубориза бар зидди султон Масъуди Ғазнавӣ салҷуқиёнро ба мулки худ даъват намуд [1]. Шояд муаллифи «Мулҳақоту-с-Суроҳ» ин ҳодисаро дар назар дошта, санаи пайдоиши Салҷуқиёнро дар Хоразм бо ин ҳодиса алоқаманд намуда бошад.

Ҷамол Қаршӣ қиссаеро дар бораи Султон Санҷар меорад, ки он дорои хусусияти асотириӣ дорад, вале дар ин қисса номи шайхҳои машҳури он давра, аз қабилҳои Саҳл ибни Абдуллоҳ ал-Бустонӣ, Абу-л-Ҳасан ал-Харақонӣ, Абу Алишох ал-Марвазӣ (бобои модари Ҷамол Қаршӣ), Абу Осим Саид ибни Муҳаммад ал-Осимӣ ал-Қозӣ, ҳамзамонони Абу Алишох ва дигар ашхоси бонуфузи он давра зикр шудаанд, ки ин маълумоти хеле нодир аст [10].

Ҷамол Қаршӣ дар асари худ санаҳои вафоти ҳокимони салҷуқиро меорад. Барои муайян кардани эътимоднокии ахбори Ҷамол Қаршӣ гуфтаҳои ӯ бо маълумоти манбаъҳои хаттии асримиёнагӣ муқоиса гардида, аз маводи сиккаҳои ин замони истифода шуданд.

Ҷамол Қаршӣ менависад, ки султон Довуд Чағрӣ ибни Микоил соли 451/1059 вафот кардааст [10].

Тибқи ахбори Ибни Асир Довуд Чағрӣ рӯзи ҷумъаи аввали моҳи раҷаб соли 428 / ҷумъаи 22 апрели соли 1037 Марвро забт кард ва ба номаш хутба хонда шуд. Дар хутба номи султони ғазнавӣ Масъудро аз миён бардошта, онро бо номи худ иваз кард ва ӯро бо унвони «малику-л-мулук» ном бурданд [4]. Довуд Чағрӣ пас аз ҷанд соли ҳукмронӣ дар моҳи раҷаб соли 451 / август-сентябри соли 1059 даргузашт. Фавти ӯро дар моҳи сафари соли 452 / март соли 1060 низ ёд кардаанд. Ба ҳангоми фавт ӯ ҳафтодсола буд [4]. Ба қавли Ҳусайнӣ, Довуд Чағрӣ 70 сол зиндагӣ карда, дар моҳи сафари соли 452/март соли 1060 дар Сарахс вафот кардааст ва тобути ӯро бо ҷасадаш ба Марв интиқол намудаанд [15]. Ҷузҷонӣ замони вафоти Довуд Чағрӣро ба соли 451 / 1059-1060 нисбат медиҳад [11].

В.В. Бартолд бо истинод ба маълумоти Ибни Асир қайд мекунад, ки сиккакӯбӣ аз ҷониби худӣ Салҷуқӣҳо ҷанде пеш аз пирӯзии ниҳонии онҳо бар Ғазнавиён дар Дандонақон дар соли 1040 оғоз шуда буд. Аллакай дар соли 1037 сиккаҳо бо номи Довуд Чағрибек дар Марв кӯбида мешуданд [2]. Ҳочаниёзов Т. қайд менамояд, ки сиккаҳои бо номи Чағрибек кӯбидашуда то ҳол номаълуманд ва ишораи Ибни Асир, ки аз ҷониби В.В. Бартолд оварда шудааст, ҳанӯз бо маълумоти нумизматики тасдиқ нашудааст [14].

Ҷамол Қаршӣ номи султон Абутолиб Муҳаммад Туғралро (429 - 455) зикр намуда, менависад, ки ӯ дар соли 455 / 1063 вафот кардааст [10]. Туғрал бародари Довуд Чағрӣ-бек буд.

Туғрал ба Нишопур ворид шуда, мисли бародараш Чағрибек номи Масъудро дар хутбаи намози ҷумъа аз миён бардошт. Дар хутбае, ки ба ӯ бахшида шуда буд, ӯро «султони бузург» унвон доданд [14]. Аввалин сиккаҳои маълуми бозътимоди аз ҷониби Салҷуқиёни Бузург кӯбидашуда, динорҳои тиллоиеанд, ки соли 433/1041- 42 дар Нишопур бо номи Туғралбек сикка зада шудаанд ва онҳо дар Осорхонаи таърихӣ давлатии Бритониё дар Лондон нигоҳ дошта мешаванд [14].

Сиккаҳо ба номи Туғрал дар меҳкадаҳои гуногун, бахусус дар шаҳрҳои, ки мустақиман дар зерӣ тасарруфи худӣ Туғрал буданд, кӯбида мешуданд [14].

Аз маълумоти Ибни Асир бармеояд, ки Туғрал мариз шуда, рӯзи ҷумъаи ҳаштуми моҳи рамазони соли 455 / рӯзи ҷумъаи чоруми сентябри соли 1063 тақрибан дар синни ҳафтодсолагӣ даргузаштааст. Туғрал бенасл буда, аз ӯ фарзанде намондааст [4].

Тибқи маълумоти Ровандӣ, ҳукмронии Туғрал 26 сол давом карда, соли 455/1063 аз сабаби гармии шадид бо хунравии зиёд аз бинӣ дар Рай вафот кардааст [12].

Ҳусайнӣ менависад, ки Туғрал рӯзи ҷумъаи 8 моҳи рамазони соли соли 455 / рӯзи ҷумъаи чоруми сентябри соли 1063 дар синни 70-солагӣ оламо тарк намудааст. Муддати салтанати ӯ 24-сол буд. Ӯро дар Марв дар назди оромгоҳи бародараш Чағрибек ба хок супориданд [15].

Ҳамин тариқ, ахбори Ҷамол Қаршӣ дар бораи соли фавти Туғрал бо маълумоти маъхазҳои дигари хаттӣ ва маводи нумизматики мувофиқат менамояд.

Пас аз Туғрал, Ҷамол Қаршӣ номи султон Абу Шуҷоъ Алп Арслон Муҳаммад ибни Довуд Чағриро зикр намуда, менависад, ки ӯ дар моҳи рабеъу-л-аввали соли 464/ноябр-декабри соли 1071 вафот карда, дар Марв дафн карда шудааст [10]. Дар замони ҳукмронии Алп Арслон (1063-1072) ҳучумҳои Салҷуқиён ба Мовароуннаҳр оғоз ёфтанд. Дар ин давра қаламрави давлати Салҷуқиён ба таври назаррас васеъ гардид. Аз номи Алп Арслон дар Рай, Нишопур, Ҷамадон, Марв, Ҳирот ва шаҳрҳои дигар сиккаҳо кӯбида мешуданд [14].

Дар бораи санаи дақиқи вафоти Алп Арслон дар маъхазҳои хаттӣ гузоришҳои мухталиф мавҷуданд. Ба қавли Ибни Асир, Алп Арслон рӯзи 10 рабеъу-л-аввали соли 465/24 ноябри соли 1072 вафот карда, ҷасади ӯ ба Марв интиқол дода шуда ва дар он ҷо дар паҳлӯи падараш дафн гардидааст [4]. Тибқи маълумоти Ровандӣ Алп Арслон дар шаби ҷумъаи дуҷуми моҳи муҳаррами соли 431/ ҷумъа, 4 октябри соли 1039 таваллуд ёфта, соли 465/1072-73 дар синни 34-солагӣ оламо тарк намудааст. Муддати ҳукмронии ӯ 12 сол буд [13]. Заҳируддин Нишопурӣ менависад, ки Алп Арслон соли 421/1030 таваллуд шуда, соли 465/1072-73 аз олам даргуштааст. Ӯ 12 сол ҳукмронӣ намуда буд [3]. Ҳусайнӣ хабар медиҳад, ки Алп Арслон дар шанбеи охири рабеъ 1465/8 декабри соли 1072 вафот кардааст. Муддати ҳукмронии ӯ даҳ сол давом кардааст [15]. Ҷузҷонӣ соли вафоти Алп Арслонро 465/1072-73 мешуморад [11].

Сиккаҳои вуҷуд доранд, ки дар соли 465/1072-73 ба номи Алп Арслон дар Нишопур ва Ҳирот кӯбида шудаанд [14]. Муҳаққиқон, таъя ба маълумоти таърихӣ ва маводи сиккаҳо муайян кардаанд, ки Алп Арслон дар соли 465/1072-73 аз олам даргузаштааст. Аз муқоисаи ахбори маъхазҳои хаттӣ таърихӣ ва маводи сиккаҳо бармеояд, ки маълумоти Ҷамол Қаршӣ ҳангоми нишон додани санаи вафоти Алп Арслон саҳв намудааст. Шояд ҳангоми нусхабардории асар Фарҳоди Андҷонӣ, ки ин амалро анҷом додааст, ба ҷои рақами 5, яъне, 465, рақами 4 (464) навишта бошад, зеро моҳи дар «Мулҳақоту-с-Суроҳ» зикр гардида бо моҳи дар асари Ибни Асир ва Ҳусайнӣ овардашуда мувофиқат менамояд.

Ҷамол Қаршӣ баъди номи султон Алп Арслон номи писари ӯ султон Маликшоҳ (1072-1092)-ро зикр мекунад ва менависад, ки ӯ дар моҳи шавволи соли 485 ноябри соли 1092 дар Исфаҳон вафот кардааст [10]. Тибқи ахбори Ибни Асир султон Маликшоҳ ҳангоми дар Бағдод қарор доштан, ба шикор рафта, ба беморӣ дучор мегардад ва аз он ҷо баргашта, бемориаш авҷ мегирад ва шаби ҷумъаи нимаи шавволи соли 485/ҷумъаи 16 ноябри соли 1092 аз олам дармегузарад. Сабаби бемории ӯ ин буд, ки гӯшти шикор хӯрда, таб мекунад ва хунрав мешавад [5]. Заҳируддини Нишопурӣ менависад, ки султон Маликшоҳ дар моҳи ҷумодийу-л-аввали соли 445/август-сентябри соли 1053 таваллуд ёфта, 40 сол умр дидааст ва дар соли 485/1092-93 вафот кардааст [3]. Ба қавли Ровандӣ низ Маликшоҳ дар соли 485/1092-93 вафот кардааст [12]. Дар соли 485/1092-93 дар меҳкадаҳои гуногун ба номи Маликшоҳ сиккаҳо зада мешуданд [14].

Таҳлили манбаъҳои хаттӣ ва маълумоти сиккаҳо нишон медиҳад, ки Маликшоҳ дар соли 485/1092- 93 вафот кардааст, аз ин рӯ, санаи вафоти Маликшоҳ, ки дар «Мулҳақоту-с-Суроҳ» оварда шудааст, ба воқеият мувофиқат мекунад.

Пас аз Маликшоҳ, Ҷамол Қаршӣ номҳои писарони ӯ Баркиёруқ (486 - 498) ва Муҳаммад (498-511)-ро меорад. Ӯ менависад, ки султон Баркиёруқ ибни Маликшоҳ соли 498/1104-1105 аз олам даргузаштааст [1]. Ба қавли Ибни Асир султон Баркиёруқ ибни Маликшоҳ рӯзи дуҷуми моҳи рабеъу-л-охари соли 498/22 декабри соли 1104 аз беморӣ дар Баручард дар синни 25-солагӣ фавтидааст. Ӯ 12 солу чор моҳ салтанат карда буд [5]. Ҳусайнӣ низ мегӯяд, ки Баркиёруқ ибни Маликшоҳ дар моҳи рабеъу-л-охари соли 498/декабри 1104-январӣ 1105 дар Баручард дар синни 25-солагӣ оламо тарк намуда, 12 солу чор моҳ салтанат намудааст [15]. Тибқи ахбори Нишопурӣ султон Баркиёруқ соли 474/1081-1082 дар Исфаҳон таваллуд шуда, дар соли 486/1093 ба тахт нишаст ва 12 сол ҳукмронӣ намуда, дар соли 498/1104-1105 фавтид [3]. Ба қавли Ровандӣ низ султон Баркиёруқ дар соли соли 474/1081-1082 дар Исфаҳон таваллуд шуда, соли 480/1087-1088 ба тахт нишастааст ва 12 сол ҳукмронӣ намуда, дар соли 498/1104-1105 аз олам даргузаштааст [13]. Аз маълумоти сиккаҳо бармеояд, ки аз соли 486/1093 то соли 498/1104-1105 дар меҳкадаҳои гуногун ба номи Баркиёруқ сиккаҳо кӯбида мешуданд [14]. Аз ин рӯ, гузориши Ҷамол Қаршӣ дар бораи санаи марги Баркиёруқ ба ҳақиқати таърихӣ мувофиқат менамояд ва он саҳеҳ аст.

Дар бораи бародари султон Баркиёруқ - султон Абу Шуҷоъ Муҳаммад ибни Маликшоҳ (498-511) Ҷамол Қаршӣ менависад, ки ӯ соли 512/1118-1119 вафот кардааст [10].

Ба қавли Ибни Асир, Муҳаммад ибни Маликшоҳ рӯзи 24 зулҳиҷҷаи соли 511/панҷшанбе, 18 апрели 1118 аз олам даргузаштааст [6]. Нишопурӣ менависад, ки Муҳаммад ибни Маликшоҳ дар моҳи шаъбони соли 474/1081-1082 таваллуд ёфта, соли 498/1104-1105 пас аз вафоти султон Баркиёруқ ба

тахт нишастааст ва соли 511/1117-1118 дар синни 37-солагӣ оламо тарк намудааст. Муддати ҳукмронии ӯ 13 солро ташкил мекард [3]. Тибқи иттилои Ровандӣ низ Муҳаммад ибни Маликшоҳ дар моҳи шаъбони соли 474/1081-1082 таваллуд шуда, пас аз ҳукмронии 13-сола, соли 511/1117-1118 дар синни 37-солагӣ оламо тарк намудааст [13]. Ҳусайнӣ менависад, ки султон Муҳаммад ибни Маликшоҳ 13-сол ҳукмронӣ карда, рӯзи 11 зулҳиҷаи соли 511 / 5 апрели соли 1118 оламо тарк намудааст [15].

Аз номи Муҳаммад ибни Маликшоҳ аз соли 492/1098-99 то соли 506/112-1113 дар шахрҳои гуногуни кишвар сиккаҳо қубида шудаанд [14].

Аз таҳлили ахбори маъхазҳои хаттӣ ва маълумоти сиккаҳо бармеояд, ки Ҷамол Қаршӣ дар овардани санаи вафоти Муҳаммад ибни Маликшоҳ саҳв намудааст.

Ҷамол Қаршӣ пас аз Муҳаммад ибни Маликшоҳ, номи султон Масъуд ибни Муҳаммад ибни Маликшоҳ (1133 -1152)-ро, ки дар Бағдод ва Форси Ғарбӣ ҳукмронӣ мекард, зикр мекунад ва хабар медиҳад, ки ӯ дар солҳои 547/1152-53 вафот кардааст [10]. Тибқи иттилои Ибни Асир Масъуд ибни Муҳаммад дар моҳи раҷаби 547/октябри 1152 баъди беморӣ, ки як ҳафта давом ёфта буд, вафот кардааст [8]. Нишопурӣ менависад, ки Масъуд ибни Муҳаммад дар шаби аввали раҷаби соли 547/2 октябри соли 1152 дар синни 45-солагӣ даргузаштааст ва муддати ҳукмронии ӯ 18 солро ташкил мекард. Ҷасади ӯро ба Ҳамадон нақл дода, ӯро дар он ҷо дафн намуданд [3]. Ровандӣ менависад Масъуд ибни Муҳаммад пас аз ҳукмронии 18-сола, дар синни 45-солагӣ фавтидааст [13]. Метавон тахмин кард, ки эҳтимолан санаи марги Масъуд ибни Муҳаммад соли 547/1152-53 бошад, зеро аксари маъхазҳои хаттӣ ба ин сана ишора намудаанд ва маълумоти Ҷамол Қаршӣ дар ин маврид саҳеҳ аст.

Ҷамол Қаршӣ баъд аз Масъуд номи бародари ӯ султон Маҳмуд ибни Муҳаммад ибни Маликшоҳ (1118-1131)-ро зикр мекунад ва хабар медиҳад, ки ӯ дар соли 525/1130-31 вафот кардааст [10].

Бино ба маълумоти Ибни Асир султон Маҳмуд ибни Муҳаммад дар моҳи шавволи соли 525/август-сентябри соли 1131 дар Ҳамадон даргузаштааст [7]. Тибқи иттилои Заҳируддин Нишопурӣ султон Маҳмуд ибни Муҳаммад 15 шавволи соли 525/10 сентябри соли 1131 дар синни 27-солагӣ пас аз ҳукмронии 14-сола дар Ҳамадон аз олам даргузаштааст [3]. Ровандӣ менависад, ки султон Маҳмуд ибни Муҳаммад соли 511/1117-1118 ба тахт нишаста, 14 сол ҳукмронӣ кардааст ва соли 525/1130-1131 оламо тарк намудааст [13]. Маълумоти ҳамаи муаллифони дар боло зикршуда дар бораи санаи вафоти Маҳмуд ибни Муҳаммад бо ахбори Ҷамол Қаршӣ мувофиқат менамоянд.

Баъд аз ин Ҷамол Қаршӣ номи султон Туғрал ибни Муҳаммад ибни Маликшоҳро зикр мекунад ва хабар медиҳад, ки ӯ дар моҳи сафари соли 529/ноябри соли 1134 вафот кардааст [10].

Тибқи иттилои Ибни Асир Туғрал ибни Муҳаммад ибни Маликшоҳ дар моҳи муҳаррами соли 529/октябр-ноябри соли 1134 вафот кардааст [7]. Ровандӣ низ марги Туғралро дар моҳи муҳаррами соли 529/октябр-ноябри соли 1134 мешуморад ва менависад, ки ӯ се сол ҳукмронӣ намуда, дар синни 25-солагӣ дар Ҳамадон вафот кардааст [13]. Нишопурӣ менависад, ки Туғрал дар соли 529/1134 - 35 дар синни 25-солагӣ дар Ҳамадон фавтида, се сол ҳукмронӣ намудааст [3]. Ба андешаи мо, санаи воқеи марги Туғрал ибни Муҳаммад моҳи муҳаррами 529/октябр-ноябри соли 1134 аст, зеро замони ҳаёти Ибни Асир ва Ровандӣ ба давраи зиндагии Туғрал наздиктар аст ва онҳо метавонистанд ин маълумотро аз манбаъҳои бозёфтмодтар дастрас намоянд. Аз ин рӯ шояд Ҷамол Қаршӣ дар овардани моҳи фавти Туғрал ибни Муҳаммад ба иштибоҳ роҳ дода бошад.

Ҷамол Қаршӣ дар «Мулҳақоту-с-Суроҳ» насабномаи Санҷарро ба таври зайл меорад: султони бузург Абу-л-Ҳорис, пуштибони сулҳ ва дин, Санҷар ибни Маликшоҳ ибни Алп Арслон ибни Довуд Чағрий ибни Микоил ибни Салҷуқ дар соли 468/1075-76 таваллуд шуда, соли 511/1117-18 ба тахт нишастааст ва шомии душанбеи 24 рабеъу-л-аввали соли 562/18 январи соли 1167 дар Андароб (дар домани пуштаи асосии Ҳиндукуш воқеъ буд) вафот кардааст. Баъд ӯро ба Марв интиқол дода, дар оромгоҳе, ки ҳудаш дар назди масҷид сохта буд, дафн карданд [10].

Ибни ал- Асир хабар медиҳад, ки султон Санҷар ибни Маликшоҳ дар моҳи рабеъу-л-аввали соли 552/апрел-майи 1157 вафот кардааст. Ӯ аввал ба бемории қуланҷ (хала) гирифта шуда, саҳт дарунрав мешавад ва аз ин беборӣ оламо тарк менамояд. Ҷасади ӯро дар дар оромгоҳе, ки ӯ барои ҳудаш сохта онро «дору-л-охират» номида буд, дафн намуданд [9, 12-13]. Дар бораи зодгоҳи Санҷар Ибни Асир менависад, ки ӯ дар моҳи раҷаби соли 479/октябр-ноябри соли 1086 дар шаҳри Синҷори кишвари Ҷазира (вилояти Мосул Ироқ) ба дунё омада, баъд сокини Хуросон гардид ва дар шаҳри Марв таваттун ихтиёр кард [7, 12].

Ба қавли Ровандӣ Санҷар соли 479/1086 - 87 таваллуд шуда, 72 сол ва чанд моҳ зиндагӣ кардааст. Ӯ 61 сол ҳукмронӣ кардааст; 20 сол ҳокими Хуросон буда, 41 сол тамоми империяро идора кардааст ва соли 551/1156-1157 аз олам даргузаштааст [13]. Тибқи иттилои Ҳусайнӣ Санҷар дар моҳи раҷаби соли 479/октябр-ноябри соли 1086 таваллуд ёфта, рӯзи душанбеи 14 моҳи рабеъу-л-аввали соли 552/26 апрели соли 1157 фавтидааст. Ӯро дар оромгоҳе, ки ҳудаш сохта, онро «дору-л-охират» ном гузошта буд, дафн намуданд. Ӯ 62 сол салтанат намуда, дар синни 72-солагӣ оламо тарк намудааст (15, 233). Қузҷонӣ менависад, ки Санҷар рӯзи душанбе, 24 рабеъу-л-аввали соли 552/6 майи соли 1157 дар Марв вафот карда, дар он ҷо дафн карда шудааст. Ӯ каме бештар аз 73 сол зиндагӣ карда, 62 сол ҳукмронӣ намудааст [11]. Маводҳои нумизматӣ низ тасдиқ мекунад, ки султон Санҷар унвони "султони бузург, пуштибони сулҳ ва дин"-ро дошт [14] ва ба номи ӯ дар меҳкадаҳои

гуногун сикка кӯбида мешуд. Сиккаҳое ҳастанд, ки аз соли 511 то 546 ба номи Санҷар кӯбида шудаанд [14].

Таҳлили манбаъҳои ҳаттӣ ва маводи нумизматикии нишон медиҳад, ки санаи марги султон Санҷар, ки Ҷамол Қаршӣ овардааст, нодуруст аст, аммо моҳи дар асари ӯ «Мулҳақоту-с-Суроҳ» овардашуда, бо маълумоти манобеи дигар мувофиқат мекунад. Аён аст, ки котиб ҳангоми нусхабардорӣ саҳван ба ҷои соли 552, соли 562 навиштааст. Санаи таваллуди Санҷар, ки Ҷамол Қаршӣ нишон додааст, низ нодуруст аст, зеро аксари манбаъҳо гузориш медиҳанд, ки Санҷар дар соли 479/1086-1087 таваллуд шудааст ва инро воқеаҳои таърихӣ низ тасдиқ мекунанд.

Хулоса

Аз муқоисаи маълумоти Ҷамол Қаршӣ дар бораи Салҷуқиён бо манобеи дигари ҳаттии асри миёнагӣ, инчунин таҳлили маводҳои нумизматикии нишон медиҳанд, ки ахбори Ҷамол Қаршӣ дар аксари мавридҳо ба рӯйдодҳои таърихӣ мувофиқат мекунанд, ба истиснои далелҳои алоҳида, ба монанди санаи таваллуд ва марги Алп Арслон ва султон Санҷар. Номҳои ҳокимони салҷуқӣ ва санаҳои марги онҳо аз ҷониби Ҷамол Қаршӣ бо тартиби қатъии хронологӣ оварда шудаанд. Далелҳои дар боло овардашуда аз он далолат менамоянд, ки Ҷамол Қаршӣ ҳангоми тавсифи боби Салҷуқиён аз маводи манбаи ба мо номаълум истифода намудааст, зеро ахбори ӯ дар баъзе мавридҳо бо маълумоти дар манобеи дигари ҳаттии, ки дар онҳо таърихи Салҷуқиён васф гардидаанд, мувофиқат намекунад ва баъзе маълумоти дар «Мулҳақоту-с-Суроҳ» овардашуда, дар маъхазҳои ба мо маълум вучуд надоранд.

Муқаррир: Ҷамал Камол — д.и.т., профессори Институти таърих, бостоншиносии ва мардумшиносии ба номи А. Дониши АМИТ

Адабиёт

1. Агаджанов С.Г. Очерки истории огузов и туркмен Средней Азии IX-XIII вв. Ашхабад: Ёлым, 1969. -297 с.
2. Бартольд В.В. Очерк истории туркменского народа // Соч. Т.11.Ч.1. М.: Изд-во вост.лит., 1963. -С. 547-623.
3. Захируддин Нишопурӣ. Зайли Салҷуқнома. Мусаҳеҳ Муҳаммад Рамазонӣ. Техрон: Ховар, 1332 х.х. -100 с.
4. Ибни Асир, Иззадин Алӣ. Таърихи комили бузурги ислом ва Эрон. Аз арабӣ тарҷумаи Алӣ Ҳошимии Ҳоирӣ. Ҷ. Техрон: Муассисаи матбуоти илмӣ, 1371 х.х. -399 с.
5. Ибни Асир, Иззадин Алӣ. Таърихи комили бузурги ислом ва Эрон. Аз арабӣ тарҷумаи Алӣ Ҳошимии Ҳоирӣ. Ҷ. Техрон: Муассисаи матбуоти илмӣ, 1371 х.х. -388 с.
6. Ибни Асир, Иззадин Алӣ. Таърихи комили бузурги ислом ва Эрон. Аз арабӣ тарҷумаи Алӣ Ҳошимии Ҳоирӣ. Ҷ. Техрон: Муассисаи матбуоти илмӣ, 1371 х.х. -345 с.
7. Ибни Асир, Иззадин Алӣ. Таърихи комили бузурги ислом ва Эрон. Аз арабӣ тарҷумаи Алӣ Ҳошимии Ҳоирӣ. Ҷ. Техрон: Муассисаи матбуоти илмӣ, 1371 х.х. -320 с.
8. Ибни Асир, Иззадин Алӣ. Таърихи комили бузурги ислом ва Эрон. Аз арабӣ тарҷумаи Алӣ Ҳошимии Ҳоирӣ. Ҷ. Техрон: Муассисаи матбуоти илмӣ, 1371 х.х. -322 с.
9. Ибни Асир, Иззадин Алӣ. Таърихи комили бузурги ислом ва Эрон. Аз арабӣ тарҷумаи Алӣ Ҳошимии Ҳоирӣ. Ҷ. Техрон: Муассисаи матбуоти илмӣ, 1371 х.х. -304 с.
10. Ҷамол Қаршӣ. Мулҳақот ас-Суроҳ. Дастнависи ганҷинаи дастхатҳои шаҳри Санкт-Петербург, рақами В-514 (430а). -100 с.
11. Ҷузҷонӣ, Минҳочиддин ибни Сирочиддин. Табақоти Носирӣ. Чопи сеюм. Кобул: Бунёди фарҳангии ҷаҳондорони Ғурӣ, 1391 х.х. -649 с.
12. Материалы по истории туркмен и Туркмении / Пер. В.И. Беляева, С.М. Богдановой-Березовской, С.Л. Волина и др.; Под ред., С.Л. Волина, А.А. Ромаскевича, А.Ю. Якубовского. Т.1. М., Л.: Из-во АН СССР, 1939. -612 с.
13. Ровандӣ, Муҳаммад ибни Алӣ ибни Сулаймон. Роҳату-с-Судур ва ояту-с-Сурур. Ба забони арабӣ тарҷумаи Иброҳим Амин аш-Шаворӣбӣ ва Фуод Абду-л-Муътӣ ас-Сайёд. Мусаҳеҳ Иброҳим Амин аш-Шаворӣбӣ. Қоира, 1379 х.к. - 722 с.
14. Ходжаниязов Т. Денежное обращение в государстве Великих Сельджукидов (по данным нумизматики). Ашхабад: Ёлым, 1977. -120 с.
15. Ҳусайнӣ, Садриддин Алӣ. Зубдату-т-таворих. Аҳбору-л-умаро ва-л-мулук ас-Салҷуқӣя. Таҳқиқ ва тасҳеҳи доктор Муҳаммад Нуриддин. Нашри аввал. Бейрут, 1305 х.к. -366 с.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ-СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ-INFORMATION ABOUT AUTHOR

TJ	RU	EN
Саидов Абдукаҳҳор	Саидов Абдукаҳҳор	Saidov Abdulkahhor
д.и.т., профессор	д.и.н., профессор	Doctor of Historical Sciences, professor
Сарҳодими илмӣ Институти таърих, бостоншиносӣ ва мардумшиносии ба номи А. Дониши АМИТ	Главный научный сотрудник Института истории, археологии и этнографии им. А. Дониша НАНТ	Chief researcher at the Institute of History, Archeology and Ethnography of the National Academy of Sciences of Tajikistan named after. A. Donish
E-mail: Saidov.45@mail.ru .		

ИБНИ ҲАЙСАМ ҲАМЧУН ДОНИШМАНДИ БАРҶАСТАИ ШАРҚ**О.Ё. Ёрхонзода**

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ

Дар таърихи илми оптика номи Ибни Ҳайсам бо эҳтироми бузург ёд мешавад, зеро ӯ яке аз аввалин олимоне буд. Дар замоне, ки бисёр назаряро танҳо ба тахмин ва андеша таъя мекарданд, Ибни Ҳайсам бо истифода аз таҷриба ва мушоҳида роҳи нави тадқиқоти илмиро нишон дод. Саҳми Ибни Ҳайсам на танҳо дар замони худ, балки барои рушди минбаъдаи илмӣ низ бисёр муҳим буд. Тадиқоти ӯ заминаи пайдоиши дастгоҳҳои оптикӣ мӯсир ва пешрафти техника гардиданд. Аз ҳамин сабаб, ӯро одатан асосгузори оптикаи мӯсир меноманд.

Калидвожаҳо: Ибни Ҳайсам, оптика, рушнӣ, физика, математика, Шарқ, донишмандон.

Ибн Хайсам – основатель оптики**О.Ё. Ёрхонзода**

В статье представлены краткие сведения о жизни, этнической принадлежности и научных открытиях одного из крупнейших ученых Востока Ибн Хайсами Басри. Предпринимались дальнейшие попытки определить его место в науке оптике, основанной Ибн Хайсамом. Большинство европейских ученых, особенно Ньютон и Эйнштейн, вслед за Ибн Хайсамом дали информацию о свете, его распаде и других вопросах, связанных со светом с точки зрения физической науки.

Ключевые слова: Ибн Хайсам, оптика, свет, физика, математика, Восток, учёные.

Ibn Haytham – the founder of optics**O.Y. Yorkhonzoda**

The article presents brief information about the life, ethnicity and scientific discoveries of one of the greatest scientists of the East, Ibn Haytham Basri. Further attempts were made to determine his place in the science of optics founded by Ibn Haytham. Most European scientists, especially Newton and Einstein, following Ibn Haytham, gave information about light, its decay and other issues related to light from the point of view of physical science.

Keywords: Ibn Haytham, optics, light, physics, mathematics, East, scientists.

Сарсухан

Вақте ки мо дар бораи нур ва шуъъ ҳарф мезанему андеша менамоем, олимоне ки ба мисли Нютон ва Эйнштейн пеши назар меоянд, ин беасос нест. Аз ин лиҳоз, ҳанӯз моро дар вақти мактабхонӣ барои омӯхтани ширкати нур ва хусусиятҳои физикӣ он ин донишмандони соҳа омӯзониданд. Аз ин лиҳоз дар таърихи илм далелҳои дигари муътамаде мавҷуданд, ки тибқи он поягузори илми оптика дар ҷаҳон яке аз машҳуртарин олимони соҳаи физика дар асрҳои миёна дар Шарқ Ибни Ҳайсам ба шумор, ӯро ҳамчун падари оптикаи мӯсир (оптика - як соҳаи физика, ки ҳодисаҳои роҷеъ ба нур ва хосиятҳои онро меомӯзад)¹ мешиносанд. Аз ин рӯ, 700 сол пеш ҳанӯз аз ҷониби олимони соҳа ба монанди Нютон ва Эйнштейн дар Шарқ нур ва хусусиятҳои физикӣ онро тадқиқ намуда, ки дар бораи ин ягон тасаввуроте ҳам намендонем.

Абуалӣ Муҳаммад ибни Ҳасан ибни Ҳайсами Басрӣ (965-1039), ки дар Аврупо ӯро бо номи Алҳазен (Alhazen) мешиносанд, соли 965 дар шаҳри Басра таваллуд шуда. 1039 дар Қоҳира вафот кардааст². Асарҳое, ки тибқи маъхазҳои таърихӣ дуру наздики 200 (аз он 96 асари илмиаш маъмуланд), ки чанд адади он бо забони арабӣ нашр намудааст.

Ибни Ҳайсам яке аз донишмандони бузурги асрҳои миёна бада, дар рушди илмҳои табиатшиносӣ саҳми арзанда гузоштааст. Ӯ на танҳо дар соҳаи оптика, балки дар математика, физика, астрономия ва фалсафа низ қорҳои муҳим анҷом додааст. Номи ӯ махсусан бо қорӣ намудани усули таҷрибавӣ дар илм машҳур гардидааст. Маҳз ҳамин усул баъдтар наминаи рушди илми мӯсирро фароҳам овард.

Дар замони қадим бисёр донишмандон бештар ба андешаҳои назариявӣ таъя мекарданд. Онҳо масъалаҳоро бо роҳи мантиқ ва муҳолиза ҳал менамуданд. Аммо Ибни Ҳайсам роҳи дигарро пеш гирифт. Ӯ бовар дошт, ки ҳар як фикри илмӣ ҳисобидан мумкин нест. Ин фикр барои ҳамон давра навоарӣ ба шумор мерафт.

Яке аз самтҳои фаъолияти асосии фаъолияти илмӣ ӯ омӯзиши нур ва биноӣ буд. Дар асари машҳури худ “Китоб ал-Манозир” ӯ масъалаҳои марбут ба рушнӣ, инъикос ва шикасти нурро таҳлил

¹ <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0>

² Кулиева Г. З. Теория составных отношений Ибн аль-Хайсама // Учёные записки Азерб. ун-та. — 1963. — № 4. - стр 87.

намудааст. Ў барои исботи назарияҳои худ таҷрибаҳои гуногун анҷом меод. Масалан, нурро аз сӯроҳии хурд мегузаронд ва самти ҳаракати онро мушоҳида мекард. Бо ин роҳ муайян намуд, ки нур бо ҳатти рост паҳн мешавад.

Инчунин ӯ хусусиятҳои оинаҳоро омӯхта, инъикоси нурро аз рӯи онҳо санҷидааст. Ў нишон дод, ки кунҷи афтиши нур ба кунҷи бозгашт баробар мебошад. Ин қонун имрӯз ҳам яке аз асосҳои илми физика ба ҳисоб меравад. Илова бар ин, Ибни Ҳайсам шикасти нурро ҳангоми гузаштан аз ҳаво ба об ва шиши тадқиқ намуд.

Кори дигари муҳимии ӯ омӯзиши чашм ва тарзи биноии инсон буд. Пеш аз ӯ баъзе олимони фикр мекарданд, ки нур аз чашм берун мебарояд ва ашёро равшан мекунад. Аммо ӯ бо роҳи таҷриба исбот кард, ки нур аз ашё ба чашм мерасад. Ин кашфиёт дар таърихи илм аҳаммияти бузург дошт ва тасаввуроти инсонро дар бораи биноӣ тағйир дод.

Дар маҷму метавон гуфт, ки омӯзиши инъикос ва шикасти нур барои инсон имконият медиҳад, ки оламо бехтар дарк намоянд. Ин падидаҳо асоси илми оптико ташкил дода, дар ҳаёти ҳаррӯза ва рушти технология нақши бузург доранд. Аз замони Ибни Ҳайсам то имрӯз, омӯзиши нур ҳамеша яке аз самтҳои муҳимтарини илм боқӣ мондааст.

Усули илми Ибни Ҳайсам аз чанд марҳила иборат буд: мушоҳида, гузоштани савол, пешниҳоди фарзия, анҷоми таҷриба ва ҳулосабардорӣ кардааст. Ин тарзи кори имрӯза низ дар ҳамаи соҳаҳои илм истифода мешавад. Аз ҳамин сабаб ӯро яке аз асосгузори методологияи илмӣ медонанд.

Осори ӯ баътар ба забони латинӣ тарҷума шуда, ба Аврупо роҳ ёфтааст, ки донишмандони аврупоӣ аз ҷумла Рочер Бэкон, Кеплер ва дигарон аз андешаҳои ӯ бурдаанд. Ин нишон медиҳад, ки он мероси илмӣ ӯ танҳо барои ҷаҳони исломиён, балки барои тамоми башарият муҳим мебошад.

Ибни Ҳайсам бо усули худ, таҷрибаҳои амиқ ва таҳлили дақиқ дар бораи табиати рӯшноӣ ва дид, дар ҳақиқат сазовори унвони “падар илми оптика” аст. Мероси гаронбаҳои ӯ танҳо ҷаҳони ислом, балки тамоми тамаддуни башари равшан бахшидааст.

Сарчашмаҳои таърихӣ ӯро донишмандони соҳаҳои мазкур, ба монанди илмҳои физика, анатомия, математика, механика, офталмолог, равоншинос ва муҳандис муаррифӣ намудаанд.

Дар маъхазҳои илмӣ дар бораи фаъолият ва бозёфтҳои илмӣ ӯ маълумоти зиёдеро метавон вохӯрд. Донишмандони Ғарб аз ӯ чун файласуфи араб ёд мекунанд, аммо дар маҷаллаи «Мероси ниёгон» соли 2020 дар шумораи №22 дар бораи Абуалӣ Муҳмад ибни Ҳасан ибни Ҳайсами Басрий матлабе ба нашр расонида, ӯро аз «тамаддуни мо»³ муаррифӣ намудааст.

Донишмандони илмӣ таърих аз он далел меоранд, ки он рӯзҳо забони илм арабӣ буда, маҳз ба ин хотир олимони мо бо ин забон асар таълиф менамуданд. Аврупоӣҳо бошад дар асрҳои баъдина аз ин ганҷина огоҳӣ шуда, онҳоро аз забони араби бо дигар забонҳо тарҷума менамуданд, ки ин донишмандон ҳамашон араб мебошанд. Аз ин ҳолат мо идомаи ин баҳсро ба олимони таърихи илм вобаста намуда, бо хонанда ихтироот ва назарияҳои илмӣ муҳаққиқонро то имрӯз пешниҳод менамоем.⁴

Тибқи назарияҳои пешин, ки яониби донишмандоне чун Евклид ва Птолемей ҷонибдорӣ мешуданд, чунин ҳисобида мешуд, ки чашм худ манбаи нур буда, тавассути он инсон ашё ва муҳити атрофро дарк мекунад. Назарияи дигари ба он асос меёфт, ки ҷисмҳо аз худ нур хориҷ менамоянд ва маҳз ба ҳамин сабаб онҳо дида мешаванд. Аммо Ибни Ҳайсам дар натиҷаи пажӯҳишҳои илмӣ худ назарияи тозаеро пешниҳод кард. Ў исбот намуд, ки чашм аз худ нур намебарорад, балки инсон ашёро ба воситаи нурҳои аз онҳо инъикосшуда мебинад. Ин андешаҳои олӣ дар бораи табиати нур ва сохти чашм ба назарияҳои илмӣ муосир хеле наздик мебошад⁵.

Олим раванди биноиро ҳамчун натиҷаи ворид гардидани нур ба чашм арзёби мекард. Ў инчунин инъикос ва шикасти нурро дар муҳитҳои гуногун тадқиқ намуда, вобастагии онҳо ба

³ <https://sadoimardum.tj/far-ang/ibni-ajsami-basr/>

⁴ Льюи М. Ис тория физики. — М.: Мир, 1970. — 464 с. -стр 217.

⁵ Ибни Ҳайсам. Китобу-л-манозир. – Қоҳира: 1987, саҳ 43.

хусусиятҳои муҳитро муайян кард. Ибни Ҳайсам кӯшиш намуд, ки падидаҳои табиӣ, аз ҷумла шафақро низ аз нигоҳи илмӣ шарҳ диҳад ва дар асоси мушоҳидаҳо баландии атмосфераи Заминро муайян намояд.

Назария ва бозёфти илмӣ ӯ дар самти нур боиси пайдоиши камера — дастгоҳи филмбардорӣ ва суратгирӣ гардид. Ҳини омӯзиши ҳаёту фаъолияти донишманд маълум гашт, ки шишаи пурбинро бори нахуст ӯ сохта, камераи обкура (шакли қадимаи камераи муосир)-ро ихтироъ кардааст.

Дар заминаи тадқиқоти оптикии Ибни Ҳайсами Басрӣ ҷаҳони Ғарб, махсусан замони Эҳё, ба пешравиҳои нав ба нав сазовор гардид. Коршиносон андеша доранд, ки назария ва натиҷаи таҳқиқоти ин нобиғаи бузург дар самти оптика на танҳо боиси ба вуҷуд омадани камераи муосир, балки омили пайдоиши телескоп, микроскоп низ гардидаанд.

Ибни Ҳайсами Басрӣ олиме буд, ки барои исботи андешаҳои илмиаш корҳои таҷрибавӣ анҷом медод. Аз ин лиҳоз, ҳамчун асосгузори илми таҷрибавии мусалмонон, саромади оптикаи физикӣ, биологӣ ва ғайра шинохта шудааст⁶.

Асари дигари таълифнамудаи ӯ «Моделҳои ҳаракат» (дар бораи сайёраҳо), ки соли 1038 навишта шудааст, барои донишмандони астрономия муҳим арзёбӣ мешавад. Ӯ дар ин асари хеш дар мавриди коинот назарияҳои комилан нави илмӣ пешниҳод менамояд, ки ин ҳама заминаи устувор барои олимони оянда мегардад. Аз ҷумла, дар таълимоти Юнони қадим, дар мавриди он ки Замин гуё маркази беҳаракати коинот буда, Офтоб ва сайёраҳои дигар дар атрофи он давр мезананд, бо шубҳа менигарад ва гардиши Заминро дар атрофи меҳвари худ ё таълимоти офтобмарказиро пешбинӣ мекунад.

Бозёфти ӯ дар илми геометрия соли 1834 дар Китобхонаи миллии Париж аз ҷониби Э. А. Седилло ёфт шуданд. Як қисми дастхатҳои ӯ дар китобхонаҳои Донишгоҳи Оксфорд ва Донишгоҳи Лейден нигоҳ дошта мешаванд. Баъд аз дастрас ва тарҷумаи осори геометрии олим муайян гардид, ки робита байни алгебра ва геометрияро бори нахуст ӯ кашф кардааст⁷.

Далелҳои мавҷудаи Ибни Ҳайсами Басрӣ рисолае низ навишта, дар он сохтори соати обиро тасвир намудааст. Бори аввал раванди биниш ва муоинашавандаи чашмро ӯ омӯхтаю шарҳ додааст, ки ин оянда ба табибон имкон дод дар ҷарроҳии чашм муваффақ гарданд.

Хулоса

Ибни Ҳайсам донишманди барҷаста ва пешравии усули таҷрибавӣ дар илм мебошад. Ӯ исбот намуд, ки барои расидан ба ҳақиқати илмӣ танҳо назарияи кофӣ нест, балки таҷриба ва санҷиш зарур аст. Маҳз ҳамин хизматҳои ӯ сабаб шуданд, ки номи ӯ дар таърихи илм ҷовидон мондааст.

Муқаррир: Шарофов Э.У. — и.в. дотсенти кафедраи фанҳои ҷомеашиносии ДҶПТ ба номи академик М.С. Осимӣ

Адабиёт

1. Ибни Ҳайсам. Китобу-л-манозир. — Қоҳира: 1987. (бо забони арабӣ)
2. Ибни Ҳайсам. Шарҳ ал-мусаддароти Уқлидус. — Лубнон: 1963 (бо забони арабӣ).
3. Казымов, М.Г. Двойные стандарты в мировой науке и вклады восточных ученых в мировую науку / М.Г. Казымов, Ф.А. Эйлазов // Вестник Евразийский Союз Ученых № 12 (69), Баку: 2019. - стр 8-17.
4. Кулиева Г.З. Теория составных отношений Ибн аль-Хайсама // Учёные записки Азерб. ун-та. — 1963. — № 4. Стр 87.
5. Льюис М. История физики. — / М. Льюис.— М.: Мир, 1970. — 464 с. -стр 217.
6. Матвиевская Г.П. Математики и астрономы мусульманского средневековья и их труды (VIII-XVII вв.). т.2. / Г.П. Матвиевская, Б.А. Розенфельд.—М., «Наука», 1983.
7. Мец А. Мусульманский Ренессанс, Москва, Наука, 1973, с. 473.
8. Рожанская М.М., Механика на средневековом Востоке, Москва, Наука, 1976, с. 324.
9. <https://sadoimardum.tj/far-ang/ibni-ajsami-basr/>
10. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0>
11. Ерхонзода, О. Е. Технологияҳои рақамӣ таърихи, рӯйдодҳо ва инноватсияҳо / О. Е. Ерхонзода // Паёми политехникӣ Бахши: Техника ва ҷомеа. — 2025. — No. 2(10). — Р. 22-24. — EDN LBVFXJ.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ-СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ-INFORMATION ABOUT AUTHOR

TJ	RU	EN
Ёрхонзода Оятулло Ёрхон	Ёрхонзода Оятулло Ёрхон	Yorkhonzoda OyatuIllo Yorkhon
ассистент	Ассистент	assistant
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik technical university named after academician M.S. Osimi
Тел: +992918917730		

⁶ Казымов М. Г., Эйлазов Ф. А. Двойные стандарты в мировой науке и вклады восточных ученых в мировую науку // Вестник Евразийский Союз Ученых № 12 (69), Баку: 2019. - стр 9.

⁷ <https://sadoimardum.tj/far-ang/ibni-ajsami-basr/>

ИНЪИКОСИ ВАЗЪИ КИШОВАРЗИИ АМОРАТИ БУХОРО ДАР ОСОРИ МУАРРИХОНИ НИМАИ ДУЮМИ АСРИ XVIII – ИБТИДОИ АСРИ XX

Ҳ. Пирумшоев, Ю.М. Изатов

Институти таърих, бостоншиносии ва мардумшиносии ба номи А. Дониши АМИТ

Дар мақола вазъи кишоварзии аморати Бухоро дар осори муаррихони нимаи дуюми асри XVIII- ибтидои асри XX инъикос гардидааст. Муаллиф ҷиҳати баррасии вазъи кишоварзӣ дар аморати Бухоро, дар осори муаррихони маҳаллӣ ба дигар манобеи ҳагӣ диққат дода, қайд менамояд, ки ҳангоми ҳукмронии амирони Манғит дар аморати Бухоро вазъи кишоварзӣ дар ҳолати но мусоид қарор дошт. Гарчанде ҳокимони маҳаллӣ ба кишоварзи аҳамияти ҷидди намедоданд, вале ба мушкилот нигоҳ накарда, аҳолии маҳаллӣ ба кишти шолӣ, тамоку, бангдона, гандум, пахта, ҷав ва боғу тоқпарвариро ривоч дода, талаботи озуқаворӣ худро таъмин мекарданд. Муаллиф дар асоси манобеи рӯи даст дошта кишоварзии нимаи дуюми асри XVIII- ибтидои асри XX -и аморати Бухоро бо аниқияти илмӣ воқеъбинона мавриди баррасии таърихшиносӣ қарор додааст.

Калидвожаҳо: кишоварзӣ, омоч, пулуг, Бухоро, Ҳисор, ғалла, замин, таноб, Амударё, пахта, Зарафшон, Памир, Панҷ, Вахш, Сурхоб, Кофарниҳон.

ОТРАЖЕНИЕ СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА БУХАРСКОГО ЭМИРАТА В ТРУДАХ ИСТОРИКОВ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ XVIII – НАЧАЛА XX ВЕКА

Х. Пирумшоев, Ю.М. Изатов

В статье рассматривается состояние сельского хозяйства Бухарского эмирата в трудах историков второй половины XVIII – начала XX века. Автор, исследуя данную проблему, опирается на труды местных историков и другие письменные источники и отмечает, что в период правления мангытских эмиров состояние сельского хозяйства в Бухарском эмирате находилось в неблагоприятном положении. Несмотря на то, что местные правители не уделяли серьезного внимания развитию сельского хозяйства, население, преодолевая трудности, занималось выращиванием риса, табака, конопли, пшеницы, хлопка и ячменя, а также развивало садоводство и виноградарство, обеспечивая свои продовольственные потребности. Автор на основе имеющихся достоверных источников объективно и с научной глубиной рассматривает состояние сельского хозяйства Бухарского эмирата второй половины XVIII – начала XX века с точки зрения историографии.

Ключевые слова: сельское хозяйство, омоч (мотыга), плуг, Бухара, Гиссар, зерно, земля, таноб (мера земли), Амударья, хлопок, Зарафшан, Памир, Пяндж, Вахш, Сурхоб, Кафирниган.

REFLECTION OF THE AGRICULTURAL CONDITIONS OF THE BUKHARA EMIRATE IN THE WORKS OF HISTORIANS OF THE SECOND HALF OF THE 18TH – EARLY 20TH CENTURY

Kh. Pirumshoev, Y.M. Izatov

This article examines the state of agriculture in the Emirate of Bukhara as reflected in the works of historians of the second half of the 18th century and the beginning of the 20th century. In studying this issue, the author relies on the works of local historians and other written sources, noting that during the reign of the Manghit emirs, agriculture in the Emirate of Bukhara was in an unfavorable condition. Although the local rulers did not pay serious attention to the development of agriculture, the local population, despite numerous difficulties, cultivated rice, tobacco, hemp, wheat, cotton, and barley, while also developing horticulture and viticulture to meet their food needs. Based on available reliable sources, the author objectively and scientifically analyzes the state of agriculture in the Emirate of Bukhara during the second half of the 18th century and the beginning of the 20th century from a historiographical perspective.

Keywords: agriculture, omoch (hoe), plough, Bukhara, Hissar, grain, land, tanob (land measurement unit), Amu Darya, cotton, Zarafshan, Pamir, Panj, Vakhsh, Surkhab, Kofarnihon.

Сарсухан

Кишоварзӣ яке соҳаҳои муҳимми ҳаёти хоҷагии мардуми Бухоро дар нимаи дуюми асри XVIII - ибтидои асри XX буда, омӯзиш ва баррасии он дар манобеи таърихӣ аз масъалаҳои муҳими таърихӣ халқи тоҷик ба ҳисоб меравад. Аммо вазъи кишоварзии замони ҳукмронии Муҳаммадраҳимбӣ ва Дониёл атолиқ дар сарчашмаҳои таърихӣ дасти аввали мансуб ба ин давра, ба монанди “Тухфат-ул-хонӣ”-и Муҳаммадвафои Карминағӣ, “Рисола ё мухтасаре аз таърихи салтанати манғития”-и Аҳмади Дониш, «Таърихи амирони манғити Бухоро»-и Мушрифӣ Бухорӣ, “Тухфаи шоҳӣ”-и Мирзо Абдулазими Сомӣ ва “Таърихи амирони манғитияи Бухоро”-и Садриддин Айний мушаххас зикр нашудааст. Бо вучуди ин, аз ахбори Аҳмади Дониш, Мушрифӣ Бухорӣ ва Мирзо Абдулазими Сомӣ дар хусуси андозҳои замони Дониёл, аз ҷумла хироч, закот ва дигар навъҳои он, ки дар ин масъала поёнтар ишора мешавад, бармеояд, ки дар ин давра кишоварзӣ вучуд дошта, мардум ба ғаллакорӣ ва сабзавоткорӣ машғул мешуданд. Садриддин Айний бо дарназардошти замони салтанати Шохмурод мефармояд: “Умаро ва сарони сипоҳ ба унвони амлок ва танҳо қитъа-қитъа заминҳои зироатро соҳиб шуда, ба қорандагон анвои заҷр ва зулму раво медиданд. Ба ин сабаб моёи ҳаёти мамлакат, ки иборат аз зироат аст, тамом мухтал шуда, мардумро ҳамеша як қаҳту ғалои умумӣ таҳдид мекард” [1]. Аз ин ахбори муаррихони зикршуда бармеояд, ки дар замони салтанати Дониёл атолиқ ва амир

Шоҳмурод мардум ба кишту кори заминҳо машғул шуда, дар онҳо ҷав, гандум ва дигар навъҳои зироату ғаладонагиҳо кишт мекарданд.

Мушрифӣ Бухорой дар хусуси кишоварзии замони салтанати Дониёл ва Шоҳмурод иттилоъ намодааст. Аммо дар ҷое аз асараш аз вазъи кишоварзии деҳқонон дар давраи ҳукмронии амир Музаффар хабар медиҳад. Бино ба маълумоти ӯ дар ин давра мардум аз ҷабри андозҳои гарон ва амалдорони амир заминҳои кишти худро партофта, дар кӯчаҳо мегаштанд, гуруснагӣ хурӯҷ карда буд: “Заминҳои амлок ва дашту чул шуда, шӯрзада хоб кардааст. Қарзан агар касе, ки бо замини амлок панҷ таноб - даҳ таноб вақф ё мулк ҳам дорад, ки меорад ва ё касби дигаре дорад, ки вай мебардорад, аммо холис бекасе ва даромади дигаре надошта, ки замини амлок кор намонад, ки ҳама ҳар ҷониб рафта, муздурӣ ва ҳамоли карда, авқот мекунад. Камина вақте андаке шикасту рехт ва лой доштам, се - ҷаҳор мардикор одам фармуда овардам ва кор мекарданд. Аҳволи онҳоро пурсидам, гуфтанд амлоқкор ҳастем, деҳқонӣ карда натавонистем, муздурӣ мекунем” [8]. Ҳамчунин, қайд менамояд, ки Худои таоло низ балоҳо аз ҳар навъ, аз ҳар тараф бар сари мардуми Бухоро боронид, ки руоеи бечора ҳама талаф шуда, аввал ҷунон қимат шуд, ки мардумони бечора аз гуруснагӣ бимурданд ва боз ҳама вақт қиматӣ дар болои ин балоҳо буд [8]. Ин ахбори Мушрифӣ Бухороиро С. Айний дар асари худ “Таърихи инқилоби Бухоро” тасдиқ карда, ба таври кӯтоҳ қайд менамояд, ки аз ҷаври амлоқдор бисёр заминҳо нокишта монда, шӯғли деҳқонони бечора муздурӣ-мардикорӣ шуда, аксарӣ онҳо ҷилои ватан карданд [1]. Мушрифӣ Бухорой ҳангоми андозситонӣ ба маҳсулотҳои кишоварзӣ ишора менамояд: “Инчунин, дар гандум ва ҷав ва ҷуворӣ ва зағир ва мош ва наҳир ва алаф, яъне ҷамеи ашъе, ки мефурӯшанд, аминона медиҳанд” [8]. Садриддин Айний бо ишора ба замони ҳукмронии Музаффар ва Абдулаҳад низ қайд менамояд, ки “заминҳои зироат ва аҳзи закоти турук ва шаворез як ранги тороч ва ярморо гирифт. Бинобар як таомули кӯҳна аз ҳосилоти заминҳои мамлукаи султонӣ (аксар заминҳои Бухоро аз ҳамин қисм аст) аз даҳ ҷаҳор, яъне аз сад чиҳил ба ҳисоби хазина ситонида мешуд. Дар аҳди Абдулаҳад ҳамин таомул расман ва суратан ҷорӣ буд” [1]. Мушрифӣ Бухорой ва Садриддин Айний ҳарчанд дар ин масъала маълумоти муфасссал намодаанд, аммо ахбори онҳо метавонад вазъи кишоварзӣ ва аҳволи кишоварзонро маълум намоянд. Дар таъриҳ ба ахбори онҳо натиҷагирӣ кардан мумкин аст, ки дар давраи Музаффар ва амир Абдулаҳад нисбат ба дигар давраҳои салтанати амирони манғитӣ вазъи кишоварзон мушкул буд. Андозҳои зиёде, ки дар ин давра ҷорӣ шуданд, аз ҳосили ба даст овардаи деҳқон зиёд буд. Бинобар ин, бисёри деҳқонон аз кишоварзӣ даст кашида, ба дигар корҳо машғул шуданд. Бо вучуди ин, дар ин давра дар заминҳои атрофи Бухоро, Ҳисор, Водии Вахш ва дигар минтақаҳои навъҳои гуногуни ғаладонагӣ, ба монанди гандум, ҷав, зағир ва ғайраҳо кишт карда шуда, мардум ба обҷақорӣ ва полезӣ низ машғул мешуданд.

Сайёҳ ва корманди низомии рус Логофет Д.И. қайд менамояд, ки пуштакӯҳҳои Вахшу Ҳисор барои коридани гандуму ҷав мусоид аст, ки дар кишти он ба обҳои сунъӣ ҳоҷат нест, зеро барои сабзиш ва пухта расидани онҳо оби борон кифоят мекунад [6]. Ҳамзамон, ӯ аз киштукори зағир, пахта, ҷуворимака ва дигар навъҳои зироату ғаладонагиҳо дарак додааст, ки дар моҳи сентябр ҷамъоварӣ мешаванд [6]. Тибқи маълумоти ӯ дар кишти заминҳо аз навъи пулуге (омоч) истифода мебаранд, ки аз давраҳои Ошуру Бобул маъмул аст. Ин ахбори ӯро муаллифи дигари рус Т.Н. Бурнашев то дараҷае тасдиқ карда, мефармояд, ки дар водии Ҳисор шолӣ, пахта, тамоку, банғдона кишт карда мешуданд, аммо кишти пахта барои мардуми Бухоро яке аз масъалаҳои муҳими саноатӣ ба ҳисоб мерафт [3]. Шарқшиноси рус Н.В. Хаников, ки соли 1941 ба Бухоро омада буда, дар хусуси омода шудани нон дар Бухоро аз панҷ навъи ғаладонагиҳо ишора менамояд: “Дар Бухоро нонро аз 5 навъи ғаладонагиҳо: гандум, арзани сорочинӣ, ҷав, арзан ва ҷугорӣ омода мекунад” [10]. Ҳамзамон, С. Айний вобаста ба солҳои ҳукмронии амир Олимхон қайд менамояд, ки “ҳавлиҳои хуби Бухоро, дуконҳои хушиҷора, боғҳои маъмури атрофи шаҳр ва заминҳои ҳосилхези бисёре ба дасти маъмури даромад” [1]. Яъне, аз ин мазмун бармеояд, ки дар ибтидои асри XX мансабдорон бо истифода аз мавқеи худ заминҳои ҳосилхезро аз дасти деҳқонон ба ҳар васила кашида мегирифтанд. Ин воқеа метавонист бо иҷозати ҳоким ва ё қозӣ сурат гирад.

Дар манобеи зикршуда нишондиҳандаҳои кишоварзӣ мардуми аморати Бухоро мушаххас зикр нашудааст. Аммо ахбори пароканда ва кӯтоҳи онҳо ба ҳар ҳол дарак медиҳанд, ки дар давраи ҳукмронии амирони манғитӣ деҳқонон ба ғаллакорӣ, боғдорӣ ва зироткорӣ машғул буданд.

Аз маълумоти дар осори муаллифони зикршуда ва таҳлилу баррасии онҳо ба хулосае омадан мумкин аст, ки дар нимаи дууми асри XVIII-ибтидои асри XX мардуми хонигарии Бухоро ва шаҳру навоҳии тобеи он ба кишту кори ғаладона, аз ҷумла гандум, ҷав, кунҷит, наск, нахуд ва дигар навъҳои машғул мешуданд. Ин навъи ғаладонагиҳо ҳам дар шароити лалмӣ ва ҳам дар шароити заминҳои обӣ кишт карда мешуд. Дигар навъҳои зироатҳои техникӣ, ба монанди пахта, биринҷ, ҷуворимака ва

ғайраҳо низ парвариш меёфтанд. Деҳқонон ба киштукори обчакорӣ машғул мешуданд, ки дар онҳо навьҳои гуногуни кабудиву сабзавотҳоро парвариш мекарданд. Ҳамаи ин зироатҳо дар баҳор кишт карда шуда, дар фаслҳои тобистон ва аввали тирамоҳ ҷамъоварӣ мешуданд.

Дигар аз масъалаи муҳими кишоварзӣ дар ин давр тарзи шудгори заминҳо мебошад. Мушрифӣ Бухорой, Аҳмади Дониш, Мирзо Абдулазими Сомӣ, С. Айнӣ дар ин хусус маълумот нисбатан муфасссал намодаанд. Д.И. Логофет дар ин бора менависад, ки олотҳои шудгори ин давра сода буд, агар олотҳои меҳнат хубтар мешуд, ҳосили хуб ба даст меомад [6]. Тибқи ахбори ӯ мардуми Бухоро аз олотҳои кишти вазнин, ки аз давраи қадим - аз Ошуру Вавилон мерос гирифтаанд, истифода мекарданд [6]. Н. Хаников низ дар ин масъала ба Д.И. Логофет ҳамфикр мебошад [10]. Ҳамзамон, аз кишти замин, тарзи истифодаи оморҳо ба воситаи барзаговҳо ва сохти оморҳо (плуг) ёдовар шудааст [10]. Ахбори Д.И. Логофет ва Н. Хаников дар ин хусус ба ҳақиқат наздиканд. Дар тақвия ба ахбори онҳо ва манофеи илмӣ натиҷагирӣ кардан мумкин аст, ки дар нимаи дууми асри XVIII ибтидои асри XX олотҳои меҳнат ниҳоят оддӣ буд. Дар кишти заминҳо аз омор ва каланду бел истифода мекарданд. Ҳамчунин, дар ин давра ду навьҳои оморҳо вуҷуд дошт. Навъҳои якум, ки омори калон ном дошт, ба воситаи барзагов ба кишти мазрааҳои саҳро истифода мешуд ва омори хурд бошад, ба воситаи хар барои кишти полезиҳо ба кор мерафт. Пас аз ин бо мола ва сихмола хоки замини шудгоршударо майда ва ҳамвор мекарданд [4].

Кишти зироатҳо, ғалладонагӣҳо ва дигар навьҳои полезиву сабзавотҳо бе истифодаи об чандон ҳосили хуб намедихад. Ахбори сарчашмаҳо дар хусуси зироату ғалладонагӣҳо ва заминҳои кишти обиву лалмӣ шаҳодат медиҳанд, ки дар нимаи дууми асри XVIII – ибтидои асри XX барои обёрии заминҳо, бешубҳа, қорҳои бузург анҷом дода шуда, шабақаҳои обёрӣ вуҷуд дошт. Аммо масоили обёрӣ дар сарчашмаҳои таърихӣ, хусусан асарҳои Аҳмади Дониш, Мушрифӣ Бухорой, Мирзо Абдулазими Сомӣ, Садриддин Айнӣ ва Мирзо Содикҷоҳаи Гулшанӣ мушаххас зикр нашудааст. Ягона далели онҳо дар ин бора ёдовар шудан аз заминҳои кишти обӣ ва ё зикри навьҳои зироате мебошанд, ки парвариши онҳо бе истифодаи об ғайриимкон аст. Дар гурӯҳи дигари манофеи таърихӣ, яъне дар асарҳои муаррихон ва саёҳон дар ин бора то дараҷае ишора шудааст. Аз ҷумла, Н. Хаников, ки бештар ба масоили обёрии шаҳрҳо ишора кардааст, дар баъзан ҷойҳо аз обёрии заминҳои кишти ин ё он минтақа низ ёдовар мешавад. Масалан, дар хусуси обёрии заминҳои Кармина мефармояд: “заминҳои Кармина бо ҷӯйборҳои на чандон калон аз дарёи Зарафшон обёрӣ шудаанд. Шаҳрирӯд яке аз ҷӯйборҳои калонтарини сунъии хониғарӣ мебошад ва он шаҳри Бухороро убур карда, дар қисмати ғарбии деворҳои шаҳр дар назди дарвозаи Талипач тамом мешавад. Аз он як миқдор ҷӯйборҳо барои обёрии заминҳои кишт ва боғҳои Бухоро ва навоҳии он сохта шудаанд. дар ин ҷӯйбор моҳе ду маротиба барои пур кардани ҳавзҳо ва обёрии заминҳо об қорӣ карда мешавад” [10]. Д. Логофет низ масоили обёрии заминҳои киштро аз дарёҳо мавриди зикр қарор додааст. Аз ҷумла, мефармояд: “Аз қадимулайём давлатҳои назди Амударё, ки ҳоло заминҳои Бухороро ташкил медиҳанд, ба шумули минтақаи серҳосил мансуб буданд, чунки асоси онро заминҳои қорам ва маҷмӯи дарёҳое, ки аз пирияхҳои қаторкӯҳҳои Ҳисор, Зарафшон ва Помир сарчашма мегирифтанд ва ин давлатҳоро обёрӣ мекарданд, ташкил менамуданд. Амударё, Панҷ, Вахш, Қизилсу (Сурхоб), Қофарниҳон, Сурхон, Зарафшон ва шохобҳои сершумори онҳо ин сарзамини калони барои кишт муносибро обшор мекарданд. На он қадар дертар маҷмӯи обёрии таназулффта қаблан тамоми аҳолии ин давлатҳоро бо об таъмин мекарданд, ки ин боиси серҳосилии ва сабаби асосии некуаҳволии мардуми зикргардида буд” [6]. Тибқи ахбори ӯ дар мавсими тобистон қорҳои обёрӣ сурат мегирад, ки ҳамаи мардум ҳисса мегирифтанд [6]. Т.Н. Бурнашев ба Н. Хаников ва Логофет ҳамфикр буда, қайд менамояд, ки Ҳисор нағз обёрӣ карда шуда буд [3]. Т.Н. Бурнашев, Н. Хаников ва Д. Логофет, ки худ ба Бухоро ва дигар шаҳру навоҳии он омада буданд, аз вазъи зиндагии мардум ва хоҷагидории онҳо аз наздик шинос шуда, асосан дидаву шунидаҳояшонро мунъакис кардаанд, ки дар воқеъбинона тасвир ёфтани ин ҳодиса аз ҷониби онҳо ба андешаи мо ҷойи шубҳа нест. Аммо Аҳмади Дониш, Мушрифӣ Бухорой Мирзо Абдулазими Сомӣ побанди масоили сиёсӣ шуда, инъикоси вазъи зиндагии мардум, хусусан деҳқононро аз мадди назари худ дур гузоштанд. Содикҷоҳаи Гулшанӣ низ ба ин масъала таваҷҷуҳ накардааст. Шояд яке аз сабабҳои асосии ба синфи ҳукмрон таваҷҷуҳ намудани муаррихони зикршуда ва ба шарту шароити деҳқонон қамаҳамият будани онҳо маҳз ба мавқеи онҳо вобаста бошад, зеро ин муаррихон, тавре ки қайд кардем, аз хидматгорони дарбори манғития буданд. Бо вуҷуди ин, ҳарчанд ин муаллифон ба ин масъала тамоман таваҷҷуҳ накарда бошанд ҳам, далоили дар хусуси кишоварзӣ овардаи онҳо аз обёрии заминҳо дарак медиҳад.

Дар натиҷаи омӯзиши манофеи ҳаттӣ натиҷагирӣ кардан мумкин аст, ки нимаи дууми асри XVIII-ибтидои асри XX дар аморати Бухоро ва шаҳру навоҳии тобеи он қорҳои бузургӣ обёрӣ ҷиҳати кишт ва парвариши зироату ғалладонагӣҳо анҷом дода мешуд. Заминҳо асосан аз ҳисоби дарёҳо ва

шоҳобҳои Амударё, Зарафшон, Кофарниҳон, Панҷ, Вахш ва ғайраҳо бо об таъмин карда мешуданд. Каналу ҷӯйборҳо дар аввал аз ҳисоби ҳукумат анҷом меёфт, аммо дар он мардум даъват карда мешуд, яъне кандани ҷӯйбору каналҳо низ ба зиммаи деҳқонон бор буд. Истифодаи ин гуна обҳои андозӣ худро дошт, ки бо номи қушпулӣ маъмул буд. Қисми аз ин маблағи ҷамоваришуда барои корҳои обёрии оянда истифода мешуд ва қисми дигараш дар ғойдаи мансабдорон мемонд. Минбаъд феодалон низ ба сохтани каналҳои обёрӣ даст заданд, ки ғойдаи худро аз деҳқонони кишоварз меситониданд. Таъмири иншооти гидротехникӣ низ аз ҳисоби мардум маҷбуран анҷом меёфт ва фақат барои нигоҳ доштани Ҷўпонато баҳору тирамоҳ панҷҳазоркасӣ ба кори маҷбури бурда мешуд [5]. Ҳукумати амирӣ каналу захбурҳои коммуналиро моликияти худ эълон карда, барои танзиму нигоҳдории об мироб таъин мекард. Аҳолӣ вазифадор буд, ки барои истифодаи об ба давлат андоз супоранд ва барои тоза кардани каналҳо маҷбуран ба ҳашар бароянд.

Дар Бухорои Шарқӣ низ каналҳои зиёди обёрӣ вучуд дошт, ки то асри XIX сохта шудаанд. Дар наздикии деҳаи Қаратоғ, ки дар ҳуди соҳили дарёи Қаратоғ воқеъ аст, 4 ҷӯйбор мавҷуд буд, ки дарозии ҳар кадоми онҳо аз 3 то 3,5 километрро ташкил мекарданд. Дар Душанбе низ 2 ҷӯйбор – Сариосиё ва Шоҳмансур воқеъ буд, ки аз дарёи Душанбе сарчашма мегирифтанд ва заминҳои деҳаҳои Шоҳмансур, Сариосиё, Алачабофон ва Заргарро бо об таъмин мекарданд [7]. Заминҳои кишти ноҳияи Янгибозор аз ҳисоби дарёи Кофарниҳон обшор карда мешуд. Ин заминҳо аз дарёи мазкур дар масофаи 10 километр обёрӣ карда шуда буданд. Дар ҳудуди минтақаи Кӯлоб захбурҳои Даҳана ва Зиракӣ вучуд доштанд, ки аз дарёи Сурхоб сарчашма гирифта, заминҳои даҳҳо деҳаро бо об таъмин мекарданд. Дарозии ин каналҳо 10 — 15 километрро дар бар мегирифт [7].

Тавре қайд кардем, каналу захбурҳои обёрӣ ба воситаи мардум ба зӯри анҷом дода мешуд, ки ҳокимон ва дигар мансабдорон мардуми ҳар як деҳаро ба ҳашар бароварда, ба корҳои обёрӣ сафарбар менамуданд ва аз ҳисоби каналу ҷӯйборҳо ғойдаи калон ба нафъи худ ва амирони манғитӣ ба даст меоварданд.

Ҳамин тариқ, масоили обёрии заминҳои кишоварзӣ дар “Рисола ё мухтасаре аз таърихи салтанати амирони манғитӣ”-и Аҳмади Дониш, “Таърихи амирони манғити Бухоро”-и Мушрифӣ Бухорӣ, “Тухфаи Шоҳӣ”-и Мирзо Абдулазими Сомӣ ва “Таърихи амирони манғитияи Бухоро”-и Садриддин Айний мавқеи марказӣ надошта бошанд ҳам, маълумоти дигар маъхазҳо онҳоро бештар тақвият бахшидаанд. Ахбори кӯтоҳи онҳо дар бораи зироатҳои обӣ шаҳодат медиҳад, ки метавон бо инъикоси масоили обёрии заминҳои кишоварзиро дар асарҳои онҳо эътироф ва тасдиқ кард. Маълумоти бештар дар ин бора дар асарҳои Н. Хаников ва И. Логофет инъикос шудааст.

Боғдорӣ низ яке аз соҳаҳои муҳими кишоварзӣ мебошад. Мушрифӣ Бухорӣ дар рисолаи худ аз вазъи боғу тоқпарварӣ дар нимаи дуҷуми асри XVIII ибтидои асри XX мушаххасан ёдовар нашудааст. Аҳмади Дониш, Мирзо Абдулазими Сомӣ, С. Айний ва Содикқочаи Гулшанӣ ба монанди Мушрифӣ Бухорӣ вазъи боғутоқпарварии ин даврро дар фасл ё боби алоҳида инъикос накардаанд. Аммо дар рисолаҳои онҳо зимни инъикоси воқеаҳои таърихӣ гаҳу гузаре ба ин масъала ба таври умумӣ ишора шудааст. Масалан, Мушрифӣ Бухорӣ мефармояд: “камина ба вақте ки дар Янгиқурғон будем, бисёр ба ҷаҳорбоғ табарруки эшон раҳимаху-л-Лоҳ мерафтем ва аз ангур ва дигар меваҳои табаррук гирифта меҳӯрдём” [8]. Мушрифӣ Бухорӣ дар чанд ҷойи дигар ба таври умумӣ ишора ба боғ кардааст, вале ў аз корҳои боғдорӣ, навъи меваҳо (ба истиснои ангур), ҳосилгундорӣ ва аҳволи боғпарварон ёдовар нашудааст. Тибқи ахбори Аҳмади Дониш дар аҳди амир Музаффар “аксар заминҳои фуқароро барои ҷаҳорбоғи султони баргузида бихарид ва ҳар ҷо, ки (ҷаҳор) боғе медиданд, барои подшоҳ меҳариданд, то ҳама фавоқиҳу неъмат ба давлатхона ҷамъ бошад, то агар касеро иштиҳои ангуру анҷир бошад, сар дар ин дарбор ниҳаду хидмат кунад ва бодиринг хӯрад” [2]. Содикқочаи Гулшанӣ низ аз меваҳои якҷанд ноҳиву тумонҳои тобеи Бухоро, ба монанди тумони Пирмаст, Наршах ва дигар ноҳияву вилоятҳо ёдовар шудааст. Хусусан дар бораи боғҳои Пирмаст мефармояд: “Ба тамоми арозии ин тумон боғу басотин аст. Ширинӣ ва мавиз ва ангури ин ҷо аз ҳадди таъриф бурун аст, дар ниҳояти дараҷа шаҳднок аст” [9]. Ў ба таври умумӣ аз боғҳои Қарнаб, Қаршӣ, вилояти Калиф (воқеъ дар соҳили дарёи Ҷайхун), Шаҳрисабз, боғҳои атрофи Деҳнав, Вахш, Ванҷ ва ғайраҳо ёдовар мешавад. Аммо вазъи боғутоқпарварӣ ва навъҳои парвариши меваҳо (ба ғайр аз ангур ва тут) зикр намекунад. Бино ба ахбори Н. Хаников дар боғҳои атрофи Бухоро себ, нок, ангур, анҷир, зардолу, анор, тут, бодом ва ғайраҳо мавҷуд буданд [10].

Ахбори манобеи хаттӣ шаҳодат медиҳанд, ки дар замони салтанати амирони манғитӣ дар баробари кишти ғаладонаву дигир намуди зироаткорӣ, боғдорӣ низ васеъ ривож дошт. Қисме аз деҳқонон ба боғдорӣ машғул шуда, ба ин восита зиндагии худро пеш мебарданд. Боғҳои ҳукуматӣ ва амирӣ низ вучуд доштанд, ки барои истироҳат ва истифодаи амирон қарор мегирифтанд. Ҳокимон ва ё бекҳо боғҳои хоси зудро доштанд. Ҳамчунин, бисёре аз боғҳои деҳқонон дар охири ҳукмронии

сулолаи манғития зўран харида ва ё мусодира мегаштанд. Ин ҳам дар ҳоле сурат мегирифт, ки агар боғи меҳнаткардаи деҳқон ба амир ва ё амалдорони ӯ писанд меомад.

Боғҳои ин давра ҳам дар заминҳои лалмӣ ва ҳам дар заминҳои обӣ бунёд мегардиданд. Боғҳои амирӣ ва ё ҳокимон асосан дар заминҳои обӣ ҷой доштанд. Дар боғҳои ин давра навъҳои гуногуни дарахтони себ, нок, зардолу, гелос, анор, анҷир, хурмо, тут, ангур ва ғайраҳо парвариш меёфтанд.

Хулоса

Ҳамин тариқ, дар асарҳои таърихии Аҳмади Дониш, Мушрифӣ Бухороӣ, Мирзо Абдулазими Сомӣ, Садриддин Айнӣ, Содикхочаи Гулшанӣ ба ҳаёти кишоварзии аморати Бухоро дар нимаи дуюми асри XVIII - ибтидои асри XX ба таври умумӣ ишора шудааст. Муаллифон бештар ба масоили сиёсӣ рӯ оварда, дар таркиби ҳаводис гоҳу гузаре аз вазъи кишоварзии аморати Бухоро ёдовар шудаанд. Ахбори Н. Хаников ва Д. Логофет оид ба маъалаи мазкур маълумоти Аҳмади Дониш, Мушрифӣ Бухороӣ ва дигар муаррихони аморати Бухоро тақвият мебахшанд.

Муҳаррир: Аҳмедов Ф.Ҳ. — н.и.т., муаллими қалони кафедраи фанҳои ҷомеашиносии ДДМҶТ

Адабиёт

1. Айнӣ С. Таърихи амирони манғитияи Бухоро/ С.Айнӣ. Куллийт.-Ҷ.10.- Душанбе,- 1966.
2. Аҳмад Махдуми Дониш. Рисола ё мухтасари аз таърихи салтанати хонадони манғития. Душанбе, 2010.
3. Бурнашев Т. Н. Путешествие от сибирской линии до города Бухары в 1749 г.и обратно в 1795 г./ Сибирский вестник.-СПб, 1818.
4. Ғафуров Б. Тоҷикон. Душанбе. 2020
5. Ғафуров Б. Тоҷикон. Ҷ.2. Душанбе. 1985.
6. Логофет Д.И. Бухарское ханство и его современное состояние. С.-Петербург, 1909.
7. Маджлисов А. Аграрные отношения в восточной Бухаре в XIX –начале XX века. Душанбе –Алма-Ата, Ирфон, 1967.
8. Мушрифӣ Бухороӣ. Таърихи амирони манғити Бухоро. Ҷ. 4. Дастхати Маркази мероси хаттии назди Раёсати АМИТ, таҳти № 2354/4.-С.
9. Муҳаммад Содикхочаи Гулшанӣ. Таърихи ҳумоюн. Душанбе, 2006.
10. Ханьков Н. Описание Бухарского ханства. Санктпетербург, 1843.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН-СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ-INFORMATION ABOUT AUTHOR

TJ	RU	EN
Пирумшоев Хайдаршо узви вобастаи АМИТ, доктори илмҳои таърих, профессор	Пирумшоев Хайдаршо член-корреспондент Национальной академии наук Таджикистана, доктор исторических наук, профессор	Pirmshoev Haydarsho Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Doctor of Historical Sciences, Professor
Институти таърих, бостоншиносӣ ва мартумшиносии ба номи А. Дониши АМИТ	Институт истории, археологии и этнографии имени А. Дониша Национальной академии наук Таджикистана.	Institute of History, Archaeology and Ethnography named after A. Donish, National Academy of Sciences of Tajikistan.
E-mail: afson-88g@mail.ru .		
TJ	RU	EN
Изатов Юсуфбек Миралиевич ассистенти кафедраи фанҳои гуманитарии ДДМИТ	Изатов Юсуфбек Миралиевич ассистент кафедры гуманитарных дисциплин ДДМИТ	Izatov Yusufbek Miralievich Assistant of the Department of Humanities, DDTI
Донишгоҳи давлатии молия ва иқтисоди Тоҷикистон	Таджикский государственный университет финансов и экономики	Tajik State University of Finance and Economics
E-mail: ysuf.izatov@gmail.com		

НАҚШИ МАРКАЗИ ИЛМИИ “БАЙТУЛҲИКМА” ДАР ТАҲАВВУЛИ ИЛМ ВА ФАРҲАНГИ ИСЛОМӢ**Ҳ. Мақсадзода**

Донишгоҳи байналмилалӣ сайёҳӣ ва соҳибкорӣ Тоҷикистон

Маркази илмӣ “Байтулҳикма” яке аввалин марказҳои илмӣ даври исломӣ мебошад, ки дар аввалин ҳукмронии сулолаи Аббосиён таъсис ёфта буд. Дастгирии ҳамаҷонибаи халифаҳои Аббосӣ сабаби густариши академия гардида, захираҳои илмӣ онро ғани гардонид. Бахшҳои гуногуни маркази илмӣ “Байтулҳикма” ба муҳаққиқон маводди зиёди воқеии илмӣ дар риштаҳои гуногуни илм муҳайё намуда сабаби риваҷи илмҳои гуногун гардиданд.

Калидвожаҳо: Маркази илмӣ “Байтулҳикма”, ислом, аббосиён, китобхона, маориф, академия, хилофат, илм.

РОЛЬ НАУЧНОГО ЦЕНТРА “БАЙТ АЛЬ-ХИКМА” В РАЗВИТИИ ИСЛАМСКОЙ НАУКИ И КУЛЬТУРЫ**Х.Мақсадзода**

Научный центр «Байтул-Хикма» — один из первых научных центров исламской эпохи, основанный в начале династии Аббасидов. Всесторонняя поддержка аббасидских халифов привела к расширению академии и обогащению её научных ресурсов. Различные отделы Научного центра «Байтул-Хикма» предоставляли исследователям большое количество подлинного научного материала в различных областях науки и способствовали развитию различных наук.

Ключевые слова: Научный центр «Байтул-Хикма», ислам, Аббасиды, библиотека, образование, академия, халифат, наука.

THE ROLE OF THE SCIENTIFIC CENTER ‘BAYT AL-HIKMA’ IN THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC SCIENCE AND CULTURE**H .Maksadzoda**

The Baitul Hikma Scientific Center was one of the first scientific centers of the Islamic era, founded at the beginning of the Abbasid dynasty. The comprehensive support of the Abbasid caliphs led to the expansion of the academy and the enrichment of its scientific resources. The various departments of the Baitul Hikma Scientific Center provided researchers with a wealth of authentic scientific material in various fields and contributed to the development of various sciences.

Keywords: Baitul Hikma Scientific Center, Islam, Abbasids, library, education, academy, caliphate, science.

Сарсухан

Маркази илмӣ “Байтулҳикма” яке аз он бузургтарин ва машҳуртарин марокизи илмӣ ва фарҳангии тамаддуни халқҳои ҳавзаи тамаддуни исломӣ ба ҳисоб рафта, он тақрибан дар асрҳои VIII–IX дар пойтахти хилофати Аббосиён, яъне шаҳри Бағдод таъсис ёфта буд. Ин маркази илмӣ дар замони ҳукмронии хилофати Аббосиён, баҳусус даври ҳукмронии Ҳорунарашид ва Маъмуни Аббосӣ ба авҷи шукуфоии худ расида буд. Маркази илмӣ “Байтулҳикма” на танҳо як ғанҷинаи китобдорӣ, балки маркази бузургии илмӣ, тарҷуманигорӣ ва пажӯҳишӣ буда, дар он маркази илмӣ олимони аз мамулик ва миллатҳои гуногуни олам ҷамъ омада ба фаъолияти илмӣ машғул буданд.

Дар ин маркази илмӣ осори илмӣ боқимондаи олимони ҷунӣ, ҳиндӣ ва форсӣ ба забони роиҷи илмӣ он замон, яъне забони арабӣ тарҷума шуда, барои рушди нумӯи илмҳои риёзиёт, тиб, фалсафа, ситорашиносӣ ва ҷуғрофиё поя ва заминаи мусоид фароҳам оварданд. Олимони машҳуре, аз қабилӣ Муҳаммад Муҳаммад Мӯсои Хоразмӣ, Абунасири Форобӣ, Абумаҳмуди Хуҷандӣ ва дигарон дар он ҷо қору фаъолият намуда, дар пешрафти илму фарҳанг замони худ дар маркази илмӣ “Байтулҳикма” саҳми арзанда гузоштанд. Аз ин хотир, Байтулҳикма ҳамчун рамзи эҳёи илму фарҳанг ва маркази бузургии маърифат дар таърихи башарият шинохта мешавад.

Маркази илмӣ “Байтулҳикма” (Ҳонаи Ҳикмат) аввалин академияи (маркази илмӣ) дорони аҳамияти ҷаҳонӣ дар он замони мамулики исломӣ буд. Дар он беҳтарин донишмандон ва нобиғони мамулики исломӣ ҷамъ оварда шуда, маркази омӯзишии барпо гардид ки, донишмандон ва муҳаққиқони гуногунравия дар риштаҳои гуногуни илму дониш машғули омӯзиш ва пажӯҳиш қарор гирифтанд.

Пажӯҳишгарон пайдоиши аввалин китобхонаҳо ва марказҳои тадқиқоти илмӣ мамулики исломиро ба асрҳои VII–XIII нисбат додаанд. Дар ин давраҳо дар шаҳрҳои гуногуни хилофати Аббосиён, аз он ҷумла дар шаҳри Димишқ шумораи зиёди китобҳо, аз ҷумла маъхаз ва даснависҳои қадимии ҷунӣ, эронӣ ва визонтӣ дар риштаи илмҳои тиб, кимиё ва дигар бахшҳои илмҳои он замон ҷамъоварӣ карда шуда буданд. Технологияи истеҳсоли қоғаз барои истифода дар наشري китоб, ки бунёдаш ҳанӯз дар шаҳри Самарқанд бунёд гардида буд аз худ карда шуд. Ҳамзамон марказҳои зехнию фарҳангӣ барпо гардиданд, ки ба раванқебии илму дониш дар байни мардум мусоидат намуданд. Олимони аз минтақаҳои ҳамҷавор, баҳусус Эрон ва Мовароуннаҳр ба Хилофат рӯй оварданд. Баъдан, пас аз интиқоли пойтахти Хилофат ва зуҳури Аббосиён мероси бузургии илмӣ аз шаҳри Димишқ ба Бағдод кўчонида шуд. Пажӯҳишгарони таърихи илм дар бораи бунёгузорони

маркази илмий “Байтулҳикма”-и Аббосиён ихтилоф доранд. Аксар барон ақидаанд, ки таъсиси маркази илмиро Абдуллоҳ Маъмуни Аббосӣ (813-833) гузоштааст.

Азбаски модари Маъмун як зани эронӣ буда, худ низ чанд муддат волии Хуросон будааст, аз ин ҷиҳат ӯ ба илму маориф ва олимон таваҷҷуҳи хоса доштааст. Аз ин сабаб ҳадс бояд зад, ки ӯ аввалин халифае будааст, ки мусалмононро, бахусус олимони он замонро ба тадқиқот дар илмҳои гуногун ва тарҷумаи осори форсӣ, юнонӣ ва ҳиндӣ қадим ба забони роиҷ ва расмӣ он замон, забони арабӣ ташвиқ кардааст. Дар маркази илмӣ китобҳои тарҷумашуда дар баробари осор дар бораи таърих, адабиёт, илоҳиёт ва дигар илмҳо дар ганҷинаи қаср ҷамъоварӣ карда мешуданд. Ин ганҷина баъдтар асоси маркази илмӣ “Байтулҳикма” гардид, ки дар ин бора андешаҳои аксари муҳаққиқони таърихӣ илм ба ҳам мувофиқанд [1].

Андешаи дигаре мавҷуд аст, ки мувофиқи он маркази илмӣ “Байтулҳикма” аз ҷониби халифа Аббосӣ Ҳорунаррашид (787- 810) бунёд гардидааст. Ин дидгоҳ бо он далел оварда шудааст, ки замони Ҳорунаррашид бо пешрафти илм ва фарҳанг, бахусус дар риштаи тарҷума ва муррабабозии китобҳо барои талабот ба макотиб ва улум исломӣ афзоиш ёфта буд. Овардаанд, ки вақте Ҳорунаррашид Константинопол ва дигар шаҳрҳои Румро фатҳ кард, иштиёқи ӯ ба китоб ва хазинаҳои тасарруфшуда боз ҳам бештар гардид, ва ӯ ба зердастони худ амр намуд, то ҳамаи китобхонаҳои тасарруфшударо бисанҷанд ва осори нодир ва арзишманди илмӣ ба дастомадаро ба маркази хилофат, яъне шаҳри Бағдод интиқол диҳанд. Ин китобҳо ба Бағдод интиқол гардида, дар он ҷо онҳоро баъдан олимони омӯхта тарҷума ва ба онҳо шарҳҳои гуногун навиштанд [8].

Қисми бузурги осори илмӣ, ки дар замони Ҳорунаррашид навишта шуда буданд ва аз ҷониби ҳокимони қаблӣ низ ҳифз гардида буданд дар ганҷинаҳои махсус нигоҳдорӣ мешуданд. Ёқутӣ Ҳамавий (1179 -1229) - ҷуғрофиёдон, муаррих ва адабиётшиноси асримиёнагӣ овардааст, ки “Муҳаммад ибни Ҳорун ибни Муҳаммад Варроқ (ваф.247 ҳиҷрӣ, 861м) - донишманди муътазилии Бағдодӣ) ба нусхабардории китобҳои гузаштагон дар маркази илмӣ “Байтулҳикма” барои халифаҳои Аббосӣ Ҳорунаррашид ва Маъмун машғул будаст.” Ин гуфта ба он ишора менамояд, ки “Байтулҳикма” ҳанӯз дар замони ҳукмронии Абу Ҷаъфари Мансур (754 - 775) поягузори гардида будааст [10].

Боз ҳам нуктаи назари саҳеҳи муҳаққиқони таърихӣ илм он аст, ки асосгузори маркази илмӣ ва китобхонаи “Байтулҳикма” халифа Маъмуни Аббосӣ будааст. Аз ин хотир бо ҷуръат метавон ҳадс зад, ки маркази илмӣ “Байтулҳикма” пеш аз халифа Маъмун низ вучуд доштааст, аммо дар замони ӯ он рушд ва мақоми махсус пайдо намудааст.

Ин халифаи Аббосӣ хароҷоти молии маркази илмиро дастгирӣ намуда, ба рушд ва нумӯи он ҳамаҷониба мусоидат мекард ва бунёдҳои илмӣ он тавассути муносибатҳои тиҷоратӣ ва маърақаҳои низомӣ ба таври назаррас васеъ карда мешуд. Халифа Маъмун кӯшиш ба харҷ мекард, то олимони ба худ наздиктар намояд ва онҳоро ба корҳои илмӣ ташвиқ кунад ва ба онҳо маҳориҷи кифояе бидиҳад. Ҳамин тариқ, ӯ кори оғозкардаи падараш Ҳорунаррашидро инкишоф дода ганҷинаи нигоҳдории китобро бо китобу дастнависҳои гуногуни аз мамолики тасаруфнамудаи хилофати худ тақмил ва бой гардонид [11].

Муҳаққиқи асрҳои миёна Ибни Надим (995 - 998) овардааст, ки Халифа “Маъмун бо ҳокими Византиё мукотиба дошт, аз ин хотир ӯ як ҳайати худро барои ҷустуҷӯи дастнависҳои қадимии арзишманд, ки дар китобхонаҳои Византиё нигоҳ дошта мешаванд, фиристод, то китобҳои илмӣ нодирро ба маркази хилофат интиқол диҳанд. Дар байни ин ҳайат Ҳаҷҷоқ ибни Юсуф ибни Матар (786-833)- математик, астроном ва тарҷумон, муаллифи тарҷумаи «Усули Евклид» ва «Алмачастӣ») ва Ибни Батриқ (876 - 940) низ иштирок доштанд. онҳо ки онҳо бо дастнависҳои нодир илмӣ аз Рум ба ватани хеш баргаштанд, халифа Маъмун ба онҳо дастури тарҷумакардани ин китобҳо ба забони арабӣ дод.” Ҳамин тавр, халифаи Аббосӣ як ганҷинаи нигоҳдории китобхонаи бузургро барпо намуд, ки дар он уламо дар риштаҳои гуногуни илм ба пажӯҳиш пардохтанд [4].

Маркази илмӣ байналмилалӣ “Байтулҳикма” як комплекси бузургро мемонд, ки он аз шумораи зиёди тоҷикҳо ва ғурфаҳои васеъ иборат буда, ҳар кадоме аз ин ғурфаҳо вазифаҳо мушаххас доштанд. Марказ инчунин ганҷинаи китобҳо дар худ ҷой дода буд. Дар ҳар ғурфаи ганҷина дастхатҳо дар мавзӯи мушаххас бо номҳои махсус гузошта буданд. Аксар вақт онро ба номи асосгузори худ он ганҷина номгузори менамуданд, ба монанди ганҷинаи Ҳорунаррашид, ганҷинаи Маъмун ва ғайраҳо [6].

Манбаъҳои таърихӣ дар бораи низомии кории ин маркази илмӣ маълумоти муфасссал намедиханд. Онҳо танҳо ба мо дар бораи ин маркази байналмилалӣ маълумотҳои каму сатҳӣ ва баъзан нодуруст низ медиҳанд. Овардаанд, ки ин маркази илмӣ дорои раис (соҳиббайтулҳикма) буда, инчунин китобдор (ҳозин) низ доштааст, ки масъули нигоҳдории дорои илмӣ ин ганҷинаи китобхона

будааст. Аксаран ин вазифахро олимони варзида ва барҷаста идора карда метавонистанд, ки соҳибтахасуси бахшҳои гуногуни илмӣ буданд.

Маркази илмии “Байтулҳикма” дар давоми фаъолияти худ зербахшҳо зеринро фаро гирифта буданд:

1. Ин бахш қабули адабӣ (тахлид) ном дошт, ки масъули қабул ва нигоҳдории китобҳо буд. Инчунин муаллифоне, ки осорашон ба “Байтулҳикма” пазируфта мешуд гӯё ба онҳо саодати зиёд насибашон гардида буд. Аксаран китоб ва дастхатҳое, ки тариқи фармони халифа Маъмун харидорӣ ва вориди ин бахш мегардиданд ба ин зербахш тааллуқ доштанд;

2. Толори(зол) хониш ё ҳуҷра барои хонандагон. Дар он хизматгороне ва дастёронне таъйин мешуданд, ки ба хонандагон хидматҳои гуногуни китобдориро баҷо меоварониданд. Хонандагоне, ки доимӣ буданд метавонистанд адабиётро бо гузоштани гаравпулӣ бо арзиши он китоб ба хонаҳои худ бурда истифода намоянд;

3. Ҳуҷра ё бахши нашру таъби китобҳо. Ин бахш бо зербахши тарҷума ва тартибдиҳӣ зичҳои ситорашиносӣ ва нучум алоқаманд буд. Дар ин бахш баъди қабули асар ё тарҷумаи он, онҳоро барои чилдкунӣ ва нусхабардории минбаъда ба ҷои нашркунӣ мефиристоданд. Сипас ин нусхаҳо ба дигар китобхонаҳо ва маркази илмии берун аз Қоҳира аз қабилҳои китобхонаи “Байтулҳикма” дар Тунис ва “Дорулҳикма” дар Қоҳира фиристода мешуданд.

4. Зербахши харитаҳои ҷуғрофӣ ва астрономӣ. Халифа Маъмун шахсан ҳудаш ба ин зербахш аҳаммияти махсус медод. Аз он ҷумла ӯ фармон медод, ки харитаи ҷаҳон тартиб дода шавад. Супориши ӯ бо дақиқии махсус иҷро мегардид. Олимони “Байтулҳикма” дар инҷо барои тартибдиҳии харитаҳои ҷуғрофӣ ва астрономӣ аз китоби “Алмачастӣ”-и Птоломей фаровон истифода бурдаанд;

5. Зербахши таълимӣ ва ё омӯзишӣ. Дар ин бахш вазифадор буданд, ки хонандагонро (мичозон) бо китобҳои даркорӣ таъмин намоянд, инчунин маркази илмӣ дарсхоро дар риштаҳои гуногун, аз қабилҳои табиатшиносӣ, таърих, ҷуғрофия, мусиқӣ, фалсафа, ситорашиносӣ, тиб ва илоҳиёт вазифадор буд, ки ташкил диҳад. Уламои маъруф ба маркази илмӣ ҷалб гардида, ба таълими хонандагон ва дустдорони илмҳои гуногун фаро гиронида шуда буданд. Боистеъдодтаринҳои ин маҳфили хонандагони марказ тахти роҳбарии устодони ботаҷриба таҳқиқоти ҳудро дар ин маркази илмӣ бо роҳбарии онҳо идома медоданд [2].

6. Зербахши тарҷумакуни ва тартибдиҳии китобҳои нодир. Аксаран халифаҳои Аббосӣ ба тарҷумаи китобҳои дигар миллатҳо ба забони расмӣ он замон, яъне арабӣ таваҷҷӯҳи хоса менамуданд. Дар ин ҷо осори олимони гузаштaro дар риштаҳои гуногуни илм, пеш аз ҳама риёзӣ, тиб, фалсафа, ситорашиносӣ ва ғайраҳо тарҷума менамуданд.

Аз он қабил олимони маркази илмии “Байтулҳикма” осори уламои Юнони Қадимро ба монанди, Батриқ ва писараш Ҳаҷҷоҷ ибни Юсуфи Матар, Абдулмасиҳ ибни Наъими Ҳимсӣ, Ҳусейн ибни Батриқ, Ҳилол ибни Абу Ҳилоли Ҳимсӣ, Ибни Аво, Абулфараҷ Салти, Яҳё ибни Адий, Ибни Робита, Исо ибни Нӯҳ, Қиста ибни Луқои Баълабакӣ, Ҳунайн ибни Исҳоқ, Собит ибни Қурра, Иброҳими Салти ва дигарон барои халифаҳо аз забони асл тарҷума мекарданд [7].

Тарҷумаҳо аз форсӣ ба арабӣ бошад аз ҷониби Абдуллоҳ ибни Муқаффаъ, Юсуф ибни Холид, Ҷобир ибни Довуди Балозурӣ ва дигарон иҷро мегардид [7].

Олими ҳиндитабор Минка ал-Ҳиндӣ аз забони ҳиндӣ ва Абу Бакр Аҳмад ибни Алиӣ Ваҳшия осори қадимиро аз забони суриёни ба арабӣ тарҷума менамуданд [7].

Ба ғайр аз тарҷумонҳо маркази илмии “Байтулҳикма” бисёр олимонро ба кор мегирифт, ки соҳиб осори илмии худ низ буданд ва баъзеи он осорро халифаҳои Аббосӣ, бавижа барои китобхонаи дарбор дархост менамуданд. Тибқи маъхазҳо халифа Ҳорунаррашид ба Асмой (Абусаид Абдулмалик ибни Қурайб, ваф. тахминан 828). супориш додааст, ки китобе дар бораи таърих нависад.

Маркази илмии “Байтулҳикма” дар Бағдод, ки бузргтарин ва умдатарин марказҳои илмии замони худ буда, дар бахшҳои мухталифи илм оимони барҷаста, аз қабилҳои Мӯсои Хоразмӣ, Исмаил ал-Ҷавҳарӣ, Ҳабаш ал-Ҳосиб, ал-Киндӣ, бародарони Бани Мӯсо, ал-Моҳонӣ, Собит-ул-Қустанӣ, Аҳмади Фарғонӣ, Собит-ул-Ҳикма, Ахмада ибн ал-Ҳусайни Аҳвозӣ, Абулвафоӣ Буздҷонӣ, Абӯ Саҳл Вирҷон ибн Рустами Кӯҳиро ба кор фаро гирифта буд.

Халафаҳои Аббосӣ уламоро ба корҳои илмӣ ташвиқ ва ҳавасманд менамуданд ва ин сабаб гардид, ки марказҳои таълимӣ пайдо шаванд, ки дар байни онҳо маркази илмии “Байтулҳикма” аҳаммияти аввалиндараҷа дошт. Соҳаи асосии илмии маркази илмии “Байтулҳикма” дар аввалҳо асосан тарҷумаи осори гузаштагон буд. Вале баъдан уламо ва талибилмони мамолики мусулмонӣ ба азхудкунии осори нав тарҷумашуда, ки аз забонҳои қадимии юнонӣ, суриёний, паҳлавӣ ва ҳиндӣ тарҷума шудаанд, шуруъ карданд. Дар замони ҳукмронии халифа Абучаъфари Мансур (752-774), баъзе китобҳо махсус барои ӯ тарҷума карда мешуданд. Масалан, Ҳунайн ибни Исҳоқ (809-873) баъзе

аз асарҳои Гиппократро дар риштаи тиб барои ӯ тарҷума кард. Абдуллоҳ ибни Муқоффаъ (Рӯзбеҳ пури Додвеҳ) (724-840) «Панчатантра»-ро аз санскрит ба арабӣ барои ӯ тарҷума кард, инчунин китоби Эвклид дар риёзиёт ва дигар китобҳои илмӣ қадимаро ба арабӣ тарҷума намуданд. Гузашта аз ин осор дар бораи ҳадис, таърих ва илоҳиётро низ барои тарҷума ба олимони маркази илмӣ фармоиш медоданд. Бо фармоиши халифаҳо ҳамаи ин осорро дар китобхонаи худ, ки баъдтар ба маркази илмӣ «Байтулҳикма» табдил ёфт, ҷамъоварӣ намуданд.

Овардаанд, ки дар байни халифаҳои Аббосӣ халифа Ҳорунаррашид нисбати дигар хулафо барои рушди илму маориф бештар саъю кӯшиш намудааст. Ӯ ба олимони саховатмандона дастмуд ва подоштҳо медод ва ба онҳо бо эҳтиром муносибат менамуд. Иддае аз осори дар риштаҳои тиб, ситорашиносӣ ва риёзиёт ҷамъоваришуда дар замони ин халифа аз паҳлавӣ ва санскрит ба забони арабӣ тарҷума шудаанд [3].

Замони халифа Маъмуни Аббосӣ фаро расид ва авҷи фаъолиятҳои тарҷумакунии ва пешрафти илмиро боз ҳам бор раванқ дод. Ӯ захираҳои зиёди молӣ пулиро барои ҷустуҷӯ ва ба даст овардани китобҳои нодири илмӣ ва арзишманд сарф менамуд. Ӯ ҳатто ҳайатҳо ва нафарони махсусро ба кишварҳои гуногун барои ҷустуҷӯи осори нодири илмӣ мефиристод. Халифа Маъмуни Аббосӣ бо баъзе подшоҳони Византиё шартномаҳои баст, то ки онҳо ба ӯ китобҳои арзишманд ва нодири риёзӣ, ҷуғрофӣ, фалсафӣ ва дигар илмҳои роиҷро ба маркази хилофат фиристанд. Масалан тақдими китоби «Алмачастӣ» аз ҷониби подшоҳи Византиё ки он китоб аз ҷониби Клавдий Птолемей дар риштаи ситорашиносӣ навишта шудааст, яке аз шартҳои сулҳ байни Империяи Византия ва Хилофати Аббосиён будааст. Бояд гуфт тарҷумаи осари илмӣ аз забонҳои дигар ба арабӣ на танҳо ба омӯзиш, балки ба афзоиши нашри китобҳо, осор ва адабиёти илмӣ низ мусоидат кардааст.

Гуфтан мумкин аст, ки китобнависӣ ва таҳияи китобҳои илмӣ пас аз хидмати давлатӣ мақоми шарафмандонаро соҳиб будааст. Замоне, ки маркази илмӣ «Байтулҳикма» дар саросари ҷаҳони онвақтаи исломӣ обурӯву нуфуз пайдо кард, ҳокимони манотиқи хилофатро ба он водор кард, ки онҳо низ китобхонаҳо ва марказҳои илмӣ ба он шабеҳро барои худ таъсис диҳанд. Ин иқдоми рақобатӣ албатта бетаъсир набуда, дар рушди илм ва маориф дар ҷаҳони ислом таъсири амиқи ҳудро гузошт ва дар зери таъсири он буд ки китобхонаҳои илмӣ дар зер омада пайдо гарданд:

1. Китобхонаи «Байтулҳикмаи Ағлабӣ», ки аз ҷониби ҳокими Раққада Иброҳим ибни Аҳмади Ағлабӣ (875-902) таъсис ёфтааст. Раққада шаҳре будааст, ки дар замонҳои ҳукмронии Ағлабиён (800-909) дар қаламрави Туниси имрӯза сохта шуда будааст.

2. Китобхонаи ё маркази илмӣ «Дорулҳикма» дар Андалусия (Испаниё), ки аз ҷониби халифаи Уммавии Андалусия Ҳакам Ал-Мустансир (961-976) бунёд гардида буд.

3. Китобхонаи Қоҳира бо номи «Дорулҳикма», ки дар замонҳои ҳукмфармоии халифаи исмоилияи Фотимиён Азизулбиллоҳ (975-1006) поягузори гардидааст [5].

4. Китобхонаи сулолаи бузурги Сомониён дар Бухоро. Дар он китобхона нодиртарин китобҳо ҷамъовари шуда, аз рӯи риштаҳои гуногуни илм дар дохили сандукҳои махсус андаруни ғурфаҳои алоҳида нигоҳ дошта мешуданд. Китобхонаи сулолаи Сомониён феҳристи мукамале доштааст, ки дар он ғайр аз китобҳои ба забонҳои эронӣ (форсии дарӣ, паҳлавӣ, суғдӣ) таълифшуда, китобҳои юнонӣ, яҳудӣ, чинӣ ва ҳиндӣ низ нигоҳдорӣ мешуданд. Абӯалии Сино дар ёддоштҳои худ ин маконро бо номи «Хизонатулҳикма» (Ганҷинаи дониш) ёд кардааст ва чунин овардааст: «Китобҳои гуногун, ки ман дар он ҷо дидам ва хондам, касе ҳатто номи онҳоро настунида буд. Ман низ то он вақт надида будам ва баъд аз он ҳам надидам»

Маркази илмӣ «Байтулҳикма» таваҷҷуҳи ҷӯяндагонии донишро ба худ ҷалб карда ҷӯяндагонии донишро аз наздик ва дур ба сӯи Бағдод равона менамуд. Донишҷӯёне, ки таҳсилоти ҳудро дар Бағдод ба анҷом мерасониданд, ба минтақаҳои ҳуд баргашта дониш, фарҳанг, анъанаҳо, ва осори илмӣ дидаву омӯхтаи ҳудро ба он манотиқ ҳамчу армуғон меоварданд. Шухрату манзалати ин маркази илмӣ ба обрӯи ҳуди Бағдод ҳамчун маркази илм ва маърифати исломӣ низ таъсиргузор буд. Дар бораи саҳми ин маркази илмӣ даврони исломӣ мутафаккири барҷастаи Андалусия, илоҳиётшинос, фақеҳ, шоир ва таърихшинос Ибн Ҳазми Андалуси (994 –1064) чунин овардааст:

«Бағдод шаҳри асосии ҷаҳон, манбаи ҳама корҳои шоиста ва макони олимоне, ки барои дониш ва тадқиқоти амиқ талош мекунанд.»

Ҳанӯз дар он замонҳо бисёре аз олимони ва сайёҳон аз Бағдод дидан карданд, ки дар байни онҳо Ибни Ҷубайри Балансӣ (1145 –1217) ҷуғрофиёшинос, шоир ва сайёҳи барҷастаи Андалусия аз Валенсия буд, ки аз сатҳи илму фарҳангии он ба ваҷд омада буд.

Байтулҳикма то ҳуҷуми муғулҳо ба Бағдод (соли 1258м) вуҷуд доштааст. Баъди ишғоли Бағдод аз ҷониби муғулон осори маънавии ҷамъовардашудаи гаронбаҳои башарият аз ҷониби муғулони ваҳшӣ ба дарёи Фурот партофта шуданд ва мероси садсолаҳоро, ки дар ин маркази илми ҷаҳонии исломӣ нигоҳ дошта шуда буд дарё бо худ бурд.

Хулоса

Маркази илмии “Байтулҳикма” яке аз муҳимтарин ва бузургтарин марказҳои илмӣ ва фарҳангии асрҳои миёна ба ҳисоб рафта, дар рушди илм ва тамаддуни исломӣ нақши бузург бозидааст. Дар ин маркази илмӣ олимони аз мамӯлики гуногун ҷамъ омада, ба тарҷума, омӯзиш ва рушди илмҳои гуногун машғул буданд. Тавассути фаъолияти ин маркази илмӣ илмҳои риёзӣ, тиб, нучум, фалсафа ва ҷуғрофия рушд намуда, донишҳои пешинӣ ба наслҳои баъдӣ интиқол ёфтанд.

Саҳми олимони ва донишмандон, алаҳусус олимони эрониноҷод дар пешрафти ин марказ хеле назаррас буд. Осори илмӣ, ки дар Байтулҳикма таҳия, кашф ва тарҷума гардиданд, баъдан ба Аврупо роҳ ёфта, ба рушд нумӯи илми ҷаҳонӣ таъсири амиқи ҳидро расониданд. Гуфтан мумкин аст, ки Байтулҳикма ҳамчун маркази бузурги илм, маърифат ва таҳаммулпазири ҳамкории илмӣ дар таърихи инсоният ҷойгоҳи махсус пайдо намуд.

Муқаррир: Шарофов Э.У. — и.в. дотсенти кафедраи фанҳои ҷомеашиносии ДҶТТ ба номи акадeмик М.С. Осимӣ

Адабиёт

1. ал-Кифти Ҷамол ад-Дин. Таърих ал-хукамо. – Қоҳира: Муассаса ал-Ханджи, 1903.
2. ал-Масъудӣ Али ибн ал-Ҳусейн. Китоб ат-танбиҳ ва-л-ишроф. – Бейрут, 2000.
3. ас-Суюти Ҷалол ад-Дин. Таърих ал-хулафо. – Қоҳира, 2001.
4. Ибн ан-Надим. ал-Фихрист. – Бейрут: Китабат ал-Ҳайёт, 1964.
5. Ибн Халдун. Китоб ал-‘Ибар ва диван ал-мубтада ва-л-хабар. – Бейрут, 1965. – Ҷ. 4.
6. Ма‘руф Н. Асалат ал-ҳадара ал-‘арабиия (Aṣālat al-ḥadāra al-‘arabiyya). – Бағдод, 1969.
7. Марджонӣ Ш. Муқаддимаи китоби «Вафиййат ал-аслаф ва таҳиййат ал-ахлаф (Wafīyyāt al-aslāf wa taḥīyyat al-akhlāf)». – Қазон, 1883.
8. Ма‘руф Н. Асалат ал-ҳадара ал-‘арабиия ал-исламийя. – Бейрут, 1969.
9. Фильштинский И. М. История арабов и Халифата (750–1517 гг.). – Москва, 2006.
10. Ал-Ҳамавӣ, Я.Му‘ҷам ал-удабо(Луғатномаи нависандагон ва донишмандон). – Бейрут: Дар ас-Содир, 1960. – Ҷ.
11. аш-Шаълобӣ А. Маусуат тарих ва-л-ҳадара ал-исламийя. – Мактаба ан-Наҳда, 1986. – Ҷ. 3.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОР – МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ – INFORMATION ABOUT AUTHOR

TJ	RU	EN
Мақсадзода Ҳабибуллоҳ Исмат	Мақсадзода Ҳабибулло Исмат	Maksadzoda Habibullo Ismat
н.и.т., дотсент	к.и.н., доцент	Candidate of Technical Sciences, associate professor
Донишгоҳи байналмилалӣ сайёҳи ва соҳибкорӣ Тоҷикистон	Международного университета туризма и предпринимательства Таджикистана.	International University of Tourism and Entrepreneurship of Tajikistan
E-mail: maksadov.1961@mail.ru .		

СОАТҲОИ ИХТИРОЪКАРАДИ ИСМОИЛ АЛ-ҶАЗАРӢ: ШОҲКОРИИ МУҲАНДИСИИ МЕХАНИКӢ ВА ГИДРАВЛИКӢ ДАР ТАМАДДУНИ ҶАҲОНӢ

Э.У. Шарофзода

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ

Дар мақолаи мазкур таърих, сохтор, тарзи кор, аҳамияти илмӣ ва нақши фарҳангии соатҳои ихтироъкаради мавриди баррасӣ қарор дода мешавад. Дар натиҷаи омӯзиш маълум гашт, ки Исмоил ал-Ҷазарӣ яке аз ихтироъкорони сатҳи ҷаҳонӣ буда, онро падари робототехника меҳисобанд. Ӯ дар баробари ихтирои робот, моторҳои интиқолдиҳандаи об, се соати дигар сохтааст, ки то ҳол дар таърихи соатсозӣ назир надонад. Соати фили ӯ як намунаи соати бузург аст, ки ҷаҳониён қариб Ҷазариро бо ихтирои ҳамин соат мешиносанд. Соати шамъӣ бошад, боис гашт, ки Ҷазарӣ дар баробари ихтирои соати шамъӣ, шамъи махсусро ихтироъ кард, ки то ҳол истифода мешавад. Инчунин соати қалъаи ӯ дар баробари соат будан, бурҷ ва мадорҳои офтобиро моҳтобиро муайян мекард.

Калидвожаҳо: Соат, соати фил, механика, гидравлика, автоматика, тамаддуни мусалмонӣ, муҳандисӣ, механика, гидравлика, замон, офтоб, моҳ.

ЧАСЫ, ИЗОБРЕТЕННЫЕ ИСМАИЛОМ АЛ-ДЖАЗАРИ: ШЕДЕВР МЕХАНИЧЕСКОЙ И ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ В МИРОВОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Э.У. Шарофзода

В этой статье рассматриваются история, структура, принцип работы, научное значение и культурная роль часов, созданных изобретателем. В результате исследования стало ясно, что Исмоил аль-Джазари является одним из ведущих изобретателей мира и считается отцом робототехники. Помимо изобретения роботов и водяных насосов, он создал еще три часовых механизма, не имеющих аналогов в истории часового дела. Его часы в форме слона — пример больших часов, благодаря которым Джазари стал известен практически всему миру. Что касается свечных часов, то Джазари, помимо изобретения свечных часов, изобрел особую свечу, которая используется и по сей день. Помимо того, что это были часы, его замковые часы также определяли созвездия и орбиты Солнца и Луны.

Ключевые слова: часы, слоновьи часы, механика, гидравлика, автоматизация, исламская цивилизация, инженерия, механика, гидравлика, время, солнце, луна.

CLOCKS INVENTED BY ISMAIL AL-JAZARI: A MASTERPIECE OF MECHANICAL AND HYDRAULIC ENGINEERING IN GLOBAL CIVILIZATION

E.U. Sharofzoda

This article examines the history, structure, operating principle, scientific significance, and cultural role of the clocks created by the inventor. The research revealed that Ismail al-Jazari is one of the world's leading inventors and is considered the father of robotics. In addition to inventing robots and water pumps, he created three other clock mechanisms that are unparalleled in the history of watchmaking. His elephant-shaped clock is an example of a large clock, which made Jazari famous almost throughout the world. Regarding candle clocks, Jazari, in addition to inventing candle clocks, invented a special candle that is still used today. Besides being a clock, his castle clock also determined the constellations and the orbits of the Sun and Moon.

Keywords: clock, elephant clock, mechanics, hydraulics, automation, Islamic civilization, engineering, mechanics, hydraulics, time, sun, moon.

Муқаддима

Муайян намудани вақт аз муҳимтарин ниёзҳои ҷомеаи инсонӣ ба шумор меравад. Аз замонҳои қадим инсоният кӯшиш мекард воситаҳои эҷод намояд, ки ҳаракати вақтро дақиқтар нишон диҳанд. Аз замонҳои қадим одамон барои ҳисоб намудани вақт аз ҳаракати Офтоб, Моҳ ва ситораҳои истифода мекарданд. Бо рушди тамаддунҳои воситаҳои гуногуни вақтсанҷӣ ба вуҷуд омаданд, аз ҷумла соатҳои офтобӣ, қумӣ ва обӣ. «Соат» калимаи арабӣ буда, маънои луғавии он вақт, дам, муддат, лаҳза мебошад. Дар истилоҳи илми физика соат ин миқёси замон, як ҷузъ аз бисту чор ҷузъи як шабонарӯзест, ки аз шаст дақиқа ё 3 600 сония иборат аст. «Соат дар тамаддунҳои бостонӣ, аз ҷумла Миср, Эрон, Ҳинд, Чин ва ғ. ба унвони замони байни тулуъ ва ғуруби офтоб ё аз 1/24 як шабонарӯз таъриф шудааст» [1].

Дар давраи шукуфоии тамаддуни мусалмонӣ олимони ва муҳандисон дар рушди фанновариҳои вақтсанҷӣ саҳми назаррас гузоштанд. Дар байни онҳо Исмоил ал-Ҷазарӣ ҷойгоҳи махсус дорад. Бештари маълумот дар бораи Ҷазарӣ аз рисолаи ҳуди ӯ ба мо расидааст. Абулғиз Исмоил ибни Раззоз ал-Ҷазарӣ тақрибан соли 1136 милодӣ дар минтақаи Ҷазира, байни дарёҳои Дачла ва Фурот ба дунё омадааст. Лақаби «Ҷазарӣ» низ аз номи ҳамин минтақа гирифта шудааст.

Сарчашма ва методҳои таҳқиқ.

Ихтирооти Исмоил ал-Ҷазарӣ то андозае дар муҳити илмӣ мо омӯхта шудаанд, аммо кашфиёти ӯ то ҳол ба таври зарурӣ омӯхта нашудааст. Аз ин рӯ, ба ҳайси сарчашма бештар аз адабиёти хориҷӣ истифода кардем. Дар навиштани рисола, бештар методи омӯзиши таърихӣ мавриди истифода қарор

гирифтааст, то дар таърихи илм соатҳои ихтироъкардаи Исмоил ал-Ҷазарӣ то андозае аз нигоҳи таърихӣ мавриди таҳлил қарор гирад.

Исмоил Ҷазарӣ қисми зиёди ҳаёти худро дар дарбори сулолаи Артуқиёни Диёрбақр сипарӣ намудааст. «Дар он ҷо ҳамчун муҳандиси асосӣ фаъолият мекард ва масъули тарҳрезии дастгоҳҳои техникӣ буд. Ҷазарӣ на танҳо муҳандис, балки ихтироъкори наовар низ ба ҳисоб мерафт. Ӯ дониши амиқи механика, математика ва гидравликаро дошт ва тавонист онҳоро дар амал татбиқ намояд» [4]. Соли 1206 милодӣ ӯ машҳуртарин асари худро таҳти унвони: «Ал-ҷомеъ байна-л-илм ва-л-амал ан-нофеъ фи синоат ал-ҳиял» таълиф намуд. Ин китоб дорои тавсифи беш аз панҷоҳ дастгоҳи механикӣ мебошад. Дар он расмҳои техникӣ, нақшаҳои сохтмонӣ ва тарзи истифодаи ҳар як дастгоҳ шарҳ дода шудаанд. Ихтирооти Ҷазарӣ чунин соҳаҳоро дар бар мегиранд:

- соатҳои обӣ;
- соатҳои шамъӣ;
- насосҳои обкашӣ;
- фаввораҳои худкор;
- қулфҳои рамздор;
- дастгоҳҳои мусиқии худҳаракат;
- автоматҳои механикӣ.

Бисёре аз муҳаққиқон Ҷазариро «падари муҳандисии механикӣ» меноманд. Баъзе донишмандон ҳатто ӯро аз пешравони соҳаи роботсозӣ медонанд.

Барои дарк намудани арзиши соати фил зарур аст, ки рушди соатсозӣ то замони Ҷазарӣ мавриди омӯзиш қарор гирад. Таҷҳизоти аввалине, ки тавассути он одамон вақтро чен мекарданд, соатҳои офтобӣ буданд. Дар ҳазораи III то милод ба сифати чунин соати оддитарин гномон (микёс, алам) - милаи амудии дар сатҳи ҳамвор гузошташуда мавриди истифода буд. «Ҳамзамон гномон нахустин офаридаи инсон аст, ки баробари ҳисоби вақт, барои муайян кардани баландии Офтоб нисбат ба уфуқ, самти меридиан, эътидоли баҳорӣ ё тирамоҳӣ ва инқилоби тобистонӣ Офтоб истифода мешуд. Намуди дигари соатҳое, ки бештар дар Осиёи Марказӣ ва Шарқи Наздик мавриди истифода қарор гирифта буданд, ин соатҳои офтобӣ, соатҳои оташӣ, соатҳои зангдор, соатҳои обӣ, соатҳои регӣ буданд» [2].

Соатҳои офтобӣ аз қадимтарин воситаҳои муайян намудани вақт ба шумор мераванд. Асоси кори онҳо ба ҳаракати соя вобаста буд. Гарчанде ин навъи соатҳо барои давраи худ хеле муҳим буданд, аммо камбудии зиёд доштанд. Онҳо танҳо рӯзона ва дар ҳолати мавҷуд будани нури офтоб кор мекарданд.

Соатҳои регӣ аз ду зарфи шишагӣ иборат буданд, ки тавассути гарданаи борик бо ҳам пайваست мешуданд. Ҳангоми аз як қисм ба қисми дигар рехтани қум вақт ҳисоб карда мешуд. Ин усул нисбатан содда буд, вале дақиқии баланд надошт.

Соатҳои обӣ аз муҳимтарин пешрафтҳои таърихи вақтсанҷӣ ба ҳисоб мераванд. Мисриёни қадим ва юниён аз аввалин халқҳое буданд, ки ин навъи соатҳоро истифода карданд. Дар чунин дастгоҳҳо ҷараёни об ҳамчун воситаи чен кардани вақт хизмат мекард. «Дар Юнон иннавъ соатҳоро «клепсидр» («обдуздак») меномиданд» [7]. Аввалин соатҳои обӣ зарфи сӯроҳие дошта буд, ки дар муддати вақти маълум аз он об рехта мешуд. Бо соатҳои обии минбаъда такмилёфта ҳисоби вақт аз рӯи суръати рехтани об аз як зарф ба зарфи дигар муайян карда мешуд. Ин зарфҳо барои ҳисоби фосилаи вақт нишонагузорӣ мешуданд.

Муҳандисони мусулмон ин технологияро такмил доданд. Онҳо тавонистанд механизмҳои мураккабтар ва дақиқтар созанд. Дар байни ҳамаи онҳо соати фили Ҷазарӣ аз ҳама пешрафтатарин намуна маҳсуб мешавад. Соати фил яке аз машҳуртарин ихтироъҳои Исмоил ибни Раззоз ал-Ҷазарӣ буда, ҳамчун яке аз бузургтарин дастовардҳои муҳандисии асрҳои миёна шинохта мешавад. «Ин дастгоҳ намунаи барҷастаи ҳамгироии илмҳои механика, гидравлика, автоматика ва санъати меъморӣ мебошад» [8]. Соати фил на танҳо воситаи муайян намудани вақт буд, балки намоишгари сатҳи баланди донишҳои илмӣ ва техникӣ тамаддуни ҷаҳонӣ низ ба ҳисоб мерафт.

Ҷазарӣ дар даврае зиндагӣ мекард, ки марказҳои илмӣ ҷаҳони ислом дар Бағдод, Димишқ, Қоҳира ва дигар шаҳрҳо фаъолият доштанд. Осори олимони юнонӣ, ҳиндӣ ва форсӣ ба забони арабӣ тарҷума шуда буданд ва муҳаққиқон онҳоро такмил медоданд. Ҷазарӣ аз ин муҳити илмӣ истифода намуда, донишҳои назариявиро ба дастгоҳҳои амалӣ табдил дод. Маҳз ҳамин хусусият ӯро аз бисёр олимони ҳамзамонаш фарқ мекард. Нақшаҳои техникӣ ӯ чунон дақиқ буданд, ки муҳандисони муосир тавонистанд баъд аз ҳаштсад сол бисёре аз дастгоҳҳои ӯро аз нав барқарор намоянд. Аз ин рӯ, Ҷазарӣ яке аз муҳимтарин шахсиятҳои таърихи технология ва муҳандисӣ ба ҳисоб меравад.

Дар давраи шукуфоии тамаддуни шарқӣ, ки аз асри VIII то XIII мелодӣ идома дошт, олимони муҳандисони мусулмон ба рушди илмҳои табиатшиносӣ ва техникӣ саҳми бузург гузоштанд. «Дар ин миён Исмоил ал-Ҷазарӣ тавонист дастгоҳҳое созад, ки дар онҳо қонунҳои механика ва гидравлика бо дақиқии ҳайратангез истифода шавад» [5]. Соати фил машҳуртарин ихтирои ӯ мебошад, ки имрӯз ҳамчун яке аз намунаҳои нодири муҳандисии ҷаҳон эътироф мегардад.

Соати фил танҳо барои нишон додани вақт сохта нашуда буд. Ин дастгоҳ маҷмуи мураккаби унсурҳои механикӣ, рамзҳои фарҳангӣ ва технологияҳои пешрафтаи асрҳои миёнаро дар бар мегирифт.

Аз нигоҳи фарҳангӣ низ Исмоил ал-Ҷазарӣ дар зоҳири соат диққат дода, дар китобаш роҷеъ ба ин соат чунин гуфтааст: «Фил намоди фарҳанги ҳиндӣ ва африқой, ду аждаҳо намоди фарҳанги чинӣ, қуқнус намоди фарҳанги эронӣ, об намоди фарҳанги юнонӣ ва аммома намоди фарҳанги исломӣ» [4].



Расми1– Наҳваи кори соати фил

Наҳваи кори соати фил. Ин соат бар асоси як ҳавзчаи пур аз об аст, ки даруни фил пинҳон шудааст. Даруни ҳавзча як косаи амиқ рӯи сатҳи об шиновар аст, ки як сӯроҳи кӯчак дар маркази он қарор дорад, ним соат тул мекашад, то об ин сӯроҳро пур кунад. «Ҳамзамон бо фуру рафтани коса нахоро, ки бо меҳанизми эликланг (қачели балансир) бар бурҷи болои фил пайваست аст, мекашад» [3]. Ин боис мешавад, ки туб ба даҳони мор бияфтад, ки сипас ба болохез бармедорад, нахро мекашад ва боис мешавад коса аз сатҳи об болотар биёяд.

Дар ҳамин ҳолат системае аз симҳо боис мешавад, ки яке аз нафарони дохили бурҷ дасти чап ё рости худро боло бибарад ва филбони барбуда бар санҷ зарба мезанад, яке парандаи меҳаникӣ фарёд мезанад ва эълон мекунад, ки ним соат ё як соат гузаштааст. Сипас, мор барои иҷрои ҷарҳаи баъӣ бармегардад.

Вижагии дигари ин соат он аст, ки он қудрати сабти замони сипари шуда аз соати муваққатро дорад. Ин соат дорои ду маҳзан (дар истилоҳи имрӯза архив мегӯянд) аст. Маҳзани болоӣ ба меҳанизми нишонгари замон пайваст аст ва маҳзани поёнӣ ба як танзимкунандаи контроли ҷараён муттасил аст. Ҳангоми тулуи офтоб, шер боз мешавад ва об аз маҳзани болоӣ аз тариқи як танзимкунандаи шиновар ба маҳзани поёнӣ ҷараён меёбад, то фишори собите даро маҳзани дарёфткунандаи ҳифз мешавад.

Дар музейи илмҳои Лондон намунае аз соати фили ихтироъкардаи Исмоил Ҷазарӣ мавҷуд аст, ки он 5 метр баландӣ дошта ва ҳанӯз ҳам ба тарзи шигифтангез кор мекунад.

Исмоил ал-Ҷазарӣ дар баробари ин соати шамъӣ низ ихтироъ кардааст. Мутарҷими осори муҳандисии исломӣ Доналд Хилл чунин мегӯяд: «Ҷазарӣ печидатарин соатҳоро, ки то ба ҳол шинохта шудаанд, тарроҳӣ намудааст» [6]. Ӯ дар хусуси соатҳои шамъии Ҷазарӣ чунин мегӯяд: «шамъе, ки мизони сӯхтагии он мушаххас ва дар қисмати зерини он як дарб вуҷуд дошт. Фитил баъд

аз убури аз сӯроҳ дар мум ҷамъоварӣ мешавад, ки метавон онро ба сурати давравӣ таъвиз кард, то дар раванди сӯхтан ихтилол эҷод накунад. Кафи шамъ дар як зарфи камумқ қарор дорад ва як ҳалқа дар канори он аз тариқи ғалтак ба вазнаи таъодул васл мешавад» [6]. Ҳамон гуна, ки шамъ месӯзад, вазни он бо суръати собите ба самти боло онро меронад, ки мехонизми худро аз сафҳаи поёни шамъ ба ҳаракат дармеоварад». Ҳеч соати шамъии дигаре ба ин андоза пешрафта набудааст.

Соати шамъӣ нишонгар барои намоиши замони буд ва барои аввалин бор аз мехонизм насби тегаи ақрабаки истифода кард, мехонизме, ки ҳанӯз дар замони муосир истифода мешавад. Ҷазарӣ барои роҳати таъвиз шамъи ихтироъ кард, ки ҳанӯз қорбурди зиёд дорад ва яке аз ихтироъҳои Ҷазарӣ ба ҳисоб меравад.

Соати қалъа бузургтарин соати нучумии Ҷазарӣ ба ҳисоб меравад, ки созу кори печида дорад ва баландии он ҳудуди 3/4 метр мебошад. Ин соат илова бар замони амалкардҳои дигаре низ дорад, ки шомили намоиши бурҷ (зодиак) ва мадорҳои шамсия қамарӣ мебошад.

Дастгоҳи вижаҳои ибтиқории дигаре дорад, ки шомили ишорагар ба шакли ҳилоли моҳ мебошад ва аз болои дарвоза ҳаракат мекунад. Соат тавассути як амалкарди махфие ҳамл мешавад ва дарҳои он ба сурати автоматикӣ боз шуда, сипас дар ҳар соат як арусак ошкор мешавад.

Хусусияти навоваронаи ин соат имкони барномарезии тули рӯз ва шаб бар асоси тағйироте хоҳад буд, ки дар тули сол эҷод мешаванд. Аз ҷумлаи дигар вижаҳои соат марбут ба дастгоҳи панҷ навозандаи худкор аст, ки замони ҳаракат тавассути аҳромҳое, ки ба василаи мили бодемаки махфӣ пайваст ҳастанд ба сурати худкор мусиқӣ пахш мекунанд.

Хулоса

Дар умум, тамоми ихтироъҳои Исмоил ал-Ҷазарӣ хоссатан соатҳои ӯ дар таърихи илм нақши калидӣ доранд ва дар рушди муҳандисии механикӣ ва гидравликӣ дар тамаддуни ҷаҳонӣ нақши созгор доранд. Ҷомеаи моро зарур аст, ки бори дигар ба ихтирооти ин донишманд рӯи кунанд. Дар Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи М.С.Осимӣ озмоишгоҳеро ба номи ин донишманд мондаанд, ки нишона аз бузургӣ ва аҳамият доштани ихтирооти ӯ дар замони муосир мебошад.

Адабиёт

1. Абдуллозода М.Х. Аз таърихи ихтирои соат ва ҳисоби вақт дар Осиёи Марказӣ ва Шарқи Наздик (IX-XII). / Номаи Донишгоҳи Давлатии Хуҷанд ба номи акад. Бобочон Ғ. № 1 (70) 2022. Саҳ 38-43.
2. Абдуллозода, Х. Физика дар осори олимони Осиёи марказӣ ва Шарқи Наздик (асрҳои IXXVI) /Х. Абдуллозода, М. Абдуллозода. -Хуҷанд: Нури маърифат, 2009.- 460 с.
3. Каримӣ, Н. История измерения времени и изобретения часов Средней Азии и Иране (IX-XIII вв.) / Н. Каримӣ.- Душанбе, «Деваштит», 2007.-132с.
4. Муҳандиси миконик дар тамаддуни исломӣ. Ҷомеъ байна-л-улум ва ал- амал ан-нофеъ фи саноат ал-ҳиял. Таснифи Абулисс бини Исмоил Ҷазарӣ. Тарҷима ва таҳшияи Муҳаммад Ҷавод Нотик, Ҳамид Ризо Нафисӣ, Сайид Рифъатҷох. Маркази нашрияи Донишгоҳӣ, Техрон,1380.- 492 с.
5. Hill, Donald R. (1), The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices, by Ibn alRazzaz al- Jazari, translated and annotated by Donald R. Hill, Reidel, Dordrecht, Holland, 1974.
6. Hill Donald R. (3), 'Medieval Arabic Mechanical Technology', Proceedings of the First International Symposium for the History of Arabic Science, Aleppo, Institute for the History of Arabic Science, Vol.2 (1978) 222-237.
7. Price, Derek de Solla (1), 'The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices by Ibn alRazzaz al-Jazari', a Review of Donald Hill's translation, Technology and Culture, 16 (1975) 81-83.
8. Sarton, G. Introduction to the history of science, vol. 1 -2, Baltimore, 1927-1948, 2nd ed. 1950.
9. Тураев, Ф. Р. Исмоил ал-Ҷазарӣ муҳаққиқ - инноватори техника ва роботсозӣ / Ф. Р. Тураев, О. Е. Ерхонзода // Паёми политехникӣ Бахши: Техника ва ҷомеа. – 2025. – No. 1(9). – P. 25-27. – EDN POOUMB.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОР – МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ – INFORMATION ABOUT AUTHORS

TJ	RU	EN
Шарофзода Эраҷ Умрибой дотсент	Шарофзода Эрадж Умрибай доцент	Sharofzoda Eraj Umribay associate professor
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik Technical University named after academician M.S. Osimi
E-mail: sharofzodaeraj@gmail.com		

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Приложение 1
к Положению о научном журнале
"Политехнический вестник"

ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ статей в журнал "Политехнический вестник"

1. В журнале публикуются статьи научно-практического и проблемного характера, представляющие собой результаты завершённых исследований, обладающие научной новизной и представляющие интерес для широкого круга читателей журнала.

2. Основные требования к статьям, представляемым для публикации в журнале:

- статья (за исключением обзоров) должна содержать новые научные результаты;
- статья должна соответствовать тематике и научному уровню журнала;
- статья должна быть оформлена в полном соответствии с требованиями к оформлению статей (см. пункт 5).

3. Статья представляется в редакцию по электронной почте и в одном экземпляре на бумаге, к которому необходимо приложить электронный носитель текста, идентичного напечатанному, а также две рецензии на статью и справку о результате проверки на оригинальность.

4. Структура статьи

Текст статьи должен быть представлен в формате IMRAD⁸ на таджикском, английском или русском языке:

ВВЕДЕНИЕ (Introduction)	Почему проведено исследование? Что было исследовано, или цель исследования, какие гипотезы проверены? Включает: актуальность темы исследования, обзор литературы по теме исследования, постановку проблемы исследования, формулирование цели и задач исследования.
МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ (MATERIALS AND METHODS)	Когда, где и как были проведены исследования? Какие материалы были использованы или кто был включен в выборку? Детально описывают методы и схему экспериментов/наблюдений, позволяющие воспроизвести их результаты, пользуясь только текстом статьи. Описывают материалы, приборы, оборудование и другие условия проведения экспериментов/наблюдений.
РЕЗУЛЬТАТЫ (RESULTS)	Какой ответ был найден. Верно ли была протестирована гипотеза? Представляют фактические результаты исследования (текст, таблицы, графики, диаграммы, уравнения, фотографии, рисунки).
ОБСУЖДЕНИЕ (DISCUSSION)	Что подразумевает ответ и почему это имеет значение? Как это вписывается в то, что нашли другие исследователи? Каковы перспективы для будущих исследований? Содержит интерпретацию полученных результатов исследования, включая: соответствие полученных результатов гипотезе исследования; ограничения исследования и обобщения его результатов; предложения по практическому применению; предложения по направлению будущих исследований.
ЗАКЛЮЧЕНИЕ (CONCLUSION)	Содержит краткие итоги разделов статьи без повторения формулировок, приведенных в них.
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК (REFERENCES)	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. п.3).
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ (AUTHORS' BACKGROUND)	оформляется в конце статьи в следующем виде:

⁸ Данный термин составлен из первых букв английских слов: Introduction (Введение), Materials and Methods (Материалы и методы), Results (Результаты) Acknowledgements and Discussion (Обсуждение). Это самый распространенный стиль оформления научных статей, в том числе для журналов Scopus и Web of Science.

TJ

RU

EN

Ному насаб, ФИО, Name

Дараҷа ва унвони илмӣ, Степень и должность,
Title⁹

Ташкилот, Организация, Organization

e-mail

ORCID¹⁰ Id

Телефон

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ (CONFLICT OF INTEREST)	Конфликт интересов — это любые отношения или сферы интересов, которые могли бы прямо или косвенно повлиять на вашу работу или сделать её предвзятой. Пример: 1. Конфликт интересов: Автор Х.Х.Х. Владеет акциями Компании Y, которая упомянута в статье. Автор Y.Y.Y. – член комитета XXXX. 2. Если конфликта интересов нет, авторы должны заявить: Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов. Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи
ЗАЯВЛЕННЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ (AUTHOR CONTRIBUTIONS).	Публикуется для определения вклада каждого автора в исследование. Описание, как именно каждый автор участвовал в работе (предпочтительно), или сообщение о вкладах авторов в процентах или долях (менее желательно). Пример данного раздела: 1. Авторы A1, A2 и A3 придумали и разработали эксперимент, авторы A4 и A5 провели теоретические исследование. Авторы A1 и A6 участвовали в обработке данных. Авторы A1, A2 и A5 участвовали в написании текста статьи. Все авторы участвовали в обсуждении результатов. 2. Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации
ДОПОЛНИТЕЛЬНО (по желанию автора)	
БЛАГОДАРНОСТИ (опционально) - ACKNOWLEDGEMENT (optional)	Если авторы в конце статьи выражают благодарность или указывают источник финансовой поддержки при выполнении научной работы, то необходимо эту информацию продублировать на английском языке.
ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ (FUNDING)	Информация о грантах и любой другой финансовой поддержке исследований. Просим не использовать в этом разделе сокращенные названия институтов и спонсирующих организаций.
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ (ADDITIONAL INFORMATION)	В этом разделе могут быть помещены: Нестандартные ссылки. Например, материалы, которые по каким-то причинам не могут быть опубликованы, но могут быть предоставлены авторами по запросу. Дополнительные ссылки на профили авторов (например, ORCID). Названия торговых марок на иностранных языках, которые необходимы для понимания статьи или ссылки на них. Особые сообщения об источнике оригинала статьи (если статья публикуется в переводе). Информация о связанных со статьей, но не опубликованных ранее докладах на конференциях и семинарах.

5. Требования к оформлению статей

Рекомендуемый объем оригинальной статьи – до 10 страниц, обзора – до 15 страниц, включая рисунки, таблицы, библиографический список. В рубрику «Краткие сообщения» принимаются статьи объемом не более 3 страниц, включая 1 таблицу и 2 рисунка.

⁹ Title can be chosen from: master student, Phd candidate, assistant professor, senior lecture, associate professor, full professor

¹⁰ ORCID или Open Researcher and Contributor ID (Открытый идентификатор исследователя и участника) — незапатентованный буквенно-цифровой код, который однозначно идентифицирует научных авторов. www.orcid.org.

Рекомендации по набору и оформлению текста

Наименование	Требования	Примечания
Формат страницы	A4	
Параметры страницы и абзаца	отступы сверху и снизу - 2.5 см; слева и справа - 2 см; табуляция - 2 см;	ориентация - книжная
Редактор текста	Microsoft Office Word	
Шрифт	Times New Roman, 12 пунктов	
межстрочный интервал	Одинарный, выравнивание по ширине	Не использовать более одного пробела между словами, пробелы для выравнивания, автоматический запрет переносов, подчеркивания.
Единица измерения	Международная система единиц СИ	
Сокращения терминов и названий	В соответствии с ГОСТ 7.12-93.	должны быть сведены к минимуму
Формулы	Математические формулы следует набирать в формульном редакторе MathTypes Equation или MS Equation, греческие и русские буквы в формулах набирать прямым шрифтом (опция текст), латинские курсивом. Формулы и уравнения печатаются с новой строки и центрируются.	Обозначения величин и простые формулы в тексте и таблицах набирать как элементы текста (а не как объекты формульного редактора). Нумеровать следует только те формулы, на которые есть ссылки в последующем изложении. Нумерация формул сквозная. Повторение одних и тех же данных в тексте, таблицах и рисунках недопустимо
Таблицы	При создании таблиц рекомендуется использовать возможности MS Word (Таблица – Добавить таблицу) или MS Excel. Таблицы должны иметь порядковые номера, название и ссылку в тексте. Таблицу следует располагать в тексте после первого упоминания о ней. Интервал между строчками в таблице можно уменьшать до одинарного, размер шрифта – до 9 пунктов.	Внутри таблицы заголовки пишутся с заглавной буквы, подзаголовки – со строчной, если они составляют одно предложение с заголовком. Заголовки центрируются. Боковые – по центру или слева. Диагональное деление ячеек не рекомендуется. В пустой ячейке обязателен прочерк (тире –). Количество знаков после запятой (точность измерения) должно быть одинаковым.
Рисунки (иллюстрации, графики, диаграммы, схемы)	Должны иметь сквозную нумерацию, название и ссылку в тексте, которую следует располагать в тексте после первого упоминания о рисунке. Рисунки должны иметь расширение, совместимое с MS Word (*JPEG, *BIF, *TIFF (толщина линий не менее 3 пкс) Фотографии должны быть предельно четкими, с разрешением 300 dpi. Максимальный размер рисунка: ширина 150 мм, высота 245 мм. Каждый рисунок должен иметь подрисуночную подпись, в которой дается объяснение всех его элементов. Кривые на рисунках нумеруются арабскими цифрами и комментируются в подписях к рисункам.	Заголовки таблиц и подрисуночные подписи должны быть по возможности лаконичными, а также точно отражающими смысл содержания таблиц и рисунков. Все буквенные обозначения на рисунках необходимо пояснить в основном или подрисуночном текстах. Все надписи на рисунках (наименования осей, цифры на осях, значки точек и комментарии к ним и проч.) должны быть выполнены достаточно крупно, одинаковым шрифтом, чтобы они легко читались при воспроизведении на печати. Наименования осей, единицы измерения физических величин и прочие надписи должны быть выполнены на русском языке. Не допускается наличие рамок вокруг и внутри графиков и диаграмм. Каждый график, диаграмма или схема вставляется в текст как объект MS Excel.

Рукопись должна быть построена следующим образом:

Раздел	Содержание (пример)	Расположение
Индекс УДК ¹¹	УДК 62.214.4; 621.791.05	в верхнем левом углу

¹¹ Универсальная десятичная классификация (УДК) — система классификации информации, широко используется во всём мире для систематизации произведений науки, литературы и искусства, периодической печати, различных видов документов и организации картотек. Межгосударственный стандарт ГОСТ 7.90—2007. Пример: <https://www.teacode.com/online/udc/>

Раздел	Содержание (пример)	Расположение
		полужирными буквами
Заголовок	НАЗВАНИЕ СТАТЬИ (должен быть информативным и, по возможности, кратким) (на языке оригинала статьи)	В центре полужирными буквами
Авторы	Инициалы и фамилии авторов (на языке оригинала статьи)	В центре полужирными буквами
Организация	Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими	В центре полужирными буквами
Реферат (аннотация)	Должен быть информативным и на языке оригинала статьи (таджикском, русском и английском), содержать 800-1200 печатных знаков (120-200 слов). Структура реферата: Введение. Материалы и методы исследования. Результаты исследования. Заключение.	Выровнять по ширине
Ключевые слова	5-6, разделены между собой « , ». (на языке оригинала статьи) Пример: энергосбережение, производство корунда, глинозем, энергопотребление, оптимизация	Выровнять по ширине
На двух других языках приводится: Заголовок Авторы Организация Реферат (аннотация)	перевод названия статьи, авторов ¹² , организации ¹³ , заголовки и реферат ¹⁴ и ключевые слова ¹⁵ на двух других языках	
Статья согласно структуры	Согласно требованиям пункта 4 требования и условия предоставления статей в журнал "Политехнический вестник"	Выровнять по ширине

К статье прилагается (см. <http://vp-es.ttu.tj/>):

1. Сопроводительное письмо (приложение 1А).
2. Авторское заявление (приложение 1Б).
3. Лицензионный договор (приложение 1В).
4. Экспертное заключение о возможности опубликования статьи в открытой печати (приложение 1Г).
5. Рецензия (приложение 1Д).

¹² В английском переводе фамилии авторов статей представляются согласно системе транслитерации BSI (British Standard Institute). Стандарт BSI обычно применяется в случае, когда требуется корректная транслитерация букв, слов и предложений из кириллического алфавита в латинский в случае оформления библиографических списков с официальным статусом. Им пользуются для того, чтобы попасть в зарубежные базы данных.

¹³ Название организации в английском переводе должно соответствовать официальному, указанному на сайте организации. Непереводимые на английский язык наименования организаций даются в транслитерированном варианте.

¹⁴ Необходимо использовать правила написания организаций на английском языке: все значимые слова (кроме артиклей и предлогов) должны начинаться с прописной буквы. Совершенно не допускается написание одних смысловых слов с прописной буквы, других – со строчной.

¹⁵ В английском переводе ключевых слов не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме неперебиваемых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не должен использоваться неперебиваемый сленг, известный только ограниченному кругу специалистов.

Мухаррири матни русӣ:	М.М. Якубова
Мухаррири матни тоҷикӣ:	Ҷ.Ҳ. Ҳикматов
Мухаррири матни англисӣ:	М.М. Бобоева
Ороиши компютерӣ ва тарроҳӣ:	К.Ҷ. Мухиддинзода
Редактор русского текста:	М.М. Якубова
Редактор таджикского текста:	Дж.Х. Хикматов
Редактор английского текста:	М.М. Бобоева
Компьютерный дизайн и верстка:	К.Дж. Мухиддинзода

Нишонӣ: ш. Душанбе, хиёбони акад. Раҷабовҳо, 10^А
 Адрес: г. Душанбе, проспект акад. Раджабовых, 10^А

Ба чоп 26.06.2026 имзо шуд. Ба матбаа 30.06.2026 супорида шуд.
 Чопи офсетӣ. Қоғози офсет. Андозаи 60x84 1/8
 Адади нашр 50 нусха.

Матбааи Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ
 ш. Душанбе, қўчаи акад. Раҷабовҳо, 10