

УДК 930.2

DOI 10.24412/3005-849X-2026-1-24-33

**ТРУДЫ АБУРАЙХОНА
БИРУНИ КАК ВАЖНЫЙ
ИСТОЧНИК ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ
ЕГО НАУЧНОЙ ПЕРЕПИСКИ**

**АСАРҲОИ АБУРАЙҲОН
БЕРУНИ МАНБАИ МУҲИММИ
ОМУЗИШИ МУКОТИБОТИ
ИЛМИИ Ӯ**

**THE WORKS OF ABURAIKHON
BERUNI AS AN IMPORTANT
SOURCE FOR THE STUDY OF
HIS SCIENTIFIC
CORRESPONDENCE**

Бобоев Юсуф Абдулхатович, канд. истор. наук, старший преподаватель кафедры истории и обществоведения ГОУ «Педагогический колледж ХГУ им. академика Б. Гафурова» (Худжанд, Таджикистан)

Бобоев Юсуф Абдулхатович, н.и.т, кафедраи таърих ва ҷомеашиносии МДТ «Коллеҷи омузгории ДДХ ба номи академик Б. Гафуров» (Хучанд, Тоҷикистон)

Boboev Yusuf Abdulkhovich, candidate in History, department of history and social studies under the SEI «Pedagogical College of KhSU named after academician B. Gafurov» (Khujand, Tajikistan)
e-mail: yusuf_boboev@mail.ru

Представлены сведения Абурайхона Бируни, связанные с историей науки, изучена содержащаяся в его трудах информация о сотрудничестве Бируни с учеными своей эпохи. Проанализированы сведения Бируни о его переписке с Абулвафой Бузджани относительно их одновременного наблюдения над лунным затмением в разных местах, письмо Назифа ибн Юмна о результатах наблюдения летнего солнцестояния под руководством Абусахля Кухи, послание Абусахля Масихи об экспериментальном пути подсчёта числа перестановок букв фразы, письмо Абульджуда Мухаммада ибн Лайса Самарканди с ответами на четыре математических вопроса Бируни, в том числе о правильном семиугольнике, письмо Бируни Абусаиду Сиджзи о доказательстве Абунасрома ибн Ираком теоремы синусов для плоских и сферических треугольников. На их основе сделаны выводы, что указанные сведения Бируни дают возможность раскрыть неизвестные до сего времени данные о деятельности названных ученых, а также полнее раскрыть вопрос о научной переписке средневековых ученых мусульманского Востока.

Ключевые слова: Абурайхон Бируни; Абулвафа Бузджани; Абусахль Масихи; Назиф ибн Юмн; Абусахль Кухи; переписка средневековых ученых; мусульманский Восток; наблюдение лунного затмения; наблюдение летнего солнцестояния; экспериментальный подсчёт перестановок букв фразы; стороны прямого семиугольника; теорема синусов

Маълумоти бо таърихи илм марбути Абурайхон Берунӣ пешниҳод шудааст, ахбори маҳфуз дар осори мутафаккир дар бораи ҳамкориҳои бо олимони замонаи баррасӣ гардидаанд. Маълумоти Берунӣ дар бораи муқотибаҳои бо Абулвафои Бузҷонӣ дар хусуси мушоҳидаи хусуф дар як вақт аз маҳалҳои мухталиф, мактуби Назиф ибни Юмни Юнонӣ оид ба натиҷаҳои мушоҳидаи инқилоби тобистонаи Офтоб бо роҳбарии Абусахли Кӯҳӣ, номаи Абусахли Масеҳӣ роҷеъ ба усули таҷрибавии ҳисоб кардани шумораи ҷойивазкунии ҳарфҳо дар ибора, мактуби Абулҷуд Мухаммад ибни Лайси Самарқандӣ бо посухҳо ба чор саволи риёзии Берунӣ, аз ҷумла дар бораи ҳафткунҷаи дуруст, мактуби Берунӣ ба Абусаиди Сичзӣ дар бораи исботи теоремаи синусҳо барои секунҷаҳои ҳамвор ва курашаки аз ҷониби Абунасро ибни Ироқ ба риштаи таҳқиқи қашиди шудаанд. Дар асоси маълумоти фавқуззикр хулоса бароварда шудааст, ки ахбори мазкури Берунӣ барои аниқ намудани маълумоти то

ба ҳол номаълум оид ба фаъолияти илмии олимони номбурда, ҳамчунин ошкор сохтани масъалаи муқотиботи илмии олимони асримиёнагии Шарқи исломӣ имконият медиҳад.

Калидвожаҳо: *Абурайхон Берунӣ; Абулвафои Бузҷонӣ; Абусаҳли Масеҳӣ; Назиф ибни Юмн; Абусаҳли Кӯҳӣ; муқотибаи олимони асримиёнагии Шарқи исломӣ; мушоҳидаи хусуф; мушоҳидаи инқилоби тобистонии Офтоб; роҳи таҷрибавии ҳисоб кардани шумораи ҷойивазкунии ҳарфҳои ибора; тарафҳои ҳафткунҷаи рост; теоремаи синусҳо*

The article presents information about Aburaikhon Beruni related to the history of science, and examines the information contained in his works about Beruni's collaboration with scientists of his era. The information of Beruni about his correspondence with Abulwafa Buzjani regarding their simultaneous observation of the lunar eclipse in different places, the letter of Nazif ibn Yumn about the results of the observation of the summer solstice under the guidance of Abusahl Kuhi, A letter from Abusahl Masihi on an experimental way to count the number of permutations of the letters of a phrase, a letter from Abuljud Muhammad ibn Layth Samarkandi with answers to four mathematical questions of Beruni, including the one about the regular heptagon, a letter from Biruni to Abusaid Sijzi on the proof of Abunahr ibn Iraq's theorem of sines for plane and spherical triangles. Based on these findings, it was concluded that the information provided by Beruni makes it possible to uncover previously unknown data on the activities of the aforementioned scientists, as well as to more fully elucidate the issue of the scientific correspondence of medieval scholars of the Muslim East.

Key-words: *Aburaikhon Beruni; Abulwafa Buzjani; Abusahl Masihi; Nazif ibn Ymn; Abusahl Kuhi; correspondence between medieval scientists; Muslim East; observing a lunar eclipse; observing the summer solstice; sides of a right heptagon; the law of sines*

Научное творчество Абурайхона Бируни весьма разнообразно. Оно посвящено точным, естественным и гуманитарным наукам. Область гуманитарных изысканий Бируни также довольно широка. Ученый интересовался историей, культурой, литературой, лингвистикой и другими общественно-гуманитарными науками [10]. В свою очередь, его историческое наследие также включает широкий спектр информации, в том числе историю науки. Абурайхона Бируни без преувеличения можно назвать чрезвычайно успешным историком науки, так как он собрал всевозможную информацию, связанную с её историей. В его трудах можно найти сведения об ученых, занимавшихся различными отраслями науки, об их научной деятельности, достижениях и трактатах. Эти сведения посвящены ученым разных эпох, разных народов и разных регионов.

Особое место в сообщениях Бируни по истории науки занимает информация об уровне развития науки, прежде всего точных и естественных наук, на мусульманском Востоке. Начиная с конца XIX века, изучением этого вопроса занимались многие ученые. Не говоря об анализе или обзоре этих работ, даже для простого перечисления их названий в одной статье не хватит места. Но эти вопросы не являются целью настоящей статьи. Поэтому основным посылом нашей работы является обзор и изучение научной корреспонденции Бируни и выявление её роли в качестве источника для изучения истории науки.

Самой известной и значительной корреспонденцией Бируни считается его переписка с Абуали ибн Сино, которая всестороннее изучена, переведена и издана на нескольких языках. Поэтому мы обратили внимание на переписку Бируни с другими учеными, которая сохранилась до наших дней в виде его отдельных посланий и ответов, а также в некоторых его трудах, где можно найти короткие, но весьма ценные сведения по этому вопросу.

Одним из достижений средневековых математиков мусульманского Востока является разработка сферической теоремы синусов, которая, заменив теорему Менелая, значительно

упростила астрономические расчеты. Занимался этой проблемой и Бируни. Кроме того, он обсуждал её с знаменитым математиком своей эпохи Абусаидом ас-Сиджзи. В библиотеке города Лейдена (Нидерланды) имеется арабская рукопись части письма Абурайхона Бируни к Абусаиду ас-Сиджзи [27]. Оно переведено на немецкий, английский, турецкий и русский языки. Арабское издание, английский и турецкий переводы письма осуществлены турецким исследователем доктором Айдином Саййилы [20, с. 179-204].

Русский перевод избранной части письма подготовлен на основе немецкого издания, осуществленного Г. Зуттером, и снабжен комментариями, а также приведен в работе Г.П. Матвиевской и Х. Тллашева «Сочинения Абу Насра Ибн Ирака о сферике». Они отмечают, что в письме приведены доказательства теоремы синусов для плоских и сферических треугольников, полученные учителем и покровителем Бируни Абунасом Мансуром ибн Ираком [17, с. 159-161].

В цитируемой работе опубликовано еще одно письмо, теперь уже адресованное Абурайхону Бируни. Оно принадлежит перу Абунасыра Ирака и названо «О том, как определяются сферические дуги, одни из других, по методу, который отличается от метода их определения с помощью фигуры секущих и составного отношения» [17, с. 161-171]. Слова ибн Ирака, приведенные им в вводной части письма, подтверждают, что он составил его по желанию Бируни: «Я счёл своим долгом исполнить твое желание и дарю тебе из того, что обосновал, немного, относительно чего надеюсь, что оно погашает мой долг тебе» [17, с. 161-162].

В этом письме речь идет методе определения сферической дуги, который использовался как для научных изысканий, так и в повседневной жизни, например для вычисления кратчайшего расстояния между двумя точками на поверхности сферы Земли или небесной сферы, расчета позиций звезд и в геодезических работах.

Ценность данного письма заключается в том, что, помимо чисто математического вопроса, в ней имеется информация о деятельности Абульвафы Бузджани, выдающегося математика, современника Бируни, о его полемике с ибн Ираком относительно доказываемой теоремы. Также упомянуты труд Бузджани «Альмагест», посвященный другому известному математику и законоведу X века, уроженцу Хорезма Абуали аль-Хасану ибн Харису аль-Хубуби, и «Книга об азимутах» самого ибн Ирака.

Из научного наследия Бируни сохранилось еще одно письмо-трактат, адресованное Абусаиду ас-Сиджзи. Оно посвящено разбору аналеммы Хабаша аль-Хасиба об определении киблы и сравнению его метода с методом Абунасыра Мансура ибн Ирака. Рукопись данного письма хранится в библиотеке Лейденского университета [21]. Английский перевод и факсимиле арабской рукописи письма изданы исследователями Э. Кеннеди и Ю. Идом [13, с. 3-11]. Это письмо известно также как «Китаб ила Абусаид» и «Трактат об аналемме Хабаша ал-Хасиба» [16, с. 279].

В этом послании, или трактате, адресованном ас-Сиджи, упоминаются имена нескольких ученых, как предшественников, так и современников Бируни: Ахмада ибн Абдаллаха аль-Марвази, известного под именем Хабаш аль-Хасиб, Абунасыра Мансура ибн Ирака, Абумахмуда Худжанди и некоего Али ибн аль-Раби аль-Васити. Судя по словам Бируни, все они также занимались аналеммой для определения киблы. Вообще этот вопрос был весьма важным и занимал умы многих средневековых ученых. Помимо прочего, это письмо наводит на мысль, что между Бируни и ас-Сиджзи имелись тесные научные контакты.

Очередное дошедшее до наших дней письмо адресовано Абурайхону Бируни. Автором письма является видный математик и астроном Абульджуд Мухаммад ибн Лайс Самарканди. Его письмо содержит ответы на четыре математических вопроса Бируни. Соответственно можно заключить, что существовало и письмо с вопросами от Абурайхона

к Абульджуду, которое, к сожалению, не дошло до наших дней. Рукопись с ответами Абульджуда хранится в библиотеке Лейденского университета [19]. Профессор Я.П. Хогендейк осуществил арабское издание ответа на третий вопрос, и его английский перевод содержит дискуссии о правильном семиугольнике [18, 175-186; 25]. В далеком 1871 году немецкий математик Франц Вёпке в книге «Алгебра Омара аль-Хайяма» перевёл и издал ответы Абульджуда Мухаммада на первые два вопроса Бируни [12, с. 114-115, 125-126]. Французский исследователь истории науки Рошди Рашед издал арабский текст всех четырех ответов и их французский перевод [22, с. 1-51].

Информация о научной переписке Абурайхона Бируни, помимо перечисленных писем, имеется и в его трудах. В них учёный упоминает о нескольких письмах, которые были написаны Абурайхоном или, наоборот, адресованы ему по какому-нибудь научному вопросу.

Одним из любимых занятий Абурайхона Бируни являлось наблюдение за лунным затмением. Его труды «Геодезия» и «Канон Масъуда» являются незаменимым источником не только по его наблюдениям, но и по трудам других средневековых астрономов мусульманского Востока.

В «Геодезии» Бируни пишет следующее: «Я договорился с Абу-л-Вафа Мухаммедом ибн Мухаммедом ал-Бузджани в то время, когда он [был] в Багдаде, а я в столице Хорезма, о [совместном наблюдении] лунного затмения.

Мы наблюдали его вместе в триста восемьдесят седьмом году хиджры. Сравнение [результатов] этих двух работ привело к тому, что между полуднями [этих городов] приблизительно один «прямой» час» [1, с. 234].

В этом пассаже говорится о том, что в 998 году Абульвафа Бузджани и Абурайхон Бируни одновременно наблюдали лунное затмение, причем Бузджани вел наблюдение в Багдаде, а Бируни – в Кяте. Таким образом им удалось точно определить разность долгот этих городов. Как следует из приведенных слов Бируни, в результате их наблюдений выяснилось, что между моментами полудней Багдада и Кята почти нет разницы и они невероятно близки к одному часу.

В трудах Бируни имеется много другой информации о научной деятельности Бузджани. В «Каноне Масъуда» имеются данные об осенних наблюдениях среднего движения Солнца различными учеными, в том числе Бузджани, в 975 году [3, с. 35]. Говоря о наклонении экватора к эклиптике, Бируни приводит результаты вычислений Бузджани [1, с. 315], о руководстве Бузджани наблюдениями за осенним равноденствием в Багдаде [2, с. 38].

В «Гномонике», в ходе обсуждения проблемы перехода от одних видов теней к другим, Бируни приводит мнение Абульвафы Бузджани, высказанное им в своем «Альмагесте» [2, с. 161]. Также в этом трактате Бузджани упомянут в ходе обсуждения вопроса о плоской тени и об обращенной тени [2, с. 166, 169]. В случае с первой проблемой Бируни ссылается на «Зидж» Бузджани.

Подвергая критике в «Осор-ул-бокия» Абумашара аль-Балхи за его мнение, обоснованное благодаря разработанному им методу установления среднего положения небесных светил, согласно которому через каждые 180 тысяч лет будет случаться Всемирный потоп подобно потопу времен пророка Ноя, Бируни упоминает Абульвафу Бузджани в числе тех, кому удалось правильно вычислить «циклы светил» [4, с. 42; 9, с. 36].

В «Геодезии» имеется информация о письме Назифа ибн Юмна Йунани Абурайхону Бируни. В ней сообщается об измерении наибольшего склонения Солнца, которое было проведено в Ширазе по приказу буидского правителя Алауддаулы в пятницу третьего числа

месяца сафара 359 года лунной хиджры, что соответствует 20 декабря 969 года григорианского летосчисления [1, с. 131].

Абульвафа Мухаммад ибн Мухаммад аль-Бузджани (940-998) считается одним из крупнейших математиков и астрономов Средневекового Востока. Научную деятельность он вел в основном в Багдаде под патронажем буидских правителей. Его перу принадлежит много интересных работ, в том числе «Альмагест», «Зидж», «Книга о том, что необходимо писцам, деловым людям и прочим из науки арифметики», «Книга о том, что необходимо строителям (или ремесленникам) из геометрических построений» и многих математических и астрономических трактатов. Как видно из списка его трудов, некоторые из них имели прикладной характер и использовались в повседневной жизни. Одна из них переведена на русский язык и издана с комментариями С.А. Красновой [11, с. 56-130; 14, с. 131-140].

Кроме того, согласно Бируни, в письме Назифа ибн Юмна сообщается об измерениях высоты зимнего солнцестояния второго числа месяца сафара 359 года хиджры, соответствующего 19 декабря 969 года, и об измерении высоты летнего солнцестояния в четверг восьмого числа месяца ша'бана триста пятьдесят девятого года (20 июня 970 года, день недели - пятница) [1, с. 131].

Ещё Назиф написал Бируни о результатах измерения летнего солнцестояния, проведенного по приказу буидского эмира Шарафуддаулы в конце ночи и в начале утра субботы двадцать восьмого числа месяца сафара триста семьдесят восьмого года (21 июня 988 года) [1, с. 132].

В письме Назифа ибн Юмна также имеется информация об инструменте, посредством которого проводились измерения, об ученых, присутствовавших во время измерений, и о руководителе работ Абулхусейне Абдаррахмане ибн Омаре ас-Суфи.

Бируни не соглашается с результатами, сообщенными ему Назифом ибн Юмном, и ставит под сомнение проведение измерения зимнего солнцестояния в указанную им дату. В другом, а возможно, том же самом письме Назиф ибн Юмн проинформировал Бируни о наблюдении Абусахлом Кухи за моментом летнего солнцестояния в его доме в Багдаде с помощью вогнутой сферы диаметром 25 локтей и с отверстием в крыше в качестве центра инструмента [2, с. 38; 6, с. 96].

Назиф ибн Юмн аль-Касс аль-Руми аль-Багдади был христианским священником мелькитского толка, врачом, философом, математиком и переводчиком. Он перевёл десятую книгу «Начал» Евклида с греческого на арабский язык [15, с. 12-25], написал трактат, в котором призывал к единству всех христиан независимо от различий в доктринах. Второе сочинение Назифа переведено и издано на русском языке Н.Н. Селезневым [23; 24;].

Помимо перевода десятой книги «Начал» Евклида, о математическом наследии Назифа ибн Юмна свидетельствует послание Ахмада Мухаммада Аль-Сиджзи Назифу ибн Юмну под названием «Рисала Ахмада ибн Мухаммада ибн Абдальжалиля Абу Али Назифу ибн Юмну, врачу, о построении остроугольного треугольника из двух разных прямых линий» [25, с. 155-160].

Его имя, титул и нисба дают информацию о том, что он имел высокое положение среди христиан, был выходцем из Византийской империи, а научную деятельность вёл в Багдаде под патронажем буидских правителей. Скорее всего, он был греком, поэтому у Бируни он назван «Йунани». Относительно его имени имеются некоторые разночтения. Например, в русском издании «Геодезии», «Канона Масъуда» и «Гномоники» он назван Назиф ибн Йаман. Так же прочитали его имя и подготовители узбекского издания [5, с. 57; 6, с. 82-83]. Для чтения его имени мы обратилась к двум рукописям «Канона Масъуда», где писалось

نظيف بن يمن [7; 8], и пришли к выводу, что, скорее всего, арабское слово *يمن* можно прочесть и как «Юмн» и как «Йаман».

Большинство трудов Бируни носят энциклопедический характер. Более того, в них ученый в ходе освещения какого-нибудь вопроса часто переходит к объяснению другой темы, которая дополняет рассматриваемую проблему. В «Геодезии» есть сведения о письме Абусахля аль-Масихи Абурайхону Бируни. В них приведены результаты подсчета числа перестановок букв фразы «Стоящий не есть сидящий», сделанного аль-Масихи: «Абу Сахл Иса ибн Иахья аль-Масихи сообщил в своем послании ко мне, что это — сто двадцать восемь тысяч тысяч тысяч четыреста, пятьдесят тысяч тысяч пятьсот шестьдесят тысяч вариантов. Он сообщил мне тогда в переписке, что обнаружил дополнительные варианты, благодаря которым еще более умножается это число, и он обещал мне послать [результаты того], что он сделает в этой области [1, с. 179-180].

Согласно подсчетам искусственного интеллекта, к которому мы обратились, этот показатель составил более 1,25 квадриллиона.

В книге «Фихрист трудов ар-Рази» Бируни приводит названия 12 книг аль-Масихи, которые он написал от имени Бируни [11, с. 63-64]. В этом списке значится послание Абусахля Масихи к Бируни «О количестве разновидностей затмения Луны».

Абурайхона Бируни и Абусахля Масихи связывала не только научная переписка. Они были знакомы и совместно вели плодотворную научную деятельность в научном центре, созданном хорезмшахом Абульаббасом Маъмуном II, ныне известном как «Академия Маъмуна II». В 1017 году Масихи, сам того не желая, отправился в Газну ко двору Махмуда Газневида и покинул Гургандж, однако скончался в пути.

В «Осор-ул-бокия» приведен следующий отрывок из стихотворения Абусахля Масихи о названиях месяцев самудян:

Месяцы самудян — Муджиб, затем Муджир;
Мурид следует за Мульзимом, потом [идет] Мусдир,
И Хаубар приходит, потом входит Хаубаль,
И за ним следует Мауха, потом—Даймур.
И Дабир проходит, потом идет Хайфаль,
И Мусбиль, пока он не кончается; он среди них известнейший [9, с. 80].

На основе приведенного отрывка Г.П. Матвиевская сделала заключение, что перу Абусахля Масихи принадлежит книга «Астрономическая поэма» [16, с. 199].

Таким образом, весьма краткий обзор научной корреспонденции Абурайхона Бируни даёт право утверждать, что, несмотря на определенную ограниченность, она имеет колоссальную научную ценность, которая заключается в следующих фактах:

- информирует о весьма распространенной практике научной переписки между учеными;
- доказывает, что средневековые ученые договаривались о совместном проведении какого-нибудь исследования или научного эксперимента, часто - астрономических наблюдений;
- несмотря на заметные расстояния и ограниченность коммуникаций, совместные, а порой и одновременные наблюдения за движением небесных светил осуществлялось в разных городах;
- ученые часто информировали друг друга об итогах их научных работ, делились успехами, обменивались опытом и результатами;
- часто велась полемика, порой оспаривалось право первенства в том или ином научном открытии;

- научные работы часто имели прикладной характер и велись для непосредственного использования результатов в повседневной жизни общества.

В результате проведения данного исследования выяснилось, что до наших дней дошли рукописи некоторых писем Абурайхона Бируни или писем, адресованных ему, и они доступны благодаря современным цифровым технологиям. Пока что не существует перевода всей корреспонденции Бируни на какой-нибудь один язык, а в таджикском языке не существует полного перевода ни одного из писем или посланий Абурайхона Бируни. Так что перед таджикскими историками науки и исследователями точных и естественных наук стоит весьма непростая, но в то же время благородная задача – перевести всю корреспонденцию Бируни на таджикский язык. Благо, что для выполнения этой задачи имеется определенная база в качестве арабских изданий писем Бируни и их переводов на несколько языков, что существенно облегчает работу для подготовки таджикского издания.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бируни, Абу Райхан. Геодезия / Абу Райхан Бируни // Избр. произведения. – Ташкент: Фан, 1966. – Т. III. – 361 с.
2. Бируни, Абу Райхан. Гномоника / Абу Райхан Бируни // Избр. произведения. – Ташкент: Фан, 1987. – Т. VII. – 340 с.
3. Бируни, Абу Райхан. Канон Масъуда / Абу Райхан Бируни // Избр. произведения. – Ташкент: Фан, 1976. – Т.V. – Ч.2. – Книги 6-11. – 636 с.
4. Берунӣ, Абурайҳон. Осор–ул–боқия / Абурайҳон Берунӣ. – Душанбе: Ирфон, 1990. – 432 с.
5. Берунӣ, Абу Райҳон. Қонуни Масъудӣ / Абу Райҳон Берунӣ // Танланган асарлар. – Тошкент: «O'zbekiston» НМИУ, 2022. – Ж. V, 6-11 мақолалар. – 680 с.
6. Берунӣ, Абу Райҳон. Тураржойлар орасидаги масофаларни аниқлаш учун манзилларнинг чегараларини белгилаш (Геодезия) / Абу Райҳон Берунӣ // Танланган асарлар. – Тошкент: «O'zbekiston» НМИУ, 2022. – Ж. III. – 384 с.
7. Ал-Бируни, Абу Райхан Мухаммад ибн Ахмад. Ал-Конун ал-Масъуди фи ал-хайа ва-ал-нуджум / Абу Райхон Мухаммад ибн Ахмад ал-Бируни // Коллекция арабских рукописей Национальной библиотеки Франции «Галлика». – Arabe №6840. – 410 л.
8. Ал-Бируни, Абу Райхан Мухаммад ибн Ахмад. Ал-Конун ал-Масъуди / Абу Райхон Мухаммад ибн Ахмад ал-Бируни // Бодлеянская библиотека Оксфорда. – MS. Vodl. Or. 516, только книги I-VI. Цифровая версия. – Режим доступа: <https://digital.bodleian.ox.ac.uk/objects/512e8b80-c8e4-4a98-8667-ff3c70be0e8f/>
9. Бируни, Абу Райхан. Памятники минувших поколений / Абу Райхан Бируни // Избранные произведения. – Ташкент: Изд. АН УзССР, 1957. – Т. I. – 485 с.
10. Бирунӣ, Абурайҳон Муҳаммад бинни Аҳмад. Феҳрасти китобҳои Розӣ // Интишороти донишгоҳи Техрон. – Техрон. – 1352. - № 1406. – 74 с.
11. Ал-Буджжани, Абу-л-Вафа. Книга о том, что необходимо ремесленнику из геометрических построений / Абу-л-Вафа Буджжани // Физико-математические науки в странах Востока / Сборник статей и публикаций. – Москва: Наука, 1956. – Выпуск I(V). – С.56-130.
12. Вёнке, Ф. Алгебра Омара ал-Хайяма / Ф.Вёнке. – Париж: Типография братьев Фирмин Дидот, 1951. – С.217 с. / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dn790000.ca.archive.org/0/items/lalgbredomaralk00 wpgooq/>
13. Кеннеди, Э.С., Ид, Ю. Письмо аль-Бируни: Аналемма Хабаши аль-Хасиба о Кибле / Английский перевод и факсимиле арабской рукописи / Э.С. Кеннеди, Ю. Ид // История математики. – 1974, Выпуск 1. – С.3-11 / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <file:///G:/Downloads/KENNEDYID-HABASHONTHEQIBLA1974.pdf>.

14. Краснова, С.А. Примечания к трактату Абу-л-Вафы / С.А. Краснова // Физико-математические науки в странах Востока / Сборник статей и публикаций. – Москва: Наука, 1956. – Выпуск I(V). – С.131-140.
15. Матвиевская, Г.П. Об арабских комментариях к X книге «Начал» Евклида / Г.П. Матвиевская // Историко-математические исследования. Вторая серия. Выпуск 4(39). – Москва, 1999. – С.12-25.
16. Матвиевская, Г.П., Розенфельд, Б.А. Математики и астрономы, время жизни которых известно / Г.П. Матвиевская, Б.А. Розенфельд // Математики и астрономы мусульманского Средневековья и их труды (VIII–XVII вв.). – Кн. 2. – Москва: Наука, 1983. – 650 с.
17. Матвиевская, Г.П., Тллашев, Х. Сочинения Абу Насра Ибн Ирака о сферике / Г.П. Матвиевская, Х. Тллашев // Из истории средневековой математики и астрономии. – Ташкент, 1983. – С.82-171.
18. Ответ Абульджуда на вопрос аль-Бируни о правильном семиугольнике / Арабское издание и английский перевод Дж.П. Хогендейка // Кинг Д.А., Салиба, Дж. От деферента к эквиваленту: сборник исследований по истории науки на древнем и Средневековом Востоке в честь Э.С. Кеннеди. – Нью-Йорк, 1987. – С.175-186 / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.jphogendijk.nl/publ/Abuljud.pdf>.
19. Ответы Абульджуда на четыре математических вопроса аль-Бируни / Арабская рукопись библиотеки Лейденского университета: Or. 168/4, ff. 45a-54a / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://hdl.handle.net/1887.1/item:3391385>.
20. Письмо аль-Бируни о доказательстве закона синусов Абу Насром Мансуром / Арабское издание, английский и турецкие переводы А. Саййилы // Посвящение Бируни. – Анкара, 1974. – С.179-204 / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.jphogendijk.nl/biruni/AbuNasr-Sayili.pdf>.
21. Письмо аль-Бируни о методах определения киблы, составленное Хабашем аль-Хасибом и Абунасром ибн Ираком / Арабская рукопись библиотеки Лейденского университета: Or. 168, 136a-137b / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://hdl.handle.net/1887.1/item:3391231>.
22. Рашид, Р. Геометрические построения между геометрией и алгеброй: послание Абульджуда к аль-Бируни / Р. Рашид // Арабские науки и философия, Март 2010. – Т.20, Вып. 1. – С.1-51.
23. Селезнев, Н.Н. «Послание о единстве» багдадского мелькита в составе энциклопедического «Свода» арабоязычного копта XIII в. / Н.Н. Селезнев // Государство, религия, церковь в России и за рубежом. – 2010. № 3. – С. 151-156.
24. Селезнев, Н.Н. Сочинение средневекового сирийского книжника в пересказе арабоязычного копта-энциклопедиста / Н.Н. Селезнев // Вестник Российского государственного гуманитарного университета. Серия: История / *Studia classica et mediaevalia*. 2011. Т. 76. № 14. С. 266–279.
25. Хогендейк, Дж. П. Следы утраченных «геометрических элементов» Менелая в двух текстах аль-Сиджзи / Дж.П. Хогендейк // Журнал по истории арабо-исламских наук. – 2000. - № 3. - С.129-164.
26. (Часть) письма к Абу Саиду ас-Сиджзи о сферической теореме синусов Абу Насра ибн Ирака / Арабская рукопись библиотеки Лейденского университета: Or. 168/15, 134b-136a / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://hdl.handle.net/1887.1/item:3391234>.

REFERENCES:

1. Beruni, Aburaikhan. *Geodesy / Abu Raikhan Beruni // Selected works. – Volume III. – Tashkent: Fan, 1966. – 361 pp.*

2. Beruni, Aburaikhan. *Gnomonics / Abu Raikhan Beruni // Selected works. – Volume VII. – Tashkent: Fan, 1987. – 340 pp.*
3. Beruni, Aburaikhan. *Canon of Mas'ud / Abu Raikhan Beruni // Selected works. – Volume V. – Part 2. – Books 6-11. – Tashkent: Fan, 1976. – 636 pp.*
4. Beruni, Aburaikhan. *Osor-ul-Bokiya / Aburaikhan Beruni. – Dushanbe: Irfon, 1990. – 432 pp.*
5. Beruni, Aburaikhan. *Canon of Mas'ud / Abu RAIR'on Beruniy // Tanlangan Asars. - Toshkent: "O'zbekiston" NSIU, 2022. – Volume V. – Books 6-11. – 680 pp.*
6. Beruniy, Aburaikhan. *Setting the Boundaries of the Addresses to Determine the Distances between the Settlements (Geodesy) / Aburaikhan Beruni // Selected works. – Toshkent: "O'zbekiston" NSIU, 2022. –Volume III. – 384 pp.*
7. Al-Beruni, Aburaikhan Muhammad ibn Ahmad. *Al-Qānūn al-Mas'ūdī fī al-hay'a wa-al-nuḡūm / Aburaikhan Muhammad ibn Ahmad al-Berūnī // Reserve of Arabic manuscripts of the National Library of France "Gallica." – Arabe № 6840. - 410 pp.*
8. Bierūnī, Muhammad ibn Ahmad. *Al-Qānūn al-Mas'ūdī / Aburaikhan Muhammad ibn Ahmad al-Bīrūnī // Oxford Bodleian Library MS. Bodl. Or. 516, only Books I-VI. Digital version. – Access mode: <https://digital.bodleian.ox.ac.uk/objects/512e8b80-c8e4-4a98-8667-ff3c70be0e8f/>*
9. Beruni, Aburaikhan. *Monuments of Past Generations / Aburaikhan Beruni // Selected works. – Volume 1. – Tashkent: Publishing House of the Academy of Sciences of the Uzbek SSR, 1957. – 485 pp.*
10. Beruni, Aburaikhan Muhammad ibn Ahmad. *Treatise on the Works of Muhammad Zakariyya al-Razi // Tehran University Publications. - Tehran, 1352. – № 1406. –74 pp.*
11. Al-Buzjani, Abu-l-Wafa. *The Book on What a Craftsman Needs from Geometric Constructions / Abu-l-Wafa Buzjani // Physical and Mathematical Sciences in the Countries of the East. Collection of articles and publications. - M.: Science, 1956. - Issue I (V). - PP. 56-130.*
12. Woepcke, F. *Omar Alkhayyami's Algebra / F. Woepcke. – Paris: Typography by Firmin Didot Brothers, 1851. –217 p. / [Electronic resource]. Access mode: <https://dn790000.ca.archive.org/0/items/lalgbredomaralk00wpgooq/>*
13. Kennedy, E.S., Id, Yusuf. *A letter of al-Beruni: Habash al-Hasib's Analemma for the Qibla. English translation and facsimile of the Arabic / E.S. Kennedy, Yusuf Id // Historia Mathematica. – 1974, Issue I. – Pp. 3-11 / [Electronic resource]. Access mode: <file:///G:/Downloads/KENNEDYID-HABASHONTHEQIBLA1974.pdf>.*
14. Krasnova, S.A. *Notes to the Treatise of Abu-l-Wafa / S.A. Krasnova // Physical and mathematical sciences in the countries of the East. Collection of articles and publications. - M.: Nauka, 1956. - Issue I (V). - PP.131-140.*
15. Matviyevskaya, G.P. *On the Arabic Commentaries on Book X of Euclid's Elements / G.P. Matviyevskaya // Historical and mathematical studies. Second series. Issue 4(39). – M.: 1999. – PP.12-25.*
16. Matviyevskaya, G.P., Rosenfeld, B.A. *Mathematicians and Astronomers whose lifetimes are known / G.P. Matviyevskaya, B.A. Rosenfeld // Mathematicians and astronomers of the Muslim Middle Ages and their works (VIII–XVII centuries). – Book 2. – Moscow: Nauka, 1983. – 650 pp.*
17. Matviyevskaya, G.P., Tllashev, Kh. *Works of Abu Nasr Ibn Iraq on the Sphere / G.P. Matviyevskaya, H. Tllashev // From the history of medieval mathematics and astronomy. – Tashkent, 1988. – PP. 82-171.*
18. Abu'l- Jiid's Answer to a Question of al-Berūni Concerning the Regular Heptagon / Arabic edition with English translation / J.P.Hogendijk // King David A., Saliba, George. *From Deferent to Equant: A volume of studies in the History of Science in the Ancient and Medieval near East in Honor of E.S. Kennedy. – New York, 1987. – Pp. 175-186 / [Electronic resource]. Access mode: www.jphogendijk.nl/publ/Abuljud.pdf.*

19. *Abuljud's Answers to Al-Biruni's Four Mathematical Questions / Arabic manuscript: Leiden University Library, Or. 168/4, ff. 45a-54a / [Electronic resource]. Access mode: <http://hdl.handle.net/1887.1/item:3391385>.*
20. *Al-Beruni's Letter on Abu Nasr Mansur's Demonstration of the Sine Law / Arabic edition with English and Turkish Translation A Sayili // Beruni Armagan. – Ankara, 1974. – PP. 169-207 / [Electronic resource]. Access mode: <https://www.jphogendijk.nl/biruni/AbuNasr-Sayili.pdf>.*
21. *Letter by al-Beruni on the Methods for Finding the Qibla by Habash al-Hasib and Abu Nasr ibn `Iraq / Arabic manuscript: Leiden University Library, Or. 168, 136a-137b / [Electronic resource]. Access mode: <http://hdl.handle.net/1887.1/item:3391231>.*
22. *Rashed, R. Geometric Constructions between Geometry and Algebra: Abuljud's letter to al-Biruni / R. Rashed // Arab sciences and philosophy, March 2010. - Vol. 20, Issue 1. - PP. 1-51.*
23. *Seleznev, N.N. "The Message of Unity" of the Baghdad Melkite in the Encyclopedic "Code" of the Arabic-Speaking Coptic of the 13th century / N.N. Seleznev // State, religion, church in Russia and abroad. -№ 3, 2010. – PP. 151-156.*
24. *Seleznev, N.N. The Work of a Medieval Syrian Scribe as Retold by an Arabic-Speaking Coptic Encyclopedist / N.N. Seleznev // Bulletin of the Russian State University for the Humanities. Series: History / Studia classica et mediaevalia. 2011. Vol. 76. No. 14. PP. 266–279.*
25. *Hogendijk, J.P. Traces of the Lost "Geometrical Elements" of Menelaus in Two Texts of al-Sijzi / J.P. Hogendijk // Zeitschrift für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften. – 2000, № 13. – PP.129-164.*
26. *(Part of) a Letter to Abu Sa`id al-Sijzi on the Spherical Sine Theorem of Abu Nasr ibn `Iraq / Arabic manuscript: Leiden University Library, Or. 168/15 / [Electronic resource]. Access mode: <http://hdl.handle.net/1887.1/item:3391234>.*