

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК



СЕРИЯ “НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА”

Основана в 1959 г.

РЕДКОЛЛЕГИЯ СЕРИИ
И ИСТОРИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ
ИНСТИТУТА ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ РАН
ПО РАЗРАБОТКЕ НАУЧНЫХ БИОГРАФИЙ ДЕЯТЕЛЕЙ
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ:

А.Л. Янин (председатель), *Э.Н. Мирзоян* (зам. председателя),
В.М. Орел (зам. председателя), *З.К. Соколовская* (ученый секретарь),
В.П. Борисов, *В.П. Визгин*, *В.Л. Гвоздецкий*, *А.А. Гуриштейн*,
С.С. Демидов, *Г.М. Идлис*, *С.С. Илизаров*, *Э.И. Колчинский*, *В.Н. Краснов*,
В.И. Кузнецов, *Н.К. Ламан*, *Б.В. Левшин*, *К.В. Манойленко*, *А.В. Постников*,
В.Н. Сокольский, *Ю.И. Соловьев*, *Ю.Я. Соловьев*, *М.Г. Ярошевский*

Г. П. Матвиевская



**Абд ар-РАХМАН
ас-СУФИ**

903 - 986

Ответственный редактор
доктор исторических наук,
кандидат физико-математических наук
М. М. РОЖАНСКАЯ



МОСКВА
«НАУКА»
1999

УДК 52(929) Абд ар-Рахман ас-Суфи
ББК 22.6г
М 33

Рецензенты:

кандидат физико-математических наук *Н.Г. Голикова*
кандидат физико-математических наук *Н.Д. Сергеева*

Матвиевская Г.П.

Абд ар-Рахман ас-Суфи. 903–986. – М.: Наука, 1999. – 100 с.,
ил. – (Научно-биографическая литература)
ISBN 5-02-002528-3

Книга посвящена выдающемуся астроному восточного средневековья Абд ар-Рахману ас-Суфи. Приведены сведения о жизни и научной деятельности ас-Суфи, дан обзор его сочинений (“Трактат об астроябии”, “Трактат о небесном глобусе и др.). Наибольшее внимание уделено главному труду ас-Суфи – “Книге неподвижных звезд”, содержащей каталог 1017 неподвижных звезд и оказавшей большое влияние на восточных и европейских астрономов. Прослежена судьба этого сочинения в Европе; приведены его фрагменты в русском переводе, выполненном автором.

Для читателей, интересующихся историей средневековой науки.

ТП-99-1-210

ISBN 5-02-002528-3

© Издательство “Наука”, 1999

Краткий биографический очерк

Выдающийся астроном восточного средневековья Абд ар-Рахман ас-Суфи жил и творил в X в., в период блестящего расцвета науки на Ближнем и Среднем Востоке, когда было не только основательно изучено наследие древнегреческих ученых, но и получены важные результаты собственных изысканий. Это время дало миру многих замечательных ученых, труды которых сыграли большую роль в истории естествознания [44, 55]. Почетное место среди них занимают сочинения ас-Суфи, получившие широкую известность и долго пользовавшиеся заслуженным авторитетом как на Востоке, так и в Европе [48, 51].

Абд ар-Рахман ибн Умар ибн Мухаммад ибн Сахл ас-Суфи ар-Рази родился 8 декабря 903 г. (14 мухаррама 291 г. хиджры). Он происходил из Рая (ар-Рази) – одного из древнейших иранских городов, развалины которого находятся восточнее современного Тегерана [3. С. 130–139], и работал в Исфахане, Ширазе, Багдаде. Принадлежал, по-видимому, к секте суфиев (отсюда и имя ас-Суфи).

Биография ас-Суфи известна лишь в самых общих чертах [2, 53, 137, 151, 164, 183, 190, 196, 200, 259, 272, 274–277, 310, 311]. Чтобы получить сколько-нибудь ясное представление об обстоятельствах его жизни, приходится пользоваться теми сведениями о нем, которые изредка встречаются в трудах его современников и ученых более позднего времени, а также различными косвенными свидетельствами средневековых историков. Наиболее достоверные, хотя и немногочисленные данные почерпнуты из собственных сочинений ас-Суфи.

О раннем периоде жизни ученого сведений не обнаружено. Сам он общается о своем пребывании в 946–947 гг. в Динаваре – большом городе, находившемся километрах в 30 северо-восточнее современного Карманшаха и позднее разрушенном [14. С. 198–199]. Там он посетил место, где проводил наблюдения астроном Абу Ханифа Ахмад ибн Дауд ад-Динавари (ок. 820–895), известный также как историк, лингвист, философ и математик [53. Кн. 2. С. 81–82]. На результаты, полученные ад-Динавари, ас-Суфи ссылался часто, но относился, правда, к его сочинениям довольно критически. По его словам, об ад-Динавари как астрономе он был высокого мнения до тех пор, пока не познакомился с его книгой, как оказалось содержавшей лишь общие сведения по ряду хорошо известных вопросов.

В 948–949 гг. ас-Суфи [2. С. 38–39] вел научную дискуссию в Исфахане с одним из местных астрономов на тему о звездах, которые обычно отмечались на астрольбии. В обеих поездках с ас-Суфи был некто Абу-л-Фадл Мухаммад ибн ал-Хусайн, как полагают исследователи [164], учитель. Имеется также предположение [190], что речь идет об Абу-л-Фадл ибн ал-Амиде (ок. 930–970/71) – визире Рукн ад-Даула из

династии Буидов, властвовавшей в 945–1055 гг. на значительных территориях Ирана и Ирака. Рукн ад-Даула, правивший в Рее с 932 по 976 г., собрал при своем дворе известных ученых, среди которых были Абу-л-Фадл Ахмад ал-Харави [52] и Абу Джафар ал-Хазин [53. Кн. 2].

Астрономии в Рее покровительствовал именно Ибн ал-Амид, славившийся образованностью. В его богатейшей библиотеке работал знаменитый историк Ибн Мискавейх (ум. 1030), писавший об обширных познаниях Ибн ал-Амида в поэзии, богословии, логике, философии и оставивший любопытное свидетельство о его отношении к книгам. Ибн Мискавейх рассказывал, что, когда в 965 г. дом Ибн ал-Амида в Рее подвергся грабежу, более всего «сердце визиря тревожила судьба его книг, ибо не было для него ничего милее их. А было их много, по всем наукам и всем отраслям философии и литературы, более ста верблюжьих выюков... [52. С. 147].

По словам Ибн Мискавейха, Ибн ал-Амид был «сведущ и в таких редких науках, как механика, для чего нужно обладать глубочайшим знанием природы, познаниями в науке о необычных родах движений, о перемещении тяжестей и равновесии. Он изобрел много орудий для штурма крепостей, а также метательных машин, каких не удавалось создать даже древним народам, снаряды и зеркала, посредством которых можно производить поджоги на большом расстоянии» [Там же. С. 93–94].

Ибн ал-Амид сделал немало и для развития астрономии. По мнению известного турецкого исследователя восточной астрономии средневековья А. Саили [262. С. 103–104], в Рее в тот период действовала небольшая обсерватория, сотрудниками которой были ал-Харави и Абу Джафар ал-Хазин (ум. между 961 и 971) [53. Т. 2. С. 149–151].

Великий среднеазиатский ученый-энциклопедист Абу Райхан ал-Бируни (973–1048) писал, что Ибн ал-Амид велел построить в Рее «стенной инструмент и установил на нем измерительную шкалу, диаметр основания которой – три сложенных вместе пальца. Он измерял [полуденную] тень от стены с помощью нити, [двигающейся] посреди измерителя» [16. С. 130; 23]. Чертеж описанного инструмента приводит П.Г. Булгаков [16. С. 303]. С помощью этого инструмента ал-Харави в 959–960 гг. в присутствии ал-Хазина производил наблюдение полуденной высоты Солнца для определения широты Рея.

Ас-Суфи также работал в Рее. Он был тесно связан с представителями династии Буидов, и особенно с сыном Рукн ад-Даула – эмиром Адудом ад-Даула, правившим с 949 по 983 г. При нем государство Буидов достигло наибольшего могущества. Его столица Шираз превратилась в крупный научный центр, для работы в котором были привлечены многие знаменитые ученые. Одним из них и был ас-Суфи, оказавшийся, по его собственным словам, при дворе Адуда ад-Даула в 960 г.

Правитель, и сам имевший склонность к точным наукам, всячески поощрял исследования в этом направлении. При его дворе собрались видные математики и астрономы, объединенные общими научными интересами. В число наиболее уважаемых людей этого круга входил и ас-Суфи – наблюдатель, теоретик, конструктор астрономических инст-

рументов, которого современники почитали как астронома высшего класса. Адуд ад-Даула, по словам историка Абу-л-Фараджа (1226–1286), с гордостью называл ас-Суфи своим учителем в “науке о положениях и движениях звезд” [84].

Ас-Суфи отзывался о своем покровителе в самых лестных выражениях. Упомянув о трудностях, возникших перед ним при написании научного труда, пока он “не имел счастья вступить на службу к великому правителю” Адуду ад-Даула, который оказал ему милость, “включив в число членов своей свиты”, ас-Суфи продолжал: “Я нашел этого правителя выдающимся в науке и заинтересованным в том, чтобы она сделала новый успех, радушным с благосклонностью и щедрым на благодеяния ко всем ученым” [2. С. 39].

Занимаясь, как и другие ученые его времени, предсказаниями по звездам, ас-Суфи выполнял обязанности придворного астролога. Об этом свидетельствует составленный им гороскоп Адуда ад-Даула, отрывки из которого обнаружил Э. Кеннеди в арабской рукописи из Парижской национальной библиотеки (5968). Они включены в сборник астрономических и хронологических текстов, который составил анонимный автор, представитель секты исмаилитов [164. С. 2]. Кроме того, сохранился трактат ас-Суфи, посвященный астрологии [181. С. 465] и до сих пор еще не исследованный. Ал-Бируни, часто цитировавший труды ас-Суфи, упоминал его астрологический метод вычисления “проекции лучей” и приводил соответствующие таблицы [18].

К числу ценимых ас-Суфи сотрудников относился астроном Абу-л-Касим Али ибн ал-Хусайн аш-Шариф ал-Алави, которого обычно называют Ибн ал-Алам (ум. 985) [53. Кн. 2. С. 157; 262. С. 107–109]. Он провел многочисленные наблюдения в Ширазе и Багдаде и составил астрономические таблицы (зидж), впоследствии пользовавшиеся широкой популярностью. Другой ученый, работавший вместе с ас-Суфи, – Абу Сахл Вайджан ибн Рустам ал-Кухи (X–XI вв.) [53. Кн. 2. С. 189–193] был известен не только как астроном, но и как крупный математик. Среди его многочисленных сочинений – комментарии к трудам Евклида и Архимеда, трактаты по геометрии и механике. Позже, при сыне Адуда ад-Даула – Шарафе ад-Даула, который присоединил к своим владениям Багдад, ал-Кухи возглавил построенную этим правителем обсерваторию.

При дворе Адуда ад-Даула работал также Абу Саид Ахмад ибн Мухаммад ибн Абд ал-Джалил ас-Сиджизи (ок. 950–ок. 1025) [Там же. С. 202–208] – выдающийся математик и астроном, составитель комментариев к трудам древнегреческих ученых, автор оригинальных сочинений по теории конических сечений, теории отношений, по различным вопросам астрономии. Он вел обширную научную переписку со многими выдающимися современниками и лично общался с ал-Бируни [21. С. 56; 17. С. 131]. Ас-Сиджизи посвятил Адуду ад-Даула “Трактат о небесных сферах” (рисала ал-афлак), в котором он излагал математические начала астрономии [181. С. 469].

Сотрудником ас-Суфи был ученый греческого происхождения Назиф ибн Йумн (Йемен) ал-Мутатаббид ал-Касс (ал-Касс – христиан-

ский священник) (ум. ок. 990) – врач, астроном и математик, переводчик трудов классиков древности на арабский язык [53. Кн. 2. С. 173–174]. Ему, в частности, принадлежал перевод кн. 10 “Начал” Евклида [45. С. 194–195]. Назиф ибн Йумн производил астрономические наблюдения в Ширазе, а позднее – в Багдаде, в обсерватории ал-Кухи; об этом свидетельствует состоявший с ним в переписке ал-Бируни [16. С. 131–132, 142]. К этому же кругу людей принадлежал и Абу-л-Касим Убайдаллах ибн ал-Хасан, известный под именем Гулам Зухал, т.е. слуга Сатурна (ум. 998) [53. Кн. 2. С. 160], – астролог, которого арабский историк Ибн ал-Кифти (1173–1248) называл выдающимся ученым [152]. В Ширазе в то время работал также уроженец Антиохии Абу-л-Касим Али ибн Азмад ал-Антаки ал-Муджтаба (ум. 987) [53. Кн. 2. С. 160] – математик и астроном, автор сочинения по арифметике и трактата об астролябии, а также комментариев к “Началам” Евклида.

В великолепном дворце Адуда ад-Даула в Ширазе были созданы все условия для научной работы. В большом зале размещалась библиотека, которая, по словам В.В. Бартольда, “по-видимому, могла соперничать с библиотекой Саманидов в Бухаре, описанной в автобиографии Авиценны” [14. С. 157]. Знаменитый арабский географ Х в. ал-Макдиси, который сам пользовался рукописями из ширазской библиотеки и дал ее описание, утверждал, что Адуд ад-Даула собрал в ней все существовавшие в то время книги по разным отраслям знания. Ссылаясь на свидетельство ал-Макдиси, В.В. Бартольд пишет: “Книги хранились не в сундуках, как в бухарской библиотеке, а в особых нишах, устроенных вдоль стен зала и представлявших комнатки из дерева с отдельными дверьми для каждой, длиной, по описанию Макдиси, в человеческий рост, шириной в три аршина. Книги были сложены на досках, по-видимому, по полкам... в каждой подобной комнатке для одной науки было несколько комнаток” [Там же. С. 157–158].

Ученые из окружения Адуда ад-Даула, располагавшие хорошими астрономическими инструментами, проводили интенсивные наблюдения, результаты которых отражены как в их собственных трудах, так и в сочинениях более поздних авторов. Они тесно сотрудничали с астрономами из других научных центров. К ним относится известный математик и астроном Абу-л-Хасан Кушйар ибн Лаббан ал-Джили (ок. 940–ок. 1010) [7; 53. Кн. 2. С. 216–219], который посвятил Адуду ад-Даула сочинение “Зидж Адуда”.

Другой крупный ученый и знаменитый конструктор астрономических инструментов – Абу Хамид Ахмад ибн Мухаммад ас-Сагани (ум. 900) [53. Кн. 2. С. 162–163] посвятил Адуду ад-Даула трактат о проектировании сферы на плоскость [217].

Есть все основания считать Шираз во время пребывания там ас-Суфи важным центром астрономических наблюдений. По мнению А. Сали [262. С. 107], этот центр заслуживает названия обсерватории, хотя средневековые историки не упоминают его в своих списках обсерваторий и неизвестно, имела ли у работавших в Ширазе астрономов твердая программа наблюдений.

Зимой 969/70 г. в Ширазе велись наблюдения по определению наклона эклиптики к экватору. При этом была измерена высота точек зимнего и летнего солнцестояния. Возглавлял работы ас-Суфи, лично проводивший измерения. Об этом говорится в “Геодезии” ал-Бируни, который описывает “измерения наибольшего склонения в Ширазе, проводившиеся по повелению Адуда ад-Даула” [16. С. 131].

Существует мнение [92. С. 53, 61], что ас-Суфи с сотрудниками определяли величину наклона эклиптики еще в 965 г., а в 969–970 гг. измерение было повторено. Ал-Бируни приводит найденную ас-Суфи разность долгот Багдада и Шираза [16. С. 243] и момент осеннего равноденствия, определенный ас-Суфи в Ширазе в 972 г. [Там же. С. 268]. О результатах наблюдений ас-Суфи ал-Бируни сообщает и в “Каноне Масуда” [17. С. 315].

Ас-Суфи прославился среди современников и как выдающийся конструктор астрономических инструментов. О его мастерстве имеются многочисленные свидетельства, из которых самыми вескими являются его трактаты об астролябии и небесном глобусе.

По-видимому, при наблюдениях в Ширазе применялись его инструменты, обеспечивавшие высокую точность полученных результатов. Ал-Бируни утверждал, что свои измерения ас-Суфи производил “с помощью кольцевого инструмента, внутренний диаметр кольца которого – два с половиной локтя, или пять пядей, а деление его шкалы равно пяти минутам” [16. С. 131]. Исходя из этого, можно сказать, что наименьшее деление на этом инструменте, названном в честь правителя “кольцом Адуда”, должно было быть менее 1 мм. Однако А. Саили полагает, что ал-Бируни ошибся, указав диаметр вместо радиуса [262. С. 105]. А. Саили основывается при этом на данных другого астронома XI в. – ан-Насави [Там же. С. 47], которые представляются ему более точными; согласно ан-Насави, наименьшее деление на “кольце Адуда” было равно приблизительно 1,7 мм.

После смерти Адуда ад-Даула ас-Суфи находился при дворе его сына – Шарафа ад-Даула, правившего с 983 по 989 г. Завоевав Багдад, тот приказал возвести в саду своей резиденции хорошо оборудованную обсерваторию, которую возглавил ал-Кухи. Участвовал ли в ее работе ас-Суфи, неизвестно: сведений о последних годах его жизни не сохранилось. Умер ас-Суфи 25 мая 986 г. (13 мухаррама 376 г.х.).

Сын ученого Абу Али ибн Аби-л-Хусайн ас-Суфи [53. Кн. 2. С. 159–160; 103. Т. I. С. 863; 275. С. 212; 276. С. 166] также был астрономом, который считается (возможно, без достаточных к тому оснований [192]) автором стихотворного трактата (урджужа) о неподвижных звездах [3], приписывавшегося ранее самому ас-Суфи.

Абд ар-Рахман ас-Суфи написал несколько сочинений по астрономии, самое значительное из которых, оказавшее огромное влияние как на восточных, так и на европейских ученых, – “Книга созвездий”. Кроме того, ему принадлежат “Книга действий с астролябией”, “Книга действий с небесным глобусом”, “Книга введения в науку о звездах и их приговорах” и др. Написаны они, как было принято в то время, на арабском языке, хотя автор был перс.

Обзор содержания этих трудов начнем с “Книги созвездий”.

“Книга созвездий”

Сочинение ас-Суфи “Книга изображений неподвижных звезд” (китаб сувар ал-кавакиб ас-сабита), или “Книга созвездий”, является, по выражению одного из крупнейших историков науки Дж. Сартона [259. С. 666], “шедевром средневековой наблюдательной астрономии”. Этот труд, законченный примерно в 965 г. и посвященный Адуду ад-Даула, содержит каталог 1017 неподвижных звезд с подробным описанием 48 созвездий. Ас-Суфи критически пересмотрел и уточнил данные своих древнегреческих и арабских предшественников относительно карты звездного неба, опираясь при этом на собственные наблюдения. Как и другие восточные астрономы, он использовал в качестве основного источника широко распространенный в то время в нескольких арабских переводах, обработках и комментариях знаменитый труд великого астронома древности Клавдия Птолемея (II в.), который в оригинале был озаглавлен “Математическое собрание в 13 книгах” (в латинских переводах – “Альмагест”).

Звездный каталог Птолемея

В кн. 7 и 8 “Альмагеста” [246. С. 29–64] на 20 июля 137 г. приведен каталог 1022 неподвижных звезд, распределенных на небе 48 группами.

Согласно прочно установившейся к тому времени традиции, созвездия представлялись в виде символов, связанных с древнегреческой мифологией. Каждому созвездию было присвоено собственное имя в соответствии с изображавшей его фигурой. Либо это был герой античного мифа (Персей, Андромеда, Геркулес, Кассиопея и др.), либо реальное или сказочное животное (Большая и Малая Медведицы, Дельфин, Дракон, Рысь и др.), либо какой-то предмет (Лира, Стрела, Щит, Треугольник и др.).

Прежде всего для каждого созвездия Птолемей определял и подробно описывал звезды на фигуре (например, “на конце хвоста” или “на плече”), а затем приводил ее эклиптические координаты. Эклиптическая координатная система была выбрана Птолемеем потому, что широты в ней не подвержены влиянию прецессии, а долготы изменяются в силу прецессии для всех звезд одинаково и пропорционально времени (в среднем на $1^{\circ}25'$ в столетие). Отсчет долгот произведен в 12 знаках зодиака, каждый из которых содержит по 30° , широты звезд указаны в градусах и минутах. Кроме того, Птолемей дал характеристику блеска каждой звезды, указывая ее звездную величину (от 1 до 6).

Общий список положений 1022 звезд, входящих в созвездия Северного и Южного полушарий, т.е. позиционный каталог неподвижных звезд, включенный Птолемеем в “Альмагест”, сыграл в истории астрономии особую роль. Он стал той моделью, по которой в дальнейшем строились звездные каталоги как в странах ислама, так и в Европе. Значения координат, приведенные Птолемеем, считались совершенно надежными, поэтому составители каталогов уверенно переводили их на новую эпоху. Лишь со временем, по мере возрастания требований к точности астрономических таблиц, данные Птолемея начали подвергаться критике и исправляться на основе проводившихся наблюдений.

По тому огромному влиянию, которое труд Птолемея, и в частности его каталог неподвижных звезд, оказал на развитие астрономии последующих веков, с ним могут сравниться лишь немногие известные в истории науки сочинения [13, 255].

Звездные каталоги, необходимые для решения многих важнейших практических задач астрономии (например, для измерения времени) и геодезии, существовали и до Птолемея, который широко использовал результаты, полученные его предшественниками [25, 26].

Известно, что “Альмагест” базируется на трудах Евдокса Книдского (ок. 408–ок. 355 до н.э.), Эратосфена (III в. до н.э.), Тимохариса (III в. до н.э.), Гиппарха (II в. до н.э.) и Менелая (I в. до н.э.). Впоследствии большая часть этих сочинений оказалась утерянной, и дошедшие до нас сведения об их содержании отрывочны и крайне скудны [29, 30, 97, 98; 259. С. 172–173; 197, 198, 238, 276–282; 281. С. 264–289]. Из звездных каталогов, получивших признание до Птолемея, имеются данные о каталогах Эратосфена и Гиппарха.

Основным источником Птолемея является звездный каталог Гиппарха. Он был обнаружен только в конце XIX в. при анализе рукописных греческих астрономических текстов и впервые исследован в 1901 г. Ф. Боллом [101]. Оказалось, что в этом каталоге дано описание 46 созвездий, содержащих около 850 неподвижных звезд, положение которых определено относительно эклиптики для 128 г. до н.э.; указаны также их величины [59, 60].

В раннем и единственном из дошедших до нас сочинений Гиппарха – его комментариях к поэме о созвездиях, принадлежащей известному древнегреческому поэту Арату, – координаты звезд даются еще в смешанной экваториально-эклиптической системе координат. О. Нейгебауер считает, что к введению настоящей эклиптической системы координат, в которой долготы возрастают пропорционально времени, а широты остаются неизменными, Гиппарх пришел в связи с открытием явления прецессии [57. С. 81].

Каталог неподвижных звезд Гиппарха получил высокую оценку историков науки. По словам И.Л. Гейберга, “этот колоссальный труд имел ясно выраженную цель: позволить будущим астрономам с уверенностью решить вопрос, меняют ли неподвижные звезды свое положение, величину и яркость” [28. С. 74].

Имеется предположение (А. Бьёрнбо), что каталог Гиппарха был

значительно дополнен Менелаем, который на основании собственных наблюдений определил большое число звезд, хотя, может быть, и не особенно точно [97; 98. С. 8–9].

В историко-астрономической литературе нередко обсуждается вопрос, насколько самостоятельно Птолемей определял координаты и величины звезд. Сам он со всей определенностью утверждал, что проводил независимые наблюдения, но ученые мусульманского средневековья, а вслед за ними и европейские астрономы подвергли правдивость его слов сомнению. Из-за недостатка документальных источников решить этот вопрос однозначно вряд ли возможно. Однако у историков астрономии XIX в., начиная с Ж.Б. Деламбра [112], появилась тенденция рассматривать звездный каталог Птолемея как простую компиляцию данных, полученных его предшественниками, которые он якобы просто перевел на 138 г., прибавив $2^{\circ}40'$ к долготам из каталога Гиппарха [28, 112, 134, 281].

Эта точка зрения вызвала у многих исследователей, проанализировавших древние звездные каталоги и методы Гиппарха и Птолемея, решительные возражения [101, 122, 127, 294]. В защиту Птолемея высказались такие истинные знатоки античной науки, как Т. Хис [145. Т. 2. С. 255] и О. Нейгебауер [57. С. 80–81; 233. С. 68–69; 234]. Последний, например, считал вполне убедительными исследования как Ф. Болла [101], показавшего, что в каталоге Гиппарха содержится меньше неподвижных звезд, чем у Птолемея, так и Фогта [294], который продемонстрировал независимость большинства данных Птолемея от данных Гиппарха.

Спор разгорелся с новой силой после появления работ американского исследователя Р. Ньютона [58, 235], который не только подверг Птолемея критике с новых позиций, но и прямо обвинил его в “преступлении” – подделке результатов наблюдений. Это выступление, расцениваемое сторонниками разрушения устоявшихся авторитетов как научная сенсация, породило целую серию публикаций как в защиту Птолемея, так и против него, их обзор дан в [22, 79]. Развернувшаяся дискуссия, несомненно, имела и положительную сторону: к проблеме, касающейся истории древней астрономии, вновь было привлечено внимание специалистов, которые досконально проанализировали эту проблему с современной точки зрения.

В этой связи нужно отметить серьезное исследование звездного каталога Птолемея, которое провел в 1988 г. М.Ю. Шевченко [77–79]. Он выяснил, с помощью какого инструмента, по какой методике проводились наблюдения, каким образом обрабатывались результаты, и показал, как это повлияло на их точность. Это позволило установить причины появления систематических ошибок в определении долгот звезд, которые отмечались критиками Птолемея. Проверив их доводы, М.Ю. Шевченко не нашел серьезных оснований сомневаться в том, что автор “Альмагеста” проводил собственные наблюдения и, следовательно, для обвинений его в чистом компиляторстве или плагиате.

Таким образом, можно заключить, что авторитет труда Птолемея

как “одного из величайших из когда-либо написанных шедевров научного анализа” [79. С. 187] не был поколеблен.

При описании созвездий Птолемей следовал твердо установившейся к его времени изобразительной традиции, корни которой уходили в астрономию Древнего Вавилона. Из сохранившихся памятников античной литературы, продолжавших эту традицию, наиболее ранним является стихотворное произведение “Феномены” прославленного древнегреческого поэта Арата, жившего между 315 и 240 гг. до н.э. [29, 100, 221]. В нем полностью воспроизводится содержание теперь утерянного труда великого астронома и математика Евдокса Книдского “Зеркало”.

Следуя за Евдоксом, Арат подробно описывал ночное небо с созвездиями, излагал в стихах звездную мифологию и показывал, как можно определить время ночью по положению созвездий. Далее он разъяснял теорию восходов и заходов точек эклиптики, использовавшуюся при метеорологических наблюдениях. Хотя сам Арат и не был астрономом, его дидактическая поэма стала популярным практическим руководством по астрономии и пользовалась непрерываемым авторитетом в греко-римском мире.

Позднее, в середине века и в эпоху Возрождения, в Европе широкую известность получили латинские переводы поэмы Арата, в том числе ранние. Один был выполнен в I в. до н.э. знаменитым римским оратором и писателем Марком Туллием Цицероном (106–43 до н.э.), а второй в 15 г. н.э. – полководцем Цезарем Германиком (15 до н.э. – 19 н.э.), обладавшим к тому же литературным даром. Перевод Цезаря Германика [75] долго играл роль учебника астрономии и не раз переиздавался.

Ранние иллюстрации к “Феноменам” Арата, переводам поэмы, а также к написанным под ее влиянием латинским сочинениям Манилия (I в.) и Хигина, или Гигина (ок. 28 до н.э.), определили канонический европейский тип изображения фигур созвездий на небесных глобусах и звездных картах [282, 284], который сохранялся вплоть до нового времени.

Поэма Арата и комментарии к ней неоднократно издавались как в оригинале, так и в переводах и были предметом многих филологических и историко-астрономических исследований [125, 259, 273, 281, 282]. В 1992 г. появился русский перевод “Феноменов”, выполненный А.А. Россиусом, с его же комментариями [56]. Это издание, в которое включен также ряд древних текстов, касающихся биографии Арата и его поэмы, содержит достаточно полную библиографию и позволяет пояснить практически все вопросы, которые могут возникнуть при изучении сочинения с точки зрения истории астрономии.

Во II в. до н.э. сочинения Евдокса и Арата о созвездиях прокомментировал Гиппарх, трактат которого сохранился и был издан в 1891 г. [146]. Великий астроном подверг критике прославленную поэму, указав на ошибки, которые ее автор допустил из-за слабости научных познаний. Гиппарх писал, что делает это, желая избавить



Карта звездного неба Яна Гевелия (XVII в.)

“любопытных людей от заблуждений в том, что касается наблюдений небесных явлений” и учитывая, что “прелесть стихов придает утверждениям некую достоверность”, поэтому “почти все комментирующие этого поэта доверяют его словам” [56. С. 7]. Цель его была достигнута, и в дальнейшем за Аратом сохранялась слава поэта, но отнюдь не астронома. В переводе Цезарь Германик учел поправки Гиппарха.

Количество общепризнанных в древности созвездий постепенно менялось. После Птолемея в описаниях звездного неба обычно фигурировали следующие созвездия Северного и Южного полушарий, а также зодиакального пояса: *северные* – Малая Медведица, Большая Медведица, Дракон, Цефей, Волопас, Лира, Лебедь, Северная Корона, Геркулес, Кассиопея, Персей, Возничий, Змееносец, Змея, Стрела, Орел, Дельфин, Жеребенок, Пегас, Андромеда, Треугольник; *зодиакальные* – Овен, Телец, Близнец, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Стрелец, Козерог, Водолей, Рыбы; *южные* – Кит, Орион, Эридан,

Заяц, Большой Пес, Малый Пес, Арго, Гидра, Чаша, Ворон, Центавр, Волк, Жертвенник, Южная Корона, Южная Рыба [34, 35, 37, 38, 83].

Арабские предшественники ас-Суфи

Староарабское звездное небо

Арабы доисламского периода разработали свою собственную астрономическую систему – анва. В ней были собраны сведения о положениях наиболее ярких неподвижных звезд, о гелиакическом восходе каждой из них на востоке и одновременном заходе противоположной ей звезды на западе. Опирающаяся на наблюдения звездного неба система анва составляла основу староарабского учения о календаре и о метеорологических явлениях, так как знание положений звезд в то или иное время года помогало предсказывать состояние погоды в данный период [197, 239, 240, 293, 319].

В систему прочно вошло подразделение эклиптики на 28 частей, или “стоянок” Луны (маназил ал-камар), определяемых различными группами звезд. Каждая из этих частей равнялась приблизительно $12^{\circ}50'$. Поскольку Луна совершает полный оборот за время между 27 и 28 сутками, то ее положение на небе в любой данный день определяется одной из “стоянок” [205].

Следует заметить, что подразделение эклиптики на “стоянки” составляло неотъемлемую часть и древней астрономии Индии и Китая. Существуют различные точки зрения на происхождение этой системы. Одни исследователи считают ее родиной Индию, другие – Китай, третьи полагают, что она ведет начало из Вавилона, распространившись позднее на Аравию, Индию и Китай.

Знание звезд, которые позволяли определять направление пути и время суток, а также предсказывать погоду, было насущно необходимым кочевникам. Чтобы лучше ориентироваться на звездном небе, древние арабы, как уже говорилось, выделили на нем группы звезд, связав их очертания с различными известными им фигурами и присвоив им соответствующие названия, прочно вошедшие в народную литературу.

Таким образом, арабы доисламского периода имели свою собственную, закрепленную традицией картину звездного неба, которая, естественно, была совсем не похожа на древнегреческую.

После VIII в., когда арабская астрономическая литература стала ориентироваться на индийские и греческие образцы, были восприняты также номенклатура звезд Птолемея и греческие изображения созвездий. Однако староарабская традиция не угасла и система анва не прекратила существования.

Ей посвящен целый ряд арабских трактатов, озаглавленных, как правило, “Книга об анва” (китаб ал-анва). Среди их авторов были выдающиеся лексикографы, филологи и астрономы: Ибн Кунаса (ум. 822), ан-Назр ибн Шумайл (ум. ок. 818), Хасан ибн Сахл ибн Наубахт

(IX в.), Абу Машар ал-Балхи (ум. 885/86), Ибн Кутейба ад-Динавари (828–ок. 889), Сабит ибн Курра ал-Харрани (836–901), Абу Ханифа ад-Динавари (ум. 927) и др.

В этих сочинениях разъяснялась система анва, приводились список “лунных стоянок”, староарабские названия звезд, отмечающих “стоянки”, таблицы времени восходов и заходов звезд, определялись периоды ветров и дождей и т.д. Объяснение сопровождалось комментариями, часто в стихотворной форме [183, 193, 197, 240]. Из упомянутых “Книг об анва” большинство, вероятно, утеряно. Сохранился трактат знаменитого филолога IX в. Ибн Кутейбы ад-Динавари (828–889), изданный в 1957 г. в Хайдарабаде под редакцией С. Пелла (см. [240]). В основном трактат посвящен 28 “лунным стоянкам”. Рассматриваются также различные астрономические и метеорологические явления; отдельно даны описания созвездий.

Система анва нашла отражение во многих трактатах. К “лунным стоянкам” обращался практически каждый восточный астроном в дополнение к системе Птолемея. Следует заметить, что название “Книга об анва” позднее носили также календари, в которых астрономический материал располагался по сезонам года [197].

На основании лингвистического и историко-научного исследования всех имеющихся источников П. Кунитци восстановил как исконно арабскую, так и более позднюю номенклатуру неподвижных звезд [182, 183, 189, 193, 197]. Тем самым был существенно прояснен вопрос о картине звездного неба в представлении средневековых астрономов стран ислама, которые продолжали обе традиции – староарабскую и птолемею.

Вероятно, первым из мусульманских авторов, который перечислил некоторые древнеарабские названия звезд, был выдающийся ученый среднеазиатского происхождения ал-Фаргани (IX в.). В своем трактате “О семи климатах” он привел эти названия для 15 самых ярких звезд и дал список “стоянок” Луны. [116]. Однако подробно и систематически сведения о староарабском звездном небе впервые изложил ас-Суфи в “Книге созвездий”.

Арабские переводы и обработки “Альмагеста” Птолемея

Учение Птолемея стало доступно астрономам стран ислама в IX в., когда его “Величайшая книга” (китаб ал-маджисти) была в числе первых сочинений классиков греческой науки переведена на арабский язык. Греческое слово “магисте” (величайшая) звучало по-арабски как “ал-маджисти”. Отсюда впоследствии при переводе на латинский язык возникло название “Альмагест”.

Впрочем, существовало несколько арабских переводов и много различных обработок “Альмагеста”. Переводчики пользовались не только греческим оригиналом, но и сирийскими версиями сочинения Птолемея, появившимися в позднеэллинистический период.

Отмечая крайнюю запутанность истории переводов “Альмагеста” на арабский язык, И.Ю. Крачковский писал, что эти переводы “в боль-

шинстве до нас не дошли и известны только по каким-нибудь ссылкам и цитатам; постоянно нараставшие в них редакции иногда совершенно затушевывали первоначальный оригинал и не дают возможности судить об основном исходном тексте” [39. С. 76–77].

В настоящее время трудный вопрос об “арабском” Птолемею можно считать выясненным благодаря тщательным историко-текстологическим исследованиям П. Кунитцша [199, 209, 222], который показал, что “Альмагест”, как стандартный образец древней астрономической литературы, сыграл на Востоке, а затем и на Западе огромную культурно-историческую роль. П. Кунитцш проследил связь различных арабских версий и зависящих от них средневековых латинских текстов “Альмагеста”. В частности, он установил существование ранних переводов труда Птолемея (на язык пехлеви, выполненных ок. 250 г. при сасанидском правителе Шапуре I, а также на сирийский язык), цитаты из которых встречаются у средневековых восточных авторов. Сохранились два несколько отличных друг от друга арабских перевода “Альмагеста”, получившие распространение в VIII–IX вв. Первый осуществил Хаджадж ибн Йусуф ибн Матар (786–833), второй – Исхак ибн Хунайн ан-Насрани (ум. 910/11). Кроме того, многие астрономы IX–X вв. пересказывали в своих сочинениях содержание “Альмагеста”.

Составленный Птолемею каталог неподвижных звезд, который воспроизводился в арабских версиях “Альмагеста”, стал своего рода эталонным и переходил от одного поколения астрономов к другому. Вместе с ним передавались описания созвездий и их традиционные изображения.

С течением времени в результате многократной переписки текста арабского перевода “Альмагеста” возникли разночтения и путаница. Это касалось и птолемеевского каталога неподвижных звезд. Чтобы уточнить параметры, вызывавшие сомнения, ученые были вынуждены заняться непосредственно наблюдениями. Полученные результаты фиксировались в зиджах – сборниках астрономических и тригонометрических таблиц, составлявших важный раздел научной литературы, которыми руководствовались астрономы в своей практике [154]. Обычно они наблюдали несколько хорошо видимых звезд, прежде всего вблизи эклиптики, определяли величины изменения координат по сравнению с данными Птолемея, а затем эти величины переносили на другие звезды каталога [155, 190].

В 829–830 гг. в Багдаде группа астрономов под руководством Йахьи ибн Аби Мансура (ум. 831) составила для халифа ал-Мамуна “Проверенный зидж” (зидж ал-мумтахан), впоследствии переведенный на латинский язык [290]. В нем было дано иное значение прецессии, Птолемей считал его равным 1° в 100 лет. Найдя это значение неправильным, багдадские ученые дали свое определение – 1° в 66 лет. В “Проверенном зидже” приводился также каталог 24 неподвижных звезд для 829/30 г., составленный на основе новых наблюдений [115]. На этот каталог в дальнейшем опирались при составлении новых каталогов [114, 117, 126].

Наряду с большими каталогами, которые следовали птолемеевой модели в отношении как числа звезд и созвездий, так и названий звезд, их координат и т.д., астрономы стран ислама широко пользовались и таблицами, включавшими только самые яркие звезды [199]. Последние с указанием их координат помещались также на астрономических инструментах – небесных глобусах и астролябиях [116].

Известно несколько арабских каталогов и небольших таблиц неподвижных звезд, составленных предшественниками и современниками ас-Суфи. Так, Ахмад ибн Мухаммад ал-Фаргани (IX в.) в знаменитой “Книге о началах науки о звездах” (китаб фи усул илм ан-нуджум), в которой он кратко изложил учение Птолемея, привел каталог 15 самых ярких звезд, а также заимствованные из “Альмагеста” данные о звездных величинах. Он указал, что звезд первой величины насчитывается 15, второй – 45, третьей – 208, четвертой – 474, пятой – 217, шестой – 63, среди них 9 туманных и 5 туманных кратных.

В “Книге о построении астролябии” (китаб фи сана ал-астурлаб) ал-Фаргани дал каталог 25 звезд для 845/46 г., добавив $0^{\circ}15'$ к значениям долгот из “Проверенного зиджа” [115, 116, 187].

Крупнейший астроном восточного средневековья ал-Баттани (ок. 850–929) включил в свой “Сабейский зидж” (аз-зидж ас-саби) [91] заимствованный из “Альмагеста” каталог 533 неподвижных звезд, пересчитав его на 1 марта 880 г. и добавляя к долготам $11^{\circ}10'$. Как показал П. Кунитци [188, 191], ал-Баттани пользовался ранней версией арабского перевода “Альмагеста”, предшествовавшей версиям Хаджжаджа и Исхака ибн Хунайна.

Работавший в IX–X вв. астроном-наблюдатель Абу-л-Касим Абдаллах ибн Амаджур [53. Кн. 2. С. 128] составил каталог 20 звезд для 938 г., добавляя $1^{\circ}25'$ к значениям долгот из каталога ал-Фаргани. Каталог Мухаммада ал-Кумми (первая половина X в.) [Там же. С. 145], содержащий координаты 30 звезд, был составлен для 968 г. с добавлением $12^{\circ}32'$ к птолемеевым значениям долгот [116].

Кушйар ибн Лаббан ал-Джили (ок. 940–ок. 1010) в своем “Всеобъемлющем зидже” (аз-зидж ал-джами) [7. С. 185–193] определил положения 1022 звезд, добавив 13° к долготам по Птолемею, а также привел таблицу для 30 ярких звезд, обозначенных на тимпане астролябии, для 963 г. В астрологическом трактате ал-Джили таблица для тех же 30 звезд дана для 992 г.

В написанной в 980 г. энциклопедии “Ключи наук” Мухаммад ибн Ахмад ал-Хорезми рассмотрел 45 созвездий: 12 – на поясе зодиака, 19 – севернее и 14 – южнее эклиптики [307. С. 214]. Однако арабских каталогов звезд, составленных еще до ас-Суфи и ставших доступными ему, по-видимому, было больше. Например, он цитирует каталоги Али ибн Исы ал-Харрани [53. Кн. 2. С. 49–50], Абу Ханифы ад-Динавари [Там же. С. 81–82] и Утарида ибн Мухаммада [Там же. С. 170–171]. В распоряжении ас-Суфи находился, очевидно, также утерянный впоследствии каталог неподвижных звезд Мене-

лая, на который он ссылался, указывая, что со времени наблюдений Менелая и до того, как его данные проверил Птолемей, прошел 41 год. Этим каталогом пользовался и ал-Баттани, сообщивший о наблюдениях Менелая, которые нельзя восстановить по тексту “Альмагеста” [98].

Значение “Книги созвездий” в развитии астрономии

“Книга созвездий”, или “Книга изображений неподвижных звезд”, – самое большое сочинение ас-Суфи, принесшее ему долгую славу, – содержит описание звездного неба и каталог 1018 звезд, составленный для 965 г. В предисловии автор писал [2. С. 29], что к “познанию неподвижных звезд и их положений на небесном своде” стремились многие его современники и достигали цели двумя путями: одни придерживались “метода астрономов” (т.е. следовали учению Птолемея), другие – “метода арабов” (т.е. основывались на староарабской традиции).

Первые получали нужные сведения, изучая небесные глобусы, на поверхности которых изображены созвездия в полном соответствии с их положением на небесной сфере. Однако точность определения координат звезд, составляющих созвездия, нередко вызывала сомнения.

Ас-Суфи говорил, что на глобусы полагаться трудно, ибо они создаются “художниками, которые, сами не зная звезд, берут долготы и широты, найденные ими в книгах, и соответственно располагают звезды на глобусе, не будучи в состоянии определить наличие ошибки; в результате те, кто знает звезды, при проверке этих глобусов находят, что многие звезды расположены иначе, чем на небе” [Там же]. Стараясь быть точными, конструкторы небесных глобусов обращаются к зиджам.

Основу зиджей составлял “Альмагест” Птолемея. Их авторы, как утверждал ас-Суфи, «выбирают лишь наиболее известные звезды, которые знают все... и относительно которых Птолемей говорит, что наблюдал их долготы и широты, сообщенные в “Альмагесте”» [Там же]. Затем делается поправка на значение долгот с учетом прецессии. “Что касается широт, – писал он, – то они будут теми же, что и у Птолемея, потому что звезды вращаются вокруг полюса зодиака и их широты не меняются” [Там же. С. 43].

Ас-Суфи показал, что в зиджах и в других сочинениях его восточных предшественников и современников встречается множество неточностей в значениях координат неподвижных звезд. Причину он видел прежде всего в ошибках, допущенных переписчиками рукописей арабских переводов труда Птолемея. «Я рассмотрел, – писал ас-Суфи, – с вниманием много экземпляров “Альмагеста” и нашел, что они отличаются в отношении большого числа звезд» [Там же. С. 30]. Эти различия могут быть устранены только в том случае, если координаты звезд будут определены с помощью новых астрономических наблюдений. Но ас-Суфи доказывал, что астрономы, даже столь знаменитые,

как Али ибн Иса ал-Харрани (IX в.) [53. Кн. 2. С. 49–50], ал-Баттани (ок. 850–929) [Там же. С. 119–121] и Утарид ибн Мухаммад (X в.) [Там же. С. 170–171], утверждая, что наблюдали звезды сами, в действительности использовали неверные данные из рукописей. Он же, по его словам, лично проверил сомнительные места путем наблюдений и многое исправил.

Между тем историки астрономии замечают, что и ас-Суфи не безгрешен, так как у него встречается немало ошибок. Можно, однако, думать, что контрольные наблюдения он проводил, но сумел выявить далеко не все сомнительные места в рукописных таблицах Птолемея, которыми пользовался. Как показал П. Кунитцш [188, 189, 191, 209], обычно ас-Суфи цитирует “Альмагест” в переводе Исхака ибн Хунайна, но координаты звезд часто берет из перевода Хадждаджа, а иногда даже из какой-то третьей версии.

Ас-Суфи подверг резкой критике и составителей карты звездного неба, придерживавшихся староарабской традиции. Он говорил о них так: “Другая категория любителей, которые стремятся познать неподвижные звезды, следуют методу арабов в науке анва и методу стоянок Луны и привязывают себя к тому, что находят в книгах, написанных об этом предмете... Я нашел много книг об анва, из которых лучшей и наиболее полной по этому предмету является книга Абу Ханифы ад-Динавари. Этот трактат показывает, что он знал в совершенстве и лучше, чем кто-либо из составивших подобные книги, традиции арабов, их стихи, их [стихотворные] размеры. Но я не говорю, хорошо ли он знал звезды именно по методу арабов, ибо он цитирует из Ибн Араби, Ибн Кунасы и др. много вещей, касающихся звезд, которые доказывают их малую осведомленность в этом вопросе. И если [бы даже] Абу Ханифа хорошо знал звезды, то он бы не отметил их ошибки, поскольку считал их авторитетами” [2. С. 32].

Ас-Суфи писал, что, выявив неточности в книге этого ученого, он тем не менее “верил, что Абу Ханифа сделал вклад в астрономию и владел наблюдениями” [Там же. С. 33]. Разочарование пришло к нему после посещения Динавара. Он вспоминал: “Я жил в одной комнате, и многие старые жители говорили мне, что в течение нескольких лет он наблюдал звезды на террасе под этой комнатой. Но если их сообщения верны, то, проверив его книгу, я убедился, что он старался следить только за появлением наиболее известных звезд и за тем, что встретил в книгах об анва относительно стоянок и других подобных вещей” [Там же].

Ас-Суфи считал, что Абу Ханифа, хорошо знавший староарабскую картину звездного неба, не имел представления о древнегреческих созвездиях, а ал-Баттани – наоборот, но “ему из-за его знаменитости и превосходства в искусстве по методу астрономов присудили также и знания по методу арабов” [Там же. С. 38].

Описав далее встречу в Исфахане с “очень известным в том краю и знаменитым астрономическими познаниями” человеком по имени Ибн Варвадж, ас-Суфи заключил, что, как и многие другие, он, “несмотря на его репутацию, превосходство в искусстве, вызываемое им доверие, широкое распространение его трудов, только следовал своим

предшественникам, не пытаясь своими собственными глазами определить истинную ошибку” [Там же. С. 39].

Особенно много огрехов нашел ас-Суфи в их суждениях о староарабской астрономической традиции. Он пишет, что обнаружил здесь столько противоречий и ошибок, что при попытке перечислить их “эта книга увеличилась бы без пользы” [Там же].

Все это побудило ас-Суфи взяться за основательное изложение вопроса о неподвижных звездах, когда он поступил на службу к Адуду ад-Даула. Последний “выразил желание познать неподвижные звезды”, и ас-Суфи, по его словам, “захотел стать достойным милости правителя, составив большую книгу об этом предмете. Эта книга будет содержать описание сорока восьми созвездий, обсуждать звезды каждой фигуры, их число, положения относительно самой фигуры и зодиака согласно долготам и широтам и вообще все звезды, которые наблюдались либо в созвездиях, либо вне созвездий” [Там же].

Изложение в “Книге созвездий” ведется по определенной схеме. Вначале ас-Суфи рассматривает созвездия в целом, высказывает критические замечания относительно точности общепринятых координат, величины, цвета отдельных звезд и приводит результаты собственных наблюдений. Далее он сравнивает греческие созвездия со староарабскими и перечисляет названия каждой звезды – по Птолемею и соответствующее арабское. Ас-Суфи дает по два рисунка каждого созвездия, которые являются зеркальным отражением друг друга. Он пишет по этому поводу: “Если рассмотреть изготовленный глобус, эти фигуры представляются опрокинутыми, потому что на него смотрят сверху вниз, так что правая сторона фигур находится слева, а их левая сторона – справа. Наоборот, на небе звезды видны в их истинном положении, потому что на них смотрят из центра глобуса снизу вверх. Именно поэтому мы рисуем изображения для каждого созвездия, из которых одно представлено, как оно должно быть расположено на глобусе, а другое, как оно видно на небе. Таким образом, охватили два разных положения с той целью, чтобы наблюдатель не запутался, когда он видит фигуру на глобусе отличающейся от той, какой он находит ее на небе. Когда мы захотим видеть созвездие в его истинном положении, поднимем лист над нашей головой и рассмотрим вторую фигуру снизу, она будет видна соответственно тому, как находится на небе” [Там же. С. 46].

Наконец, далее следует таблица звезд, входящих в созвездие, содержащая эклиптические широту и долготу, а также величину каждой звезды. Таблицы вычислены на 1 октября 964 г. Прецессия принята равной 1° за 66 лет, и долготы, данные Птолемеем, увеличены на $12^\circ 42'$.

В каталоге приводятся величины звезд, представляющие собой результаты собственных наблюдений ас-Суфи. Как показал М.Ю. Шевченко [77–79], он исправил звездные величины для 36% звезд из каталога Птолемея. Он ввел дополнительно две ступени шкалы звездных величин типа 5–6 и 6–7 и тем самым дал более точную оценку блеска звезд. Им были также определены величины звезд, значившихся у Птолемея как “темные”.



Созвездие Стрельца. Из рукописи “Книги созвездий” (Оксфорд, Бодлеянская библиотека)

Новаторство ас-Суфи проявилось особенно в том разделе сочинения, в котором он сравнивает греческую карту звездного неба с древнеарабской. Рассматривая каждое из 48 созвездий Птолемея, он сообщает также арабские названия крупных звезд и описывает созвездия, которые фигурировали на звездной карте согласно анва. Ас-Суфи пишет, что почерпнул эти сведения из “Книги об анва” Абу Ханифы ад-Динавари, а также из сочинений Ибн ал-Араби и Ибн Кунасы, цитируемых Абу Ханифой.

Приведем несколько выдержек из “Книги созвездий”, которые наглядно свидетельствуют, что на звездном небе арабы доисламского периода выделяли фигуры и предметы, отличные от тех, которые традиционно показывали греки.

О созвездии Цефея читаем: “Арабы называют звезду на левой ступне Пастухом. Маленькая звезда, которая находится на прямой линии между двумя ступнями по направлению к левой, называется Псом Пастуха. На туловище имеется большое число маленьких звезд, среди которых звезды пятой и шестой величины. Вторая звезда, которая находится на левой ноге, объединяется с третьей с правой стороны рядом звезд, образующих дугу. Все эти звезды шестой

величины или немного меньше пятой. Птолемей о них не говорил. Между ногами есть много звезд, между ступнями и звездой Козленком, внутри треугольника, тоже много маленьких звезд. Арабы называют все эти звезды Овцой, а по некоторым традициям – Ягненком” [91. С. 62; 153].

Описание созвездия Стрельца дополняется следующими сведениями о староарабской картине звездного неба: “Арабы называют 1-ю звезду, которая находится на острие, 2-ю, которая на рукояти лука, 3-ю, которая на южном конце лука, и 25-ю, которая расположена на конце правой передней ноги животного, образующие косою четырехугольник, у которого две северные находятся посреди Млечного пути, а две южные – на его восточном краю, Страусом, идущим на водопой, потому что сравнивают Млечный путь с рекой. Страус приходит к реке. Они называют 6-ю на левом плече, 7-ю, которая около зарубки стрелы, 21-ю на лопатке и 22-ю, которая находится под мышкой, также образующие косою четырехугольник, удаляющийся от Млечного пути в восточном направлении, Страусом, возвращающимся с водопоя. Они сравнивают их со страусом, который напился и возвращается от реки” [2. С. 178].

Описывая звезды из созвездия Водолея, ас-Суфи замечает: “Арабы называют 2-ю и 3-ю, которые находятся на правом плече, Счастьем Владыки или Государства. Они называют 4-ю и 5-ю, которые расположены на левом плече, вместе с 28-й, которая находится на хвосте Козерога, Счастьем Счастлиих; это 24-я стоянка Луны. Им дали это название потому, что видят в них счастливое предзнаменование, так как три звезды расположены вблизи десятого градуса Ведро и поэтому выходят из-под лучей, когда Солнце находится в последнем градусе Ведро и в начале Рыб. Отсюда следует, что они восходят в то время, когда кончается холод. Когда Солнце находится у начала Девы, они заходят во время окончания зноя. Таким образом, когда они восходят, начинаются дожди, а когда заходят, прекращаются нездоровые ветры, увеличивается плодородие и падает роса” [Там же. С. 189–190].

Арабская номенклатура звезд, восстановленная ас-Суфи, впоследствии приводится во многих астрономических сочинениях, в том числе в “Книге вразумления в начатках искусства предсказания по звездам” (китаб ат-тафхим) ал-Бируни [19] и в известном космографическом труде “Книга чуда творения” астрономия XIII в. Закарии ибн Мухаммада ибн Махмуда ал-Казвини (ум. 1283) [318].

Вообще, по словам О. Нейгебауера, благодаря ас-Суфи “была установлена определенная терминология, которая осталась нормой для иконографии созвездий в исламской астрономии” [234. С. 9; 297].

“Книга созвездий” ас-Суфи сыграла важную роль в развитии восточной астрономии. На протяжении веков это сочинение считалось классическим и служило прочной основой астрономических вычислений. На результаты наблюдений ас-Суфи опирался каирский астроном Ибн Йунис (полное имя Абу-л-Хасан Али ибн Аби Саид Абд ар-Рахман ибн Ахмад ибн Йунис ас-Садафи, ок. 950–1009) в своем знаменитом сочинении “Большой Хакимитский зидж” [154].

Ал-Бируни часто цитирует ас-Суфи в “Памятниках минувших поколений” [21. С. 384, 396, 404–406, 408], “Картографии” [20. С. 131, 136–143], “Каноне Масуда” [18. С. 253, 267, 640; 96]. В своем каталоге неподвижных звезд, включенном в последнее из названных сочинений [63], ал-Бируни указывает величины неподвижных звезд по Птолемею и ас-Суфи [44].

Баха ад-Дин Мухаммад ал-Хараки (ум. 1139) приводит в своем сочинении “Высшее в постижении подразделения небесных сфер” (мунтахи ал-идрак фи такасим ал-афлак) каталог 81 звезды, который составлен для 1112 г. добавлением $2^{\circ}15'$ к долготам, заимствованным у ас-Суфи [196. С. 148].

“Книга созвездий” стала главным источником сведений для Закарип ибн Мухаммада ал-Казвини (ум. 1283), написавшего космографический трактат [318].

Перевод сочинений ас-Суфи на персидский язык выполнил в 1250 г. крупнейший ученый, глава Марагинской астрономической школы Насир ад-Дин ат-Туси (1201–1274) [43, 192]. Видный представитель этой школы Махмуд ибн Масуд Кутб ад-Дин аш-Ширази (1236–1311) в своей энциклопедии “Шахский подарок по астрономии” (ат-тухфа аш-шайхийа фи-л-хайа) почти без изменений воспроизвел звездный каталог ас-Суфи [80].

“Книгу созвездий” внимательно изучали знаменитые самаркандские астрономы из школы Улугбека (1394–1449) [36, 54, 241, 311], создавая каталог неподвижных звезд, включенный в их главный труд – “Новый Гурганский зидж” (зидж-и джадид-и гургани), или “Зидж Улугбека” (зидж-и улугбек). О “Книге созвездий” в нем сказано: “Абдурахман Суфи составил трактат о звездах, который был встречен с радостью всеми учеными” [36. С. 278]. Хотя каталог ас-Суфи ими был критически пересмотрен, из него были взяты (с учетом разницы в эпохах) звезды, невидимые на широте Самарканда.

О сочинениях ас-Суфи упоминают, перечисляя наиболее выдающиеся труды по астрономии, восточные историки XII–XVII вв.: Ибн ал-Кифти в “Истории мудрецов” [152], Абу-л-Фарадж в “Краткой книге о государствах” [84], турецкий энциклопедист Мустафа ибн Абдаллах Катиб Челеби, известный под именем Хаджжи Халифа (1609–1657), в знаменитом “Раскрытии сомнений относительно названий книг и наук” [138. Т. IV. С. 113].

Однако, признавая несомненный авторитет ас-Суфи, его последователи обращали внимание на неточности и ошибки в “Книге созвездий”. Всестороннюю оценку ас-Суфи как ученого мы находим у ал-Бируни [19]. Так, рассматривая звездный каталог, для составления которого потребовалось, по его мнению, глубокое знание искусства наблюдения неподвижных звезд, ал-Бируни писал: “Что касается Абу-л-Хусайна (латинизированная форма имени ас-Суфи Abolfazen. – Г.М.), то его интересовало в этой науке то же, что и Птолемея, но он загубил свою жизнь на это искусство, пока не овладел им. Он ограничил свое усердие одним этим искусством, подробно изучил его и правильно исследовал всевозможные аспекты и тонкости, что привело к разветвле-

нию его усердия по ветвям [этого искусства]. Поэтому в этом искусстве осталось немного, на что он не обратил внимания” [18. С. 253].

В другом месте ал-Бируни выражается по отношению к ас-Суфи значительно более критически, считая, что он упустил многие ошибки в рукописях звездного каталога Птолемея. Отметив, что в его собственном каталоге «установлены те же положения звезд, что и в “Альмагесте”, но к ним прибавлены тринадцать градусов по долготе», он замечает: “Это было сделано после весьма тщательного исправления этой книги по нескольким экземплярам в различных переводах и с добавлением того, что следовало добавить, после того, как они стали похожими на оригинал. Мы усердно исправляли и то, что нашел Абу-л-Хусайн ибн ас-Суфи, так как, хотя он видел несоответствия, достойные изумления и порицания, это не произвело на него впечатления и он не взял на себя ответственность исправить все это. Его способность критически рассмотреть и исправить таблицы затмило то, что он благодаря уважению и заботе [о нем] господ и своему высокому положению и богатству променял твердость души, пронизательность и полное спокойствие на легкость в речах и на многочисленных помощников. Из-за сильного рвения сохранить это искусство и все прочее, связанное с ним, я рассмотрел большинство этих данных, не получая от этого выгоды, несмотря на ослабление физических сил и старость” [Там же. С. 267].

Сходные обвинения выдвигает против ас-Суфи астроном XII в. Абу-л-Футух Ахмад ибн Мухаммад ибн ас-Сари Наджм ад-Дин, известный под именем Ибн ас-Салах (ум. 1154). В сочинении «Трактат о причине ошибок и описок в таблицах книг VII и VIII “Альмагеста”, а также возможные исправления к ним», которое опубликовал и исследовал П. Кунитцш, Ибн ас-Салах говорит об ас-Суфи: “Он обсуждает каждую звезду очень обстоятельно. Однако, когда он замечает, что звезда [на небе] занимает другое положение, чем на небесном глобусе, он утверждает при этом только, что звезда на небе видна по-другому, чем на глобусе, и, следовательно, в ее долготе или широте должна скрываться ошибка. Больше он не говорит при этом ничего, так что высказанное сомнение оборачивается против него и можно предположить, что оно основывается не на ошибке в каталоге... но на том, что [звезды] сами по себе проявляют изменения и отклонения и не точно придерживаются своего порядка, как планеты... Ему не пришло в голову, что этой ошибки, если она действительно возникла из-за переписчика, может не быть в других переводах и на других, неарабских языках. Ибо если и на арабском [ошибки] выглядят похоже, то ведь на греческом и сирийском они не сходны” [191. С. 38].

Ибн ас-Салах приводит проверку координат многих звезд из каталога ас-Суфи, отмечая “точные” значения, причем, как оказывается, они составляют 76% [Там же]. Следует, кстати, отметить, что Ибн ас-Салах не менее остро отнесся и к звездному каталогу ал-Бируни. Он пишет: «Абу-р-Райхан предполагает исправить в своем “Каноне” те места, которые Абу-л-Хусайн ас-Суфи приводит как сомнительные, и выражает удивление, почему Абу-л-Хусайн не исправил эти звезды, хотя он имел все предпосылки для точных астрономических наблюдений и

исправления. Однако тот, кто точнее исследует книгу [ал-Бируни] и его каталог, устанавливает, что он вообще ничего не исправил и заимствовал без изменения ошибки из этого каталога» [Там же. С. 39].

Критически восприняли “Книгу созвездий” ас-Суфи и астрономы из школы Улугбека. О том, что стремление исправить обнаруженные в ней ошибки послужило стимулом для проведения новых наблюдений неподвижных звезд, прямо сказано в “Новом Хурганском зидже”: “Прежде чем определить места звезд по нашим собственным наблюдениям, мы расположили их, согласно этому трактату, по сфере, и мы нашли, что большинство из них расположено не так, как следует при обозрении неба. Это заставило нас самих заняться их наблюдениями” [36. С. 278; 90].

Несмотря на столь резкие оценки, которые, как можно заметить, часто встречаются в восточных сочинениях и характеризуют стиль научной полемики того времени, авторитет ас-Суфи остался незабываемым как на Востоке, так и на Западе. Современные историки науки ставят ас-Суфи в один ряд с наиболее выдающимися астрономами восточного средневековья – Ибн Йунисом, ал-Бируни, Насир ад-Дином ат-Туси и Улугбеком. По словам одного из издателей арабского текста “Книги созвездий” – Г. Винтера, сочинение ас-Суфи наряду с творениями этих ученых – “Большим Хакимитским зиджем” [40, 41], “Ильханским зиджем” и “Новым султанским зиджем” – определяет границы, достигнутые средневековой мусульманской астрономией [311].

Рукописи “Книги созвездий”

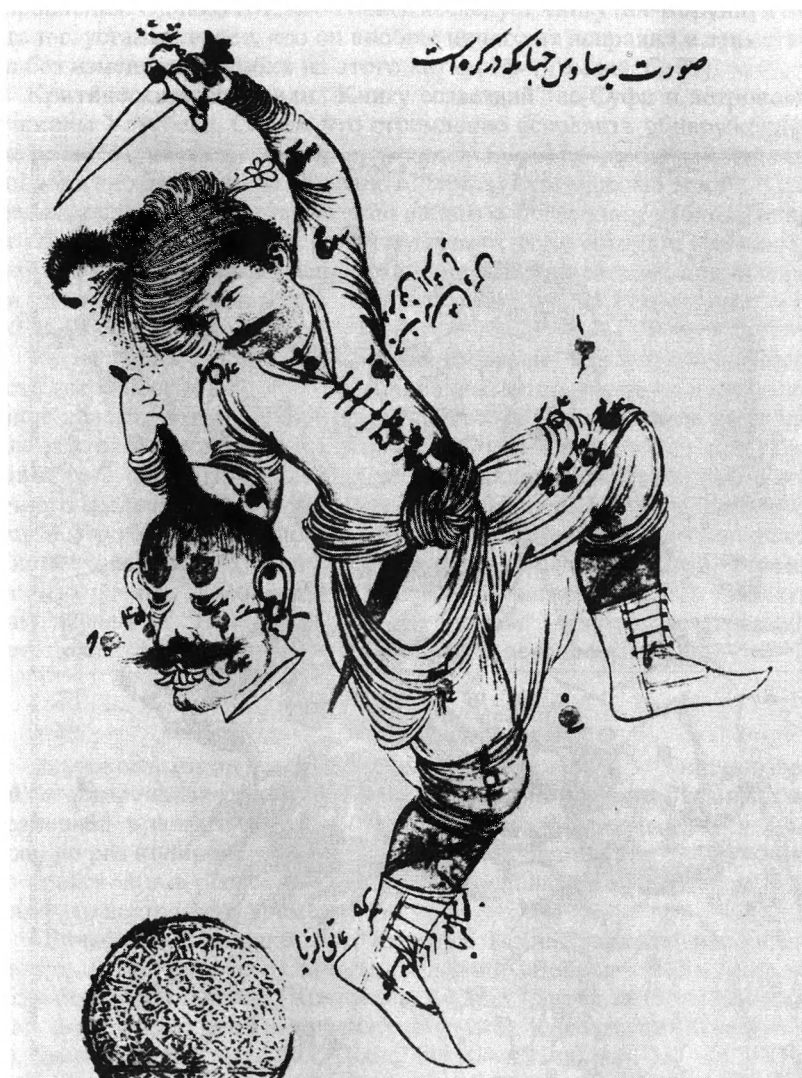
Астрономы стран ислама в течение 500 лет видели в “Книге созвездий” стандартный каталог неподвижных звезд и пользовались им в повседневной практической работе. Поэтому переписчики из разных стран не раз копировали это популярное сочинение. Многие рукописи его арабской и персидской версий, датированные XI–XVIII вв., сохранились до настоящего времени.

Сейчас известны рукописи “Книги созвездий”, находящиеся в следующих библиотеках Европы и Азии: Бейрут (198), Берлин (5658–5660), Вашингтон (Конгресс), Дублин (Битти 4119, 4222), Каир (Нац. б-ка, коллекция Таймурийя, рийад 241), Копенгаген (Корол. б-ка 83), Лондон (Брит. б-ка 393, Доб. 7488; б-ка Инд. вед. 731–732), Оксфорд (Бодлеянская б-ка I 899, 916), Париж (Нац. б-ка 2488–2492), Рим (Б-ка Ватикана, кол. Росси 1033), Санкт-Петербург (Отд-ние Ин-та востоковед. РАН С 724, Рос. нац. б-ка – араб. нов. сер. 191, СПб. ун-т 669), Стамбул (Топкапа 3493; б-ка Сулейманийе: кол. Фатих 3422, кол. Пертев 375; б-ка Нури Османийе 2928/1; б-ка Байяззета, кол. Велиедина 2278), Тунис (Б-ка Зайтуна 366), Эскуриал (I 915) [107, 86, 89, 225, 228, 231, 232, 219, 236, 271, 213, 9, 33, 119, 120, 15, 181, 105, 113, 251, 252, 261, 289].

Имеются также рукописи персидского перевода “Книги созвездий”, который был выполнен Насир ад-Дином ат-Туси. Они хранятся в библиотеках: Берлина (332/3 – сокращенный перевод), Мешхеда



Созвездие Персея. Из 'Атласа звездного неба' Яна Гевелия



Созвездие Персея. Из рукописей “Книги созвездий” (Каир, Национальная библиотека)

(23; б-ка Маулави 16/5), Стамбула (Айя София 2595). Персидский вариант до недавнего времени был известен только по общим обзорам рукописей. В 1969 г. в Тегеране вышло факсимильное издание стамбульской рукописи, в которой указано, что ат-Туси закончил перевод сочинения ас-Суфи в 1250 г. (647 г.х.). Рукопись представляет собой автограф, хранящийся в библиотеке Улугбека [181. С. 463, 498]. Печатное издание персидского перевода “Книги созвездий” ас-Суфи осу-



Созвездие Девы. Из рукописи “Книги созвездий” средневекового латинского перевода (издание Г. Штромайера [274])

щевил в 1972 г. в Тегеране Саййид Мииз ад-Дин ал-Махдави [202. С. 62–63].

Рукописи сочинения ас-Суфи давно обратили на себя внимание не только астрономов, но и историков изобразительного искусства, так как каждая является художественным памятником той или иной эпохи, свидетельствующим о высоком мастерстве восточного книжного рисунка. Некоторые из них представляют столь большую ценность, что стали предметом специальных исследований искусствоведов [148, 288, 299, 300].

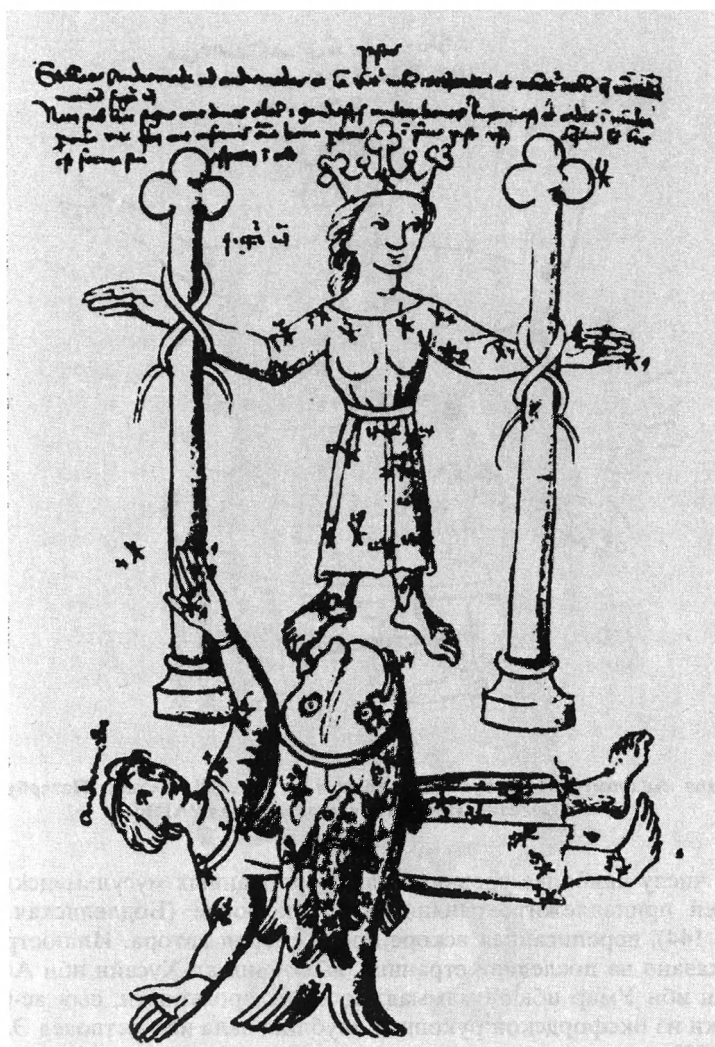


Созвездие Андромеды. Из рукописи “Книги созвездий” (Санкт-Петербургское отделение Института востоковедения РАН)

К числу наиболее древних иллюстрированных мусульманских рукописей принадлежит хранящаяся в Оксфорде (Бодлеянская б-ка, March 144), переписанная вскоре после смерти автора. Иллюстрации, как указано на последней странице, выполнил ал-Хусайн ибн Абд ар-Рахман ибн Умар ибн Мухаммад, по всей вероятности, сын ас-Суфи. Рисунки из оксфордской рукописи опубликовала искусствовед Э. Уеллеш [300].

Художник внес изменения в греческие изображения созвездий в соответствии с эстетическими требованиями своей эпохи. Здесь налицо традиция, возникшая, по-видимому, в трудах более ранних арабских астрономов, которые были знакомы с греческими глобусами и рукописями (см. Приложение).

Любопытно, что некоторые новые детали, добавленные художником, возникли из-за неверного восприятия иллюстраций к античным мифам. Древнегреческие божества и герои на арабском звездном небе изображены в несколько измененном виде – как увидел их зритель, не знавший греческой мифологии. Так, летящая фигура Персея стала скорее танцующей, исчезли сандалии с крыльями, а голова Ме-



Созвездие Андромеды. Из рукописи “Книги созвездий” латинского перевода (Вена 5318)

дузы Горгоны превратилась в голову бородатого демона – гуля. В арабских народных сказках это демон женского рода, принимающий разные обличья и нападающий на одиноких путников в пустыне [274. С. 34]. Можно думать, что поток крови из головы медузы был принят за бороду. Геркулес лишился своих обязательных атрибутов – львиной шкуры и палицы, вместо которой он держит серп, но зато его тело не обнажено, как у греческого прототипа, а закрыто одеждой. Именуется он Коленопреклоненным. Дева греческой мифологии,



олицетворявшая справедливость, жившая в мирный золотой век среди людей и удалившаяся от них на небо с наступлением раздоров и войн, изображалась спиной к зрителю, крылатой, с колосом в руке. Этих атрибутов на арабском небесном глобусе она лишилась и повернута к зрителю лицом. Звезда, находившаяся, согласно Птолемею, на вершине левого крыла, помещена на плече, которое для этого неестественно приподнято. Мифологический охотник Орион изображался со звериной шкурой, переброшенной через руку. У арабского Великана (ал-джаббар) вместо этого удлинен рукав, что было характерно для восточной одежды.

Другие изменения по сравнению с античными образцами возникли в связи с желанием автора отразить некоторые детали древнеарабской карты звездного неба. Так появился конь между созвездиями Малого Коня и Пегаса. Описание созвездия Андромеды иллюстрировано тремя рисунками: на одном она изображена, как и на греческих картах, с поднятыми руками, хотя и без цепи на них; на другом ее ноги закрыва-



Созвездие Андромеды из рукописи латинского перевода “Книги созвездий” (Гота, замок Фриденштейн, научная библиотека М II 141, издание Г. Штрёмайера)

ет рыба, фигурирующая на арабской звездной карте; на третьем – две рыбы, происходящие оттуда же.

Между прочим, ал-Бируни писал относительно созвездия Андромеды: “Оно имеет вид стоящей женщины. Абу-л-Хусайн ас-Суфи считал, что цепью закованы ее ноги, а Арат, описывающий созвездия, помещал цепи на ее руки, так что она поддерживалась ими” [214. С. 210]. Отсюда следует, что в XI в. античные изображения созвездий были забыты не всеми.

Оксфордская рукопись оказала сильное влияние на более поздних



художников, иллюстрировавших сочинение ас-Суфи, в том числе и западных. Доказательством тому является рукопись латинского перевода “Книги созвездий” (Париж, Б-ка Арсенала 1036), переписанная на о-ве Сицилия в XIII в. По свидетельству Э. Уеллеш, которая называет ее “одной из самых прекрасных западных астрономических рукописей”, рисунки в ней являются точными копиями иллюстраций из оксфордской арабской рукописи [299].

К наиболее древним рукописям “Книги созвездий” ас-Суфи относится также рукопись из Отделения Института востоковедения РАН в

Санкт-Петербурге (С 724), занесенная в 1877 г. академиком В. Розеном в каталог арабских рукописей под № 185 [254]. Первая ее часть переписана в 1011 г. с автографа, вторая датирована 1005 г. Однако по художественной ценности иллюстраций она значительно уступает оксфордской. При переплете этой рукописи в нее были вставлены листы латинского печатного издания астрономического трактата “Poeticon Astronomicum”, автор которого Кай Юлий Хигин (Huginus), римский полиграф I в. до н.э. [150], дал описание 24 созвездий и связанных с ними греческих мифов. Сочинение Хигина, изданное в 1475 г. в Ферраре, а в 1485 г. в Венеции, в знаменитой типографии Эрхарда Ратдольта [46. С. 29–30], – первая печатная книга с изображением созвездий [104. С. 27]. Впоследствии “Poeticon Astronomicum” неоднократно переиздавался, в том числе в 1534, 1875 и 1909 гг.

Из других сохранившихся до наших дней рукописей “Книги созвездий” наибольший интерес представляют старейшие, датируемые XII–XIV вв.: Стамбул (Топкапа 3493, переписана в 1130–1131 гг.), Стамбул (Фатих 3422, переписана в 1134–1135 гг.), Берлин (5659, переписана в 1203 г.; 5658, переписана в 1233 г.), Стамбул (Айя София 2595, персидский перевод, датируемый 1250 г.), Лондон (Брит. музей, ог. 5223, переписана ок. 1300 г.), Париж (Нац. б-ка 2488, 2489, переписаны в XIV в.).

Из рукописей, относящихся к более позднему времени, особого внимания заслуживает хранящаяся в Париже, в Национальной библиотеке под шифром ог. 5036. Она была переписана в 1437 г. в Самарканде для библиотеки Улугбека. На первой ее странице видна печать этой библиотеки. Рукопись иллюстрирована прекрасными рисунками, выполненными в традиции оксфордской рукописи; они воспроизведены в Хайдарабадском издании [3]. Другая рукопись, переписанная в XV в. в Самарканде, находится в Музее искусств в Нью-Йорке [288].

Изданный Шьеллерупом французский перевод “Книги созвездий” [2] был выполнен по двум рукописям, одна из которых находится в Копенгагене, другая – в Санкт-Петербурге. Копенгагенская рукопись (83), хранящаяся в Королевской библиотеке и приобретенная в 1763 г., переписана в 1602 г. Мухаммадом ал-Магриби. Иллюстрации из нее, не отличающиеся, впрочем, большой художественной ценностью, были воспроизведены Шьеллерупом.

Санкт-петербургская рукопись, которая хранится сейчас в Российской национальной библиотеке (б. Государственная публичная библиотека им. М.Е. Салтыкова-Щедрина, араб. нов. сер. 191) и датирована 1606 г., напротив, содержит замечательные образцы восточной миниатюры. Впервые она была описана в 1866 г. академиком Б. Дорном, который назвал ее “в высшей степени ценным экземпляром” [120. С. 77]. Первую страницу украшает цветной орнамент с золотом. Рисунки в тонкой черной рамке выполнены в светлых тонах. Так, на фигуре Цефея шапка, кант одежды, штаны – бледно-желтые, грудь и край шапки – светло-сиреневые. Звезды внутри фигуры – золотые, снаружи – синие, подписи под ними – красные. На Волопасе рубашка интенсивно голубого оттенка с бледно-желтым кантом, тюрбан укра-

шен золотом. У Кассиопеи пояс и край воротника – розовые, нижняя часть одежды – голубая, браслеты, диадема и кресло, на котором она сидит, позолочены.

Хотя рукопись переписана в XVII в., моделью для художника служила, несомненно, более ранняя копия, выполненная в том же художественном стиле, что и рукопись Бодлеянской библиотеки, изданная Э. Уеллеш. Следует повторить высказанное более 100 лет назад желание академика Б. Дорна относительно издания этих прекрасных рисунков.

Судьба “Книги созвездий” в Европе

Средневековая Европа была хорошо знакома с каталогом неподвижных звезд ас-Суфи и его картиной звездного неба. Особенно широкое распространение “Книга созвездий” получила в Испании во время правления короля Кастилии Альфонсо X (1252–1284), который интересовался астрономией. Он собрал при своем дворе многих известных в то время ученых, занимавшихся переводом арабской астрономической литературы. Результатом их многолетнего коллективного труда явились “Книги о познании астрономии” (“*Libros del saber de astronomia*”) – большое сочинение компилятивного характера на староиспанском языке. Начало этого сочинения, озаглавленное “Четыре книги о восьмой сфере” (“*IV Libros de la ochave spera*”), или “Книги о неподвижных звездах” (“*Libros de los estrellas fixas*”), представляет собой свободный перевод сочинения ас-Суфи. В пятитомном издании труда ученых XIII в. “*Libros del saber de astronomia*”, вышедшем в 1863–1867 гг. [250], этот перевод занимает первый том. Выполненный (ок. 1341 г.) перевод сочинения на итальянский язык существует лишь в рукописи. В 1965 г. был издан раздел о неподвижных звездах [202. С. 65].

Исследование этой ранней европейской обработки “Книги созвездий” ас-Суфи, которое начал П. Кунитци [201. С. 117], указав на необходимость его продолжения [202. С. 65–66], провели в 1988 г. испанские историки астрономии Х. Самсо и М. Комес [258]. В 1990 г. М. Комес опубликовал результаты подробного сравнительного анализа арабского и испанского текстов [109]. Он показал, что обработка сочинения ас-Суфи была выполнена учеными из окружения Альфонсо X в два приема – в 1256 и 1276 гг. На завершающем этапе работы участие в ней принял сам король, внося стилистическую правку в испанский текст. Между прочим, имеются сведения [144], что после ознакомления с “Книгой созвездий” ас-Суфи Альфонсо X отказался от неверной теории трепидации, которой придерживался, например, работавший в Испании астроном аз-Заркали (ок. 1030 – ок. 1090), издатель известных “Толедских таблиц” [180].

Имя ас-Суфи встречается в тексте только один раз, но из содержания видно, что его “Книга созвездий” была основным источником для ученых круга Альфонсо X. Ее влияние сказывается и на структуре книги, и на способе описания созвездий, и на значениях координат звезд. Долготы были получены прибавлением $17^{\circ}8'$ к долготам Птолемея,

т.е. вычислены для 1252 г., причем отмечены значения, вызвавшие критику ас-Суфи [279, 280].

Вначале дано в основном заимствованное у ас-Суфи описание каждого созвездия, а затем указаны число звезд по созвездиям и их названия, включая и староарабские. На миниатюрах созвездия изображены так, словно они расположены на небесном глобусе.

Вопрос о судьбе “Книги созвездий” ас-Суфи в Европе в настоящее время всесторонне изучил П. Кунитцш [186]. Он пришел к выводу [201], что латинские версии этого сочинения составляют определенную группу популярных в средние века астрономических текстов, содержащих звездные каталоги [208–210, 212]. Наряду с этой группой, названной им Sufi-Latinus [184, 185, 198] П. Кунитцш выделяет каталог звезд в рукописях латинского перевода “Альмагеста”, выполненного в 1175 г. Герардо Кремонским [209, II].

В третью группу объединяются многочисленные рукописи так называемых “Альфонсинских таблиц”, составленных в Париже ок. 1320 г. и много раз издававшихся типографским способом.

Еще в 1918 г. А. Гаубер [144], также изучавший распространение “Книги созвездий” ас-Суфи в европейских странах, показал, что сохранилось несколько рукописей ее латинского перевода, в которых имя автора транскрибировано по-разному: Abolfazen, Albugassin, Abennosoph, Jeber Mosphium. Среди них привлекает внимание рукопись XIII в., хранящаяся в Париже (Б-ка Арсенала 1036) и озаглавленная “Liber de locis stellarum fixarum, cum imaginibus suis verificatis, ab Abennosophi philosopho” (“Книга философа Абеннозофа о положении неподвижных звезд с их проверенными изображениями”). Рукопись, которая находится в Вене (5318), носит то же название, но отличается транскрипцией имени ас-Суфи (“Liber de locis stellarum fixarum, cum imaginibus suis verificatis, ab Jeber Mosphium”). В этих рукописях приводится значение прецессии по ас-Суфи, фигуры созвездий выполнены по данному им образцу.

В 1965 г. П. Кунитцш описал шесть латинских рукописей и провел их сравнительное исследование. Позднее найдены еще две, которые были описаны им в 1986 г. [202]. Одна из них, переписанная в 1428 г. и находящаяся в Готе (замок Фриденштейн, научная б-ка М II 141), обращает на себя внимание цветными миниатюрными изображениями созвездий. Эти рисунки, выполненные в стиле раннего Возрождения, вероятно в Италии, воспроизведены в 1984 г. Г. Штромайером в прекрасном красочном издании “Звезды Абд ар-Рахмана ас-Суфи” [147, 274; см. также [285)].

Ярким свидетельством тому, что и в XV–XVI вв. астрономы Европы считали ас-Суфи одним из крупнейших ученых древности, служит его изображение на одной из гравюр великого немецкого художника эпохи Возрождения Альбрехта Дюрера (1471–1528) [50, 283]. Среди произведений А. Дюрера встречаются гравюры научного содержания, которые он создал под влиянием своих друзей – нюрнбергских ученых и в тесном сотрудничестве с ними; эти гравюры представляют собой географические карты и карту звездного неба. Инициатором предпри-

нятой А. Дюрером работы был Иоганн Стабий (Johann Stabius) (ум. 1522), один из выдающихся людей своего времени, гуманист и разносторонний ученый. Он был профессором математики в Ингольдштадте и Вене, а позднее стал придворным историком и астрономом императора Максимилиана I.

В 1512 г., оказавшись в Нюрнберге, И. Стабий завязал дружеские отношения с А. Дюрером и привлек его к своим научным занятиям. Результатом этого сотрудничества явилась прежде всего географическая карта Восточного полушария, представляющая собой первую попытку дать перспективное изображение сферической Земли [31, 123].

Однако как особый успех А. Дюрера следует рассматривать его карту звездного неба, идея создания которой принадлежала И. Стабию. В выполнении ее большое участие принял нюрнбергский астроном Конрад Хейнфогель (K. Heinfogel) (ок. 1470–ок. 1530).

Карта звездного неба была закончена в 1515 г. [124. С. 309–310]. На двух листах представлены Северное и Южное полушария неба с изображенными на них фигурами созвездий. В качестве плоскости проекции при этом была взята плоскость эклиптики, а не небесного экватора; изображения созвездий отнесены к полушариям севернее и южнее эклиптики.

Изображения рассматривались так, как если бы они представляли собой зеркальное отображение того, что видно на небесном своде внутри сферы. Основой карты звездного неба, по-видимому, был небесный глобус. “Это средневековое расположение, – пишет один из исследователей первых европейских небесных карт Т. Пржицкий, – было надолго зафиксировано небесными картами Дюрера, которые по причине их большой художественной значимости и популярности оказали сильное влияние на многие карты неба, нарисованные в XVI в.” [245. С 305].

Например, выдающийся польский астроном Ян Гевелий (1611–1687) в своем “Атласе звездного неба” [81, 82] дал такое же изображение, рассматривая сферу извне, что вызвало недоумение многих исследователей. По-видимому, это объясняется тем, что Ян Гевелий, исходя прежде всего из художественных соображений, взял в качестве образца карту А. Дюрера. В верхней части листа с изображением Южного полушария А. Дюрер поместил герб кардинала Ланга, которому посвящена карта, а внизу – свой герб и гербы И. Стабия и К. Хейнфогеля с надписью: “Стабий направил – Конрад Хейнфогель расположил звезды – Альбрехт Дюрер заполнил круг изображениями” (“Stabius ordinavit – Conradus Heinfogel stellas posuit – Albertus Durer imaginibus circumscripsit”).

На карте Северного полушария в четырех ее углах расположены портреты выдающихся астрономов древности. Вверху – Птолемей и Арат. В левом нижнем углу А. Дюрер изобразил римского астронома и поэта Марка Манилия (Manilius) (I в.), автора стихотворного сочинения “Astronomicon” [226], в котором дано описание созвездий. Это сочинение впервые было издано в 1472 г. в родном городе А. Дюрера Нюрнберге в типографии выдающегося немецкого астронома и мате-

Imagines caeli Septentrionalis cum duodecim imaginibus zodiaci.

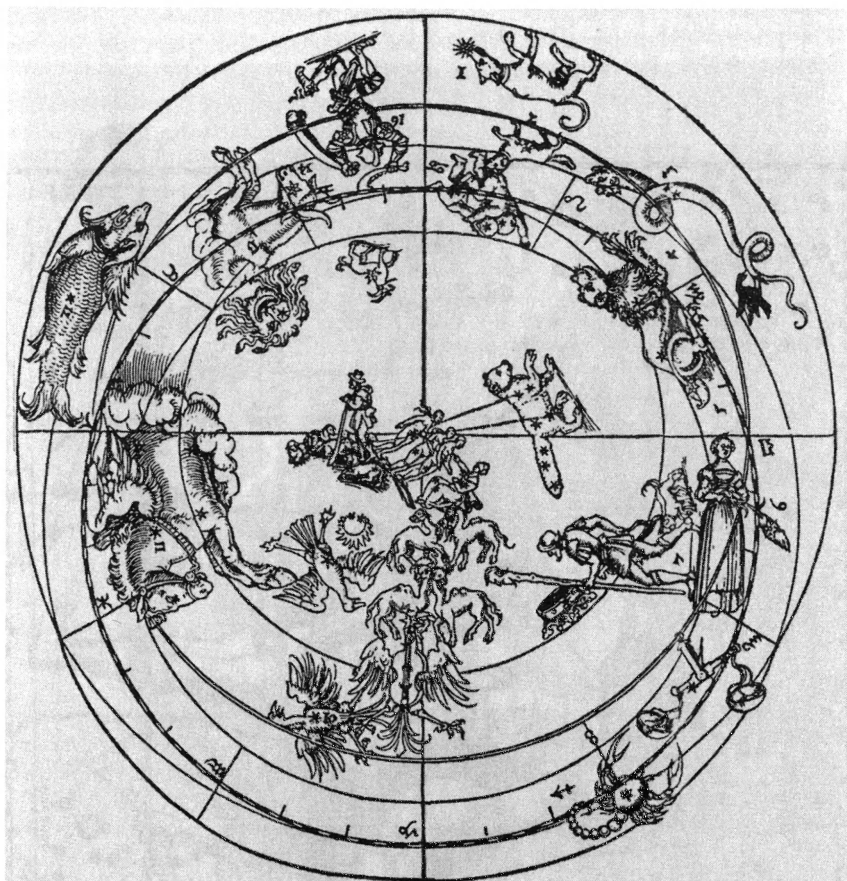


Карта звездного неба Альбрехта Дюрера, Северное полушарие (справа внизу – ас-Суфи)

матика Региомонтана (1436–1476). Правый нижний угол украшает мастерски выполненное изображение человека в восточном головном уборе, задумчиво смотрящего на небесный глобус, который он держит в руках. Над ним надпись: “Azophi Arabus”. Таким представлял себе А. Дюрер Абд ар-Рахмана ас-Суфи.

При составлении этой карты были использованы, видимо, рукописи латинского перевода арабских каталогов звезд, так как допущенная в ней ошибка в положении звезды Южного полушария, называемой “Фомальгут” (рот рыбы – от арабского “фам ал-хут”), встречалась раньше в “Альфонсинских таблицах” и в издании “Альмагеста” Птолемея 1515 г.; исправлена она была в XVIII в. на основе греческого текста [108].

О том, что “Книга созвездий” ас-Суфи не переставала интересовать ученых и в XVI в., свидетельствует творчество выдающегося не-



Карта арабского звездного неба (Северное полушарие), воспроизведенная П. Апианом (по П. Кунитцшу [203])

мецкого математика, астронома, картографа, конструктора астрономических инструментов и издателя научной литературы Петера Апиана (1495–1552).

В опубликованной в 1741 г. “Истории астрономии” И. Вейдлера упоминается [298. С. 350], что среди древних сочинений, на издание которых П. Апиан получил привилегию от императора Карла V, значил труд ас-Суфи (Azophi). Это сообщение подтвердило очень интересное исследование П. Кунитцша [204], пришедшего к выводу, что П. Апиан имел в своем распоряжении арабский текст “Книги созвездий” ас-Суфи и внимательно его изучал, скорее всего с помощью кого-то, знающего арабский язык.

П. Кунитцш показал, что в сочинениях П. Апиана фигурируют карты звездного неба двух типов. Первый из них – классический: на карте звезд Северного и Южного полушарий неба представлены все 48





Созвездие Змееносца из “Атласа звездного неба” Яна Гевелия (слева) и из рукописи “Книги созвездий” латинского перевода XV в. (справа)

созвездий так, как они видны на небесном глобусе. Поскольку вслед за Птолемеем принята эклиптическая система координат, центром карты является полюс эклиптики.

На звездной карте П. Апиана, относящейся к неклассическому типу, небо выглядит таким, каким его видит реальный наблюдатель, т.е. как бы из центра небесного глобуса. Центр карты – Северный полюс неба. На ней показаны только некоторые из традиционных созвездий, расположенных на поясе зодиака, в Северном и Южном полушариях. Зато добавлены изображения староарабских созвездий: близ Северного полюса – три девичьи фигуры перед сидящей женщиной, в пределах созвездия Цефея – пастух с овцами и собакой, а в районе созвездия Дракона – четыре взрослых верблюда и верблюжонок между ними. Староарабские созвездия упоминаются и в тексте сочинений П. Апиана.

П. Кунитцш отметил, что П. Апиан дает единственный в астрономической литературе пример представления в целом звездной карты арабов доисламского периода.

Хотя в XVI–XVII вв. имя ас-Суфи упоминалось нередко в сочинениях Байера (J. Bayer), Шикарда (W. Schickard) (1592–1635), Риччоли (J.B. Riccioli) (1548–1671), Ретика (G.J. Rhetickus) (1514–1574) и др., основательное изучение труда ас-Суфи началось в Европе лишь в XVII в. К первым его исследователям относился английский астроном Томас Хайд (Th. Hyde) (1636–1703), цитировавший “Книгу созвездий” в комментариях к изданному каталогу звезд Улугбека [149].

В 1831 г. в Париже был опубликован арабский текст предисловия к “Книге созвездий” вместе с французским переводом. Это издание осуществил Ж. Коссен де Персеваль, который таким образом привлек внимание историков астрономии к сочинению ас-Суфи [1, 106].

Изучением “Книги созвездий” занимался также востоковед и астроном Ж. Седийо (J. Sedillot) (1777–1832). Его сын, известный историк астрономии и математики Л. Седийо (1808–1875), который опубликовал в 1845 г. выполненный отцом перевод трактата ал-Марракиши (ум. 1262) об астрономических инструментах [265], в примечаниях к этому изданию неоднократно цитирует сочинение ас-Суфи по рукописям, хранящимся в Париже, и приводит [Там же. С. 117–140] отрывки из арабского текста во французском переводе. Сведения об ас-Суфи и его каталоге неподвижных звезд Л. Седийо сообщил и в опубликованном им в 1853 г. предисловии к зиджу Улугбека [266].

Полный французский перевод текста “Книги неподвижных звезд”, выполненный Шеллерупом, был опубликован в 1874 г. в Петербурге вместе с историко-научным исследованием трактата [2, 263]. Здесь же были приведены отрывки из арабского текста. Это издание сделало общедоступным замечательное произведение ас-Суфи.

В основу этого издания легли пять рукописей. Прежде всего это – парижская рукопись 5036, переписанная в середине XV в. для библиотеки Улугбека. Далее были использованы берлинская (5658), стамбульская (Топкапы 3493), ватиканская (Росси 1033) рукописи и одна хайдарабадская, не описанная ранее [3]. Однако, как показал П. Ку-

нитцш [190. С. 51], это издание страдает многими недостатками, и в особенности ошибками и опечатками в значениях координат звезд. По его мнению, по-прежнему остается насущно необходимым критическое издание труда ас-Суфи с использованием возможно большего числа рукописей.

Трактат о небесном глобусе

Небесный глобус, представляющий собой сферу с изображенными на ней неподвижными звездами, играл в средние века в странах ислама важную роль при решении различных задач сферической астрономии. Он имел к тому времени долгую историю, начало которой уходит в эллинистический период.

Наиболее древнее упоминание об этом инструменте связано с именем Арата – поэта и ученого, автора сочинения о созвездиях “Феномены”, которого средневековые арабские и европейские авторы прославили также за создание небесного глобуса с изображением 48 созвездий [56, 109]. Об этом говорит, например, арабский историк ал-Йакуби, называющий, как и другие его современники, небесный глобус “яйцом” (ал-баида) [301. С. 227; 302. С. 453]. Во многих латинских рукописях Арат изображен рядом с моделью небесной сферы [284].

Небесный глобус был необходим для понимания поэмы Арата, по которой в первые века нашей эры изучали астрономию, поэтому о нем часто писали комментаторы “Феноменов” [56. С. 174–177]. Подробно инструмент был описан жившим в VI или VII в. византийцем Леонтием Механиком в трактате “Об изготовлении Аратова глобуса”, который сейчас известен в русском переводе [Там же. С. 100–106]. Леонтий свидетельствует, что небесные глобусы “были изобретены, чтобы воочию видеть изложенное Аратом”.

Инструмент представляет собой полу сферу, на поверхности которой начертаны окружности больших кругов, обозначающих небесный экватор и эклиптику, градуированных и пересекающихся под углом $23^{\circ}35'$, а также отмечены неподвижные звезды соответственно их координатам. Снаружи в точках Северного и Южного полюсов к сфере прикреплено градуированное меридианное кольцо с внутренним диаметром, равным диаметру сферы, так, что оно может свободно вращаться вокруг оси, проходящей через полюсы мира. Меридианное кольцо, с помощью которого измеряется склонение звезды, установлено на подставку. К ней присоединено градуированное горизонтальное кольцо с плоскостью, проходящей через центр сферы; оно служит для отсчета азимутов. При этом меридианный круг вращается в вертикальной плоскости, благодаря чему высота полюса над горизонтом может быть сделана равной широте места и временно на ней закреплена. Таким образом, меридианное и горизонтальное кольца определяют для небесного глобуса меридиан и горизонт.

Создателем замечательного небесного глобуса, на котором с помо-

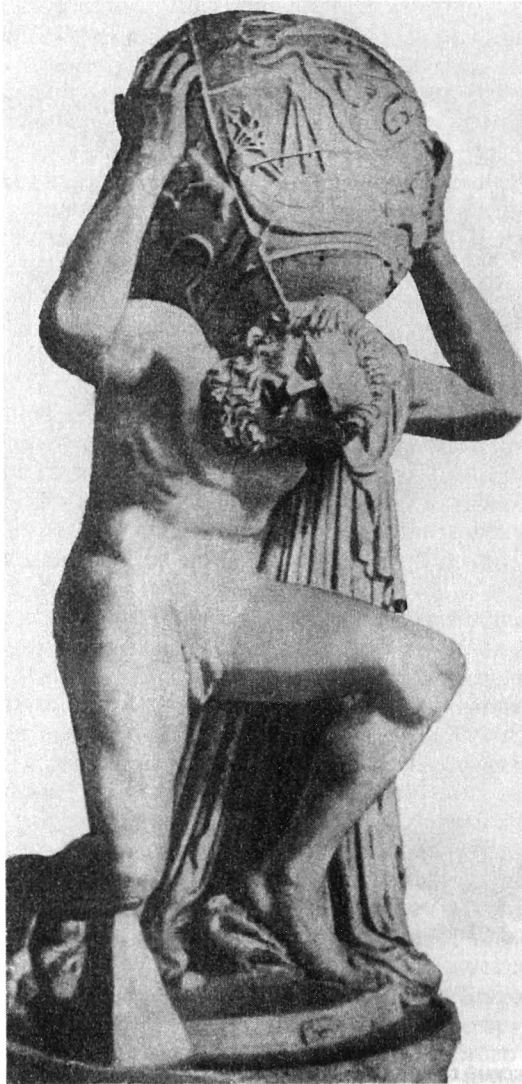
щью сложного механизма воспроизводилось движение светил, был Архимед (ум. 212 г. до н.э.), описавший его в специальном сочинении (впоследствии оно оказалось утерянным). О глобусе Архимеда рассказано в диалоге Цицерона “О государстве” [76. С. 14–15]. Здесь вначале сообщается об истории аратова глобуса. Таковую сферу якобы впервые изготовил Фалес Милетский, затем Евдокс Книдский “начертал на ней положение созвездий и звезд, расположенных на небе”, а “спустя много лет Арат, руководствуясь не знанием астрологии, а, так сказать, поэтическим дарованием, воспел в стихах все устройство сферы и положение светил на ней, взятое им у Евдокса”. Глобус Архимеда описан со слов человека, видевшего этот прибор, который полководец Марцелл, завоевав Сиракузы, вывез в качестве трофея в Рим. Рассказчик говорит, что изготовленный из бронзы глобус представлял движения Солнца, Луны и пяти планет и что “изобретение Архимеда изумительно именно тем, что он придумал, каким образом при несходных движениях во время одного оборота сохранить неодинаковые и различные пути”.

Сообщения древних авторов о глобусе Архимеда были собраны И.Н. Веселовским [10. С. 40–43] и на основе их анализа сделана попытка реконструировать это удивительное устройство [32]. В литературе имеются сведения о небесном глобусе, сконструированном Гиппархом [259. Т. I. С. 108]. Наиболее древний образец небесного глобуса, сохранившийся до наших дней, – это мраморный “глобус Фарнезе” (из Национального музея в Неаполе) в виде скульптуры коленапреклоненного атланта, поддерживающего шар, на поверхности которого видны фигуры созвездий. По-видимому, она является римской копией, сделанной в III в. с греческого оригинала, датируемого I в. до н.э. [81, 299, 312].

Подробно об устройстве небесного глобуса рассказал Птолемей в книге VIII “Альмагеста” [246. Т. II. С. 72–76]. Оно легло в основу описаний этого прибора в средневековых восточных и западноевропейских сочинениях об астрономических инструментах. Небесный глобус был известен и в Китае, где макет половины звездного неба был изготовлен в I–II вв., а полный небесный глобус – в III в. [259. Т. I. С. 278, 338].

Относительно первых арабских и персидских небесных глобусов данных имеется мало, но уже в IX в. правила применения инструмента были описаны в специальных трактатах Хабаша ал-Хасиба ал-Марвази [218] и Косты ибн Луки ал-Баалбаки [313]. Ас-Суфи в “Книге созвездий” упоминает небесный глобус, который тогда же изготовил Али ибн Иса ал-Харрани, а также “многие глобусы, сделанные харранцами” [2. С. 28, 31]. Ал-Баттани [91], а позднее ал-Хазини (XII в.) [214], ал-Урди (XIII в.) [121, 267], ал-Марракиши [265] дали описания небесных глобусов трех типов.

Таким образом, сохранилось немало средневековых сообщений о восточных небесных глобусах, а некоторые образцы дожили до наших дней [42, 116, 121, 135, 230]. Самый ранний из существующих выполнен из бронзы и датируется XI–XII вв. [230. С. 99]. В одной частной коллекции в Англии находится бронзовый небесный глобус XIV в. со вставленными серебряными звездами, которым пользовались астрономы школы Улугбека в Самарканде; на нем выгравировано “Для библиотеки справедливого повелителя Улугбека” [223. С. 40].



Небесный глобус Фарнезе (Неаполь, Национальный музей)

Вообще из древних и средневековых глобусов, включая восточные, большинство исчезли, что объясняется либо ценностью, либо непрочностью материала, из которого они изготовлялись (серебро, бронза, медь, дерево, гипс) [116]. Число их было, вероятно, невелико, причину чего объясняет ал-Бируни в цитированном выше сочинении о картографии. Говоря об изображении звезд “на известных сферах из какого-либо материала в виде модели небесной сферы”, он отмечает преимущество этого способа перед изображением звезд на плоскости,



Небесный глобус, XV в. (Самарканд, библиотека Улугбека)

так как на сфере их положения точно соответствуют действительности. “Однако ясно, – пишет далее ал-Бируни, – что это невозможно на малых сферах, а возможно только на больших сферах. Но большие сферы редко осуществляются, их величина препятствует их переноске и перевозке и при использовании их и при изготовлении, так что пользоваться ими трудно и в этом они уступают малым сферам” [20. С. 132].

К ранним небесным глобусам, созданным в средние века на Ближнем и Среднем Востоке, принадлежал глобус ас-Суфи, который он изготовил для Адуда ад-Даула, проявив при этом выдающееся мастерст-

во. Ибн ал-Кифти в своей “Истории мудрецов” [58. С. 440] передает со слов очевидца, некоего Ибн ас-Санбади, что в 1043 г. в библиотеке дворца Фатимидов в Каире, которая располагала шестью с половиной тысячами книг, хранились также два небесных глобуса: один – медный, сконструированный Птолемеем и насчитывающий к тому времени, как утверждает историк, 1250 лет, а второй – серебряный, изготовленный ас-Суфи и весивший 3000 дирхемов и стоивший столько же золотых монет. Это сообщение подтверждается словами самого ас-Суфи, который в предисловии к “Книге созвездий” упоминает построенный им небесный глобус.

Ал-Бируни в “Книге о проектировании на плоскость созвездий и изображений на плоскости стран” также говорит о глобусе ас-Суфи: «Я слышал от геометра Абу Саида Ахмада ибн Абд ал-Джалила ас-Сиджизи, что Абу-л-Хусайн ас-Суфи обложил тонкой бумагой глобус и полностью покрыл его поверхность, так что везде она совместилась с ней, а затем изобразил на ней созвездия, обозначив точками звезды в соответствии с их видимостью через прозрачную бумагу и их величиной... Он, т.е. Абу-л-Хусайн, утверждал в некоторых местах своей книги о некоторых созвездиях, что они видны на сфере иначе, чем на небе, но это – из-за ошибки в таблицах “Альмагеста”, которыми он пользовался при изготовлении глобуса» [20. С. 136].

Устройство и правила применения небесного глобуса ас-Суфи описал в “Книге действий с небесным глобусом” (китаб ал амал би-л-кура ал-фалакиййа), которая посвящена сыну Адуда ад-Даула – Самсаму ад-Даула. Сочинение сохранилось в двух рукописях, находящихся в Стамбуле, в библиотеке дворца Топкапы под шифром 3505/1 (переписана в 1261–1263 гг.) и 3491/1 (год переписки 1473-й). Первую из них описал в 1936 г. М. Краузе [181. С. 463–464].

В 1989 г. на основании изучения обеих рукописей выдающийся современный историк астрономии Э. Кеннеди дал подробный, близкий к переводу обзор содержания трактата, известного до тех пор только по названию [162]. Сочинение посвящено Самсаму ад-Даула, правление которого началось после смерти отца в 983 г., и, следовательно, написано в последний период жизни ас-Суфи. Однако в тексте он ссылается на наблюдения проведенные раньше, в 970 г., в Ширазе. Например, значение $23^{\circ}35'$ для наклона эклиптики к экватору было, по его словам, получено им тогда с помощью так называемого кольца Адуда.

Трактат состоит из трех книг: первая содержит 50 глав, вторая – 52, третья – 55. Вначале ас-Суфи сообщает основные понятия сферической астрономии и в общих чертах описывает устройство небесного глобуса. Он рекомендует для измерения дуг больших кругов на сфере дополнительно применять градуированный квадрант с радиусом равным радиусу глобуса. При некоторых наблюдениях ас-Суфи использует деревянный гномон (khilala), который вставляется в одно из отверстий на меридианном кольце, просверленных в радиальном направлении в точках деления его на градусы.

Познакомив читателя с устройством и принципами работы небесного глобуса, ас-Суфи переходит к решению с его помощью задач, с

которыми обычно приходилось иметь дело астрономам. Среди них – определение времени днем и ночью, а также географических координат. Немалое место занимают и проблемы астрологические, связанные с отправлениями религиозного культа.

Ас-Суфи подробно разъясняет методы решения какой-либо задачи при различных дополнительных условиях. Например, нужно установить широту места, если Солнце находится в точке равноденствия. Или, если известны широты двух мест и разность их долгот, а также высота какого-то светила в одном из них, требуется определить его высоту в другом месте. Рассуждения автора, часто весьма многословные, должны убедить читателя в полезности описываемого астрономического инструмента.

Трактат о небесном глобусе ас-Суфи, по-видимому, оказал большое влияние на конструкторов астрономических инструментов. Исследователи отмечают, что на всех изученных восточных небесных глобусах XI–XVIII вв. положения и величины звезд соответствуют указанным ас-Суфи [260].

Трактат об астролябии

Астролябия – один из древнейших астрономических инструментов, который в средние века пользовался большой популярностью в странах Ближнего и Среднего Востока. С помощью этого универсального прибора можно было механически, без применения таблиц и вычислений, решать самые разные задачи сферической астрономии и геодезии.

Наибольшее распространение получила плоская астролябия – небольшой портативный инструмент, очень удобный для наблюдений в нестационарных условиях. Он представляет собой круглый металлический диск диаметром от 10 до 50 см, который во время работы подвешивается на шнуре за специальное кольцо на ободе. Линейка с двумя диоптрами – алидада (араб. “ал-идада”), вращающаяся вокруг центра диска, позволяет наблюдать то или иное светило и определять его высоту по градусному делению на ободе астролябии. Другие величины определяются с помощью системы линий, нанесенных на лицевую и оборотную стороны прибора [140, 142; 143. С. 722–728].

На лицевой стороне астролябии, которая служит для определения сферических координат светил, помещены две круглые пластинки. Одна из них, закрепленная неподвижно, – тимпан (араб. “сафиха”), который должен соответствовать широте местности, где проводится наблюдение. Поэтому к астролябии прилагалось несколько тимпанов для разных широт. На тимпане выгравированы изображения кругов небесной сферы, переходящих в себя при ее суточном вращении: горизонта, альтмукантаратов, вертикалов, небесного экватора, тропиков Рака и Козерога.

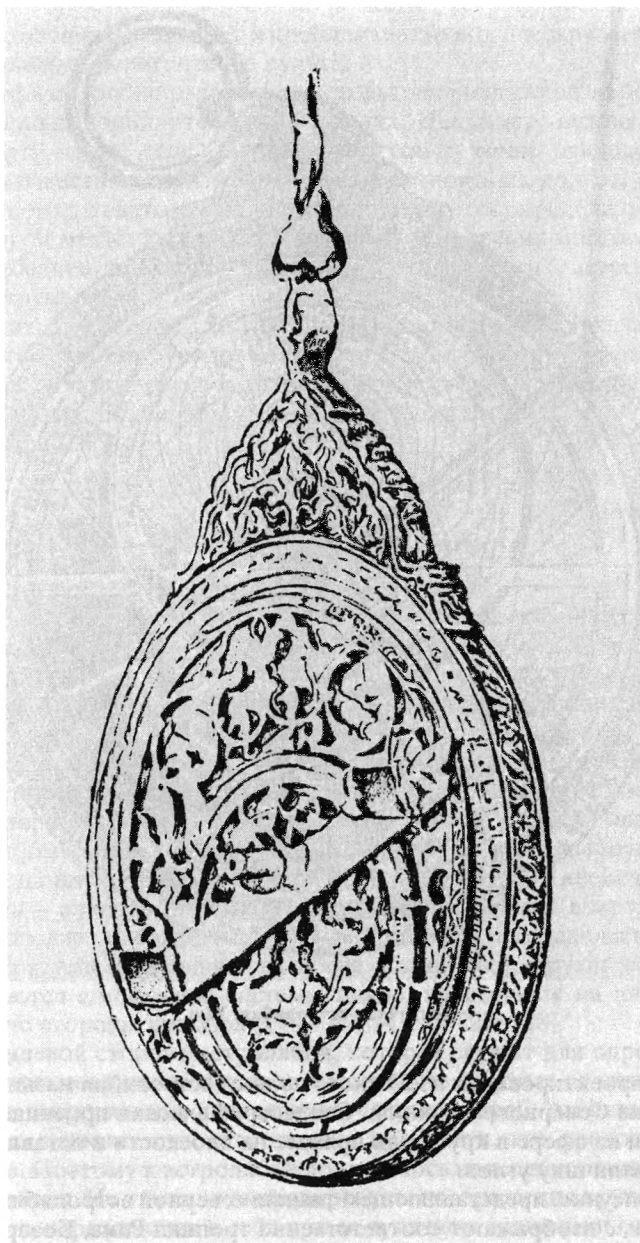
Эти изображения получены с помощью стереографической проекции из полюса небесной сферы на плоскость параллельную ее эквато-



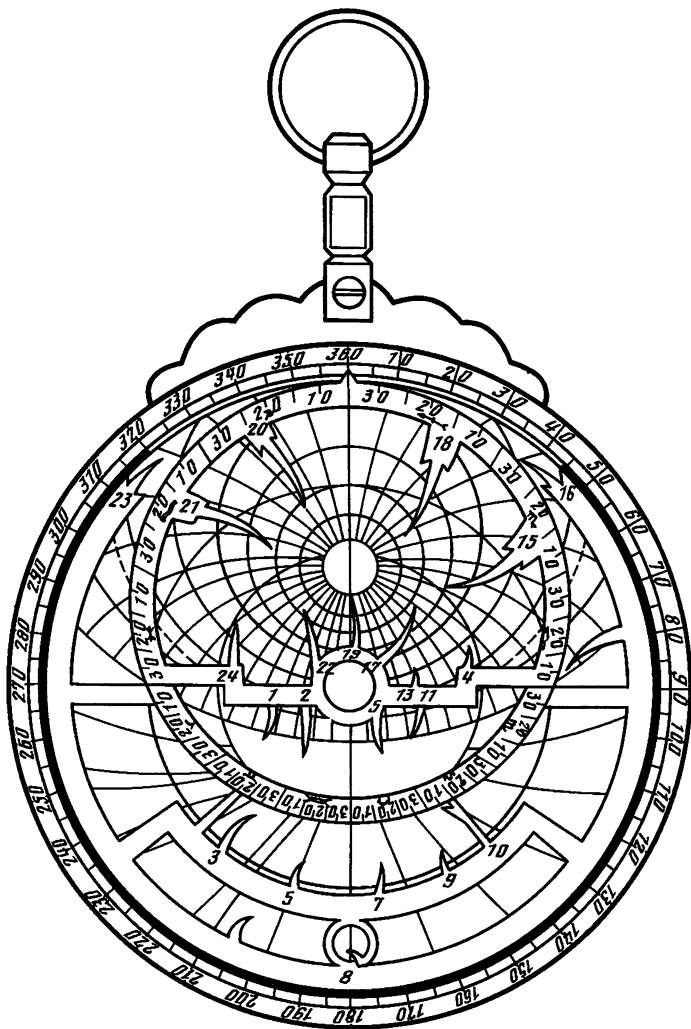
Восточная астролябия, XI в.

ру. При проектировании из Южного полюса астролябия называлась северной, из Северного – южной. Стереографическая проекция переводит круги на сфере в круги или прямые на плоскости и оставляет неизменной величину углов.

На рисунке, представляющем тимпан северной астролябии, окружности k , e , c изображают соответственно тропики Рака, Козерога и небесный экватор, линия h , проходящая через зенит, – горизонт для данной местности, прямая b – меридиан места. Альмукантараты проектируются в дуги окружностей m (центры этих окружностей лежат на линии b), а вертикалы – в дуги n .



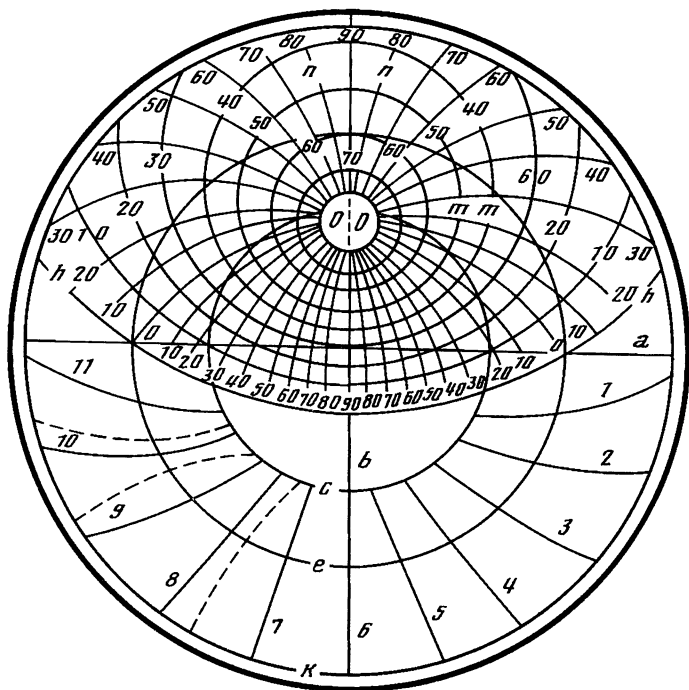
Астролябья в рабочем положении



Лицевая сторона астрлябии

Вторая пластинка на лицевой стороне астрлябии, так называемый “паук” (ал-анкабут), вращается вокруг центра по тимпану, покрытому “паутиной” линий. Он представляет собой резной диск, на котором в той же проекции изображены линии и точки небесной сферы, меняющие при суточном ее вращении свое положение. Это круговая линия эклиптики в 20–30 наиболее ярких звезд, отмеченных концами заостренных выступов, отходящих от этого круга.

Вращением “паука” вокруг центра диска воспроизводится картина звездного неба для местности с данной широтой при суточном враще-

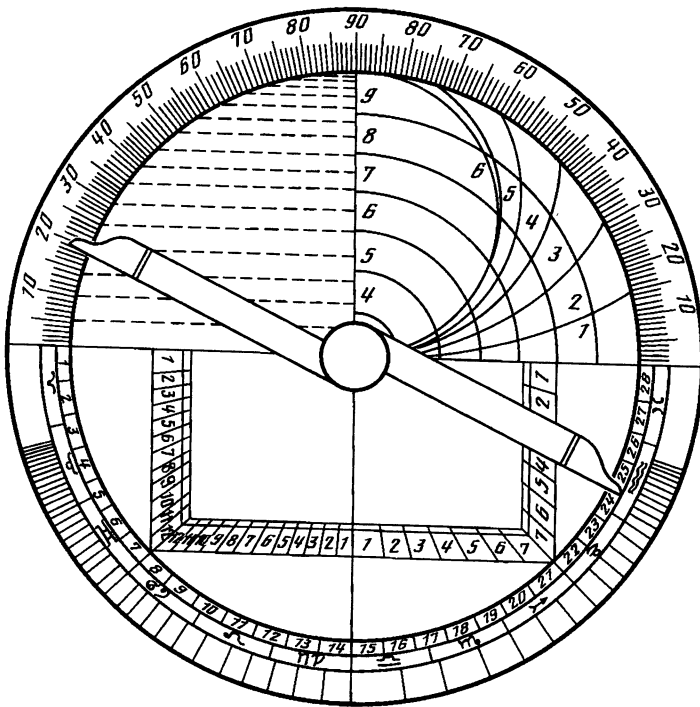


Тимпан астролябии

нии небесной сферы. Измерив, например, высоту Солнца, находим на “пауке” его “градус”, т.е. точку эклиптики, в которой оно находится в момент наблюдения. Затем поворотом “паука” поместим эту точку на изображение альмукантарата, соответствующего высоте Солнца, найденной для данного момента. Тогда получим изображение звездного неба в момент наблюдения и можем установить положение светил, обозначенных на астролябии. Вертикал, на который попадает “градус” светила, определяет его вторую координату – азимут. Определяется также прямое восхождение и склонение светила.

Угол поворота “паука” показывает точное время, прошедшее с начала дня или ночи, в астрономических числах, составляющих $\frac{1}{24}$ часть суток; они назывались “равными”, “прямыми” или “равноденственными”. Астролябия позволяла узнавать время и в так называемых “сезонных”, или “неравных” часах, которые равнялись $\frac{1}{12}$ части светлого или темного времени суток. Для этого часть тимпана под линией, изображающей горизонт, разделена часовыми линиями на 12 криволинейных четырехугольников. Сезонное время ночью определяется по тому, в какой из них попадает изображение Солнца, а днем – точки эклиптики, диаметрально ему противоположной.

Для астрологических расчетов было важно уметь найти в момент наблюдения точку пересечения эклиптики с горизонтом – так называ-



“Спинка” астрлябии

емый “гороскоп”. И эта задача также легко решалась с помощью линий на тимпане и “пауке” астрлябии.

Обратная сторона астрлябии, ее “спинка”, на которой вокруг центра вращается алидада, разделена двумя взаимно перпендикулярными прямыми на четыре квадранта. На лимбах двух верхних квадрантов нанесены деления от 1 до 90°, причем для обоих отсчет начинается от горизонтального диаметра. Вертикальный диаметр обычно делился на 60 равных частей.

Левый верхний квадрант, который расчерчен линиями, параллельными диаметрам, и служит для определения синусов и косинусов, называется синус-квадрантом (руб ал-муджаййаб). Если поместить алидаду так, чтобы она отсекала на лимбе данную дугу, то проекции конца этой дуги на радиусы, ограничивающие квадрант, дадут значения ее синуса (на вертикальном радиусе) и косинуса (на горизонтальном). Вертикальный радиус часто подразделяется на 60 равных частей.

В правом верхнем квадранте, так называемом солнечном, изображены на равном расстоянии друг от друга четверти дуг концентрических кругов, которые представляют параллели, соответствующие знакам зодиака. Здесь же – пересекающие их круговые дуги, которые дают азимут кыблы и определяют высоты Солнца в меридиане для всех сезонов года и для разных географических широт.

В два нижних квадранта, служащих для определения тангенса и котангенса, вписано по квадрату таким образом, что один из углов падает в центр, а другой – на середину дуги. Стороны одного разделены на 12 “пальцев”, а другого – на 7 “стоп” (в этих единицах измерялись тангенсы и котангенсы). Если поместить один конец алидады на деление лимба верхнего квадранта, обозначающее данную дугу, то противоположный ее конец в одном квадранте на соответствующей стороне квадрата укажет значение тангенса, а в другом – значение котангенса.

На лимбе нижних квадрантов, на внутреннем кольце были нанесены значения тангенсов и котангенсов, на следующем – деления на 12 частей соответственно знакам зодиака, а на внешнем – деления на лунные стоянки.

История астролябии издавна привлекает внимание многих исследователей. Как показал в 1949 г. О. Нейгебауер [232], астролябия (под названием “гороскопический инструмент”) была известна Птолемею, который посвятил теории стереографической проекции, лежащей в основе конструкции астролябии, сочинение “Планисферий” [220, 247]. Есть основание предполагать, что астролябия применялась еще раньше, во времена Гиппарха (II в. до н.э.) [139]. Но в I в. ее наверняка знали хорошо. Авторами трудов об астролябии были ученые VI в. Теон Александрийский и Иоанн Филопон [242, 292], а в VII в. сочинение об этом инструменте написал сирийский математик и астроном Север Себохт [231].

Важнейшую роль играла астролябия в науке и общественной жизни в странах ислама. В средневековых арабских энциклопедиях выделяется особая научная дисциплина – “о проектировании сферы и инструментах, возникающих при этом”, которая составляла важный раздел астрономии [47]. Интересный вопрос о путях передачи греческой теории астролябии арабам исследовал в 1981 г. П. Кунитцш [194, 195], сравнивая терминологию в греческих, сирийских и ранних арабских сочинениях об астролябии.

Искусством изготовления астролябий славились мастера из Харрана в Сирии, где, как свидетельствуют исторические источники, оно издавна стало традиционным и часто передавалось от отца к сыну. Этим умельцев так и называли – “ал-астурлаби”. Конструкции и правилам применения астролябии посвящены многочисленные сочинения арабов и персоязычных авторов IX–XVII вв.

Первым мусульманским астрономом, которому восточные историки приписывают умение конструировать астролябии, был Ибрахим ал-Фазари (ум. ок. 777). Его также называют автором сочинений об астролябиях разных типов [53. Кн. 2. С. 29]. Книга об астролябии вышла из-под пера и другого крупного ученого VIII в. – Джабира ибн Хайяна [Там же. С. 31].

Об астролябии писали известные багдадские ученые IX в. Машаллах (ум. ок. 815) [Там же. С. 34–35], Умар ибн ал-Фаррухан ат-Табари (ум. ок. 815) [Там же. С. 37], ученый-энциклопедист Йакуб ибн Исхак ал-Кинди (ум. ок. 873) [Там же. С. 66–74]. Особый интерес к астролябии проявляли ученые, работавшие в Багдаде при халифе ал-Мамуне. Видный астроном IX в., участвовавший в измерении градуса земного

меридиана, Али ибн Иса ал-Астурлаби ал-Харрани [Там же. С. 49–50], который упоминается среди первых конструкторов астролябий, был автором одного из самых ранних и дошедших до нас арабских сочинений об астролябии и ее применении (текст был опубликован в 1913 г., а в 1927 г. К. Шой перевел его на немецкий язык [87]).

Его талантливый сотрудник Ахмад ибн Абдаллах ал-Марвази, больше известный под именем Хабаш ал-Хасиб, написал несколько трактатов об астролябии [53. Кн. 2. С. 47–49]. Хотя в большинстве своем они, по-видимому, утеряны, о геометрических методах, которые Хабаш ал-Хасиб применял при построении инструмента, рассказали более поздние авторы. До сих пор эти методы вызывают интерес у историков науки [94, 95].

Большое значение имела “Книга о построении астролябии” одного из виднейших представителей багдадской научной школы IX в. Ахмада ибн Мухаммада ал-Фаргани. В ней дано строгое математическое изложение теории стереографической проекции, на которой основана конструкция астролябии [62, 65].

Немецкий перевод введения к трактату опубликовал в 1919 г. Э. Видеман [308], отметивший, что из текста следует, что до ал-Фаргани арабы конструировали астролябии чисто механически, не зная теоретических основ этого искусства. В 1972 г. Н.Д. Сергеева и Л.М. Карпова рассмотрели его доказательство основной теоремы и стереографической проекции [68, 270]. Русский перевод соответствующего раздела трактата был опубликован в 1976 г. [74].

Раздел сочинения ал-Фаргани, содержащий названия 25 неподвижных звезд, изображаемых на диске астролябии, и их координаты, рассматривается в ряде работ П. Кунитцша, посвященных арабским и латинским звездным каталогам и включенных в его книгу “Арабы и звезды” [206, 211].

Об астролябии писал и другой выдающийся представитель багдадской научной школы – знаменитый математик и астроном Мухаммад ибн Муса ал-Хорезми. Его книга о построении астролябии, по-видимому, утеряна, а трактат о применении этого инструмента, был опубликован в 1922 г. И. Франком в немецком переводе (с него в 1983 г. был сделан перевод на русский язык [49. С. 255–266]). Исследованию этого сочинения посвящены работы Б.А. Розенфельда, Н.Д. Сергеевой и др. [24, 65, 66, 67, 305]. Астролябии разных видов описывали многие современники ас-Суфи.

Так, ас-Сагани посвятил Адуду ад-Даула “Книгу о совершенной проекции на плоскость” (китаб фи-т-тастик ат-тамм), подробно рассмотренную Р. Лорчем [217]. В трактате разъясняется, как проектировать сферу на плоскость астролябии “так, что на ней образуются точки, прямые линии, окружности и конические сечения, известные как парабола, эллипс и гипербола”. Далее речь идет о “совершенной” проекции, когда за полюс проектирования принимается не полюс сферы, а произвольная точка оси (см. также [22]).

В сочинении ал-Кухи “Книга об искусстве астролябии” (китаб санат ал-астурлаб), сохранившемся в единственной рукописи, которая на-

ходится в Лейденском университете и обнаружена недавно, даются дополнительные сведения о математических методах, применявшихся при построении астрономических инструментов [94].

Астролябию “заркала”, снабженную универсальным тимпаном, пригодным для всех широт, впервые описал Абу Махмуд ал-Худжанди (ум. ок. 1000) [6, 12; 53. Кн. 2. С. 184–186], математик и астроном, создатель знаменитого “секстанта Фахри”, которого ал-Бируни назвал “исключительным явлением своей эпохи в деле изготовления астролябий и других инструментов” [13. С. 136]. Ему принадлежит несколько сочинений на эту тему, вызывающих большой интерес у историков науки [257].

Ас-Сиджизи написал несколько трактатов об астролябии – об устройстве инструмента и обращении с ним, о правилах комбинирования северной астролябии с южной, об общих принципах построения астролябий всех видов [53. Кн. 2. С. 207–208].

Сохранились многочисленные сочинения об астролябии Кушйара ибн Лаббан ал-Джили. Его “Книга об астролябии и способах ее построения и обращения с ней до конца и совершенства” (киتاب ал-астурлаб ва кайфийа амалихи ва итибарихи ала-та-тамам вал-л-камал) подробно исследована Х.Ф. Абдулла-заде [7. С. 194–212; 8] по рукописи, хранящейся в Институте востоковедения Академии наук Узбекистана (3894/1).

Абу Наср Мансур ибн Ирак (ум. 1036) [53. Кн. 2. С. 209–212], крупный математик и астроном из Хорезма, учитель и друг ал-Бируни, также был автором сочинений об астролябиях разных типов. Среди них – “Книга о доказательстве правильности вопроса, возникшего между Абу Хамидом ас-Сагани и двумя астрономами из Рея, оспаривавшими построение астролябии” (ал-макала фи-л-бурхан ала хакика ал-масала вакат байна аби хамид ас-сагани ва байна мунаджжиймайн ар-райийи фиха муназаа ва хийа мин амал астурлаби), в которой Ибн Ирак строго математически доказывает правильность доводов ас-Сагани [73, 85, 256].

Ал-Бируни уделил много внимания астролябии и написал о ней несколько трактатов. В “Исчерпании всех возможных способов построения астролябии” (истиаб ал-вуджух ал-мумкина фи сана ал-астурлаб) подробно обсуждается конструкция разных типов астролябий, известных в его время: плоской, северной и южной, сферической (на ней небо изображается сферой и ее “паук” также имеет форму сферы), “наблюдательной” (ар-расди; представляет собой соединение армиллярной сферы с плоской астролябией, которая встроена в кольцо, изображающее меридиан), “распластанной”, или “дынеобразной” (ал-мубаттах; при ее конструировании ради упрощения вместо стереографической проекции сферы на плоскость применялась проекция, при которой точка сферы с прямым восхождением l и склонением b изображалась точкой плоскости с полярными координатами $90^\circ - b, l$), “совершенной” (при проектировании небесной сферы на плоскость за полюс проектирования принимается не полюс сферы, а произвольная точка оси), “цилиндрической” (проектирование производится параллельно

оси), комбинированных, в которых объединяются северная и южная астролэбии.

В “Трактате о проектировании на плоскость созвездий и изображений стран на плоскости” (рисала фи тастих ас-сувар ва табтих ал-кувар), который известен в немецком [278], русском [11] и английском [92] переводах, в “Книге жемчужин о плоскости сферы” (киаб ал-дурар фи сатх ал-кура) [110] и в других трудах ал-Бируни дает подробное математическое обоснование методов построения астролэбий разного типа, рассматривая соответствующие виды проектирования сферы на плоскость. Эти сочинения великого ученого, исследованные многими историками науки [22, 64, 268, 303–306, 309], позволили сделать важные выводы относительно истории астролэбии и других астрономических инструментов.

Вопросам истории и теории средневековой астролэбии посвящена в настоящее время обширная литература. Изучение арабских и персидских астрономических инструментов, которое начал в середине XIX в. Л. Седийо [265], продолжили Э. Видеман [305], Г. Зееман [267], Т. Миттельбергер [268], К. Шой [87], Й. Вюршмидт [315–317], В. Хартнер [141–143] и др. [102, 128, 129, 131–133, 224, 229, 237, 243, 244, 248, 249, 253, 264, 286, 287].

Интерес к этой тематике особенно усилился в 50-е годы XX столетия в связи с широкими исследованиями по истории астрономии в странах ислама в средние века, которые возглавил замечательный историк науки Э. Кеннеди. Он обратился к зиджам, которыми пользовались астрономы-практики для нахождения географических координат места, измерения времени, определения положения светил на небесной сфере и моментов их восхода и захода и т.п. Эти задачи возникали не только в обычной практической жизни земледельца, кочевника, путешественника, мореплавателя. Их ставила весьма популярная тогда астрология, а также религия ислама с ее требованием к правоверному мусульманину совершать молитву 5 раз в сутки в строго обозначенное время, повернувшись лицом в сторону священного города мусульман Мекки [66, 67].

Выделение в качестве предмета исследования этой группы однородных сочинений, которая составляла значительную часть арабоязычной астрономической литературы, по существу, открыло новый этап в историко-научных исследованиях. В 1956 г. Э. Кеннеди опубликовал “Обзор исламских астрономических таблиц” [154] и с тех пор вместе с многочисленными учениками и последователями изучает приведенные в нем зиджи, многие из которых сохранились в оригинале, а другие известны по цитатам из более поздних авторов. Анализ этих и иных источников позволил автору прийти к важным выводам относительно средневекового периода истории точных наук – астрономии, математики (особенно тригонометрии и вычислительных методов), математической географии. В работах Э. Кеннеди приведен огромный материал, касающийся не только развития средневековой астрономической науки, но и творчества многих восточных ученых [156–161].

Изучение зиджей показало, насколько важен для их составителей был вопрос об астрономических инструментах. Чтобы пользоваться

таблицами, нужно было уметь не только в любых условиях производить наблюдения и точные измерения на небе, а, следовательно, уметь обращаться с астрономическими инструментами. Именно поэтому среди трудов самых крупных ученых так часто встречаются руководства по применению астролябий и трактаты о новых модификациях древнего прибора. В течение последних десятилетий их изучают многие историки науки. Нередко это связано прежде всего с интересом к автору трактата [27, 67]. В других случаях предметом исследований становятся математические методы, которые применялись при конструировании астрономических инструментов [68, 70–72, 88, 92–95, 163, 214–217, 320].

В ряде работ Д. Кинга [173–179] представлен обзор астролябий – от наиболее ранних, датируемых 800 г., до изготовленных в 1500 г. При этом автор основывался как на изучении сохранившихся образцов, так и на анализе сочинений об астролябии. Д. Кингу удалось показать усовершенствования, которые внесли в устройство базового инструмента ученые стран ислама, и выявить различия в астролябиях, изготовленных в Сирии, Египте, Магрибе, Турции и в других странах ислама в средние века [166–172].

Из многих сотен астролябий, которыми пользовались в средние века, сохранились лишь немногие. Старейшая из них (датируется приблизительно 800 г.) находится в Археологическом музее в Багдаде и имеет в диаметре 8,5 см, на ее “пауке” отмечено 17 звезд. Другую раннюю астролябию, экспонирующуюся в Национальном музее Кувейта, изготовил в 927–928 гг. Мухаммад ибн Абдаллах Бастулус (или Настулус) Астурлаби [53. Кн. 2. С. 126; 165]. Еще одна астролябия, из Музея истории науки в Оксфорде, датируется 975 г. Диаметр ее 112 мм, материал, из которого она изготовлена, – бронза; надпись указывает, что она была изготовлена Хафифом, учеником Али ибн Исы ал-Астурлаби [223. С. 16–17. Табл. XXII].

В музеях разных стран сейчас можно увидеть немало оригинальных астролябий, созданных средневековыми восточными конструкторами астрономических инструментов и представляющих собою прекрасные образцы прикладного искусства той эпохи [69, 118, 140].

В 1932 г. Р. Гунтер [136] дал обзор свыше 300 астролябий, изготовленных мастерами стран ислама, Индии и Европы, а в 1956 г. его существенно дополнил Л.А. Майер [227]. Впоследствии появились описания многих астролябий из разных коллекций астрономических инструментов [109, 130]. В настоящее время Д. Кинг подготовил каталог средневековых астролябий, квадрантов и солнечных часов, который содержит описание свыше 300 астролябий из стран ислама, расположенных в хронологическом порядке и классифицированных по типу конструкции.

Для воссоздания истории средневековых астрономических инструментов огромное значение имеет трактат ас-Суфи об астролябии. Он был написан в то время, когда выдающиеся астрономы и математики разрабатывали теорию астролябии и уже на ее основе над созданием прибора трудились замечательные мастера. Этот объемистый труд от-

разил результаты их общих усилий. В нем изложены правила действий с астролябией при решении практически всех задач сферической астрономии того времени. Трактат ас-Суфи исследователи рассматривают сейчас как, возможно, “наиболее исчерпывающую из средневековых книг об астролябии” [164], которая оказала сильное влияние на астрономов более позднего времени.

Сочинение ас-Суфи, озаглавленное “Книга действий с астролябией”, было написано при жизни Адуда ад-Даула. Оно посвящено одному из сыновей Адуда ад-Даула, впоследствии правившему под именем Ша-раф ад-Даула [181. С. 463–464]. Трактат стал известен историкам науки лишь в конце XIX в., когда академик Б. Дорн обнаружил его рукопись в Азиатском музее Петербургской Академии наук и подробно описал ее [120. С. 78–79].

В настоящее время найдено еще несколько рукописей в названиях которых имеются некоторые расхождения: “Книга действий с астролябией” (китаб ал-амал би-л-астурлаб), “Трактат о действиях с астролябией” (рисала фи-л-амал би-л-астурлаб), “Трактат об астролябии” (рисала ал-астурлаб). Эти рукописи находятся в Париже (Нац. б-ка 2493, 2498/2), 5098) [99, 291], Санкт-Петербурге (Отд-ние Ин-та востоковед. РАН В 1029, л. 506–94а) [9], Стамбуле (Топкапа 3509/1; Аяя София 2642/2), Тегеране (медресе Сипахсалар 703–704 [111]; университет 480/3, 829/12, 830/1, 2, 1041 [111]).

Все рукописи – это сокращенный вариант оригинала. В рукописи из библиотеки Аяя София в Стамбуле указано, что она содержит 170 глав и является отрывком большого сочинения на эту тему, которое состоит из 1760 глав. Вторая стамбульская рукопись, из библиотеки дворца Топкапы, содержит 402 главы.

Самая ранняя из парижских рукописей (5098) – копия, которую сам ас-Суфи сравнил с оригиналом [164. С. 4]. К сожалению, она имеет дефект и представляет собой лишь вторую часть трактата. Вторая рукопись (2498) переписана в 1510–1511 гг. и содержит 400 глав. Третья рукопись (2493), лучше всего сохранившаяся и самая поздняя, была переписана в 1866–1867 гг. Ее преподнес принц Али Кули Мирза императору Наполеону III в 1867 г. [Там же. С. 5–6].

Именно эта рукопись легла в основу издания трактата ас-Суфи, осуществленного в Хайдарабаде в 1962 г. [4]. Арабскому тексту предпослано введение Э. Кеннеди и М. Детомба. Они привели также полный английский перевод оглавления, по которому можно судить о содержании труда, и сделали обобщающие выводы.

В 1986 г. факсимильное издание по обеим стамбульским рукописям осуществил Ф. Сезгин [5]. Эта версия трактата, состоящая из 386 глав, воспроизводит примерно четвертую часть полного труда. Сейчас это единственное арабское сочинение об астролябии, текст которого доступен исследователям.

После описания устройства астролябии ас-Суфи переходит к подробному разъяснению действий, которые нужно произвести с инструментом для решения задач сферической астрономии, сформулированных при самых разных исходных условиях. Вначале охарактеризованы

различные методы нахождения высоты светила (в частности, Солнца в светлое время дня по “неравным” часам), определения времени в “равных” и “неравных” часах, долгот Солнца, Луны и планет, географической широты места при разных условиях (например, если Солнце находится в точке равноденствия, вне ее или его положение неизвестно) и т.д. Рассматриваются операции, позволяющие находить величины, нужные для астрологических вычислений.

Много внимания уделено действиям при наблюдении затмений Солнца и Луны и наступлении новолуния, а также при определении времени пяти ежедневных молитв и направления на Мекку. Рассматриваются также действия, связанные с геодезическими исследованиями, измерением высоты горы или недоступного строения, ширины реки, глубины колодца, определения сравнительной высоты удаленных предметов и т.д.

Большой раздел посвящен проверке правильности показаний астрлябии.

Представляют интерес главы 106–137, в которых идет речь о тригонометрических функциях и функциональных зависимостях, встречающихся при решении астрономических задач. Обсуждая правила нахождения синуса, ас-Суфи различает “птолемеев синус” и “индийский синус”. В первом случае радиус диска астрлябии разделен на 60 равных частей, во втором – на 150. Предлагается, например, определить синус по Птолемею, “если алидада градуирована согласно индийскому мнению”.

Ознакомившись с содержанием отдельных глав, Э. Кеннеди и М. Детомб отметили сходство многих операций с теми, что описаны в зидже Мухаммада ибн Мусы ал-Хорезми, в котором явно сказывается индийское влияние. Это наводит на мысль, что ас-Суфи принадлежал к “приверженцам синхдхинда”, часто упоминаемым в арабской астрономической литературе.

В конце трактата ас-Суфи приводит список 30 неподвижных звезд, изображаемых на астрлябии. В 1990 г. была опубликована работа П. Кунитцша [207], содержащая результаты исследования этого списка по разным версиям “Трактата о действиях с астрлябией”, опубликованным в 1986 г., и по “Книге созвездий”. Выяснилось, что эти версии значительно отличаются друг от друга, а число звезд, отмеченных на астрлябиях, в указанных источниках различно. В “Книге созвездий” названа 41 звезда (их координаты определены для 964 г.), в одной стамбульской рукописи, из дворца Топкапы (составлена, по-видимому, ок. 920 г.), – 30, а в другой, из библиотеки Айя София (составлена после 964 г.), – 41.

На основе анализа текстов и координат звезд в приведенных списках П. Кунитцш показал, что в самом раннем варианте ас-Суфи не пересчитывал координаты, а заимствовал значения, найденные ал-Фаргани для 856/57 г. Влияние ал-Фаргани на ас-Суфи, вероятно, было значительным.

Другие сочинения ас-Суфи (Вместо заключения)

Помимо рассмотренных выше трудов, ас-Суфи написал еще несколько трактатов, получивших признание у его современников.

Зидж. Средневековые авторы свидетельствуют, что ас-Суфи составил его, но он, к сожалению, до нас не дошел. Выдающийся восточный астроном X в. Ибн Йунис в своих знаменитых “Больших Хакимитских таблицах” цитирует это сочинение и, в частности, указывает параметры Солнца, приведенные ас-Суфи.

Астрологический трактат. Как и другие астрономы его эпохи, ас-Суфи должен был специально заниматься астрологией, которая высоко ценилась при дворах феодальных правителей, в том числе и при дворе Буидов. Среди рукописей Парижской национальной библиотеки сохранился анонимный трактат (5968. Л. 169а) с отрывком из сочинения ас-Суфи, содержащим гороскоп Адуда ад-Даула [164].

Астрологии посвящена “Книга введения в науку о звездах и их приговорах” (китаб ал-мадхал илм ан нуджум ва ахкамха) ас-Суфи, сохранившаяся в нескольких рукописях, которые находятся в библиотеках: Лондона (б-ка Инд. вед. 733) [219], Парижа (Нац. б-ка 2330/2) [99], Стамбула (б-ка Баяззета, кол. Кара Мустафа 381) [181], Эскуриала (II 920) [113].

Стамбульскую рукопись описал в 1936 г. М. Краузе [181. С. 463], указавший, что в ней пять книг, содержащих 64 главы. Имя лица, которому ас-Суфи посвятил трактат, – мастер Абу Амр Мухаммад ибн Садид ибн ал-Марзабан ибн Сахл ал-Исфахани.

Рукопись, хранящаяся в Эскуриале, описана Деренбургом [113]. Г. Зутер считал [275. С. 62–63], что это полный текст трактата, а парижская и лондонская рукописи – отрывки. Лондонская рукопись озаглавлена “Второй раздел из четвертой книги о проекции лучей”. Именно под таким названием астрологическое сочинение ас-Суфи упоминают средневековые восточные историки.

На это сочинение ссылается ал-Бируни в “Каноне Масуда” [18. С. 471], описывая метод “проекции лучей” ас-Суфи. В трактате ал-Бируни “Ключи науки астрономии о том, что происходит на поверхности сферы” [156. С. 313] упомянут трактат ас-Суфи “О проекции лучей” (фи матрах аш-шу аат).

Сочинения по геометрии и алхимии. Кроме астрономии, ас-Суфи изучал и другие науки, о чем свидетельствуют обнаруженные в последнее время рукописи трех его сочинений, ранее неизвестных [269. Т. 5. С. 309]. Одна из них, хранящаяся в Мешхеде (Рида, 5535/1), – “Трактат о построении равносторонних многоугольников” (рисала фи амал аш-кал мутасавийа ал-адла), две другие посвящены алхимии.

Основные даты жизни ас-Суфи

- 903 – 8 декабря (14 мухаррама 291 г.х.) – родился в иранском городе Рее.
- 946–947 – пребывание в Динаваре.
- 948–949 – посещал Исфахан.
- 949–983 – работал при дворе Адуда ад-Даула из династии Буидов в Ширазе.
- 965 – написал “Книгу созвездий”.
- 969–970 – руководил группой астрономов, определивших величину наклона эклиптики.
- 972 – определил разность долгот Багдада и Шираза.
- 986 – 25 мая (13 мухаррама 376 г.х.) – умер.

Приложение

Чтобы составить более полное представление о “Книге созвездий” Абд ар-Рахмана ас-Суфи, приведем некоторые отрывки из этого трактата – каталоги звезд Малой и Большой Медведицы, Дракона, Цефея, Волопаса, Кассиопеи, Персея, Андромеды, а также выдержки из их описаний, где ученый проводит сопоставление греческого звездного неба с арабским.

В таблицах перечислены эклиптические координаты звезд и их величины (для сравнения последние указаны по Птолемею). Долготы даются в знаках зодиака, каждый из которых содержит 30°. Вначале указан номер соответствующего знака зодиака (от 0 до 12), затем – градусы (от 0 до 29) и минуты, широты – в градусах (от 0 до 90) и минутах.

Перевод сделан по изданию 1874 г. [2] и по фотокопии рукописи “Книги созвездий”, хранящейся в Санкт-Петербургском отделении Института востоковедения РАН (С. 724).

Изображения созвездий, иллюстрирующие текст, заимствованы в основном из “Атласа звездного неба” Яна Гевелия по изданию [81].

Каталог звезд созвездия Малого Медведя (Малой Медведицы. – Г.М.)

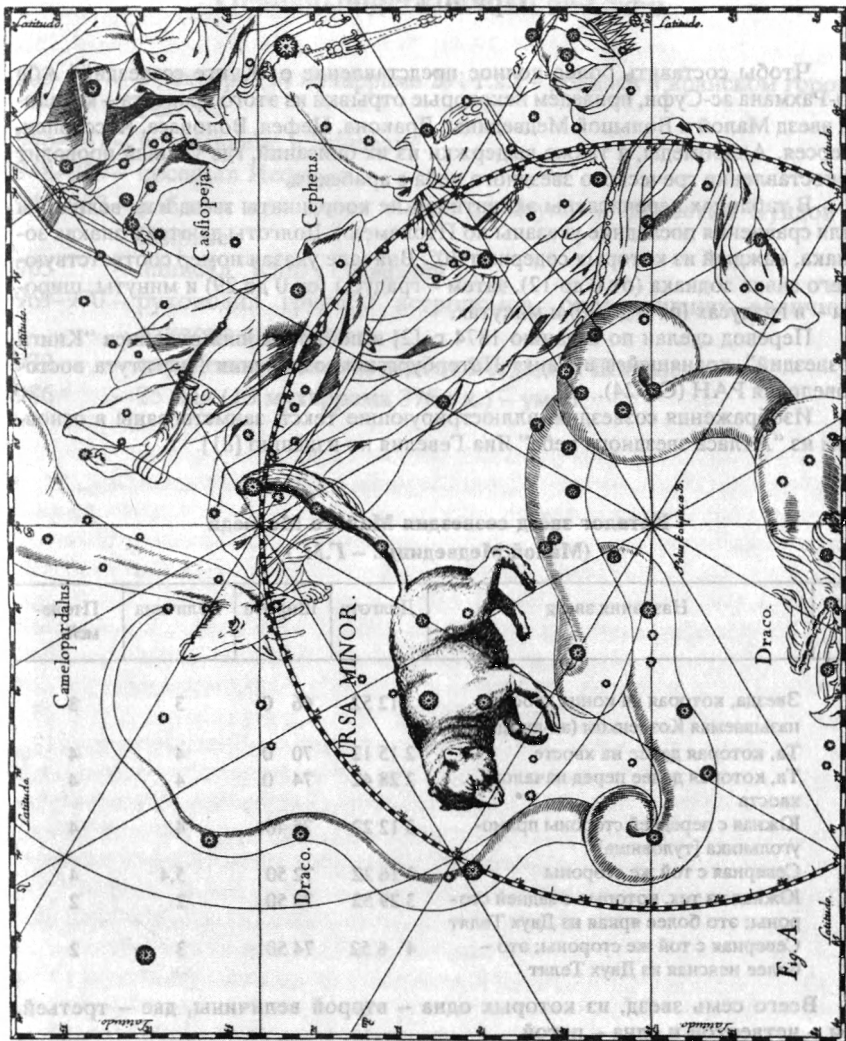
№	Названия звезд	Долгота	Широта	Величина	Птолемей
1.	Звезда, которая на конце хвоста, называемая Козленком (ал-джади) ¹	2 12 52	66 0	3	3
2.	Та, которая далее на хвосте	2 15 12	70 0	4	4
3.	Та, которая далее перед началом хвоста	2 28 42	74 0	4	4
4.	Южная с передней стороны прямоугольника [туловища]	3 12 22	75 40	4	4
5.	Северная с той же стороны	3 16 22	72 50	5,4	4
6.	Южная из тех, которые с задней стороны; это более яркая из Двух Телят	3 29 52	72 50	2	2
7.	Северная с той же стороны; это – более неясная из Двух Телят	4 8 52	74 50	3	2

Всего семь звезд, из которых одна – второй величины, две – третьей, три – четвертой и одна – пятой.

Звезда, расположенная выше и не принадлежащая фигуре

- | | | | | | |
|----|--|---------|-------|---|---|
| 1. | Более южная по прямой линии с Двумя Телятами | 3 25 42 | 71 10 | 4 | 4 |
|----|--|---------|-------|---|---|

¹ Полярная звезда.



Созвездие Малого Медведя. Из "Атласа звездного неба" Яна Гевелия

Описание созвездия

Созвездие, самое близкое к видимому Северному полюсу, есть Малый Медведь. Эта фигура содержит семь звезд, из которых три расположены на хвосте, а именно 1-я, 2-я и 3-я. Первая, и самая яркая, находится на конце хвоста и имеет третью величину. Две другие – четвертой величины. Остальные четыре звезды образуют продолговатый четырехугольник на туловище. Две, наиболее близкие к хвосту, являются более неясными, т.е. 4-я и 5-я. Две другие, которые за ними следуют, т.е. 6-я и 7-я, более яркие. Птолемей говорит, что 4-я и 5-я – обе четвертой величины, а 6-я и 7-я – второй. Что касается 4-й, то она четвертой величины, так как она подобна двум, которые на хвосте; 5-я же из ярких – пятой величины.

Что касается 6-й, то она второй величины; 7-я непременно третьей величины, ибо если он поместил ту, которая на конце хвоста, в звезды третьей величины, то эта, 7-я, звезда ниже нее...

Фигура не завершена, потому что не имеет ни головы, ни ног. Эти семь звезд похожи на фигуру медведя лишь постольку, поскольку они сходны с семью звездами на фигуре Большого Медведя. На этой последней фигуре имеются три звезды на хвосте и четыре – на туловище; у этой фигуры есть голова и ноги, и ее внешний вид напоминает медведя.

Что касается Малого Медведя, то арабы называют эти семь звезд вместе Дочерьми Малых Погребальных носилок; в частности, они называют четыре, находящиеся на четырехугольнике, Погребальными носилками, а три на хвосте – Дочерьми. Они называют две яркие звезды четырехугольника Двумя Телятами, а яркую на конце хвоста – Козленком. Именно с помощью этой звезды определяют киблу.

Три звезды хвоста вместе с 4-й и 6-й четырехугольника изображают изогнутую линию. Около яркой из Двух Телят, т.е. 6-й, находится звезда, менее яркая, расположенная на прямой линии с звездами Двух Телят и не относящаяся к фигуре. Птолемей упомянул ее и назвал “внешней по отношению к фигуре и имеющей четвертую величину”. Эта звезда связана со звездами, которые находятся на хвосте изогнутой линией, подобной первой и противоположной ей. Птолемей не сказал ничего об этих звездах. Две дуги ограничивают поверхность, похожую на рыбу, называемую жерновом, в середине которого находится ось. Полюс экватора находится на изгибе второй дуги возле звезды, принадлежащей линии по направлению к звезде Козленка.

Неясные звезды, о которых Птолемей не говорил ни в этой фигуре, ни в других, это – такие, которые не имеют особых признаков.

Некоторые долготы и широты этих звезд ошибочны, потому что если их расположить на глобусе соответственно долготам и широтам каталога, то их положение на небе [будет] отлича[ться] от того, которое видно на глобусе.

Каталог неподвижных звезд созвездия Большого Медведя (Большой Медведицы. – Г.М.)

№	Названия звезд	Долгота	Широта	Величина	Птолемей
1.	Звезда на конце морды	3 8 2	39 50	4	4
2.	Передняя из двух на глазах	3 8 32	43 0	5	5
3.	Следующая за ней	3 9 12	43 0	5	5

**Каталог неподвижных звезд созвездия Большого Медведя
(Большой Медведицы. – Г.М.) (окончание)**

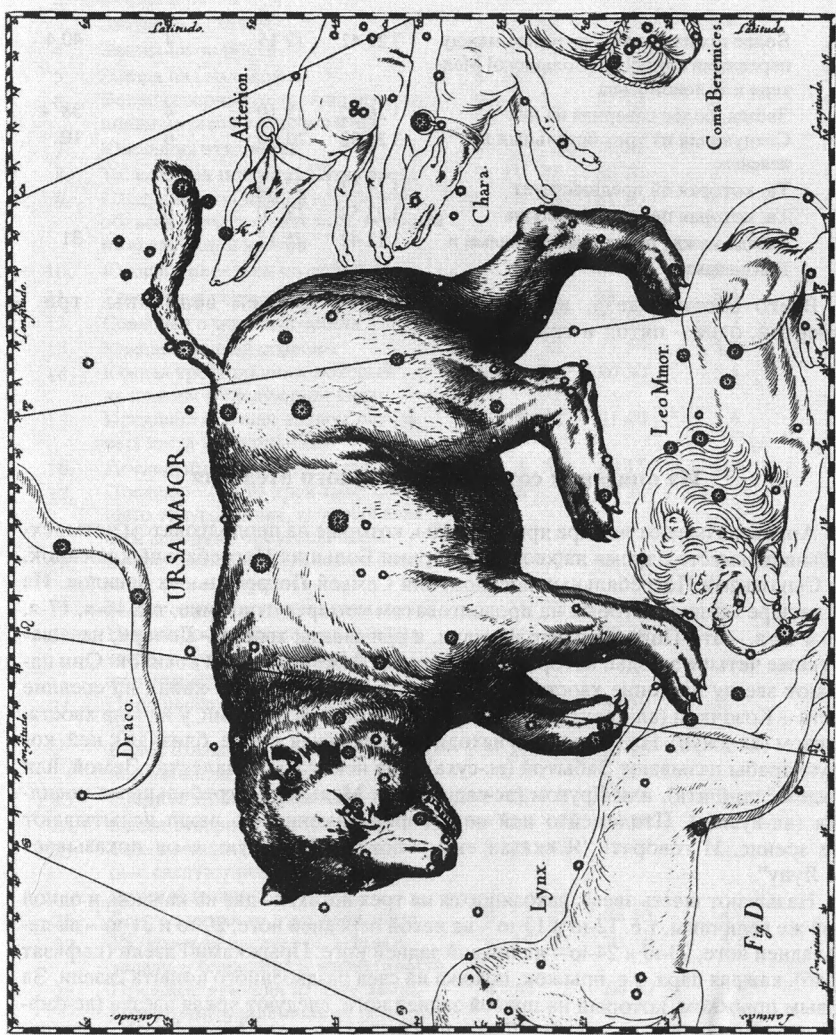
№	Названия звезд	Долгота	Широта	Величина	Птоле- мей
4.	Передняя из двух на лбу	3 8 52	47 10	5	5
5.	Следующая за ней	3 9 22	47 0	5	5
6.	Звезда на конце переднего уха	3 10 52	50 30	5	5
7.	Предшествующая из двух на шее	3 13 12	43 50	4,5	4,5
8.	Следующая за ней	3 15 12	44 20	4	4
9.	Северная из двух на груди	3 21 42	42 0	4	4
10.	Более южная	3 23 42	44 0	4,5	4,5
11.	Звезда на левом колене	3 23 22	35 0	3	3
12.	Северная из двух на левой ступне	3 18 12	29 20	3,4	3,4
13.	Более южная	3 19 2	28 20	3,4	3,4
14.	Звезда над правым коленом	3 18 22	36 0	5,4	4
15.	Звезда под правым коленом	3 18 32	30 20	5,4	4
16.	Звезда на спине, которая на четырех- угольнике	4 0 22	49 0	2	2
17.	Та из этих звезд, которая на брюхе	4 4 52	44 30	3,2	2
18.	Та из этих звезд, которая на начале хвоста	4 15 52	51 0	3,4	3
19.	Последняя, которая на левом заднем бедре	4 15 42	46 30	3,2	2
20.	Предшествующая из двух на левой задней стороне	4 5 22	29 20	3,4	3,4
21.	Звезда, следующая за ней	4 6 52	28 15	3,4	3,4
22.	Звезда на левой подколенной впадине	4 14 22	35 15	3,4	4
23.	Северная из двух на правой задней ступне	4 22 32	25 50	3,4	3,4
24.	Более южная из этих двух	4 23 2	25 0	3,4	3,4
25.	Первая из трех на хвосте, которая около корня	4 24 52	53 30	2	2
26.	Та, которая посредине этих звезд	5 0 42	55 40	2	2
27.	Третья, которая на конце хвоста	5 12 32	54 0	2	2

Всего двадцать семь звезд, из которых четыре – второй величины
одиннадцать – третьей, пять – четвертой и семь – пятой.

**Звезды, расположенные вокруг Большого Медведя
и не принадлежащие фигуре¹**

№	Названия звезд	Долгота	Широта	Величина	Птоле- мей
1.	Звезда под хвостом, дальше к югу (α Гончих Псов)	5 10 32	39 45	3	12 3
2.	Звезда, более неясная, которая ей предшествует (δ Гончих Псов)	5 2 52	41 20	5	8 5

¹ Звезды, указанные Птолемеем и ал-Бируни как “находящиеся вне Большого Медведя”, Гевелий и другие европейские астрономы впоследствии объединили в созвездия Гончих Псов, Рыси и Малого Льва.



Созвездие Большого Медведя. Из "Атласа звездного неба" Яна Гевелия

Звезды, расположенные вокруг Большого Медведя и не принадлежащие фигуре (окончание)

№	Названия звезд	Долгота	Широта	Величина	Птолемей
3.	Более южная из тех, которые между передними ступнями [Большого] Медведя и головой Льва	3 27 42	17 15	4	40 4
4.	Звезда, более северная из них	3 26 2	19 10	4	38 4
5.	Следующая из трех остальных и неясных	3 28 52	20 0	6	10
6.	Та, которая ей предшествует	3 24 52	22 45	4	
7.	Та, которая перед ней дальше	3 23 52	23 0	6	
8.	Звезда между передними ступнями и Близнецами	3 12 42	25 15	6	31

Всего восемь звезд, из которых одна – третьей величины, три – четвертой, одна – пятой и три – шестой.

Из описания созвездия Большого Медведя

Арабы называют четыре яркие звезды, которые на продолговатом четырехугольнике, вместе с тремя на хвосте Дочерьми Больших Погребальных носилок, или Сыновьями Погребальных носилок, или Семей Погребальных носилок. Из них четыре звезды, которые на продолговатом четырехугольнике, т.е. 16-я, 17-я, 18-я и 19-я, – это Погребальные носилки, а три звезды хвоста – Дочери; называют также четыре звезды, которые на носилках, Ложем Дочерей носилок. Они называют звезду на конце хвоста, т.е. 27-ю, Предводителем (ал-кайд), на середине хвоста – Козочкой (ал-анак), а ту, которая следует за носилками, у начала хвоста, Заливом (ал-джун). Над Козочкой находится маленькая звезда, близкая к ней, которую арабы называют Забытой (ас-суха), а на некоторых диалектах Зимой, или Дождем (аш-шита), или Другом (ас-садик), или Мальми Погребальными носилками (ан-нуаиш). Птолемей о ней не говорил. Именно ею люди испытывают свое зрение. И говорят: “Я сказал ему – покажи Забытую, а он показывает мне Луну”.

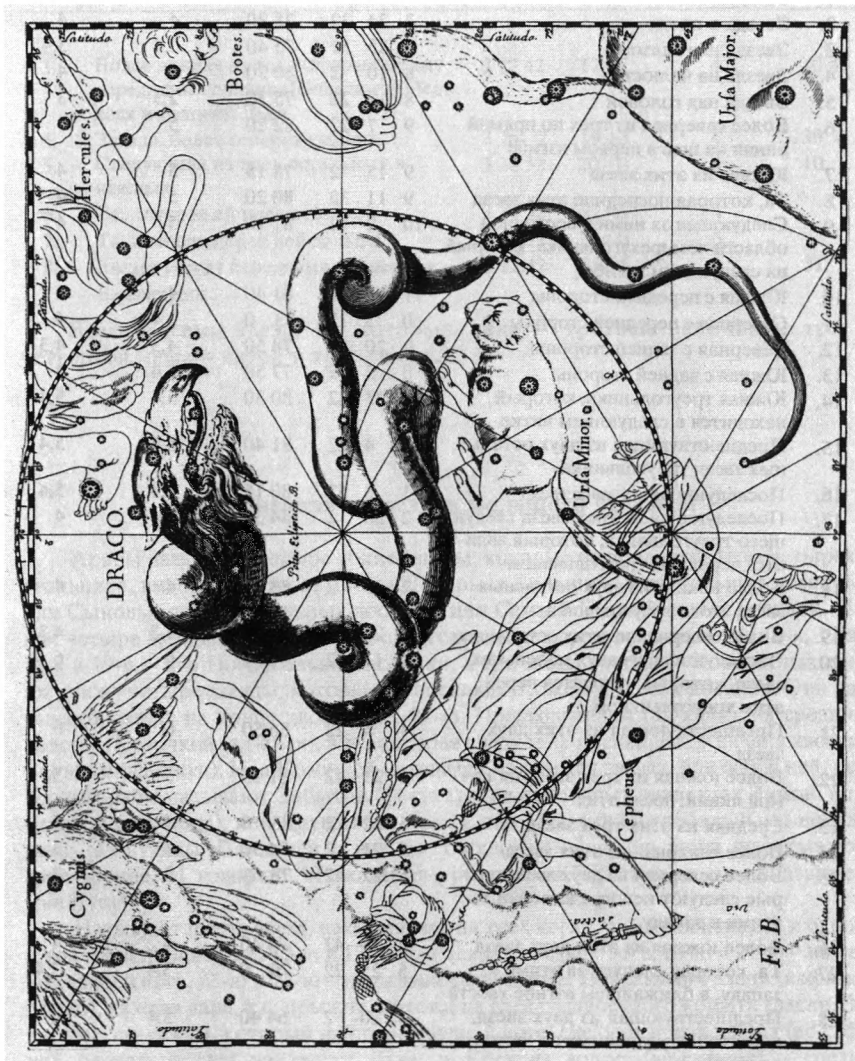
Называют шесть звезд, находящихся на трех ногах, по две на каждой, и одной и той же величины, т.е. 12-ю и 13-ю – на левой передней ноге, 20-ю и 21-ю – на левой задней ноге, 23-ю и 24-ю – на правой задней ноге. Прыжками Газели (кафазат аз-заб), каждая пара, т.е. прыжок, похожа на след раздвоенного копыта газели. За первым прыжком, который на правой задней ноге, следуют яркая звезда (ас-сафра), расположенная на хвосте Льва, и Коса из волос, (ад-дафира) – соединение звезд под ас-сафра, и это то, что арабы называют Конским Волосом (ал-халба).

Семь звезд, которые на шее, груди и двух коленях, т.е. 7-я, 8-я, 9-я, 10-я, 11-я, 14-я и 15-я, образующие полукруг, называются Ложем Дочерей Погребальных носилок, а также Водоемом (ал-хауд). Звезды, которые на брови и глазах, на ушах и морде, называются Газелями (аз-зиба). Арабы говорят: “Когда Газели перепрыгнут Конский Волос, они попадут на Водопой”.

Каталог звезд созвездия Дракона

№	Названия звезд	Долгота	Широта	Величина	Птолемеи
1.	Звезда на языке	7 9 22	76 30	5	4
2.	Звезда в пасти	7 24 32	78 30	4	4
3.	Звезда над глазом	7 25 52	75 40	3,4	3,4
4.	Звезда на челюсти	8 10 2	80 20	4	4
5.	Звезда над головой	8 12 22	75 30	2,3	3
6.	Более северная из трех по прямой линии на шее в первом изгибе	9 7 22	82 20	5	4
7.	Южная из этих звезд	9 15 2	78 15	5	4
8.	Та, которая посредине этих звезд	9 11 32	80 20	5	4
9.	Следующая за ними в восточной области четырехугольника, который на следующем изгибе	10 2 12	81 10	5	4
10.	Южная с передней стороны	11 20 42	81 40	4	4
11.	Северная с передней стороны	0 3 12	83 0	3,4	4
12.	Северная с задней стороны	0 20 22	78 50	4,3	4,3
13.	Южная с задней стороны	0 5 32	77 50	5,4	4
14.	Южная треугольника, который находится в следующем витке	0 23 22	80 30	5,4	5,4
15.	Предшествующая из двух остальных звезд треугольника	1 4 22	81 40	5,4	5,4
16.	Последующая из этих звезд	1 8 52	80 15	5,4	5,4
17.	Последующая из трех звезд следующего треугольника, который является передним треугольником	2 26 2	84 30	4	4
18.	Более южная из двух остальных звезд этого треугольника	2 3 2	83 30	4	4
19.	Более северная из этих остальных	1 24 32	84 50	4,3	4,3
20.	Последующая из двух маленьких звезд, которые находятся перед этим треугольником	4 11 22	87 30	6	6
21.	Предшествующая из этих двух звезд	4 4 22	86 50	6	6
22.	Более южная из трех звезд на прямой линии, после этих	5 21 42	81 15	5	5
23.	Средняя из этих трех звезд	5 22 2	83 0	5	5
24.	Более северная из этих звезд	5 21 2	84 50	3	3
25.	Более северная из двух звезд, которые следуют непосредственно за этими к западу	5 22 42	78 0	3	3
26.	Более южная из этих двух звезд	5 25 42	74 40	4	4
27.	Та, которая следует за этими к западу, в ближайшем изгибе хвоста	5 25 22	70 0	3,4	3,4
28.	Предшествующая из двух звезд, достаточно удаленных от него, т.е. от изгиба	4 20 2	64 40	5,4	4
29.	Последующая из этих двух звезд	4 23 52	65 30	3,4	3,4
30.	Та, которая следует за этими двумя у хвоста	4 1 52	61 15	3,4	3,4
31.	Оставшаяся из этих двух звезд на конце хвоста	3 25 52	56 15	3,4	3,4

Всего тридцать одна звезда, из которых девять – третьей величины, восемь – четвертой, двенадцать – пятой и две – шестой.



Созвездие Дракона. Из "Атласа звездного неба" Яна Гевелия

Из описания созвездия Дракона

Арабы называют 1-ю, на конце языка, Танзором (ар-ракис), а четыре звезды, которые на голове, т.е. 2-ю, 3-ю, 4-ю и 5-ю, Старыми Верблюдами (ал-аваиз). Между Старыми Верблюдами находится очень маленькая звезда, которую арабы называют Верблюжонком, родившимся весной (ар-рубa); Птолемей о ней не говорил. Они называют две яркие между Двумя Телятами и Верблюдами, т.е. 24-ю и 25-ю, Двумя Волками (аз-зибайн), или Двумя Шенками (ал-джурвайн), или Двумя Воронами (ал-авхакайн). Две неясные звезды, находящиеся за Двумя Волками, т.е. 20-я и 21-я, называются Когтями Волка (азфар аз-зиб). Старые Верблюды находятся между Двумя Волками и Падающим Орлом (ан-насп ал-ваки), и поэтому арабы сравнивают эти звезды с двумя волками, которые хотят схватить детеныша верблюдицы, а ал-аваиз сравнивают с четырьмя верблюдами, охраняющими Верблюжонка. Орел также охраняет его.

Они называют 14-ю звезду, которая на стороне продолговатого четырехугольника, Треножником (ас-сафи). Некоторые авторы анва сообщают, что Треножник состоит из трех звезд, которые образуют удлиненный треугольник. Соответственно этому указанию возможно, что Треножник состоит либо из двух ярких, которые находятся на задней стороне продолговатого четырехугольника, т.е. 10-й и 13-й звезд фигуры, либо из 19-й, самой яркой и самой северной из двух близких, которые следуют за тремя неясными, упомянутыми выше.

Они называют 27-ю, которая находится около начала хвоста, Гиена-самец (аз-зих). Есть авторы книг об анва, слышавшие, что в этом месте находится Дракон, однако они не знали этих звезд. Некоторые сообщают, что имеется Дракон, голова которого подобна верхушке цепочки, которую женщины надевают на ноги, и из этой головы они образуют Старых Верблюдов. Другие сообщают, что между Двумя Телятами и Дочерью носилок находится много звезд, называемых Змеей (ал-хайа), и понимают под нею четыре звезды, которые находятся между Двумя Телятами и хвостом Большого Медведя, т.е. 28-я на теле и 29-я, 30-я и 31-я, которые на хвосте. Они сообщают только то, что слышали, и по незнанию представляют, что ее голова похожа на верхушку цепочки, потому что Старые Верблюды находятся в отдалении от этих четырех звезд. Между этими звездами и Старыми Верблюдами находятся Два Волка и другие звезды Дракона.

Каталог звезд созвездия Пылающего (Цефея)

№	Названия звезд	Долгота	Широта	Величина	Птолемей
1.	Звезда на правой ступне	1 17 42	75 40	5,4	4
2.	Та, которая на левой стороне, называемая Пастухом	1 15 42	64 15	4	4
3.	Звезда под поясом с правой стороны	0 20 2	71 10	$\left. \begin{array}{l} 4,3 \\ 3,4 \end{array} \right\}$	4
4.	Та, которая касается сверху правого плеча	11 29 22	69 0		3
5.	Та, которая касается сверху правого локтя	11 22 2	72 0	4	4
6.	Та, которая касается снизу того же локтя	11 22 42	74 0	4	4
7.	Звезда, которая на груди	0 11 12	65 30	5	5
8.	Та, которая на левой руке	0 20 12	62 30	4,3	4,3
9.	Южная из трех, которые на шапке	11 29 2	60 15	5	5



Созвездие Цефея. Из "Атласа звездного неба" Яна Гевелия

Каталог звезд созвездия **Пылающего (Цефея)** (окончание)

№	Названия звезд	Долгота	Широта	Величина	Птоле- мей
10.	Та из этих трех, которая в середине	0 0 2	61 15	4	4
11.	Северная из этих трех звезд	0 1 42	61 20	6	5

Всего одиннадцать звезд, из которых одна – третьей величины, шесть – четвертой, три – пятой и одна – шестой.

Звезды, расположенные вне Цефея и не принадлежащие фигуре

1.	Предшествующая из тех, которые на шапке	11 26 22	64 0	5,4	5,4
2.	Следующая за ней	0 4 2	59 30	4,3	4,3

Всего две звезды, из которых одна – четвертой величины, а вторая – пятой.

Из описания созвездия Цефея

Арабы называют звезду на левой ступне Пастухом (ар-рай). Маленькая звезда, которая находится на прямой линии между двумя ступнями по направлению к левой, называется Псом Пастуха (калб ар-рай).

На туловище имеется большое число маленьких звезд, среди которых звезды пятой и шестой величины. Вторая звезда, которая находится на левой ноге, объединяется с 3-й с правой стороны рядом звезд, образующих дугу. Все эти звезды шестой величины или немного меньше пятой. Птолемей о них не говорил. Между ногами есть много звезд; между ступнями и звездой Козленком, внутри треугольника, тоже много маленьких звезд. Арабы называют все эти звезды Овцой (аш-ша), а по некоторым традициям – Ягненком.

Каталог звезд созвездия **Большого Воющего (Волопаса)**

№	Названия звезд	Долгота	Широта	Величина	Птоле- мей
1.	Предшествующая из трех, которые на левой руке	5 15 20	58 40	5,4	5
2.	Средняя из трех, которая южнее	5 16 52	58 20	5,4	5
3.	Последующая из трех	5 18 22	60 10	5,4	5
4.	Та, которая на левом локте	5 22 22	54 40	5	5
5.	Та, которая на левом плече	6 2 22	49 0	3	3
6.	Та, которая находится на голове	6 9 22	53 50	4,3	4,3
7.	Та, которая на правом плече	6 18 22	48 40	4,3	4,3
8.	Звезда, которая является более северной и находится на посохе	6 18 22	53 15	4,5	4
9.	Та, которая более северная, чем она, и находится на конце посоха, общая с Колонопреклоненным	6 17 42	57 30	4,5	4
10.	Более северная из двух под плечом и на верхнем конце посоха	6 20 22	46 10	5,4	4,3
11.	Звезда, которая более южная	6 19 42	42 30	5	5
12.	Та, которая является концом правой руки	6 21 12	41 20	5	5



Созвездие Волопаса. Из "Атласа звездного неба" Яна Гевелия

Каталог звезд созвездия Большого Воющего (Волопаса) (окончание)

№	Названия звезд	Долгота	Широта	Величина	Птолемей
13.	Предшествующая из двух на запястье	6 19 22	41 40	5	5
14.	Последующая из этих звезд	6 19 42	42 30	5	5
15.	Звезда, которая на конце рукояти посоха	6 20 22	40 20	5	5
16.	Та, которая на поясе и которую Птолемей расположил на правом бедре на штанах	6 12 42	40 15	3	3
17.	Последующая из двух, расположенных на поясе	6 8 22	41 40	4	4
18.	Предшествующая из этих двух звезд	6 7 42	42 10	4,3	4,3
19.	Звезда, расположенная на правой пятке	6 18 2	28 0	4,3	3
20.	Северная из трех, которые находятся на левой ноге	6 4 2	28 0	3	3
21.	Средняя из этих трех	6 3 12	26 30	4	4
22.	Та, которая наиболее южная из них	6 4 2	25 0	4	4

Всего двадцать две звезды, из которых три – третьей величины, девять – четвертой и десять – пятой.

Звезда, которая не принадлежит фигуре

1.	Звезда, которая находится между ногами, называемая Симак-Копьеносец	6 9 42	31 30	1	1
----	---	--------	-------	---	---

Из описания созвездия Волопаса (Воющего)

Что касается одинокой звезды вне фигуры, то это звезда красная и яркая, находящаяся между ногами; она первой величины. Это та, которую отмечают на астролябии для сравнения и которую называют Симак-Копьеносец (ас-симак ар-рамах)¹. Арабы называют ее Симак (высокий) потому, что она поднимается высоко к северу, а Копьеносцем потому, что сравнивают 16-ю звезду на бедре и 20-ю на левой ноге с копьем. Они называют 16-ю Следующей за Симак-ом, или Знаменем Симака, или Знаменем Короны (райа ал-факка). Согласно арабам, рассказывают также, что самого Симака называют Хранителем Севера (харис аш-шамал), или Хранителем Неба потому, что он всегда виден на небе, не исчезая под лучами солнца, так что не видно ни его восхода, ни заката.

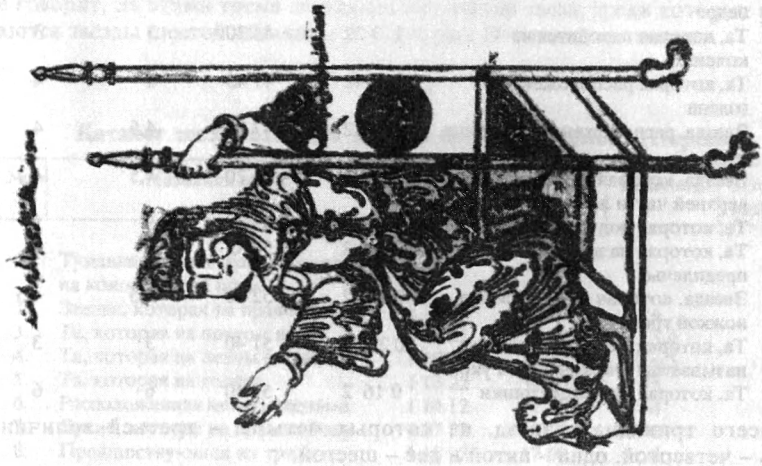
Каталог звезд Обладательницы Трона (Кассиопеи)

№	Названия звезд	Долгота	Широта	Величина	Птолемей
1.	Звезда, которая на голове	0 20 32	45 20	4,3	4,3
2.	Та, которая на груди	0 23 32	46 45	3	3
3.	Звезда, которая севернее, чем эта, на поясе	0 25 42	47 50	4	4

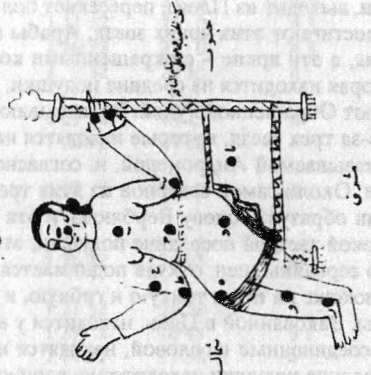
¹ Звезда Арктур, α Волопаса.



Созвездие Кассиопеи. Из 'Атласа звездного неба' Яна Гевелия



علمه ان ذواته وسواسها وان الخلق في حياها وسواسها في حياها وسواسها في حياها
 ما كانها وسواسها في حياها وسواسها في حياها وسواسها في حياها وسواسها في حياها
 علمه ان ذواته وسواسها وان الخلق في حياها وسواسها في حياها وسواسها في حياها
 ما كانها وسواسها في حياها وسواسها في حياها وسواسها في حياها وسواسها في حياها
 علمه ان ذواته وسواسها وان الخلق في حياها وسواسها في حياها وسواسها في حياها
 ما كانها وسواسها في حياها وسواسها في حياها وسواسها في حياها وسواسها في حياها



Созвездие Кассиопеи. Из рукописей “Книги созвездий” ас-Суфи (слева — из Санкт-Петербургской, справа — из стамбульской)

Каталог звезд Обладательницы Трона (Кассиопея) (окончание)

№	Названия звезд	Долгота	Широта	Величина	Птоле- мей
4.	Звезда, которая под тронем на бедре	0 29 22	49 0	3,2	3,2
5.	Та, которая находится на коленях	1 3 22	45 30	3	3
6.	Та, которая расположена на голени	1 9 42	47 45	4	4
7.	Звезда, расположенная на конце ноги	1 14 22	47 20	4,5	4
8.	Звезда, которая находится на верхней части левого предплечья	0 27 22	44 20	4,5	4
9.	Та, которая под левым локтем	1 0 22	45 0	5	5
10.	Та, которая на правом предплечье	0 15 2	50 0	6	6
11.	Звезда, которая находится над ножкой трона	0 27 42	52 40	4,5	4,5
12.	Та, которая в середине спинки, называемая Окрашенной Рукой	0 20 32	51 40	3	3
13.	Та, которая на конце спинки	0 16 2	51 40	6	6

Всего тринадцать звезд, из которых четыре – третьей величины, шесть – четвертой, одна – пятой и две – шестой.

Из описания созвездия Кассиопея

Арабы называют самую яркую из этих звезд Окрашенной Рукой (ал-кафф ал-хадиб); это – правая вытянутая рука Плеяд, ряд звезд, расположенных по кривой линии, выходит из Плеяд, пересекает большинство звезд Несущего Голову Демона¹ и достигает этих ярких звезд. Арабы сравнивают этот ряд с вытянутой рукой Плеяд, а эти яркие – с окрашенными концами пальцев. Одна из этих звезд – 12-я, которая находится на середине подушки, и именно ее отмечают на астроблине и называют Окрашенной Рукой. Ее называют также Горбом Верблюда (санам анкат) из-за трех звезд, которые находятся на правой руке Женщины, Закованной в Цепь, называемой Андромедой, и, согласно Птолемею, составляют часть этого созвездия. Около самой северной из этих трех звезд находится одна, которая вместе с ними образует голову Верблюда, и эта звезда связана рядом малых неясных звезд с яркой звездой посредине подушки; этот ряд начинается около Горба, спускается до середины шеи, откуда поднимается, как шея, которая связана с головой. Все это похоже на шею, тонкую и гибкую, и маленькую голову. Первая на голове Женщины, Закованной в Цепь, находится у начала шеи Верблюда, три звезды туловища, соединенные с головой, находятся на спине Верблюда и у начала горба. 12-я в середине подушки находится на вершине горба, а 6-я на ноге Женщины, Закованной в Цепь, находится на крупе и у начала хвоста. Под этой 6-й звездой и 5-й на колене находится маленькая туманность на руке Несущего Голову Демона, которая занимает место знака, сделанного раскаленным железом на шкуре верблюда. Две звезды правой ноги Закованной находятся на туловище Верблюда.

Таким образом, этот предмет похож на верблюда. Птолемей не говорит ни о звездах, находящихся на шее, ни о тех, которые образуют голову Верблюда вместе с тремя звездами руки Андромеды.

¹ Созвездие Персея.

К северу от 7-й, которая находится на конце ноги Женщины, Закованной в Цепь, на расстоянии двух с половиной локтей есть две близкие звезды четвертой величины, между которыми на глаз меньше одного локтя. К югу от двух находится звезда шестой величины и на расстоянии одного локтя от той из двух звезд, которая южнее. Эти три звезды образуют прямую линию, и Птолемей ничего о ней не говорит. За этими тремя находится множество звезд, среди которых различаются звезды шестой величины и о которых Птолемей не говорит.

Каталог звезд созвездия Несущего Голову Демона (Персея)

№	Названия звезд	Долгота	Широта	Величина	Птоле- мей
1.	Туманная группа, расположенная на конце правой руки	1 9 22	40 30		
2.	Звезда, которая на правом локте	1 13 52	37 30	4	4
3.	Та, которая на правом локте	1 15 22	34 30	3,4	3,4
4.	Та, которая на левом плече	1 10 12	32 20	4,5	4
5.	Та, которая на голове	1 13 22	34 30	5	5
6.	Расположенная между плечами	1 14 12	31 10	4	4
7.	Яркая, которая на правом боку	1 17 32	30 0	2	2
8.	Предшествующая из трех, которые следуют за ней на этом боку	1 18 2	27 50	4	4
9.	Средняя из этих трех	1 19 42	27 40	4	4
10.	Последующая из них	1 20 22	27 20	3	3
11.	Та, которая на левом локте	1 13 12	27 0	4	4
12.	Яркая на голове Демона	1 12 22	23 0	2,3	2
13.	Следующая за ней	1 11 52	21 0	4,5	4
14.	Предшествующая яркой	1 10 22	21 0	4,3	4
15.	Оставшаяся, которая также предшествует ей	1 9 32	22 15	4	4
16.	Та, которая на правом колене	1 27 32	28 15	4	4
17.	Предшествующая ей над коленом	1 25 42	28 10	4	4
18.	Предшествующая из двух, которые над подколенной впадиной	1 25 2	25 0	4	4
19.	Последующая под самим коленом	1 26 42	26 15	4	4
20.	Та, которая на правой икре	1 27 52	24 30	5	5
21.	Та, которая на правой пятке	1 29 2	18 45	5	5
22.	Та, которая на левом бедре	1 19 32	21 50	4	4
23.	Та, которая на левом колене	1 21 22	19 15	3	3
24.	Та, которая на левой ноге	1 21 2	14 45	4	4
25.	Та, которая на левой пятке	1 16 52	12 0	3,4	3,4
26.	Следующая за ней, на конце левой ноги	1 19 2	11 0	3,4	3,4

Всего двадцать шесть звезд, из которых две – второй величины, пять – третьей, пятнадцать – четвертой, три – пятой и одна – шестой.

Каталог звезд созвездия Несущего Голову Демона (Персея) (окончание)

№	Названия звезд	Долгота	Широта	Величина	Птоле- мей
---	----------------	---------	--------	----------	---------------

Звезды, расположенные вокруг фигуры и не принадлежащие ей

1.	Звезда, которая находится к востоку от левого колена	1 24 32	18 0	5,6	5
2.	Та, которая к северу от правого колена	1 27 42	31 0	5,6	5
3.	Предшествующая той, которая на голове Демона	1 27 22	20 40	5	

Всего три звезды, все – пятой величины.

Из описания созвездия Персея (Несущего Голову Демона)

12-я – это яркая звезда красного блеска, по меньшей мере второй величины. Птолемей говорит, что она, безусловно, второй величины. Она находится на голове Демона, склоняясь примерно на два локтя 11-й к югу; ее обозначают на астроблбии и называют Головой Демона (рас ал-гул).

Ряд, который проходит через 1-ю, т.е. туманность на конце правой руки, 2-ю на правом локте, 3-ю на правом плече, 7-ю, яркую на правом боку, 9-ю и 10-ю, которые находятся на том же боку, 23-ю на левом колене, 24-ю на левой ноге, 25-ю и 26-ю – две на левой ноге ближе к Плядам и звезды Женщины, Закованной в Цепь, находящиеся на спине Верблюда, арабы сравнивают с Протянутой Рукой Пляд. Они называют яркую, которая находится на спине Верблюда, Рукой (ал-кафф), туманность на конце руки Персея – Запястьем, 2-ю на правом локте вместе с 3-й на правом плече – Предплечьем, 7-ю, яркую на правом боку, – Локтем, 8-ю, на том же боку, – Сгибом, 9-ю, на том же боку, – Острием Локтя, 10-ю, 22-ю и 23-ю – Плечевой Костью, 24-ю на левой ноге – Плечом, а две близкие, находящиеся непосредственно перед Плядами, – Лопаткой.

Каталог звезд созвездия Женщины, Закованной в Цепь (Андромеды)

№	Названия звезд	Долгота	Широта	Величина	Птоле- мей
1.	Та, которая между плечами	0 8 2	24 30	3,4	3
2.	Та, которая на правом плече	0 9 2	27 0	4	4
3.	Та, которая на левом плече	0 7 2	23 0	4	4
4.	Южная из трех, которые находятся на правом предплечье	0 6 22	32 0	4,5	4
5.	Северная из этих трех	0 7 22	33 30	4,5	4
6.	Средняя из них	0 7 42	32 20	5,6	5
7.	Южная из трех, которые на правой ладони	0 2 22	41 0	4,3	4
8.	Средняя из этих трех	0 3 22	42 0	4,3	4
9.	Северная из них	0 4 52	44 0	4,3	4
10.	Та, которая на левом предплечье	0 6 52	17 30	4,5	4
11.	Та, которая на левом локте	0 8 22	15 50	5,4	4
12.	Южная из трех, которые над поясом, называемая Брюхом Рыбы	0 16 32	26 20	2,3	3

Каталог звезд созвездия Женщины, Закованной в Цепь (Андромеды)
(окончание)

№	Названия звезд	Долгота	Широта	Величина	Птоле- мей
13.	Средняя из этих трех	0 14 32	30 0	4	4
14.	Северная из этих трех звезд	0 14 42	32 30	4,5	4
15.	Звезда, которая над левой ногой, называемая Козочкой	0 29 32	28 0	3	3
16.	Та, которая на правой ноге	0 29 52	37 20	4	4,3
17.	Та, которая южнее, чем эта	0 27 52	35 20	4,3	4
18.	Северная из двух, которые находятся под левым коленом	0 25 2	29 0	4,3	4,3
19.	Южная из этих двух	0 24 42	28 0	4	4
20.	Та, которая на правом колене	0 22 52	35 32	5	5
21.	Северная из двух, которые на краю подола	0 25 22	34 30	5,6	5
22.	Северная из этих двух звезд	0 26 52	32 30	5,6	5
23.	Предшествующая извне трем, которые на правой ладони	11 24 22	44 0	4,3	3

Всего двадцать три звезды, из которых одна – второй величины, две – третьей, пятнадцать – четвертой и пять – пятой.

Из описания созвездия Андромеды

Что касается арабов, то они нашли два ряда звезд, которые окружают фигуру Большой Рыбы, под Горлом Верблюдицы. Эти звезды относятся либо к этому созвездию, либо к Северной Рыбе, которую Птолемей описал в 12-й части зодиака. Эти два ряда начинаются небольшим Облаком (т.е. Туманностью Андромеды), расположенным очень близко к 14-й, которая находится с правой стороны и принадлежит к трем под поясом; далее они расходятся и удаляются друг от друга по направлению к середине Большой Рыбы; далее они сближаются от середины до тех пор, пока не встретятся на хвосте, который принадлежит этой рыбе и Северной Рыбе, описанной Птолемеем среди знаков зодиака.

Что касается переднего ряда, то он выходит из Облака и проходит через маленькую звезду, расположенную вблизи, о которой Птолемей не сказал ничего; далее через три, которые под головой, на плечах и между плечами, т.е. 1-я, 2-я и 3-я; далее через 10-ю левого предплечья и 11-ю левого локтя; наконец, через переднюю часть Северной Рыбы до хвоста. Второй ряд также выходит из Облака и пересекает три звезды, которые находятся над поясом, т.е. 14-я, 13-я и 12-я, которая является наиболее яркой из трех с правой стороны; наконец, через заднюю сторону Северной Рыбы, которую описал Птолемей, до хвоста. Арабы называют эту большую рыбу Рыбой по преимуществу и предполагают, что Луна имеет одну стоянку на Брюхе Рыбы; поэтому последняя стоянка Луны называется Брюхом Рыбы (батн ал-хут), или также Тетива. Двенадцатая яркая звезда, которая находится на левой стороне Женщины, над поясом, расположена на Брюхе Рыбы.

Авторы книг об анва и о стоянках Луны пишут, что арабы называют эту яркую звезду Брюхом Рыбы и что Луна имеет стоянку на этой звезде. Однако у Луны нет стоянок ни в звездах Рыбы, ни на Брюхе Рыбы, она только проходит параллельно этим звездам.

Что касается яркой 15-й, которая находится на левой ноге, то относительно нее нет согласованности. Некоторые рассказывают вслед за арабами, что она называется Пантерой, тогда как другие полагают, что ал-анак есть яркая звезда, которая находится на Голове Демона (ал-гул), относится к созвездию Персея, потому что ал-анак есть яркая звезда, имеющая перед собой только две маленькие звезды, наподобие тех, которые находятся по соседству с Орлом. Но в этом направлении нет другой звезды, кроме яркой на Голове Демона.

Эта Женщина называется Закованной в Цепь, потому что она протягивает руки, правую – к северу, до трех звезд, которые находятся на голове Верблюдицы, а другую – к югу, до спины Рыбы, севернее Двух Рыб, которых Птолемей отнес к концу знаков зодиака.

Под животом Верблюдицы находится Другая Рыба, образуемая двумя рядами звезд, которые выходят из двух соприкасающихся на левом колене Закованной, а именно 18-я и 19-я, и расходятся один от другого вплоть до середины Рыбы; далее они сближаются до малого Облака, которое является запыльем Плеяд, а именно 1-я из звезд Персея, которая находится на правой руке. Две соседние звезды расположены во рту, а Облако – на хвосте. Один из двух этих рядов, передний, выходит из северной из двух соседних, а именно 18-й, и пересекает неясную, которая находится на краю платья Женщины, а именно 22-ю этого созвездия; далее он проходит через две, которые находятся на правой ноге Женщины, т.е. 16-ю и 17-ю, далее – через две неясные, о которых Птолемей не говорит ничего и, наконец, достигает Облака. Другой ряд – задний – выходит из южной из двух соседних, т.е. из 19-й, пересекает неясную, о которой Птолемей не говорил и которая находится между этой и ал-анак, т.е. 15-й звездой на левой ноге Женщины. Далее она проходит через три неясные звезды, которые расположены рядом на кривой линии, о которой Птолемей не сказал ничего; далее – через неясную звезду, также находящуюся рядом с Облаком, и, наконец, достигает Облака. Место, в котором находится ал-анак на Рыбе, то же самое, что место яркой звезды, расположенной на левой стороне Женщины около Второй Рыбы, которая больше похожа на Рыбу (ал-хут), чем другая. Голова Рыбы направлена на север, хвост – на юг, а голова этой [т.е. Второй] Рыбы направлена к югу, хвост – к северу.

23-я звезда, которая предшествует трем, расположенным на правой руке и являющимся тремя головами Верблюдицы, находится на губе Другого Коня, который больше похож на коня, чем Большой Конь. По соседству с этой звездой имеется маленькая, делающая ее двойной. Из этой маленькой звезды выходит ряд звезд, которые скапливаются на морде и голове, образуя голову.

Этот ряд проходит через гриву и продолжается через звезду на позвоночнике, т.е. 18-ю Большого Коня, находящуюся на правой передней ноге; после этого он проходит через две звезды на крупе, далее – через звезду, которая находится у основания хвоста, т.е. 20-ю, расположенную на конце левой передней ноги Большого Коня, и, наконец, через две звезды, из которых одна находится в середине хвоста, а другая на конце, позади Дельфина.

Другой ряд выходит из 23-й, которая на губе, и проходит через челюсть и горло и завершает голову. Далее он меняет направление и проходит вдоль шеи по направлению к груди до звезды на плече, т.е. 7-й, которая является северной из двух звезд правого колена Большого Коня. От этой звезды она идет через звезду на животе, отклоняясь к югу, и, наконец, к 19-й звезде, которая также находится на левом колене Большого Коня.

Литература

Труды ас-Суфи

1. *Caussin de Perceval J.J.* Les constellations d'Abulhossain Abderrahman: (Mass. de la Bibliothèque du Roi, Nos 1110, 1111, 1113) // Notices et extraites des manuscrits de la Bibliothèque Nationale. Paris, 1831. Т. 12. P. 236–276.
2. *Schjellerup H.C.F.C.* Description des étoiles fixes composée au milieu du dixième siècle de notre ère par l'astronome persan Abd-al-Rahman al-Sufi: Trad. avec notes. St. Petersbourg, 1874.
3. *As-Sufi, Abu'l-Husayn Abdur-Rahman.* Suwaru'l kawakib: (Uranometry or Description of 48 Constellations with 95 figures, 16 specimens of Mss) and Urjuza of Ibnus-Sufi / Ed. M. Nizami'd-Din; With a contrib. by H.J.J. Winter. Hyderabad; Deccan: Dairatu'l-Ma'arif press, 1953.
4. *As-Sufi.* Kitab al'amal bil asturlab. Hyderabad; Deccan, 1382 (1962).
5. *Al-Sufi, Abd al-Rahman.* Two books on the use of the Astrolabe / Ed. F. Sezgin. Frankfurt a. M., 1986.

Литература об ас-Суфи и науке его времени

6. *Абдулла-заде Х.Ф., Негматов Н.Н.* Абу Махмуд Худжанди / Отв. ред. О.В. Добровольский. Душанбе: Дониш, 1986. 103 с.
7. *Абдулла-заде Х.Ф.* Кушйар Джили. Душанбе: Дониш, 1990. 270 с.
8. *Абдулла-заде Х.Ф.* История астрономии в средневековом Хорасане и Мавераннахре (IX–XV вв.): Автореф. дис. ... д-ра ист. наук. Душанбе: Дониш, 1990.
9. Арабские рукописи Института востоковедения Академии наук СССР: Краткий каталог / Отв. ред. А.Б. Халидов. Ч. 1. М.: Наука, 1986. С. 456–457.
10. *Архимед.* Сочинения / Пер., вступ. ст. и коммент. И.Н. Веселовского. М.: Физматгиз, 1962. 640 с.
11. *Ахмедов А., Розенфельд Б.А.* “Картография” – одно из первых дошедших до нас сочинений Беруни // Математика на средневековом Востоке / Отв. ред. С.Х. Сираждинов. Ташкент: Фан, 1978. С. 127–153.
12. *Ахмедов А., Розенфельд Б.А.* Кто изобрел астролябию “заркала” // Обществ. науки в Узбекистане. 1981. № 8. С. 47–48.
13. *Бакулин П.И.* Фундаментальные каталоги звезд. М.; Л.: Гостехиздат, 1949.
14. *Бартольд В.В.* Историко-географический обзор Ирана // Соч. М.: Наука, 1971. Т. 7. С. 31–225.
15. *Беляев В.И., Булгаков П.Г.* Арабские рукописи собрания Ленинградского государственного университета // Памяти академика Игнатия Юлиановича Крачковского. Л., 1958. С. 153–157.
16. *Беруни Абу Райхан.* Определение границ мест для уточнения расстояний между населенными пунктами: (Геодезия) / Исслед., пер. и примеч. П.Г. Булгакова. Ташкент: Фан, 1966. 363 с. (Беруни. Избр. произведения; Т. III).
17. *Беруни Абу Райхан.* Канон Масуда / Вступ. ст., пер. и примеч. П.Г. Булгакова и Б.А. Розенфельда при участии М.М. Рожанской и А. Ахмедова. Ташкент: Фан, 1973. 647 с. (Беруни. Избр. произведения; Т. V, ч. 1).
18. *Беруни Абу Райхан.* Канон Масуда / Пер. и примеч. Б.А. Розенфельда и А. Ахмедова при участии М.М. Рожанской, С.А. Красновой и Ю.П. Смирнова. Ташкент: Фан, 1976. 634 с. (Беруни. Избр. произведения; Т. V, ч. 2).
19. *Беруни Абу Райхан.* Книга вразумления начаткам науки о звездах // Вступ. ст., пер. и

- примеч. Б.А. Розенфельда и А. Ахмедова при участии М.М. Рожанской, А.А. Абдурахманова и Н.Д. Сергеевой. Ташкент: Фан, 1975. (Беруни. Избр. произведения; Т. VI).
20. *Беруни*. Книга о проектировании на плоскость созвездий и изображений на плоскости стран: (Картография) / Пер. А. Ахмедова и Б.А. Розенфельда // *Математика на средневековом Востоке* / Отв. ред. С.Х. Сираждинов. Ташкент: Фан, 1978. С. 129–152.
 21. *Бируни Абу Райхан*. Памятники минувших поколений / Пер. и примеч. М.А. Салье. Ташкент, 1957. (Бируни. Избр. произведения; Т. I).
 22. *Бронштэн В.А.* Клавдий Птолемей, II в. н.э. М.: Наука, 1988. 240 с.
 23. *Булгаков П.Г.* Жизнь и труды Беруни. Ташкент: Фан, 1972. 425 с.
 24. *Булгаков П.Г., Розенфельд Б.А., Ахмедов А.* Мухаммад ал-Хорезми. М.: Наука, 1983. 240 с.
 25. *Ван дер Варден Б.Л.* Пробуждающаяся наука: Математика Древнего Египта, Вавилона и Греции / Пер. с гол. И.Н. Веселовского. М.: Физматгиз, 1959. 460 с.
 26. *Ван дер Варден Б.Л.* Пробуждающаяся наука. II. Рождение астрономии / Пер. с англ. Г.Е. Куртика; Под ред. А.А. Гурштейна. М.: Наука, 1991. 382 с.
 27. *Вахабов С.* Математические методы, применявшиеся в трактатах Беруни об астролябиях: Автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. М., 1989.
 28. *Гейберг И.Л.* Естественное и математика в классической древности: Пер. с нем. М.: Л.: ОНТИ, 1936.
 29. *Дашевский Г.М.* Небесные явления, по Арату // *Историко-астрономические исследования*. М., 1988. Вып. 20. С. 336–345.
 30. *Дашевский Г.М.* Слава звезд и слава поэта // *Небо, наука, поэзия: Античные авторы о небесных светилах, об их именах, восходах, заходах и приметах погоды* / Пер. и коммент. А.А. Россиуса. М.: Изд-во МГУ, 1992. С. 5–22.
 31. *Дюрер А.* Дневники, письма, трактаты / Пер. Ц.Г. Нессельштраус; Под ред. Н.И. Филичевой. Т. 1. Л.; М., 1957. 228 с.
 32. *Житомирский С.В.* “Небесный глобус” Архимеда // *Историко-астрономические исследования*. М., 1978. Вып. 14. С. 271–302.
 33. *Залеман К.Г., Розен В.Р.* Список персидских и арабских рукописей библиотеки имп. Санкт-Петербургского университета. СПб., 1888.
 34. *Зигель Ф.Ю.* Сокровища звездного неба: Путеводитель по созвездиям и Луне. 5-е изд. М.: Наука, 1986. 296 с.
 35. *Карпенко Ю.А.* Названия звездного неба. М.: Наука, 1981. 183 с.
 36. *Кары-Ниязов Т.Н.* Астрономическая школа Улугбека. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. 373 с.
 37. *Кинг Д.А.* Наука на службе религии: пример ислама // ЮНЕСКО. Импакт: наука и общество. 1991. № 3. С. 69–87.
 38. *Климишин И.А.* Жемчужины звездного неба. Киев: Рад. шк., 1988. 206 с.
 39. *Крачковский И.Ю.* Арабская географическая литература. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1957. 919 с.
 40. *Леонов Н.И.* Улугбек – великий астроном XV в. М.: Гостехтеоретиздат, 1949. 63 с.; 2-е изд. М., 1950. 68 с.
 41. *Леонов Н.И.* Научный подвиг самаркандских ученых XV в. М.: Физматгиз, 1960. 118 с.
 42. *Мамедбейли Г.Д.* Звездный глобус Марагинской обсерватории. Баку, 1955. (Учен. зап. Азерб. гос. ун-та).
 43. *Мамедбейли Г.Д.* Основатель Марагинской обсерватории Насирэддин Туся. Баку: Изд-во АН АзССР, 1961. 315 с.
 44. *Матвеевская Г.П.* К истории математики Средней Азии IX–XV вв. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1962. 125 с.
 45. *Матвеевская Г.П.* Учение о числе на средневековом Ближнем и Среднем Востоке. Ташкент: Фан, 1967. 341 с.
 46. *Матвеевская Г.П.* Развитие учения о числе в Европе до XVII в. Ташкент: Фан, 1971. 232 с.
 47. *Матвеевская Г.П.* Арабские средневековые энциклопедии как источники по истории математики и астрономии Ближнего и Среднего Востока // *Математика на средневековом Востоке* / Отв. ред. С.Х. Сираждинов. Ташкент: Фан, 1978. С. 88–96.

48. *Матвиевская Г.П.* Абд ар-Рахман ас-Суфи и его роль в истории астрономии // Историко-астрономические исследования. М., 1983. Вып. 16. С. 93–138.
49. *Матвиевская Г.П.* Выдающийся математик Мухаммад ибн Муса ал-Хорезми и литература о нем // Ал-Хорезми Мухаммад ибн Муса. Математические трактаты. Ташкент: Фан, 1983. С. 203–299.
50. *Матвиевская Г.П.* Альбрехт Дюрер – ученый. М.: Наука, 1987. 240 с.
51. *Матвиевская Г.П.* Очерки истории тригонометрии. Ташкент: Фан, 1990. 160 с.
52. *Матвиевская Г.П.* Астроном надежный и достоверный: Об ученом X в. Абу-л-Фадле ал-Харави // На рубежах познания Вселенной: (Историко-астрономические исследования, 1991). М.: Наука, 1992. С. 356–364.
53. *Матвиевская Г.П., Розенфельд Б.А.* Математики и астрономы мусульманского средневековья и их труды (VIII–XVII вв.). М.: Наука, 1983. Кн. 1. 449 с.; Кн. 2. 650 с.; Кн. 3. 372 с.
54. *Матвиевская Г.П., Соколовская З.К.* Улугбек (1394–1449). М.: Наука, 1997. 154 с.
55. *Мец А.* Мусульманский Ренессанс. М.: Наука, 1967.
56. Небо, наука, поэзия: Античные авторы о небесных светилах, об их именах, восходах, заходах и приметах погоды / Пер. и коммент. А.А. Россиуса; Вступ. ст. Г.М. Дашевского; Отв. ред. Н.А. Федоров и П.В. Щеглов. М.: Изд-во МГУ, 1992.
57. *Нейгебауер О.* Точные науки в древности: Пер. с англ. М.: Наука, 1968. 538 с.
58. *Ньютон Р.* Преступление Клавдия Птолемея: Пер. с англ. М.: Наука, 1985.
59. *Паннекук А.* История астрономии. М.: Наука, 1966.
60. *Рожанский И.Д.* Античная наука. М.: Наука, 1980. 200 с.
61. *Розенфельд Б.А., Абдурахманов А.* Трактаты Беруни об астролябиях // Беруни: К 1000-летию со дня рождения / Отв. ред. А.К. Арендс. Ташкент: Фан, 1973. С. 85–89.
62. *Розенфельд Б.А., Добровольский И.Г., Сергеева Н.Д.* Об астрономических трактатах ал-Фаргани // Историко-астрономические исследования. М., 1972. Вып. 11. С. 191–200.
63. *Розенфельд Б.А., Рожанская М.М.* Звездный каталог ал-Бируни с приложением каталогов Хайяма и ат-Туси // Историко-астрономические исследования. М., 1962. Вып. 8. С. 84–192.
64. *Розенфельд Б.А., Рожанская М.М., Соколовская З.К.* Абу-р-Райхан ал-Бируни, 973–1048. М.: Наука, 1973. 271 с.
65. *Розенфельд Б.А., Сергеева Н.Д.* Об астрономических работах ал-Хорезми // Историко-астрономические исследования. М., 1977. Вып. 13. С. 201–218.
66. *Розенфельд Б.А., Сергеева Н.Д.* Ахмад ал-Фергани, IX век. М.: Наука, 1998. 86 с.
67. *Сергеева Н.Д.* Астрономические труды ал-Хорезми и ал-Фергани: Автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. М., 1978.
68. *Сергеева Н.Д., Карпова Л.М.* Доказательство ал-Фергани основной теоремы о стереографической проекции // Вопр. истории естествознания и техники. 1972. Вып. 40. С. 50–53.
69. *Смирнов С.В.* Астролябия московского Музея восточных культур // Историко-астрономические исследования. М., 1969. Вып. 10. С. 311–330.
70. *Таги-заде А.К.* Математические методы, применявшиеся при конструировании астрономических инструментов на средневековом Востоке: Автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. М., 1974.
71. *Таги-заде А.К.* Из истории изобретения астролябии // Вопр. истории естествознания и техники. 1975. Вып. 49. С. 45–48.
72. *Таги-заде А.К., Вахабов С.А.* Астролябии средневекового Востока // Историко-астрономические исследования. М., 1975. Вып. 12. С. 169–204.
73. *Тлашев Х., Рамазанова С.А.* Трактаты Абу Насра ибн Ирака об астролябии // Математика и астрономия в трудах ученых средневекового Востока / Отв. ред. С.Х. Сираждинов. Ташкент: Фан, 1977. С. 89–97.
74. *Ал-Фаргани.* Астрономические трактаты: (Отрывки) / Пер. И.Г. Добровольского и Н.Д. Сергеевой // Материалы по истории прогрессивной общественно-философской мысли в Узбекистане. 2-е изд. Ташкент: Фан, 1976. С. 67–74.
75. *Цезарь Германик.* Небесные явления / Пер. под ред. Н.А. Федорова // Историко-астрономические исследования. М., 1988. Вып. 20. С. 346–372.
76. *Цицерон.* Диалоги. М.: Наука, 1966.

77. Шевченко М.Ю. Звездный каталог Клавдия Птолемея: Специфика астрометрических наблюдений древности: Минувшее. Современность. Прогнозы // Историко-астрономические исследования. М., 1988. Вып. 20. С. 167–186.
78. Шевченко М.Ю. Развитие методов дотелескопических позиционных наблюдений звезд: Автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. М., 1988.
79. Шевченко М.Ю. Альмагест: Анализ методов и результатов позиционных наблюдений звезд. М., 1988. (Препр. / Ин-т истории естествознания и техники АН СССР; № 12).
80. Шерматов М. Комментарии аш-Ширази к звездному каталогу ас-Суфи // Учен. зап. Душанб. гос. пед. ин-та. 1971. Т. 81. С. 73–83.
81. Щеглов В.П. Вступительная статья // Ян Гевелий. Атлас звездного неба / Ред. и вступ. ст. В.П. Щеглова. Ташкент: Фан, 1970; 3-е изд., доп. Ташкент: Фан, 1978.
82. Щеглов В.П. Избранные труды: Астрономия. История науки. Популярные статьи. Ташкент: Фан, 1989. 415 с.
83. Щеглов П.В. Отражение в небе мифов Земли. М.: Наука, 1986.
84. *Abul-Pharaj G. Historia compendiosa dynastiarum / Arab. ed. et Latine versa ab E. Pocckcio. Oxoniae, 1663.*
85. *Abu Nasr Mansur b. Ali b. Iraq. Rasail Abi Nasr ila'l-Biruni. Haydarabad, 1948.*
86. *Ahlwardt W. Verzeichnis der arabischen Handschriften der Königl. Bibliothek zu Berlin. Bd. 5. Berlin, 1893.*
87. *Ali ibn Isa. Das Astrolab und sein Gebrauch / Übers. von C. Schoy // Isis. 1927. Vol. 9. P. 239–254.*
88. *Anagnostakis C. How to divide the ecliptic on an astrolabe // From ancient Omen to statistical method / Ed. by J.L. Berggren and B.R. Goldstein. Copenhagen, 1987. P. 133–144.*
89. *Arberry A.J. A hans-list of the Arabic manuscripts of the Chester Beatty Library. Vol. 1. Dublin, 1955.*
90. *Baily F. The catalogues of Ptolemy, Ulug-Beigh, Tycho Brahe, Halley and Hevelius, deduced from the best authorities, with various notes and corrections // Mem. Astron. Soc. London, 1843. Vol. XIII.*
91. *Al-Battani sive Albategnii Opus astronomicum / Arabice editum, latine versum, adnotationum instructum a C.A. Nallino. T. I–III. Milano, 1899–1907. Reprint: Hildesheim; N.Y., 1977.*
92. *Berggren J.L. Al-Biruni on plane maps of the sphere // J. Hist. Arabic Sci. 1983. Vol. 6. P. 47–96.*
93. *Berggren J.L. Episodes in the mathematics of medieval Islam. N.Y. etc., 1986. 197 p.*
94. *Berggren J.L. Medieval Islamic methods for drawing azimuth circles on the astrolabe // Centaurus. 1991. Vol. 34. P. 309–344.*
95. *Berggren J.L. Habash's analemma for representing azimuth circles on the astrolabe // Ztschr. Geschichte Arabisch-Islam. Wiss. 1991/92. Bd. 7. S. 23–30.*
96. *Al-Biruni. Abu al-Rayhan Muhammad b. Ahmad. The exhaustive treatise on shadows: Translation Aleppo, 1976.*
97. *Björnbo A. Hat Menelaos aus Alexandria einen Fixsternkatalog verfasst? // Bibl. math. F. 3. 1901. Bd. 2. S. 196–215.*
98. *Björnbo A. Studien über Menelaus Sphärik // Abh. Geschichte math. Wiss. Leipzig, 1902. H. XIV.*
99. *Blochot E. Catalogue des manuscrits arabes dela Bibliotheque Nationale des nouvelles acquisitions (1884–1924). Paris, 1925.*
100. *Böker R. Die Entstehung der Sternsphaere Arats. Berlin, 1952.*
101. *Boll F. Die Sternkataloge des Hipparch und des Ptolomaios // Bibl. math. F. 3. 1901. Bd. 2. S. 185–195.*
102. *Brioux A., Maddison F. Repertoire des facteurs d'astrolabes et de leurs ouvres. I. 1990.*
103. *Brockelmann C. Geschichte der arabischen Litteratur. Bd. I. Leiden, 1943; Supplementsband I. Leiden, 1937.*
104. *Brown B. Astronomical atlases, maps and charts: an historical and general guide. London, 1932.*
105. *Catalogue de la Bibliotheque de la Zaytuna. Tunis, 1908–1911.*
106. *Caussin de Perceval G.G. Les constellations d'Aboulgossein Abderrahman // Notices et extraits de manuscrits de la Bibliotheque Nationale (de Roi). Paris, 1787.*
107. *Cheikho L. Catalogue raisonné des manuscrits arabes de la Bibliotheque de l'Université de St. Joseph // Mélanges Fac. Orientale Beyrouth. 1914–1921. T. 7. P. 267–290.*

108. *Chojecka E.* Astronomische und astrologische Darstellungen und Deutungen bei kunsthistorischen Betrachtungen alter wissenschaftlicher Illustrationen des XV. bis. XVIII. Jahrhunderts // Veröffentlichungen des Staatlichen mathematisch-physicalischen Salons. Berlin, 1967. Vol. 4.
109. *Comes M.* Al-Sufi como fuente del libro de la "Ochava espera" de Alfonso X // "Ochava espera" y "Astrofísica": Textos estudios sobre las fuentes Arabes de la astronomía de Alfonso X. Barcelona, 1990. P. 11–113.
110. *Dallal A.* Biruni's Book of pearls concerning the pojection of spheres // *Ztschr. Geschichte Arabisch-Islam. Wiss.* 1987/88. Bd. 4. S. 81–138.
111. *Danish-Pajuch M.M.* Fihrist-i kitabhana-yi markazi-yi danishgah-i Tihiran. 3–15. Tihiran, 1953–1966.
112. *Delambre J.B.J.* Histoire de l'astronomie du Moyen Age. Paris, 1819.
113. *Derenbourg H.* Les manuscrits arahes de l'Escorial. T. 2, N 3. Sciences exactes et sciences occultees / Rev. et compl. par H.-P.-J. Renaud. Paris, 1941.
114. *Destombes M.* L'Orient et les catalogues d'étoiles du Moyen Âge // *Arch. Intern. hist. sci.* 1956. T. 9, N 37.
115. *Destombes M.* Note sur le catalogue d'étoiles du calife al-Mamoun // *Actes du VIII Congr. Intern. d'hist. des sci.* Florence, 1957. T. 1. P. 309–312.
116. *Destombes M.* Globes célestes et catalogues d'étoiles orientaux du Moyen Âge // *Ibid.* P. 313–324.
117. *Destombes M.* Les catalogues latins d'étoiles au Moyen Âge // *Arch. Intern. hist. sci.* 1967. T. 20, N 78–79. P. 67–70.
118. *Destombes M.* Un astrolabe carolingien et l'origine de nos chiffres arabes // *Ibid.* 1962. T. 15. P. 3–45.
119. *Dorn B.* Catalogue des manuscrits et xylographes orientaux de Bibliothèque Impériale Publique de St.-Petersbourg. Saint Petersburg, 1852.
120. *Dorn B.* Drei in der Kaiserlichen Öffentlichen Bibliothek zu St. Petersburg befindliche astronomische Instrumente mit arabischen Inschriften // *Mem. Acad. Imp. sci. St. Pétersbourg.* Ser. VII. 1866. T. IX, N 1. P. 1–150.
121. *Dreschler A.* Der Arabische Himmelsglobus des Mohammed ben Muyid el-'Ordhi vom Jahre 1279 im mathematisch-physikalischen Salon zu Dresden. 2. Aufl. Dresden, 1922.
122. *Dreyer J.L.E.* On the origin of Ptolemy's catalogue of stars // *Month. Notic. Roy. Astron. Soc.* 1917. Vol. 77. P. 528–539; 1918. Vol. 78. P. 343–349.
123. *Dürer A.* Schriften und Briefe. Leipzig, 1989.
124. *Dürer A.* Des Meisters Gemälde, Kupferstiche und Holzschnitte / Hrsg. von V. Scherer // *Klassiker der Kunst.* Stuttgart; Leipzig, 1908. Bd. 4.
125. *Erren M.* Die Phaenomena des Aratos von Soloi. Wiesbaden, 1967.
126. *Fischer K.A.F., Kunitzsch P., Langermann Y.T.* The Hebrew astronomical codex Ms. Sassoon 823 // *Jewish Quart. Rev.* 1988. Vol. 78, N 3/4. P. 253–292.
127. *Fotheringham J.* The secular acceleration of the Sun as determined from Hipparchus' equinox observation; with a notes on the Ptolemy's false equinox // *Month. Notic. Roy. Astron. Soc.* 1918. Vol. 78, N 6. P. 406–423.
128. *Frank J.* Zur Geschichte des Astrolabs // *Sitzungsber. phys.-med. Soz. Erlangen.* 1916–1917. Bd. 48–49. S. 275–305.
129. *Frank J.* Die Verwendung des Astrolabs nach al-Chwarizmi // *Abh. Geschichte Naturwiss. und Med. Erlangen.* 1922.
130. *Gibbs S., Henderson J.A., De Solla Price D.J.* A computerized checklist of astrolabes. New Haven, 1973.
131. *Gibbs S., Saliba G.* Planispheric astrolabes from the National Museum of American history. Wash. (D.C.), 1984.
132. *Gingerich O.* Zoomorphic astrolabs and the introduction of Arabic star names into Europe // *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 / Ed. by D.A. King and G. Saliba.* N.Y., 1987. P. 89–104.
133. *Gingerich O., King D., Saliba G.* The Abd al-Aimma astrolabe forgeries // *J. Hist. Astron.* 1972. N 3. P. 188–199.
134. *Gundel W.* Neue astrologische Texte des Hermes Trismegistos // *Abh. Bayer. Akad. Wiss., Philos.-hist. Abt. N.F.* 1936. Bd. 12.

135. Günther S. Erd- und Himmelsgloben: Ihre Geschichte und Konstruktion. Leipzig, 1895.
136. Günther R.T. The astrolabes of the world. Vol. 1–2. Oxford, 1932; Reprint: London, 1976.
137. Habib G. A note on al'Sufi // J. Brit. Astron. Assoc. 1969. Vol. 79, N 5. P. 404–405.
138. Haji Khalifa. Lexicon bibliographicum et encyclopedicum. T. I–VII / Ed. G. Flügel. London, 1835–1858.
139. Haller S. Beitrag zur Geschichte der Konstruktiven Auflösung sphärischer Dreiecke durch stereographische Projektion // Bibl. math. F. 2. 1899. Bd. 13. S. 71–80.
140. Hartner W. The principle and use of the astrolabe // Pope A.U. A survey of Persian art. Vol. III. Oxford, 1939. P. 2530–2554.
141. Hartner W. The earliest history of the constellations in the Near East and the motif of the Lion-Bull Combat // J. Near East. Stud. 1965. Vol. 24, N 1/2. P. 1–16.
142. Hartner W. Asturlab: Encyclopedia of Islam. New ed. 1960. Vol. 1. P. 312–318.
143. Hartner W. Oriens-Occidens: Ausgewählte Schriften zur Wissenschafts- und Kulturgeschichte. Festschrift zum 60. Geburtstag. Hildesheim, 1968.
144. Hauber A. Zur Verbreitung des Astronomen Sufi // Islam. 1918. Bd. 8. S. 48–54.
145. Heath Th. A history of Greek mathematics. Vol. II. Oxford, 1921.
146. Hipparchi in Arati et Eudoxi Phaenomena Commentariorum libri tres / Ed. K. Manitius. Lipsiae, 1894.
147. Hitti P. Amin Faria, Butrus Abd-al-Malik: Descriptive catalog of the Garret collection University Library. Princeton, 1938.
148. Holter K. Die Islamischen Miniatur-Handschriften vor 1350 // Zentralbl. Bibliothekswesen. 1937. Jg. 54, H. 1/2. S. 1–34.
149. Hyde Th. Tabulae long. et lat. stellarum fixarum, ex observationes Ulugh Beigi, Tamerlanis Magni Nepotis... Oxonii, 1665.
150. Hyginus C.J. The myths of Hyginus / Transl. M. Grant. Lawrence, 1960.
151. Ibn an-Nadim. Kitab al-Fihrist von Abu'l-Farag Muh. b. Ishaq, bekannt unter dem Namen Ibn Abi Jaqub el-Nadim / Hrsg. von G. Flügel, J. Roediger und A. Müller. Bd. 1–2. Leipzig, 1871–1872.
152. Ibn al Qifti. Tarikh al Hukama / Ed. J. Lippert. Leipzig, 1903.
153. Ideler L. Untersuchungen über den Ursprung und die Bedeutung der Sternnamen: Ein Beitrag zur Geschichte des gestirnten Himmel. Berlin, 1809.
154. Kennedy E.S. A survey of Islamic astronomical tables // Trans. Amer. Philos. Soc. 1956. Vol. 46, chap. 2.
155. Kennedy E.S. The Arabic heritage in the exact sciences / Al-Abhath. 1970. Vol. 23, N 1/4. P. 327–344.
156. Kennedy E.S. Al-Biruni's Maqalid al-hay's // J. Near East. Stud. 1971. Vol. 30, N 4. P. 308–314.
157. Kennedy E.S. The planetary equatorium of Jamshid Ghiyath al-Din al-Kashi. Princeton, 1971. 267 p.
158. Kennedy E.S. A commentary upon Biruni's Kitab tahdid al-amakin. Beirut, 1973. 270 p.
159. Kennedy E.S. Studies in the Islamic exact sciences. Beirut: Amer. Univ. of Beirut, 1983. 771 p.
160. Kennedy E.S. Spherical astronomy in Kashi's Khaqani Zij // Ztschr. Geschichte Arabisch-Islam. Wiss. 1985. Bd. 2. S. 1–46.
161. Kennedy E.S., Kennedy M.H. Geographical coordinates of localities from Islamic sources. Frankfurt a. M., 1987. 732 p.
162. Kennedy E.S. Al-Sufi on the celestial globe // Ztschr. Geschichte Arabisch-Islam. Wiss. 1989. Bd. 5. S. 48–93.
163. Kennedy E.S., Debnart M.Th. Two mappings proposed by Biruni // Ibid. 1984. Bd. 1. S. 145–147.
164. Kennedy E.S., Destombes M. Introduction to Kitab al'amal bil asturlab as-Sufi. Hyderabad; Deccan, 1962.
165. King D.A. A note on the astrolabist Nastulus / Bastulus // Arch. Intern. hist. sci. 1978. Vol. 28, N 102. P. 117–120.
166. King D.A. On the early history of the universal astrolabe in Islamic astronomy and the origin of the term "shakkaziyya" in Medieval scientific Arabic // J. Hist. Arab. Sci. 1979. Vol. 3. P. 244–257.
167. King D.A. The origin of the astrolabe according to the Medieval Islamic sources // Ibid. 1981. Vol. 5. P. 43–83.

168. *King D.A.* Al-Khwarizmi and new trends in mathematical astronomy in the ninth century // *Occas. Pap. Near East (N.Y. Univ., Hagop Kevorkian Center for Near East. Stud.)*. 1983. N 2.
169. *King D.A.* The medieval Iemeni astrolabe in the Metropolitan Museum of art in New York city // *Ztschr. Geschichte Arabisch-Islam. Wiss.* 1985. Bd. 2. S. 99–122.
170. *King D.A.* The sacred direction in Islam: A study of the interaction of religion and science in the Middle Ages // *Interdiscipl. Sci. Rev.* 1985. Vol. 10. P. 315–328.
171. *King D.A.* Islamic mathematical astronomy. London: Variorum reprints, 1986.
172. *King D.A.* A survey of the scientific manuscripts in the Egyptian National Library. Vinona Lake (Ind.), 1986 (Publ. of the Amer. Res. Center in Egypt).
173. *King D.A.* Islamic astronomical instruments. London: Variorum reptints, 1987.
174. *King D.A.* Universal solutions in Islamic astronomy // *From Ancient Omen to statistical mechanics: Essays on the exact sciences presented to Asger Aaboe / Ed. by J.L. Berggren and B.R. Goldstein.* Copenhagen, 1987. P. 121–132.
175. *King D.A.* The development of the astrolabe from ca. 800 to ca. 1100: Paper presented at the joint Colloquium organized by the Institut du Monde Arabe and the SNRS, Paris, Nov. 22–25, 1989. Paris, 1989. 10 p.
176. *King D.A.* The standard planisphaeric astrolabe from ca. 800 to ca. 1100. Frankfurt a. M., 1989. (Goethe-Univ. Inst. für Geschichte der Naturwiss. Prepr. Ser.; N 13).
177. *King D.A.* The earliest astrolabes (800–1100). Frankfurt a. M., 1990. (Goethe-Univ. Inst. für Geschichte der Naturwiss. Prepr. Ser.; N 14).
178. *King D.A.* Science in the service of religion: The case of Islam // *Impact sci. Soc.* 1991. N 159. P. 245–262.
179. *King D.A.* Medieval astronomical instruments: A catalogue in preparation // *Bull. Sci. Instrument Soc.* 1991. N 31. P. 3–7.
180. *Knecht P.* I libri astronomici di Alfoso X in una versione fiorentina del trecento. Zaragoza, 1965.
181. *Krause M.* Stambuler Handschriften islamischer Mathematiker // *Quellen und Stud. Geschichte Math., Astron. und Phys. Abt. B.* 1936. Bd. 3, H 2. S. 437–532.
182. *Kunitzsch P.* Arabische Sternnamen in Europa. Wiesbaden, 1959.
183. *Kunitzsch P.* Untersuchungen zur Sternnomenklatur der Araber. Wiesbaden, 1961.
184. *Kunitzsch P.* Das Fixsternverzeichnis in der “Persischen Syntaxis” des Georgios Chrysokokkes // *Byzant. Ztschr.* 1964. Bd. 57. S. 382–411.
185. *Kunitzsch P.* Sufi Latinus // *Ztschr. Dt. Morgenländ. Ges.* 1965. Bd. 115, H. 1. S. 65–74.
186. *Kunitzsch P.* Typen von Sternverzeichnissen in astronomischen Handschriften des zehnten bis vierzehnten Jahrhunderts. Wiesbaden, 1966.
187. *Kunitzsch P.* Die arabische Herkunft von zwei Sternverzeichnissen in cod. Vat. gr. 1056 // *Ztschr. Dt. Morgenländ. Ges.* 1970. Bd. 120, H 2. S. 281–287.
188. *Kunitzsch P.* New light on al Battani's Zij // *Centraurus.* 1974. Vol. 18, № 4. P. 270–274.
189. *Kunitzsch P.* Der Almagest: Die Syntaxis Mathematica des Claudius Ptolemäus in arabisch-lateinischer Überlieferung. Wiesbaden, 1974.
190. *Kunitzsch P.* Die arabischen Sternbilder des Sudhimmels // *Islam.* 1974. Bd. 51. S. 37–54.
191. *Kunitzsch P.* Ibn as-Salah, Ahmad ibn Muhammad, XII c.: Zur Kritik der Koordinatenüberlieferung in Sternkatalog der Almagest: Arab. Text nebst Deutsche Überstetzung. Göttingen, 1975.
192. *Kunitzsch P.* Al-Sufi // *Dict. Sci.biography.* 1976. Vol. 13, N 4. P. 149–150.
193. *Kunitzsch P.* Arabische Sternnamen-Sternname der Araber: Zur Begriffsbestimmung // *Sudhoffs Arch.* 1977. Vol. 61. P. 105–117.
194. *Kunitzsch P.* On the authenticity of the treatise on the composition and use of the astrolabe ascribed to Messahalla // *Arch. Intern. hist. sci.* 1981. Vol. 31, N 106. P. 42–62.
195. *Kunitzsch P.* Observations on the Arabic reception of the astrolabe // *Ibid.* N 107. P. 243–252.
196. *Kunitzsch P.* Abd-al-Rahman b. Omar Sufi *Encyclopaedia Iranica.* Vol. 1, fasc. 2. London etc., 1982. P. 148–149.
197. *Kunitzsch P.* Über eine anwa'-Tradition mit bisher unbekanntem Sternnamen. München, 1983. (Sitzungsber. Bayer. Akad. Wiss. Philos.-hist. Kl.; H. 5).
198. *Kunitzsch P.* John of London and his unknown Arabic source // *J. Hist. Astron.* 1986. Vol. 17. P. 51–57.
199. *Kunitzsch P.* Claudius Ptolemäus der Sternkatalog des Almagest: Die arabisch-mittelalterliche Tradition. Wiesbaden, 1986.

200. *Kunitzsch P.* The star catalogue commonly appended to the Alfonsine tables // *J. hist. Astron.* 1986. Vol. 17, pt 2. P. 89–97.
201. *Kunitzsch P.* Star catalogues and star tables in medieval Oriental and European astronomy // *Ind. J. Hist. Sci.* 1986. Vol. 21, N 2. P. 113–122.
202. *Kunitzsch P.* The astronomer Abu'l-Husayn al-Sufi and his book on the constellations // *Ztschr. Geschichte Arabisch-Islam. Wiss.* 1986. Bd. 3. S. 56–81.
203. *Kunitzsch P.* Peter Apian and Azophi: Arabische Sternbilder in Ingolstadt im frühen 16. Jahrhundert. München, 1986. (Sitzungsber. Bayer. Akad. Wiss. Philos.-hist. Kl. H. 3).
204. *Kunitzsch P.* Peter Apian and “Azophi”: Arabic constellations in Renaissance astronomy // *J. hist. astron.* 1987. Vol. 18. P. 117–124.
205. *Kunitzsch P.* Al-Manazil // *The encyclopaedia of Islam.* New ed. Leiden, 1987. Vol. 6, fasc. 103/104. P. 374–376.
206. *Kunitzsch P.* The Arabs und the stars: Texts and traditions on the fixed stars, and their influence in Medieval Europe. Northampton, 1989.
207. *Kunitzsch P.* Al-Sufi and the astrolab star // *Ztschr. Geschichte Arabisch-Islam. Wiss.* 1990. Bd. 6. S. 151–166.
208. *Kunitzsch P.* Von Alexandria über Bagdad nach Toledo: Ein Kapitel aus der Geschichte der Astronomie // *Sitzungsber. Bayer. Akad. Wiss. Philos.-hist. Kl.* 1991. H. 1. S. 1–18.
209. *Kunitzsch P.* Claudius Ptolemäos: Der Sternkatalog der Almagest: Die arabisch-mittelalterliche Tradition. I. Die lateinische Übersetzungen. Wiesbaden, 1986; II. Die lateinische Übersetzung Gerhards von Cremona. Wiesbaden, 1990; III. Gesamtkonkordanz der Sternkoordinaten. Wiesbaden, 1991.
210. *Kunitzsch P.* Ein arabischer Himmelsglobus aus der Sammlung R. Schmidt, Wien // *Globusfreund: Wiss. Ztschr. Globen und Instrumentenkunde.* 1992. N 40/41. S. 77–88.
211. *Kunitzsch P.* Zur Problematik der Astrolabsterne: Eine Weitere unbrauchbare Sterntafel // *Arch. Intern. hist. sci.* 1993. Vol. 43, N 131. P. 197–208.
212. *Kunitzsch P.* Arabische Astronomie im 8. bis 10. Jahrhunderts // *Science in western and eastern civilization in Carolingian times* / Ed. by P.L. Butzer and D. Lohrmann. Wiesbaden, 1993. P. 205–220.
213. *Levi delle Vida G.* Elenco dei manoscritti arabi islamici della biblioteca Vaticana, manoscritti Barberiani, Rossiani. Citta del Vaticano, 1935.
214. *Lorch R.* Al-Khazini’s “Sphere that rotates by itself” // *J. Hist. Arab. Sci.* 1980. Vol. 4. P. 287–329.
215. *Lorch R.* The sphere solida and related instruments // *Centaurus.* 1980. Vol. 24. P. 153–161.
216. *Lorch R.* Nasr b. Abdallah’s instrument for finding the Qibla // *J. Hist. Arab. Sci.* 1982. Vol. 6, N 1/2. P. 123–131.
217. *Lorch R.* Al-Saghani’s treatise on projecting the sphere // *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* / Ed. by D.A. King and G. Saliba. N.Y., 1987. P. 237–351.
218. *Lorch R., Kunitzsch P.* Habash al-Hasib’s book on the sphere and its use // *Ztschr. Geschichte Arabisch-Islam. Wiss.* 1985. Bd. 2. S. 68–98.
219. *Loth O.* Catalogue of the Arabic manuscripts in the Library of the India Office. London, 1877.
220. *Luckey P.* Das Analemma von Ptolemäus // *Astron. Nachrichten.* 1927. Bd. 230. S. 17–46.
221. *Commentarium in Aratum reliquiae* / Ed. E. Maass. Berlin, 1908; Nachdruck. Berlin, 1958.
222. *Mach R.* Catalogue of Arabic manuscripts (Yahuda section) in the Garret collection / Princeton Univ. Library. Princeton, 1977.
223. *Maddison F.R.* A supplement to a catalogue of scientific instruments in the collection of J.A. Billmeir. Oxford; London, 1957.
224. *Maddison F.R.* A 15th century Islamic spherical astrolabe / *Physics.* 1962. Vol. 4. P. 101–109.
225. *Ал-Малуф Иса Искандар.* Мин нафаис ал-хизана ат-Таймуриййа фи-л-кахира // *Маджалла Маджма ал-луга ал-арабиййа би димашк.* 1923. Т. 3. С. 337–344, 350–366.
226. *Manilius M.* Les astrologiques dans la science sacrée du ciel (Astronomicon): Illustré d’une suite complète des gravures du “Livre des tables astronomiques” de C.J. Hyginus, selon l’édition de 1578 / *Introd. et notes de R. Aleau.* Paris, 1970.
227. *Mayer L.A.* Islamic astrolabists and their works. Geneva, 1956.
228. *Mehren A.F.* Codices arabices Bibliothecae Regiae Hafnensis enumerati et descripti. Hafniae, 1851.
229. *Michel H.* Traité de l’astrolabe. Paris, 1947.

230. *Michel H.* Scientific instruments in art and history / Transl. by R.E. Maddison and F.R. Maddison. London, 1967.
231. *Nau M.F.* Le traité sur l'astrolabe plan de Severe Sabokt // *J. Asiatique*. 1899. N 13. P. 56–101, 238–303.
232. *Neugebauer O.* The early history of the astrolabe: Studies in ancient astronomy. IX // *Isis*. 1949. Vol. 450, N 121. P. 240–256.
233. *Neugebauer O.* The exact sciences in antiquity. Providence R.I.: Brown Univ. press, 1957.
234. *Neugebauer O.* Notes on Hipparchus mathematical astronomy. Pt 1. Berlin etc., 1975. P. 320–324.
235. *Newton R.R.* The crime of Claudius Ptolemy. Baltimore: Hopkins Univ. press, 1978. XIV. 412 p.
236. *Nicoll A., Pusey E.B.* Bibliothecae Bodleianae codicum manuscriptorum orientalium catalogi partis secundae volumen secunda arabicos complectens. Oxoniae, 1831–1835.
237. *North J.* Astrolabes and the hour-line ritual // *J. Hist. Arabic. Sci.* 1981. Vol. 5. P. 113–114.
238. *Pedersen O.* A survey of the Almagest. Odense, 1974.
239. *Pellat Ch.* Le traité d'astronomie pratique et de meteorologique populaire d'Ibn Quteyba // *Arabica*. 1954. Vol. 1. P. 84–88.
240. *Pellat Ch.* Anwa' // *The encyclopaedia of Islam*. Leiden; London, 1954. Vol. 1. P. 523–524.
241. *Peters C.H.F.* Ueber Ulugh Beg's Sternogrößen // *Astron. Nachrichten*. 1881. Bd. 99, N 159–670. S. 235–240.
242. *Philophoni J.* De usu astrolabi eiusque constructione libellus / Rheinisches Museum. Frankfurt, 1839.
243. *Poull E.* Les instruments astronomiques du Moyen Age. Paris, 1976.
244. *Price D.J.* Precision instruments: to 1500 // *The History of technology*. Vol. III. Oxford, 1957.
245. *Przykowski T.* Premières cartes modernes du ciel // *Arch. Intern. hist. sci.* 1961. N 56–57. P. 305–313.
246. *Ptolemäus.* Handbuch der Astronomie / Übers. K. Manitius. Bd. I–II. Leipzig, 1912–1913; 2. Ausg. Leipzig, 1963.
247. *Ptolemäus Claudius.* Das Planispherium / Übers. J. Drecker // *Isis*. 1927. Vol. 9, N 30. S. 255–278.
248. *Puig A.* Ibn al-Naqqāš al-Zargalluh: Al-Sakkaziyya. Barcelona, 1986.
249. *Puig A.* Concerning the Safiha Shakkaziya // *Ztschr. Geschichte Arabisch-Islam. Wiss.* 1986. Bd. 2. S. 123–139.
250. *Libros del saber de astronomia del rey D. Alfonso X de Castilla* / Ed. M. Rico y Sinobas. Vol. I–V. Madrid, 1863–1867.
251. *Rieu Ch.* Supplementum Catalogi codicorum manuscriptorum orientalium qui in Museo Britannica asservantur. London, 1871.
252. *Rieu Ch.* Supplement to the Catalogue of the Arabic manuscripts in the British Museum. London, 1894.
253. *Rohr R.R.J.* Sonnenuhr und Astrolabium im Dienste der Moschee // *Centaurus*. 1973. Vol. 18, N 1. P. 44–56.
254. *Rosen V.* Les manuscrits arabes de l'Institut des langues orientales. T. 1. Saint Pétersbourg, 1877.
255. *Rybka P.* Pozycyjne katalogi gwiazd // *Postery astron.* 1974. T. 22, N 2. P. 81–107.
256. *Samsó J.M.* Estudios sobre Abu Nasr Mansur b. Ali b. Iraq. Barcelona, 1969.
257. *Samsó J., Catalá M.* Un instrumento astronómico de raigambre Zarqali: el cuadrante šakkazi de Ibn Tibughā // *Mem. Real Acad. Buenas Letras Barcelona*. 1971. T. 13. P. 5–31.
258. *Samsó J., Comes M.* Al-Sufi and Alfonso X // *Arch. Intern. hist. sci.* 1988. Vol. 38, N 120. P. 67–76.
259. *Sarton G.I.* Introduction to the history of science. Vol. 1. Wash. (D.C.), 1927.
260. *Savage-Smith E.* Islamicate celestial globes: Their history, construction and use. Wash. (D.C.), 1985.
261. *Saxl F.* Verzeichnis astrologischer und mythologischer illustrierter Handschriften des lateinischen Mittelalters. II. Die Handschriften der National-Bibliothek in Wien // *Sitzungsber. Heidelberg. Akad. Wiss. Philos.-hist. Kl. Tg.* 1925/1926. 2. Abt. Heidelberg, 1927.
262. *Sayili A.* The observatory in Islam and its place in the general history of the observatory. Ankara, 1960.
263. *Schirmer O.* Studien zur Astronomie der Araber // *Sitzungsber. phys.-med. Soz. Erlangen*. 1926/1927. Bd. 58/59. S. 33–88.

264. *Schmalz P.* Zur Geschichte des Quadranten bei den Arabern. München, 1929.
265. *Sédillot L.Am.* Mémoire sur les instruments astronomiques der Arabes. Paris, 1845.
266. *Sédillot L.Am.* Ulug-Beg ibn Shahruh: Prolegomenes des tables astronomiques d'Oloug-Beg. Paris, 1853.
267. *Seemann H.J.* Die Instrumente der Sternwarte zu Maraghe nach der Mitteilungen von al-Urdi // Sitzungsber. phys.-med. Soz. Erlangen. 1928/1929. Bd. 60. S. 15–126.
268. *Seemann H.J., Mittelberger Th.* Das kugelförmige Astrolab nach der Mitteilungen von Alfons X von Kastilien und den vorhandenen Quellen // Abh. Geschichte Naturwiss. und Med. 1925. Bd. 8.
269. *Sezgin F.* Geschichte des arabischen Schrifttums. Leiden, 1974. Bd. 5; 1978. Bd. 6.
270. *Sergeeva N.D., Karpova L.M.* Al-Farghani's proof of the basic theorem of stereographic projection // Thomson R.B. Jordanus de Nemore and the mathematica of astrolabes: De plana spera. Toronto, 1978. P. 210–217.
271. *De Slane, MacGuckin W.* Catalog des manuscrits arabes de la Bibliothèque Nationale de Paris. T. 1. Paris, 1883.
272. *Stern S.M.* Abd al-Rahman b. Umar as-Sufi // The encyclopaedia of Islam. Leiden; Paris, 1954. Vol. 1. P. 86–87.
273. *Stevenson E.L.* Terrestrial and celestial globus. Vol. 1–2. Nev Haven, 1921.
274. *Strohmaier G.* Die Sterne des Abd ar-Rahman as-Sufi. Leipzig; Weimar, 1984.
275. *Suter H.* Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke // Abh. Geschichte math. Wiss. 1900. H. 10; Idem. Ann Arbor, 1963.
276. *Suter H.* Nachträge und Berichtigungen zu "Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke" // Abh. Geschichte math. Wiss. 1902. H. 14. S. 157–182.
277. *Suter H.* Abd al-Rahman al-Sufi // Enzyklopaedie des Islam. Leiden, 1913. Bd. 1.
278. *Suter H.* Über die Projection der Sternbilder und der Lander von al-Biruni // Abh. Geschichte Naturwiss. und Med. 1922. H. 4. S. 71–93.
279. *Tallgren O.J.* Los nombres árabes de las estrellas y la transcripción Alfonsina // Homenaje a R. Menedéz Pidal. Madrid, 1925. Vol. II. P. 633–717.
280. *Tallgren O.J.* Survivance arabo-romaine du catalogue d'étoiles du Ptolemée // Soc. Orient. Fenn. Stud. Orient. Helsingfors, 1928. Vol. 2.
281. *Tannery P.* Recherches sur l'histoire de l'astronomie ancienne. Paris, 1893.
282. *Taran L.* Aratus of Soli // Dict. Sci. Biography. 1969. Vol. 1. P. 204–205.
283. *Thausing M.* Dürer. Bd. II. Leipzig, 1884.
284. *Thiele G.* Antike Himmelsbilder mit Forschungen zu Hipparchos, Aratos und seinen Forsetzern und Beiträgen zur Kunstgeschichte des Sternhimmels. Berlin, 1898.
285. *Toomer G.J.* [Rezension] // Ztschr. Geschichte Arabisch-Islam. Wiss. 1986. Bd. 3. S. 380–381. Rec. ad: Strohmaier G. Die Sterne des Abd ar-Rahman as-Sufi. Leipzig; Weimar: Kiepenheuer, 1984. 112 S.
286. *Torode R.K.E.* A mathematical system for identifying the stars on astrolabe and finding its age // Etudes, 1987–1989. Paris, 1989. P. 53–76. (Astrolabica; 5).
287. *Torode R.K.E.* A study on astrolabes // J. Brit. Astron. Assoc. 1992. Vol. 102. P. 25–30.
288. *Upton J.M.* A manuscript of "The book of fixed stars" by Abd ar-Rahman as-Sufi // Metropolitan Museum Stud. 1933. Vol. 4. P. 179–197.
289. *Uri J.* Bibliothecae Bodleianae codicum manuscriptorum orientalium, pars prima. Oxoniae, 1787.
290. *Vernet J.* Las "Tabulae Probatae" // Homenaje a J.M. Millas Vallicrosa. Barcelona, 1956. T. II. P. 501–522.
291. *Vajda G.* Index general des manuscrits arabes musulmans de la Bibliothèque National de Paris. Paris, 1953.
292. Liber Mafatih al-ulum explicans vocabula technica scientiarum tam arabum quam peregrinorum auctore Abu Abdallah Mohammed ibn Ahmed ibn Jusuf al-Katib al-Khowarezmi / Ed. G. van Vloten. Lugduni Batavorum, 1895.
293. *Varisco D.M.* The origin of the Anwa in Arab tradition // Studia Islamica. 1991. Vol. 74. P. 5–28.
294. *Vogt H.V.* Versuch einer Wiederherstellung von Hipparchus Fixsternverzeichnis // Astron. Nachrichten. 1925. Bd. 224. Col. 17–54.
295. *Voss W.* Eine Himmelskarte vom Jahre 1503 mit dem Wahrzeichen des Wiener Poetenkollegiums als Vorlage Albrecht Dürers // Jahrb. Preuss. Kultursammlungen. 1943. Bd. 64. S. 89–150.

296. *Warner D.J.* The sky explored: Celestial cartography, 1500–1800. N.Y.; Amsterdam, 1979.
297. *Webb E.J.* The names of the stars. London, 1952.
298. *Weidler J.F.* Historia astronomiae. Vitembergae, 1741.
299. *Wellesz E.* An early al-Sufi manuscript in the Bodleian Library in Oxford: A study in Islamic constellation images // Arts Orientalis. 1959. Vol. 3. P. 1–26.
300. *Wellesz E.* The Muslim book of constellations. London, 1959.
301. *Wiedemann E.* Besprechung eines Stücks aus der Beschreibung Ägyptens von el Kindi und der darin erwähnten Gelehrten // Sitzungsber. phys.-med. Soz. Erlangen. 1905. Bd. 37. S. 239–245.
302. *Wiedemann E.* Auszüge aus arabischen Enzyklopädien und anderes // Ibid. S. 392–455.
303. *Wiedemann E.* Zur Bestimmung des Erdumfanges von al-Beruni // Arch. Geschichte Naturwiss. und Med. 1909. Bd. 1. S. 66–69.
304. *Wiedemann E.* Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften. XVIII, 1. Astronomische Instrumente; 2. Über trigonometrische Grössen; 3. Geodätische Messungen // Sitzungsber. phys.-med. Soz. Erlangen. 1909. Bd. 41. S. 26–78.
305. *Wiedemann E.* Über die Dimension der Erde nach muslimischen Gelehrten // Arch. Geschichte Naturwiss. und Med. 1912. Bd. 3. S. 253–255.
306. *Wiedemann E.* Ein Instrument, das die Bewegung von Sonne und Mond darstellt nach al Biruni // Islam. 1913. Bd. 4. S. 5–13.
307. *Wiedemann E.* Über die Astronomie nach den Mafatih al 'Ulum // Sitzungsber. phys.-med. Soz. Erlangen. 1915. Bd. 87. S. 214–242.
308. *Wiedemann E.* Einleitungen zu arabischen astronomischen Werken // Weltall. 1919. Bd. 20, N 3/4. S. 21–26; 1920. N 15/16. S. 131.
309. *Wiedemann E., Frank J.* Allgemeine Betrachtungen von al-Biruni in einem Werk über die Astrolabien // Sitzungsber. phys.-med. Soz. Erlangen. 1920–1921. Bd. 52/53. S. 97–121.
310. *Wiedemann E., Frank J.* Die Gebetszeiten im Islam // Ibid. 1926/1927. Bd. 58/59. S. 1–32.
311. *Winter H.J.J.* Notes on al-Kitab Suwar al-kawakib al-thamaniya al-arabain, of Abu-l-Husain 'Abd al-Rahman ibn 'Umar al-Sufi al-Razi // Arch. Intern. hist. sci. 1955. Vol. 34. P. 126–133.
312. *Wittstein A.* Unsere Kenntnisse von alten Erd und Himmelsgloben // Ztschr. Math. und Phys. 1892. Bd. 37, Hist-lit. Abt. S. 201–209.
313. *Worrel W.H.* Qusta ibn Luqa on the use of the celestial globe // Isis. 144. Vol. 35, N 4 (102). P. 285–293.
314. *Wright R.R.* Al-Biruni. The book of the introduction in the elements of astrology written in Ghasna, 1029. London, 1934.
315. *Würschmidt J.* Ein türkisch-arabisches Quadrant-Astrolab // Arch. Geschichte Naturwiss. und Techn. 1918: Bd. 8. S. 167.
316. *Würschmidt J.* Die Bestimmung der krummen Stunden, der Deklination und der Gebetszeiten mittels des Astrolab // Mitt. Geschichte Med. und Naturwiss. 1919. Bd. 18. S. 183–190.
317. *Würschmidt J.* Die Schirften Gedosis über die Hohenparallelen und über Sinustafel: (Zum Gebrauch des Quadranten im Islam) // Sitzungsber. phys.-med. Soz. Erlangen. 1928. Bd. 60. S. 127–154.
318. *Wüstenfeld H.F.* Zakarija b. Muhammad b. Mahmud al-Qazwini. Kosmographie. Bd. I–II. Göttingen, 1849.
319. *Yampolsky Ph.* The origin of the twenty-eight Lunar mansions // Osiris. Brugis. 1950. Vol. 9. P. 62–83.
320. *Zinner E.* Deutsche und niederländische astronomische Instrumente des 11. bis 18. Jahrhunderts. München, 1956.

Именной указатель

- Абу Али ибн Сина (Авиценна) 8
Абдулла-заде Х.Ф. 58, 85
Абдурахманов А.А. 86, 87
Абу Машар ал-Балхи 16
Абу-л-Фарадж Йуханна ибн ал-Ибри
7, 24, 98
Адуд ад-Даула 6–10, 21, 48, 49, 57, 60,
63, 64
Али Кули Мирза 60
Альфонсо X 37, 93
Альвардт В. (Ahlwardt W.) 88
Анагностакис К. (Anagnostakis C.) 88
ал-Антаки Абу-л-Касим Али ибн Ах-
мад ал-Муджтаба 8
Апиан П. (Ariap P.) 41, 44
Арат 11, 13, 14, 39, 45
Арберри А. (Arberry A.J.) 88
Арендс А.К. 87
Архимед 46, 85
ал-Астурлаби Али ибн Иса ал-Хар-
рани 57
ал-Астурлаби Мухаммад ибн Абдал-
лах Бастулус (Настулус) 60
Ахмедов А. 46, 85
- Байер И. (Bayer J.) 44
Бакулин П.И. 85
Бартольд В.В. 8, 85
ал-Баттани Абу Абдаллах Мухаммад
ибн Джабир ибн Синан 18–20, 46,
88
Бейли Ф. (Baily F.) 88
Беляев В.И. 85
Берггрэн Дж.Л. (Berggren J.L.) 88, 90
ал Бируни Абу-р-Райхан Мухаммад
ибн Ахмад 6–9, 23–26, 34, 47–49,
58, 63, 85–88
Блоше Э. (Blochet E.) 88
Бокер Р. (Böker R.) 98
Болл Ф. (Boll F.) 11, 88
Браун Б. (Brown B.) 88
Бриё А. (Brioux A.) 88
Брокельман К. (Brockelmann C.) 88
- Бронштэн В.А. 86
Булгаков П.Г. 6, 85, 86
Бьёрнбо А. (Björnbo) 11
- Вайда Г. (Waida G.) 94
Ван дер Варден Б.Л. (Van der Waerden
B.L.) 86
Ван Флотен Г. (Van Vloten G.) 94
Вариско Д.М. (Varisco D.M.) 94
Варнер Д. (Warner D.J.) 95
Вахабов С. 86, 87
Вебб Э. (Webb E.J.) 95
Вейдлер И. (Weidler J.F.) 41, 95
Вернет Х. (Vernet J.) 94
Веселовский И.Н. 46, 85
Видеман Э. (Wiedemann E.) 57, 59, 95
Винтер Г. (Winter H.J.J.) 26, 95
Витштейн А. (Wittstein A.) 95
Вюршмидт И. (Würschmidt J.) 59, 95
Вюстенфельд Х. (Wüstenfeld H.) 95
- Гаубер А. (Hauber A.) 90
Гевелий Ян (Hevelius J.) 14, 27, 38, 39,
42, 65, 66, 69, 72, 74, 76, 78, 88
Гейберг И.Л. (Heiberg J.L.) 11, 86
Гендерсон И.А. (Henderson J.A.) 89
Гиббс С. (Gibbs S.) 89
Германик Цезарь 13, 14, 87
Гингерич О. (Gingerich O.) 89
Гиппарх 11–14, 46, 56, 88, 93
Гулам Зухал (Абу-л-Касим Убайдал-
лах ибн Хасан) 8
Гундель В. (Gundel W.) 90
Гюнтер Р. (Günther R.T.) 90
Гюнтер С. (Günther S.) 90
- Даллал А. (Dallal A.) 89
Дашевский Г.М. 86, 87
Дебарно М.Т. (Debarnot M.Th.) 90
Деламбр Ж.Б. (Delambre J.B.) 12, 89
Деренбург Х. (Derenburg H.) 63, 89
Детомб М. (Destombes M.) 60, 62, 89,
90

Джабир ибн Хайан 56
ад-Динавари Абу Ханифа Ахмад ибн
Дауд 5, 16, 20, 22
Добровольский О.В. 85, 87
Дорн Б.А. 36, 37, 60, 89
Дрейер Дж. (Dreyer J.L.E.) 89
Дрешлер А. (Dreschler A.) 89
Дюрер Альбрехт 38–40, 86–89

Житомирский С.В. 86

Залеман К.Г. 86
аз-Заркали (Абу Исхак Ибрахим ибн
Иахйа ан-Наккаш ибн аз-Заркала
ал-Куртуби) 33, 37
Зеeman Г. (Seemann H.J.) 59, 94
Зигель Ф.Ю. 86
Зутер Г. (Suter H.) 63, 94

Ибн ал-Алам (Абу-л-Касим Али ал-
Хусайн аш-Шариф ал-Алави) 7
Ибн Амаджур Абу-л-Касим Абдал-
лах 18
Ибн ал-Амид Абу-л-Фадл Мухаммад
Ибн ал-Хусайн 5, 6
Ибн ал-Араби 20, 22
Ибн Варваджах 20
Ибн Ирак Абу Наср Мансур ибн Али
58, 87, 88
Ибн ан-Кифти 8, 49
Ибн Курра Сабит ал-Харрани 16
Ибн Кунаса 15, 20, 22
Ибн Кутейба ад-Динавари 16
Ибн Мискавейх 6
Ибн ан-Надим 90
Ибн Наубахт Хасан ибн Сахл 15
Ибн ас-Санбади 49
Ибн Йумн (Йемен) Назиф ал-Мута-
таббид ал-Касс 7, 18
Ибн Йунис Абу-л-Хасан Али ибн
Аби Саид 23, 26, 63
Ибн ас-Салах (Абу-л-Футух Ахмад
Наджм ад-Дин) 25
Иделер Л. (Ideler L.) 90
ал-Исфахани, Абу Амр Мухаммад
ибн Саид ибн ал-Марзабан ибн
Сахл 63
Исхак ибн Хунайн ан-Насрани 17, 18,
20

ал-Йакуби Ахмад ибн Аби Йакуб 45
Йахья ибн Аби Мансур 17

Карпенко Ю.А. 86
Карпова Л.М. 57, 87, 94
Кары-Ниязов Т.Н. 86
Кеннеди М.Э. (Kennedy M.H.) 90
Кеннеди Э.С. (Kennedy E.S.) 7, 49, 59,
60, 62, 89, 90
Кинг Д.А. (King D.A.) 60, 89, 90, 91
ал-Кинди Йакуб ибн Исхак 56
Климишин И.А. 86
Кнехт П. (Knecht P.) 91
Комес М. (Comes M.) 37, 89, 93
Коссен де Персеваль Ж.Ж. (Caussin
de Perceval G.G.) 44, 85, 88
Коста ибн Лука ал-Баалбаки 46, 95
Краснова С.А. 85
Краузе М. (Krause M.) 63, 91
Крачковский И.Ю. 17, 85, 86
ал-Кумми Мухаммад 18
Кунитцш П. (Kunitzsch P.) 16–18, 20,
25, 37, 38, 41, 44, 56, 57, 62, 89, 91,
92
Курти Г.Е. 86
ал-Кухи Абу Сахл Вайджан (Вайджн
или Виджан) ибн Рустам 7, 9, 57
Кушйар ибн Лаббан ал-Джили 8, 18,
58, 85

Лангерман И.Т. (Langemann Y.T.) 89
Леви делла Вида Г. (Levi della
Vida G.) 92
Леонов Н.И. 86
Леонтий Механик 45
Лорч Р. (Lorch R.) 57, 92
Лукей П. (Luckey P.) 92

ал-Магриби Мухаммад 36
Майер Л.А. (Mayer L.A.) 60, 92
ал-Макдиси 8
Максимлиан I 39
ал-Малуф Иса Искандар 92
Мамедбейли Г.Д. 86
ал-Мамун 17, 56
Манилий Марк 13, 39, 92
ал-Марракиши Абу Али ал-Хасан
ибн Али 46
Марцелл 46
Матвиевская Г.П. 86, 87
Мах Р. (Mach R.) 92
ал-Махдави Саййид Муиз ад-Дин 30
Менелай 11, 12, 18, 88
Мерен А.Ф. (Mehren A.F.) 93
Мец А. 87

- Миттельбергер Т. (Mittelberger Th.) 59, 94
 Мишель А. (Michel H.) 93
 Мэдисон Р.Э. (Maddison R.E.) 88, 92, 93
- ан-Назр ибн Шумайл 15
 Наллино К.А. (Nallino C.A.) 88
 Наполеон III 60
 ан-Насави Абу-л-Хасан Али ибн Ахмад 9
 Нау М.Ф. (Nau M.F.) 93
 Негматов Е.А. 85
 Нейгебауэр О. (Neugebauer O.) 11, 12, 23, 56, 87, 93
 Николл А. (Nicoll A.) 93
 Норт Дж. (North J.) 93
 Ньютон Р. (Newton R.) 12, 87, 93
- Паннекук А. 87
 Педерсен О. (Pedersen O.) 93
 Пелла Ш. (Pellat Ch.) 16, 93
 Пржипковский Т. (Przyrkowski T.) 93
 Птолемей Клавдий 10–19, 21–25, 33, 37, 39, 40, 46, 49, 56, 65, 67, 68, 70, 71, 73, 75, 77, 80–83, 87, 92–94, 96
 Пуиг А. (Puig A.) 93
 Пуллер Э. (Poull E.) 93
- Райт Р. (Wright R.R.) 95
 Рамазанова С.А. 87
 Ратдольт Э. (Ratdolt E.) 36
 Региомонтан 40
 Ретик Г.И. (Rhäticus G.J.) 44
 Риё Ч. (Rieu Ch.) 93
 Риччоли И. (Riccioli J.V.) 44
 Рожанская М.М. 85–87
 Рожанский И.Д. 87
 Розен В.Р. 36, 93
 Розенфельд Б.А. 57, 85–87
 Рор Р. (Rohr R.R.J.) 93
 Россиус А.А. 13, 86, 87
 Рукн ад-Даула 5
 Рыбка П. (Rybka P.) 93
- ас-Сагани Абу Хамид Ахмад ибн Мухаммад 8, 57, 58, 92
 Саили А. (Sayili A.) 6, 8, 94
 Салиба А. (Saliba A.) 89
 Самсам ад-Даула 49
 Самсо Х. (Samsó J.) 37, 93
- Сартон Дж. (Sarton G.) 10, 93
 Саксль Ф. (Saxl F.) 93
 Север Себохт 56
 Седийо Ж.Ж. (Sedillot J.J.) 44, 94
 Седийо Л.А. (Sedillot L.A.) 44, 59, 94
 Сезгин Ф. (Sezgin F.) 60, 94
 Сергеева Н.Д. 7, 87, 94
 ас-Сиджизи Абу Саид Ахмад ибн Мухаммад ибн Абд ал-Джалил 7, 8, 49, 58
 Сираждинов С.Х. 85, 87
 Де Слан (De Slan, MacGuckin W.) 94
 Смирнов С.В. 87
 Смирнов Ю.П. 85–87
 Соколовская З.К. 87
 Стабий И. (Stabius J.) 39
 Стевенсон Э. (Stevenson E.L.) 94
 ас-Суфи Абд ар-Рахман (Абу-л-Хусайн Абу ар-Рахман ибн Умар ибн Мухаммад ибн Сах ас-Суфи ар-Рази 5, 6–10, 16, 18–26, 28, 31, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 44, 45, 48–50, 57, 60, 62–64, 79, 85, 87–90, 92, 93, 96
 ас-Суфи, Абу Али Ибн Аби-л-Хусайн Абд ар-Рахман 5, 9, 31
 Сэйведж-Смит Э. (Savage-Smith E.) 93
- ат-Табари, Умар ибн ал-Фаррухан 56
 Таги-заде А.К. 87
 Тальгрэн О. (Tallgren O.J.) 94
 Таннери П. (Tannery P.) 94
 Таран Л. (Taran L.) 94
 Таусинг М. (Thausing M.) 94
 Теон Александрийский 56
 Тиеле Г. (Thiele G.) 94
 Тимохарис 11
 Тллашев Х. 87
 Томсон Р.Б. (Thomson R.B.) 94
 Тород Р. (Torode R.K.E.) 94
 Тумер Дж. (Toomer G.J.) 94
 ат-Туси Насир ад-Дин Абу Джафар Мухаммад ибн Мухаммад 24, 26, 28, 87
- Уеллеш Э. (Wellesz E.) 31, 35, 37, 95
 Улугбек (Мирза Мухаммад ибн Шахрух ибн Тимур Улугбек Гурган) 24, 26, 28, 36, 44, 46, 48, 86, 87
 Уоррел У. (Worrel W.H.) 95
 ал-Урди (Муайад ад-Дин ибн Бармак ал-Урди ад-Димишки) 46

- Ури И. (Uri J.) 94
Утарид ибн Мухаммад 18–20
ал-Фазари 56
Фалес Милетский 46
ал-Фаргани Абу-л-Аббас Ахмад ибн
Мухаммад ибн Катир 16, 18, 57,
62, 87
Филопон Иоанн 36
Фишер К. (Fischer K.A.F.) 89
Фогт Х. (Vogt H.V.) 12, 95
Фосс В. (Voss W.) 95
Фотерингэм Дж. (Fotheringham J.) 89
Франк И. (Frank J.) 57, 89
- Хабаш ал-Хасиб (Ахмад ибн Абдал-
лах ал-Марвази) 46, 57
Хабиб Дж. (Habib G.) 90
Хаджадж ибн Йусуф ибн Матар 17,
18, 20
Хаджжи Халифа (Мустафа ибн Аб-
даллах Катиб Челеби) 24, 90
ал-Хазин Абу Джафар Мухаммад
ибн ал-Хасан 6
ал-Хазини Абу Мансур Абд ар-Рах-
ман 46
Хайд Т. (Hyde Th.) 44, 90
Хайям Омар 87
Халидов А.Б. 85
Халлер С. (Haller S.) 90
ал-Харави, Абу-л-Фадл Ахмад 6, 87
ал-Хараки, Баха ад-Дин Мухаммад
24
Хартнер В. (Hartner W.) 59, 90
Хаубер А. (Hauber A.) 90
Хафиф 60
Хейнфогель К. (Heinfogel K.) 39
Хигин (Гигин, Hyginus) Кай Юлий 13,
36, 90
Хис Т. (Heath Th.L.) 90
- Хольтер К. (Holter K.) 90
ал-Хорезми, Абу Абдаллах Мухам-
мад ибн Муса 57, 62, 86, 87, 89
ал-Хорезми, Мухаммад ибн Ахмад
18, 94
ал-Худжанди, Абу Махмуд Хамид
ибн Хидр 58, 85
ал-Хусайн ибн Абдар-Рахман ибн
Умар ибн Мухаммад 31
- Циннер Э. (Zinner E.) 95
Цицерон Марк Туллий 13, 46, 88
- Шапур I 17**
Шараф ад-Даула Абу-л-Фаварис
Шидрил ибн Адуд ад-Даула 7, 9, 60
Шевченко М.Ю. 12, 21, 88
Шейхо Л. (Cheikho L.) 89
Шерматов М. 88
Шикард В. (Schickard W.) 44
аш-Ширази Махмуд ибн Масуд Кутб
ад-Дин 24, 88
Ширмер О. (Schirmer O.) 94
Шмальцль П. (Schmalzl P.) 94
Шой К. (Schoy C.) 57, 88
Штерн С.М. (Stern S.M.) 94
Штротмайер Г. (Strohmayr G.) 30, 34,
38, 94
Шьеллеруп Х. (Schjellerup H.C.F.C.)
36, 44, 85
- Щеглов В.П. 88
Щеглов П.В. 87, 88
- Эптон Дж. (Upton J.M.) 94
Эратосфен 11
Эррен М. (Erren M.) 89
- Ямпольский Ф. (Yampolsky Ph.) 95

Содержание

Краткий биографический очерк	5
“Книга созвездий”	10
Звездный каталог Птолемея	10
Арабские предшественники ас-Суфи	15
Староарабское звездное небо.....	15
Арабские переводы и обработки “Альмагеста” Птолемея.....	16
Значение “Книги созвездий” в развитии астрономии	19
Рукописи “Книги созвездий”	26
Судьба “Книги созвездий” в Европе.....	37
Трактат о небесном глобусе	45
Трактат об астролэбии	50
Другие сочинения ас-Суфи (Вместо заключения).....	63
Основные даты жизни ас-Суфи	64
Приложение.....	65
Литература.....	85
Именной указатель.....	96

Научно-биографическое издание

Матвиевская Галина Павловна
Абд ар-РАХМАН ас-СУФИ
903–986

Утверждено к печати
Редколлегией серии
“Научно-биографическая литература”
Российской академии наук

Заведующая редакцией
“Наука – биосфера, экология, геология”
А.А. Фролова

Редактор *Л.И. Приходько*
Художественный редактор *В.Ю. Яковлев*
Технический редактор *В.В. Лебедева*
Корректоры
В.М. Ракитина, Н.И. Харламова

Набор и верстка выполнены в издательстве
на компьютерной технике

ЛР № 020297 от 23.06.1997

Подписано к печати 21.07.99

Формат 60×90¹/₁₆. Гарнитура Таймс

Печать офсетная

Усл.печ.л. 6,5. Усл.кр.-отт. 6,9. Уч.-изд. л. 7,3

Тираж 230 экз. Тип. зак. 423

Издательство "Наука"

117864 ГСП-7, Москва В-485, Профсоюзная ул., 90

Санкт-Петербургская типография "Наука"

199034, Санкт-Петербург В-34, 9-я линия, 12

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ “НАУКА”
ГОТОВИТСЯ К ПЕЧАТИ:

Рассол И.Р.

ИВАН ГРИГОРЬЕВИЧ БУБНОВ
1872–1919

(Сер. “Науч.-биогр. лит.”)

12 л.

Книга посвящена жизни и деятельности известного русского инженера и педагога, проф. И.Г. Бубнова – одного из ведущих русских ученых-кораблестроителей России. Приведены новые и малоизвестные данные о жизни И.Г. Бубнова, дан анализ научного и технического творчества ученого при создании подводных лодок нового типа, исследований в области строительной механики корабля. Показано, что судьба И.Г. Бубнова неразрывно связана с историей Российского флота. Используются опубликованные труды ученого, архивные материалы, воспоминания современников.

Для читателей, интересующихся развитием отечественной науки в области кораблестроения и историей Российского флота.

**АДРЕСА КНИГОТОРГОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
ТОРГОВОЙ ФИРМЫ "АКАДЕМКНИГА"**

Магазины "Книга—почтой"

121009 Москва, Шубинский пер., 6
197345 Санкт-Петербург, ул. Петрозаводская, 7

Магазины "Академкнига" с указанием отделов "Книга—почтой"

690088 Владивосток, Океанский проспект, 140 ("Книга—почтой")
620151 Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 137 ("Книга—почтой")
664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 289 ("Книга—почтой")
660049 Красноярск, ул. Сурикова, 45 ("Книга—почтой")
117312 Москва, ул. Вавилова, 55/7
117192 Москва, Мичуринский проспект, 12
103642 Москва, Б. Черкасский пер., 4
630091 Новосибирск, Красный проспект, 51 ("Книга—почтой")
630090 Новосибирск, Морской проспект, 22 ("Книга—почтой")
142292 Пущино, Московской обл., МР "В", 1 ("Книга—почтой")
443002 Самара, проспект Ленина, 2 ("Книга—почтой")
199034 Санкт-Петербург, В.О., 9-я линия, 16
191104 Санкт-Петербург, Литейный проспект, 57
199164 Санкт-Петербург, Таможенный пер., 2
194064 Санкт-Петербург, Тихорецкий проспект, 4
634050 Томск, Набережная реки Ушайки, 18 ("Книга—почтой")
450059 Уфа, ул. Р. Зорге, 10 ("Книга—почтой")
450025 Уфа, ул. Коммунистическая, 49

*По вопросам приобретения книг
просим обращаться также
в издательство по адресу:
117864, Москва, ул. Профсоюзная, 90
тел. (095) 334-98-59*

НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ
ЛИТЕРАТУРА



Г. П. Матвиевская

**Абд ар-РАХМАН
ас-СУФИ**

Г. П. Матвиевская Абд ар-РАХМАН ас-СУФИ

НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ
ЛИТЕРАТУРА

В издательстве "Наука"
вышла в свет книга:

Ю. Х. КОПЕЛЕВИЧ

**Иоган
Антон
ГИЛЬДЕНШТЕДТ
1745-1781**

