

ВЕЛИКИЕ УЧЕНЫЕ СРЕДНЕЙ АЗИИ И КАЗАХСТАНА



ВЕЛИКИЕ
УЧЕНЫЕ
СРЕДИ НЕЙ
АЗИИ И
КАЗАХСТАНА

ВЕЛИКИЕ УЧЕНЫЕ
СРЕДНЕЙ АЗИИ
И КАЗАХСТАНА
(*VIII — XIX вв.*)

ИЗДАТЕЛЬСТВО «КАЗАХСТАН»
Алма-Ата — 1965

Народы Средней Азии и Казахстана — создатели древней культуры. Имена их великих ученых известны всему миру. Если Хорезми был основоположником алгебры, то Фараби считался «вторым учителем» после Аристотеля. Книга о медицине, написанная Ибн Синой (Авиценной) в X веке, была настольной книгой врачей вплоть до XVII века, по ней готовились медики Европы и Азии.

Цель настоящего сборника — познакомить широкий круг читателей с жизнью и деятельностью наиболее известных ученых, живших и работавших на территории Средней Азии и Казахстана в VIII—XIX веках, с их бесценным вкладом в отечественную и мировую науку.

Под редакцией
доктора философских наук
К. Бесембиеva

и кандидата физико-математических наук
М. Сатбаева.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Эта книга рассказывает о жизни и трудах замечательных ученых нашего прошлого, плоть от плоти связанных с историей и культурой народов Средней Азии и Казахстана, а потому представляющих для нас огромный интерес.

Имена Хорезми, Фараби, Бируни, Ибн Сины, Омара Хайяма, Махмуда Кашгари и других, сделавших известный вклад в развитие науки, особенно в период ее зарождения, ныне известны всему миру. Эти ученые впервые заговорили о многих закономерностях в природе, были творцами алгебры и геометрии, писали астрономические и географические сочинения, разрабатывали историю и этнографию отдельных народов. Отсюда вполне естественно, что некоторые из них именовались «отцами наук». До этих «отцов» на заре цивилизации стояли только античные ученые — Пифагор, Евклид, Аристотель, Платон, Птолемей, которых они считали «первыми учителями».

В истории познания труды наших великих земляков составляют первооснову и незаменимы при разработке истории науки и культуры. Но как ни досадно, эти драгоценные творения долго оставались неизвестными на родине их авторов. Феодальное мракобесие и невежество религиозных фанатиков в прошлом были главной причиной того, что народы Средней Азии и Казахстана оказались оторванными от своих культурных традиций. Невольно вспоминаются слова Чокана Валиханова, который сто лет назад писал: «В Мавераннахре, в самой просвещенной и богатой стране древнего Востока, теперь господствует невежество и бедность... Библиотеки Самарканда, Ташкента, Ферга-

ны, Бухары, Хивы и прочих, обсерватория в Самарканде безвозвратно погибли под беспощадной рукой вандализма бухарской инквизиции, которая предала проклятию все знания, кроме религиозного... Среднеазиатские владельцы теперь не пишут стихов и мемуаров, не составляют астрономических таблиц, как это делали их предки, зато они каждый день торжественной процессией ходят в мечеть и там смиренно беседуют с муллами, а по возвращении домой забавляются пажами или идут на арену и смотрят, как два свирепо дрессированные барана бьются лбами».

Только Великая Октябрьская социалистическая революция принесла свободу и радостный труд народам бывших окраин царской России, возродила их много вековую культуру. Только за годы Советской власти по-настоящему возрос интерес к именам наших гениальных предков, к переводу и изданию их научных трудов, интерес не узкого круга специалистов, а самых широких читательских масс. Правда, отдельные зарубежные фальсификаторы от науки и теперь пытаются доказать, что в этих восточных районах во все времена царила первобытная дикость кочевых племен. Но убедительным ответом на эти невежественные вылазки являются сохранившиеся здесь грандиозные остатки древней городской культуры и ирригационных сооружений, научное и поэтическое наследие, хранящееся во многих библиотеках мира, в том числе рукописи ученых, о которых рассказывается в данном сборнике.

Издание такого сборника в нашей республике имеет не только патриотическое значение. Популярный рассказ о целой плеяде замечательных ученых и мыслителей нашего прошлого, безусловно, принесет пользу всем любознательным читателям, особенно молодежи.

А. Х. Маргулан,
академик Академии наук Казахской ССР.

МУХАММЕД ХОРЕЗМИ

СРЕДНЯЯ АЗИЯ И АРАБСКАЯ НАУКА



ве великие реки с многочисленными притоками — геометрия и алгебра — впадают в бескрайнее и бездонное море науки — математику. Их бассейны занимают огромное пространство от мира атома до мира звезд.

Геометрия — старейшая из математических наук, ее история, насчитывающая несколько тысячелетий, уходит в глубь веков. Алгебра вступила лишь во второе свое тысячелетие, но ее история тоже богатая и славная, история, которой советский народ особенно гордится, так как отцом алгебры является наш соотечественник — великий среднеазиатский ученый Абу Абдулла Мухаммед Хорезми.

Средняя Азия — один из первых очагов цивилизации. Культура и наука в ней стали развиваться еще в древние времена. В Средней Азии существовали раз-

личные государства: Согда, Бактрия, Хорезм и др. Занимая узловое географическое положение на древних караванных путях, Средняя Азия часто оказывалась ареной борьбы различных диктаторов Востока, театром кровавых военных действий. В средних веках народы Средней Азии попали под иго арабских завоевателей.

Арабы под видом распространения ислама захватили северную Африку, Пиренейский полуостров, Западную и Среднюю Азию. Огнем и мечом обращали они иноверцев в мусульман. «Мусульманин» означает «покоренный», «побежденный» (арабскими оккупантами). Народы Средней Азии мужественно боролись против захватчиков — пришельцев. Например, одна группа согдийцев под водительством афшина Диваштиша долгое время не признавала ни веры, ни власти арабов. Сломить сопротивление согдийцев арабам удалось лишь после измены родине ходжентского правителя ат-Тара. В 721 году арабский военачальник ал-Мусаиб взял Диваштиша в плен, отрубленную его голову отправил в Дамаск, а левую руку подарил местному вельможе Абу Сари, принявшему мусульманство.

Вторым крупным государством Средней Азии был древний Хорезм. К северу от него лежали бескрайние степи, населенные тюркоязычными кочевыми племенами. В Хорезме имелись школы и некоторые научные учреждения, а также библиотека, соответствующие своему времени. Арабы взяли Хорезм в 712 году. Захватчики истребили большинство населения, уничтожили научно-культурные учреждения, сожгли книги и рукописи, хранившиеся в библиотеке. Арабскими войсками на этом участке командовал Кутейба, мало отличавшийся от зверя. В бессмертном своем труде «Памятники минувших поколений», написанном в 1000 году, великий хорезмский ученый Абурайхан Бируни так охарактеризовал кровавый поход Кутейбы в Хорезм:

«После того, как Кутейба ибн Муслим ал-Бахили истребил грамотных людей, служителей веры и сжег книги и связки рукописей, коренные хорезмийцы одичали, остались совершенно неграмотными и жили лишь сведениями, оставшимися в памяти».

В завоеванных странах арабы установили свои законы и порядки. Они растоптали культуру покоренных народов, уничтожили их исторические памятники, запретили открытие школ и издание книг на местных языках. Полным ходом шла арабизация мусульман. Арабский язык стал международным языком.

Однако запросы военной техники, длительные походы на незнакомых землях, управление территорий от Атлантического океана до Индийского, от северной Африки до Средней Азии вынудили халифов — преемников Мухаммеда, основоположника ислама, открыть некоторые пути научным знаниям. Они убедились в невозможности удержать огромную империю «от Магриба до Машриха» — от Запада до Востока — на мечах и дубинах. Поэтому отдельные халифы стали покровительствовать математике, астрономии, географии, философии, химии, медицине. Город Багдад, основанный в 762 году, стал центром тогдашней науки.

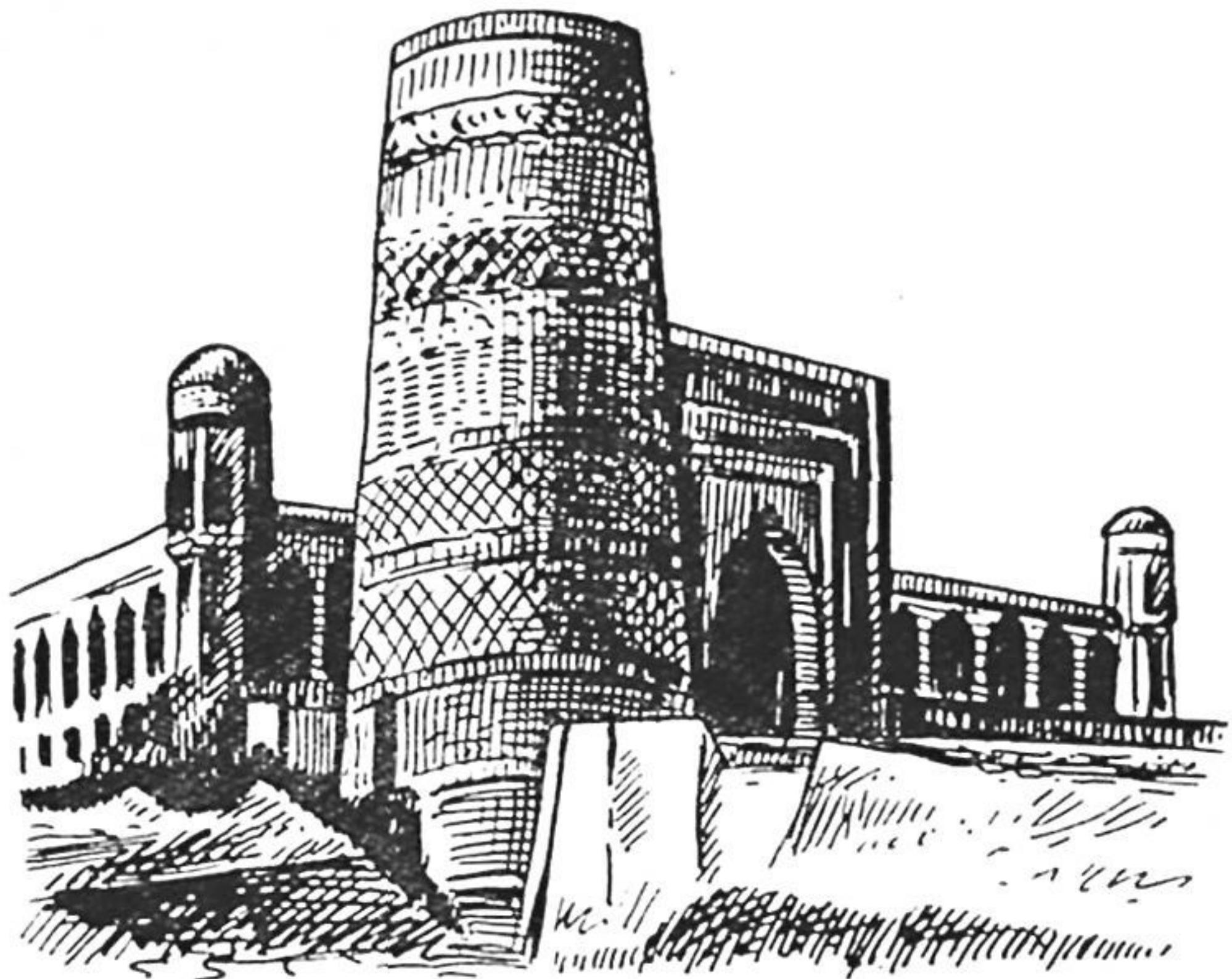
Багдад, официально названный «городом мира», был выстроен в основном за четыре года. На его стройках работали многие тысячи мастеров из различных стран Востока. В Багдаде трудилось около 300 видных ученых того времени, занимаясь переводом индийских и греческих научных книг на арабский язык, составлением к ним комментариев и дополнений.

Арабский халиф Гарон ар-Рашид (786—809), о котором много говорится в знаменитых сказках «Тысяча и одна ночь», и его сын ал-Мамун (813—833) поставили перед учеными задачу перейти от переводов и комментариев к оригинальным исследованиям. Они уделяли науке серьезное внимание, в Багдаде построили «Баит ал-хикма» — «Дом мудрости». В нем имелись хорошо оборудованная обсерватория и богатая библиотека. «Дом мудрости» сыграл роль академии наук, туда были приглашены известные ученые. В его стенах были написаны оригинальные книги на арабском языке, вместо прежних переводов и дополнений. Не все книги, написанные на арабском языке, принадлежат арабам. Всемирную славу арабам принесла алгебра. Основоположником ее был гениальный узбекский математик Мухаммед Хорезми.

Абу Абдулла Мухаммед ибн Муса ал-Хорезми ал-Маджуси родился около 780 года в Хиве и около 850 года умер в Багдаде. «Хорезми» — нисба ученого, т. е. часть имени, указывающая на место рождения, как Александр Невский, Дмитрий Донской. «Ал» — непереводимая частица, присущая арабскому языку, вставляемая для благозвучия. «Ибн» означает «сын», отца ученого звали Мусой, а самого — Мухаммедом. Долгое время существовал обычай давать ребенку двойное имя в сочетании с именем Мухаммеда. Например: Бекмухаммед, Мухаммеджан и т. д. Так получались имена: Мухаммед-Тарагай (Улугбек), Мухаммед-Хайдар (Дуглат), Мухаммед-Канапья (Чокан Валиханов) и т. д. Суеверные родители считали, что от этого их сын будет счастливым. Вторая часть имени Хорезми забыта. Существовал также обычай не называть уважаемого человека по имени, тем более, по фамилии, а называть по именам его детей, обычно старшего сына. Такое неофициальное имя называлось «кунья». Часто звали человека по кунье, «отцом такого-то». Арабское слово «абу» означает «отец». «Абу Абдулла» — отец Абдуллы. В некоторых случаях собственное имя забывается, выходит из употребления, оно заменяется куньей.

До прихода арабов в Средней Азии существовала зороастрийская религия — религия огнепоклонников. Верующих этой религии арабы называли магами или маджусами. Маджусов жестоко преследовали. К ним принадлежали и предки Хорезми. Итак, речь будет идти о Мухаммеде Хорезмском, сыне Мусы, отце Абдуллы, выходце из маджусов.

Хорезми научился читать, писать и считать в местной духовной школе — медресе. Он был первым учеником в городе и в вопросах науки разбирался лучше своих учителей. Читал он очень много, усердно занимался самообразованием. Не ограничивался обязательными школьными учебниками. Законы природы, правила вычислений, иностранные языки, народные предания и легенды — все интересовало одаренного мальчика. В юности Хорезми побывал во многих городах Средней Азии и пополнил свои знания по географии,



Минарет Калта-Минор в Хиве.

истории, астрономии. Наряду с родным хорезмским языком он изучил персидский, арабский и санскрит — литературный язык древней Индии. Был знаком с древнетюркским, а по некоторым сведениям, владел еще и древнееврейским языком.

Жажда знаний Мухаммеда Хорезми в возрасте двадцати лет приводит в Багдад.

В Багдаде талантливый и трудолюбивый Хорезми совершенствует свои знания и занимается научными исследованиями. Изучает древнегреческий язык — язык Евклида, Архимеда, Аполлония. Штудируя книги, собранные в «Доме мудрости», осваивает научное наследие индийцев и греков. Хорезми — математик, географ, астроном, историк, врач — вскоре становится ведущим ученым на Среднем Востоке. Руководство библиотекой, обсерваторией, организация научно-исследовательских работ, составление различных книг поручается 35-летнему Хорезми. Это, по существу, обязанность президента академии наук.

В обсерватории Хорезми изучает движение небесных тел. Итоги своих исследований публикует в знаме-

нитых «Астрономических таблицах». Как известно, с научной астрономией арабы ознакомились лишь в конце VIII века. В 773 году в Багдад приехал один видный ученый — астроном из Индии. Он передал арабам конспект учебника науки о звездах, написанный 150 лет назад до этого на санскрите под названием «Синдхинд». Конспект был переведен Мухаммедом ибн Ибрагим ал-Фазари на арабский язык. Арабская астрономия начинается с этого времени. «Синдхинд» был опубликован в переработанном виде несколько раз, в том числе два раза под редакцией Хорезми. Для этой книги Хорезми написал обширную вступительную статью.

«Астрономические таблицы», написанные самим Хорезми, не дошли до нас. Существовал позднее их переработанный вариант, опубликованный в конце X века испанским арабом Абу ал-Касым Масляма ал-Маджрити (из Мадрида). И этот вариант не сохранился. Однако сохранился латинский перевод последнего, выполненный в 1126 году, где указывается, что автором книги является Мухаммед Хорезми. Эта книга до Ньютона и Гершеля являлась основным руководством по астрономии во всей Европе. Последний вариант «Астрономических таблиц» был издан в Копенгагене на немецком языке в 1914 году.

Хорезми приходилось руководить работами по определению длины земного меридиана. С этой целью было измерено расстояние от Тадмора до ар-Ракки. В результате этих измерений было установлено, что длина дуги земного меридиана, соответствующей одному градусу, равняется 111 815 метрам. По современным данным, длина этой дуги — 110 938 метров. Погрешность вычислений Хорезми составляет менее одного процента. Для того времени это большая точность.

В Багдаде Хорезми был учителем и наставником многих молодых ученых, вступивших на тернистый путь науки, проявлял о них большую заботу. Он особенно радовался в тех случаях, когда к нему приезжали молодые ученые из Средней Азии. Под его непосредственным руководством в Багдаде работали среднеазиатские ученые: Ахмед ибн Абдулла ал-Мервази (из Мерва), Мухаммед ибн Касир ал-Фергани (из Фер-

ганы), Аббас ибн Саид ал-Джаухари (из города Отра-ра в южном Казахстане) и др.

Хорезми — великий географ. «Книга описания земель» («Китаб сурат ал-ард») являлась основным руководством по географии на арабском языке. Оригинал этой книги также не дошел до нас, но имеется его копия, единственная во всем мире, переписанная с подлинника в XI веке. Эта копия была найдена в 1878 году и издана чешским географом Мжиком в 1926 году.

В «Книге описания земель» приведены сведения о различных землях и государствах, морях и горах, крупных реках и озерах, их природные характеристики, известные в те времена. Поверхность суши разделена на отдельные области по климатическим признакам. В книге имеются 4 карты (первоначальное их количество неизвестно). Большой интерес представляет карта Азовского моря: северная сторона там расположена в верхней части карты, как в наши дни. Излагая географию различных земель на арабском языке, автор приводит их названия на местных языках, а также на персидском языке. Ведь Хорезми не зря владел несколькими языками!

Географические представления арабов о мире впервые были приведены в коране — «священной книге» мусульман (коран был написан около 650 г.) Необходимые для этого сведения были взяты из трудов знаменитого греческого ученого Клавдия Птолемея (II в.). За шесть веков от Птолемея до Хорезми география обогатилась новыми понятиями, были открыты новые земли, неизвестные в древности. Хорезми в свою географию смело ввел эти новые понятия и новые земли, не боясь противоречий с кораном, считавшимся не подлежащим изменению и дополнению. Это является великим подвигом ученого во имя науки.

По некоторым сведениям, 70 географов под руководством Хорезми работало по составлению атласа мира того времени. Точных данных об этом пока не имеется.

Хорезми предпринимал ряд путешествий в зарубежные страны. До нас дошли сведения о его поездках в Поволжье и Византию.

В пространстве от северных отрогов Кавказского хребта до устья Волги существовало государство хазар, близких по языку древним тюркам. Их правитель — «тархан» — жил в г. Итиль, на Волге, в 15 километрах к северу от современной Астрахани. Старое казахское, татарское и башкирское название Волги — Едиль — происходит от названия столицы Хазарского государства. Багдадский халиф — царь Мамун направил в Итиль посольство. Это посольство возглавлялось энциклопедически образованным ученым, знатоком нравов и обычаев многих народов, талантливым дипломатом Мухаммедом Хорезми.

Через некоторое время Хорезми приходится ехать в Византию. По преданиям, приведенным в XVIII главе корана, в Византии, в Эфесе, имеется одна священная пещера. В этой пещере с древних времен по милости аллаха спят семь отроков. Халиф Мамун пожелал проверить истинность этих преданий и послал туда экспедицию во главе с Хорезми. Отказаться от поездки и сказать, что это неправда, не выезжая в Эфес, Хорезми не мог. В этом случае он попал бы на суд фанатиков. Ясно, что ученый вернулся из Византии с ответом «нет» и тем самым частично опроверг коран.

Хорезми написал ряд книг по истории, этнографии, медицине, календарю, по теории солнечных часов. Большинство из них до нас не дошло. Его книжка по календарю найдена недавно и опубликована в 1940 году в Хайдарабаде (Индия).

«АЛГОРИТМИ ГОВОРИТ...»

Мировую славу Хорезми принесли его математические труды. Из них до нас дошли два: «Книга сложения и вычитания по индийскому способу» и «Краткий курс исчисления ал-джебра и вал-мукабала». В первой изложена арифметика, вторая посвящена алгебре. Сначала остановимся на арифметике Хорезми.

Арифметический трактат Хорезми около 1150 года был переведен на латинский язык. Сохранилась одна рукописная копия этого перевода, относящаяся к середине XIV века. В настоящее время она хранится в библиотеке Кембриджского университета (Англия).

Книга начинается словами: «Алгоритми говорит...» На латинском языке имеются еще две книги, близкие к этой по содержанию: «Книга арифметики Алгоризма», написанная испанским евреем Иоаном Севили между 1135—1153 годами, и «Книга алхоризма, являющаяся введением в астрономическое искусство, составленная магистром А». Сведений о «магистре А» нет. Эти книги также начинаются словами: «Алгоритми говорит...» Кембриджская рукопись в 1957 году издана в Риме на итальянском языке. Опубликована и в некоторых других странах.

«Индийский способ» не случайно был принят за основы арифметики. Десятичная позиционная система счисления, открытая индийцами, является великой вехой в истории человечества.

В настоящее время подавляющее большинство народов обозначают числа при помощи десяти знаков — цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 0. Каждая цифра имеет определенное значение, например, 2 не равно 6. Наряду с этим значение цифры зависит и от ее места в записи — позиции: в числе 1965 цифра 6 не просто 6, а 6 десятков, 9 — не 9, а 9 сотен и т. д. Принцип записи чисел по такому методу называется позиционным (латинское слово «позицион» означает «место»). Позиционный принцип был установлен вавилонскими математиками, которые разработали шестидесятеричную позиционную систему счисления и писали числа при помощи 60 числовых знаков-цифр. Римские цифры неудобны для пользования, они усложняют запись. Например, число 3834, записанное индийским способом, в римской записи имеет вид **МММДСССХХХIV** и содержит 12 знаков. Бессспорно, что десятичная позиционная система индийцев значительно упрощает запись и, следовательно, все действия, производимые над числами.

К десятичной системе счисления мы привыкаем с малых лет, усваиваем ее еще в начальной школе. А в средних веках элементарную арифметику изучали около 15 лет. Тогда в школах Европы пользовались римскими цифрами. В четырех действиях арифметики (на основе римских цифр) разбирались лишь профессора математики. Попробуйте вычислить путь, пройденный нашими славными космонавтами за сутки

при помощи римской нумерации! Великий французский математик, один из основоположников математической теории космоса, автор пятитомной «Небесной механики» Пьер Лаплас (1749—1827) о позиционной десятичной системе писал следующее: «Мысль — выражать все числа немногими знаками, придавая им кроме значения по форме еще значение по месту, настолько проста, что именно из-за этой простоты трудно оценить, насколько она удивительна. Как нелегко прийти к этому, мы видим ясно на примере величайших гениев греческой учености — Архимеда и Аполлония, от которых эта мысль осталась скрытой». Приведенные слова Лапласа в дополнениях не нуждаются. Человечество за открытие десятичной позиционной системы обязано народам древней Индии, а за внедрение в практику и ее пропаганду — бессмертному ученному Хорезми.

В позиционной системе особую роль играет нуль. Без него остальные девять цифр не могут образовать законченной, пригодной для пользования системы. Нуль начал свою жизнь за 200 лет до нашей эры в Индии и назывался «шунья», что означает «ничто».

Слово «шунья» на арабский язык было переведено словом «ас-сифр», откуда произошел термин «цифра». В настоящее время цифрой называют каждый из 10 знаков, а не только нуль. «Нуль» — латинское слово, означающее «ничто» («нулля фигура» — «никакое число»).

Арифметику Хорезми изложил индийским способом. Он рассмотрел вопросы нумерации, запись и наименование чисел при помощи 10 цифр, четыре арифметических действия, извлечение корней, действия над обыкновенными дробями. Приводятся определения арифметических действий. Сложение — результат счета предметов. Вычитание — действие, обратное сложению. Умножение — сложение одинаковых слагаемых. Деление — действие, обратное умножению. Задачи на дроби решаются при помощи целых чисел. В такой последовательности строится элементарная арифметика. Материал усложняется постепенно.

Современная начальная арифметика мало отличается от арифметики Хорезми. У Хорезми нет процентов, пропорционального деления и десятичных дробей.

Два действия, приведенные в книге Хорезми,— удвоение и раздвоение — потеряли свою самостоятельность. Удвоение — умножение на 2, раздвоение — деление на 2. Сейчас они не выделяются в отдельные действия, а изучаются в общем умножении и делении. Прежде их считали самостоятельными арифметическими действиями.

Хорезми четко формулирует правила, затем их иллюстрирует на конкретных примерах. Предупреждает о возможных ошибках. Выполнение действий над многозначными числами он рекомендует начать с высших разрядов (т. е. слева). Например, умножение 247 на 658 по Хорезми лучше записывать так:

$$\begin{array}{r} 247 \\ 658 \\ \hline 1482 \\ 1235 \\ \hline 1976 \\ \hline 162\,526 \end{array}$$

Здесь число 247 умножается сначала на 6, затем на 5 и, наконец, на 8. Промежуточные произведения подписываются с перемещением вправо на одно место. Такой способ записи в действительности выгоден, квалифицированные вычислители так и делают. Потому что наиболее ответственные цифры произведения — миллионы, сотни тысяч и т. д. получаются в самом начале, а возможные ошибки отходят к низшим разрядам.

Современный способ умножения со сдвигом справа налево возник в XV веке. В книгах итальянских математиков Проздочимо Бельдоманди (1380—1428) и Луки Пачиолли (1445—1514) приводятся 6 способов умножения чисел, в том числе и современный. Внедрение в практику современного способа умножения чисел, его пропаганда связаны с именем немецкого математика Адама Ризе (1492—1559), опубликовавшего ряд работ по этому вопросу.

За фундамент арифметики Хорезми принял индийский способ нумерации. Из этого совершенно не следует вывод: «Хорезми взял готовое». Значение фун-

дамента без стен и крыши, без окон и внутренней отделки общеизвестно. Поэтому здесь уместно со всей силой подчеркнуть, что Хорезми был основоположником арифметики в современном смысле. Хорезми — не переводчик и не переписчик, а творец нового. Известный немецкий математик Герман Ганкель (1839—1873) в результате исторического анализа доказал, что ни индийцы, ни греки не имели книг по арифметике, напоминающей книгу Хорезми. Выше было сказано о приезде в 773 году в Багдад индийского астронома. Никто из арабов не научился у него арифметике и не писал до Хорезми такой книги.

В Багдад Хорезми приехал после смерти индийского ученого. Из индийской арифметики Хорезми взял лишь 10 цифр и позиционный принцип, все остальное принадлежит ему самому. Можно предположить, что основные идеи новой арифметики зародились у Хорезми еще на родине, в Средней Азии.

Новой арифметике арабы научились по книге Хорезми. Со временем стали появляться способные математики и из среды самих арабов. Они считали себя учениками и последователями Хорезми. Европейские народы восприняли арифметику у арабов. Это оказалось нелегким делом. Долгое время европейцы не могли усвоить законы индийской арифметики, ее считали наукой кудесников. Средневековые европейцы полагали, что цифры — это тайнопись, понятная лишь избранным. Отсюда и произошло слово «шифр» — секретное письмо, обычно содержащее сведения военного характера, которые могут прочитать специально подготовленные лица. В современном английском языке «шифр» имеет три значения: цифра, нуль и тайнопись.

Первыми из европейцев новую арифметику усвоили испанцы, затем итальянцы и французы. Испания в средних веках находилась под властью арабов. Арабизированная нисба ученого «ал-Хорезми» при произношении на латинском, греческом, испанском, итальянском и французском языках была искажена до неузнаваемости и приняла формы: «Алгаризмус», «Альхорезмос», «Алкарезмус», «Алхваризмус», «Алгоритмус», «Алгоритми» и т. д. Этим объясняются вступительные слова «Алгоритми говорит...», встречающиеся в средневековых европейских учебниках арифмети-



Первая страница латинского текста
работы Хорезми по арифметике

ки. Важнейшие правила арифметики назывались правилами Алгоритми, или в сокращенной форме алгоритмами. В европейских языках «тм» часто переходит в «фм». Поэтому говорят «логарифм» вместо «логарифм», «алгорифм» вместо «алгоритм». Специальное правило, применяемое при нахождении числа или функции по данным числам или функциям, сейчас называется алгорифмом. Таковы, например, алгорифм Евклида, алгорифм Штурма и т. д. Этот термин произошел от искаженной нисбы Хорезми. «Алгоритм» теперь не собственное имя, оно стало нарицательным. В XV—XVI веках испанские и итальянские математики излагали отдельные алгорифмы — правила в стихотворной форме. В конце концов первоначальный смысл слова «алгорифм» был забыт. Это слово стало непонятным. И лишь в 1849 году французский ученый Жан Рейно (1806—1863) установил, что «алгорифм» произошел от нисбы Мухаммеда Хорезми.

«АЛ-ДЖЕБР И ВАЛ-МУКАБАЛА»

Вершиной творчества Хорезми является книга об «ал-джебре и вал-мукабале», где изложены основы элементарной алгебры. Полное ее название приведено выше. До нас дошла ее копия на арабском языке, переписанная в 1342 году. Она хранится в библиотеке Оксфордского университета. На европейских языках имеются многочисленные переводы и конспекты этой книги. Наиболее ценными переводами являются: перевод англичанина Роберта Честера 1145 года и итальянца Герарда из Кремоны 1160 года (оба на латинском языке).

В XIII веке появилось оригинальное руководство по алгебре Хорезми на латинском языке, написанное англичанином Джоном Холливудом (Сокробоско). В это время француз Александр де Вилла Дей написал в латинских стихах «Песнь об алгоризме». В Германии первое руководство по алгебре на немецком языке было написано в 461 году, оно начиналось словами: «Мохаммед ибн Муса ал-Хорезми в своей книге «Алгебр и Алмукабала» сказал: ...» В 1486 году

Иоган Видман впервые в Лейпцигском университете читает курс алгебры и пишет учебник, самую существенную часть которого берет у Хорезми. Адам Ризе, написавший в 1524 году руководство по алгебре, ссылается на «книгу, называемую алгебр и алмукабала, ученого араба, одинаково сведущего в науке чисел и искусстве вычислений, которого никто не мог превзойти и в будущем с трудом кто превзойдет».

В подавляющем большинстве средневековых учебников алгебры повторяются задачи и примеры, содержащиеся в книге Хорезми.

«Алгебра и валмукабала» Хорезми на латинском языке последний раз вышла в 1550 году, ее издал профессор Тюбингенского университета Иоган Шейбль. Раньше математика в университетах Европы изучалась на латинском языке. Коперник, Галилей, Торичелли, Кеплер, Паскаль, Декарт, Ферма, Ньютон, Лейбниц, Бернулли, Эйлер, Ломоносов и другие великие ученые книгу Хорезми читали в латинском переводе.

Оксфордский экземпляр алгебры Хорезми был опубликован в Лондоне профессором восточных языков Петербургского университета В. Р. Розеном с пояснениями историко-филологического характера.

«Алгебра и валмукабала» Хорезми написана около 830 года. Книга по обычаю того времени посвящена багдадскому халифу Мамуну. В предисловии о поставленной перед собой цели автор пишет: «Я составил это небольшое сочинение из наиболее легкого и полезного в науке счисления и притом такого, что требуется постоянно людям в делах о наследовании, наследственных пошлинах, при разделах имущества, в судебных процессах, в торговле и во всех деловых взаимоотношениях, случаях измерения земель, проведения каналов, в геометрических вычислениях и других предметах различного рода и сорта...»

Книга состоит из трех частей: 1) способы решения уравнений, 2) измерение и решение геометрических задач, 3) решение задач, связанных с завещаниями.

Задачи о разделении наследия умершего человека большого интереса сейчас не представляют, но в прежние времена они имели важное значение в общественной жизни. При смерти главы или члена семьи в це-

лях предотвращения разорения и справедливого распределения оставшегося наследства часто приходилось решать задачи такого типа. Для их решения существовали определенные правила, основанные на правовых нормах. Эти правила у арабов и персов существуют и поныне. До Октябрьской революции такие правила имелись и в Средней Азии и Казахстане. В качестве примера можно привести «Правила для казахов Семипалатинской области», принятые в 1885 году на Карамолинском съезде казахов. «Правила» подписаны великим казахским поэтом и мыслителем Абаем Кунанбаевым, который был председателем комиссии, разработавшей эти правила. В этих «правилах» имеются, например, такие указания:

«Если вдова, независимо от того, имеются у нее дети или нет, будет жить в доме умершего мужа и вторично замуж не выходит, то все хозяйство и все имущество мужа принадлежит вдове.

При смерти невесты тестя должен отдать зятю в жены вторую дочь, в противном случае вернуть калым—выкуп, полученный за первую, умершую дочь».

В народной математике казахов имеется следующая стариная задача о разделении наследства:

«Один умерший старец оставил трем своим сыновьям в наследство 17 лошадей. Старшему он завещал половину, среднему треть, младшему девятую часть. Но дети не сумели поделить оставшихся от отца лошадей и сидели у дороги, ломая голову над задачей. В этот момент к ним подъехал всадник на тощей кобыле и спросил в чем дело. Те рассказали о задаче. Тогда всадник включил в стадо свою кобылу и сказал братьям: «Ну, делите теперь». Старший брат взял 9 лошадей из 18, т. е. половину, средний — 6 и младший — 2, а тощая кобыла путника осталась лишней и он поехал на ней дальше. Почему так получилось?»

В этой задаче условие завещания неточно. Должно быть девять семнадцатых, шесть семнадцатых и две семнадцатых долей вместо половины, трети и девятой части.

Третья часть книги Хорезми состоит из таких задач.

Вторая часть книги посвящена геометрии. Здесь рассмотрены вопросы измерения отрезков, площадей и

объемов, различные виды треугольников и четырехугольников, окружность и круг, призма и пирамида, цилиндр и конус, усеченный конус и усеченная пирамида. Шара нет. Приводятся определения, аксиомы и теоремы, которые поясняются на примерах. Материал излагается в духе греческой геометрии. Объем геометрических знаний средневековых инженеров определялся сведениями, содержавшимися в этой книге.

Чисто алгебраический материал находится в первой части книги. Эта часть является основным курсом элементарной алгебры. С точки зрения Хорезми, алгебра — наука об уравнениях.

Самое древнее уравнение, известное в истории математики, встречается в одном из документов древнего Египта, написанном около 4000 лет назад. Неизвестное там называло «хау», что означает «куча». В последующие века уравнения появляются в отдельных вавилонских, индийских и греческих книгах. Однако до Хорезми уравнения сколько-нибудь заметной роли в математике не играли, решались от случая к случаю. Не существовало общепринятого метода их решения.

Поэтому до Хорезми не существовало алгебры как науки.

Хорезми рассматривает уравнения в систематическом виде. Он создает полную теорию уравнений первой и второй степеней и придает алгебре вид большого и важного раздела математики. В результате этого алгебра становится самостоятельной научной дисциплиной.

Линейные уравнения по Хорезми являются частными видами квадратных. Сами квадратные уравнения делятся на шесть следующих типов:

$$\begin{aligned} a x x = b x, \quad a x x = c, \quad a x = c, \\ a x x + b x = c, \quad a x x + c = b x, \quad b x + c = a x x. \end{aligned}$$

Методы решения таких уравнений автор излагает со всей полнотой, поясняет на конкретных примерах.

Свободный член уравнения Хорезми называет дирхемом, неизвестное — шаем, или джизром, квадрат неизвестного — малом. В книге решены при помощи уравнений десятки арифметических и геометрических задач повышенной трудности.

Для решения уравнений Хорезми предложил два способа. Один из них — «ал-джебр», другой — «вал-мукабала».

Пусть, например, требуется решить уравнение:

$$8x - 24 = 3x - 4.$$

Для этого прибавим к обеим частям уравнения сначала 4, затем 24. Тогда уравнение примет вид:

$$8x + 4 = 3x + 24.$$

Это и есть способ «ал-джебра». Далее из обеих частей уравнения вычтем сначала $3x$, затем число 4. Тогда получается новое уравнение:

$$5x = 20.$$

Такой способ преобразования уравнения Хорезми называет способом «вал-мукабала». Уравнение теперь почти решено: если произведение неизвестного на 5 дает 20, само неизвестное должно быть равным 4.

В первоначальном данном уравнении числа 24 и 4 имеют отрицательные знаки. Хорезми называет их вычитаемыми членами. Способом «ал-джебра» вычитаемые члены уничтожаются, получается новое уравнение без таковых. В последнем 4 и 24 имеют знаки плюс. Это прибавляемые члены. По Хорезми, уравнения в своем естественном виде не должны содержать вычитаемых членов, все его члены должны быть прибавляемыми. Уравнения, содержащие вычитаемые члены, автор считает потерявшими естественный вид, искаженными. Способ «ал-джебр» придает уравнениям первоначальный естественный вид. Поэтому этот способ был назван действием восстановления уравнения. Тогда способ «вал-мукабала» будет действием «противопоставления».

Западные арабы вместо звука «дж» произносят «г». Поэтому в западных странах вместо «ал-джебр» стали говорить «алгебр». Европейцы начиная с XIV века восприняли термин «алгебр», который впоследствии приобрел форму «алгебра». Долгое время слово «алгебраист» в Европе имело смысл «человек, восстанавливающий пострадавшие члены», «костоправ». Так, во 2 томе «Дон Кихота» (глава XV) знаменитого испанского писателя Мигеля Сервантеса (1547—1616) рас-

сказывается, как идальго Дон Кихот сбил с лошади своего противника Самсона, как тот лежал на земле, не будучи в состоянии шевелить ни руками, ни ногами, и как Дон Кихоту удалось найти алгебраиста для оказания помощи побежденному противнику.

Так сказано в испанском оригинале романа, так же говорится в более ранних русских изданиях «Дон Кихота». Только в последних изданиях «алгебраист» заменен «костоправом».

Смысл слова «ал-джебр» был непонятным и для самих арабов. Оно не арабское слово, но арабизированное при помощи частицы «ал». Первоначальное значение «ал-джебра» — «восстановление» было установлено арабским математиком из Сирии Бехаеддином ал-Амули (1547—1622). По некоторым современным исследованиям, «ал-джебр» происходит от древнеассирского слова «джабр», означавшего равенство двух предметов.

Одной из важнейших особенностей книги Хорезми является ее ясность, связь с жизнью, с практикой. Греческие математики свои труды обычно писали для образованных людей, избегали практических задач. Этим объясняется надпись на дверях Платона: «Да не входит к нам тот, кто не знает геометрии!» Большинство индийских ученых также далеко держали математику от жизни. У многих из них математика служила предметом забавы, темой дискуссии. На этой почве индийские математики придумали игру в шахматы. Хорезми смотрит на математику с точки зрения практики, считает ее могучим средством облегчения труда людей и развития культуры. Автор подробно поясняет теоретические положения, предупреждает от возможных ошибок, проявляет заботу о своем читателе. Следовательно, Хорезми не только великий математик, но и великий педагог — учитель и воспитатель.

С тех пор прошло XI веков. Алгебра, основы которой заложил Хорезми, превратилась в обширную науку. Сейчас ее изучают во всех странах мира. Большая алгебра не была создана в один день. Она развивалась в трудах выдающихся ученых Востока и Запада в течение более тысячи лет.

Алгебра, возникшая в средних веках в Средней Азии и оформившаяся как наука на Среднем Востоке,

обошла весь свет и в XX веке возвратилась на родину — в великий Советский Союз. Ныне все ключевые позиции алгебры находятся в руках советских математиков. Наша алгебра — алгебра мира и дружбы между народами, алгебра заводов-автоматов и космических кораблей, алгебра коммунизма. Поэтому советский народ законно гордится великим гражданином, пламенным патриотом, гениальным ученым нашей Родины Мухаммедом Хорезми и с любовью произносит его бессмертное имя.

АБУНАСЫР ФАРАБИ

Абунасыр Мухаммед ибн Мухаммед Фараби (870—950) является одним из величайших мыслителей раннего средневековья. Он был многогранным ученым-энциклопедистом и одним из основоположников восточного рационализма. По этой причине ему было присвоено почетное звание «второго учителя» после «первого учителя» — Аристотеля.

Из истории известно, что Фараби родился в городе Оттар (точнее, в крепости Васиди близ Оттара) в тюркской семье рода Кипчак.

Город Оттар в свое время являлся одним из крупных центров древней культуры Казахстана и Средней Азии. Он оказал упорное сопротивление монгольским завоевателям (1218—1221) и был беспощадно разрушен. При жизни Фараби Оттар считался вторым городом по богатству своего книжного фонда после знаменитой древней Александрии. Надо полагать, что такое

المعلم الثاني

أبو نصر الفارابي

[٩٥٠ - ٨٧٠ م]



Абунасыр Фараби

сокровище мировой культуры в наше время лежит в развалинах под барханами полупустынной степи. В районе впадения реки Арысь в Сыр-Дарью, на правом берегу последней, примерно в 40 километрах от Туркестана и в 20 километрах от станции Тимур на площади в несколько сот квадратных километров рассыпаны десятки песчаных бугров-холмиков, представляющих собой развалины Отрара.

В период развития арабской культуры в раннем средневековье (VII—XII вв.) Отрар именовался Фараб. Отсюда по традиции тогдашнего времени великого отрарца именовали Фараби, а с арабским артиклем ал-Фараби.

Первоначальное образование Фараби получил в Отрапе на своем родном кипчакском языке. Под кипчакским языком здесь понимается один из диалектов древнетюркских языков. Наши языковеды за последнее время приходят к выводу, что так называемый куманский язык не что иное, как один из наиболее распространенных вариантов кипчакского языка. Как известно, словарь древнего куманского языка сохранился до наших дней. Он составлен в среднем веке на латинском языке и известен под названием «Кодекус Куманикус», т. е. «Книга Куманов». Куманский (кипчакский) язык в то время и позднее, в течение нескольких веков, являлся одним из международных языков наравне с арабским, персидским, греко-латинским и санскритским языками, знание которых считалось обязательным для путешественников, при торговых, дипломатических и других отношениях.

Период деятельности Фараби совпал с периодом бурного развития арабской культуры. Знаменитый багдадский халиф Гарон ал-Рашид и его преемник ал-Мамун прославили свое имя как покровители науки и искусства. В Багдад стекались знаменитые ученые, философы, поэты и музыканты со всех концов цивилизованного мира. Они открыли университет и академию наук. Ими же был прославлен ал-Рашид, с которым, как с легендарным героем, связывается сюжетная канва знаменитого мирового литературного памятника «Тысяча и одна ночь».

Среди багдадских ученых почетное место занимали выходцы из Средней Азии и Казахстана. Вместе с ни-

ми в Багдад прибыл молодой человек универсального склада ума. Это был Фараби — обладатель незаурядных способностей по всем отраслям знаний, начиная от музыки и кончая астрономией. Прежде всего, он хорошо владел многими языками, в том числе арабским, персидским и греческим. Кроме того, читал литературу на латинском и санскритском языках. Фараби уделял большое внимание переводам. Из истории известно, что он работал совместно со знаменитым переводчиком Абу Бишаром Матта. Матта был крупнейшим ученым своего времени и прославился как классический переводчик с древнегреческого на арабский язык. Фараби с ним был в близких отношениях.

Фараби считался крупным теоретиком языкоznания, лингвистом и неплохим поэтом. Им же написаны трактовки (рисала) на тему правописания, каллиграфии, стихосложения, риторики и т. д. Известны также глубоко научно-философские стихи (рубаи), принадлежащие ему. Приведем один эпизод, касающийся способности Фараби в области языкоznания.

В Халебе Фараби был приглашен на прием к султану Сайф ал-Даулату. Когда зашел Фараби, аудитория была в полном составе: все вельможи и гости заняли свои места, султан был на троне, окруженном визирами и мудрецами, тут же находились и телохранители.

Султан с большим почетом приветствовал прославленного ученого и просил занять место.

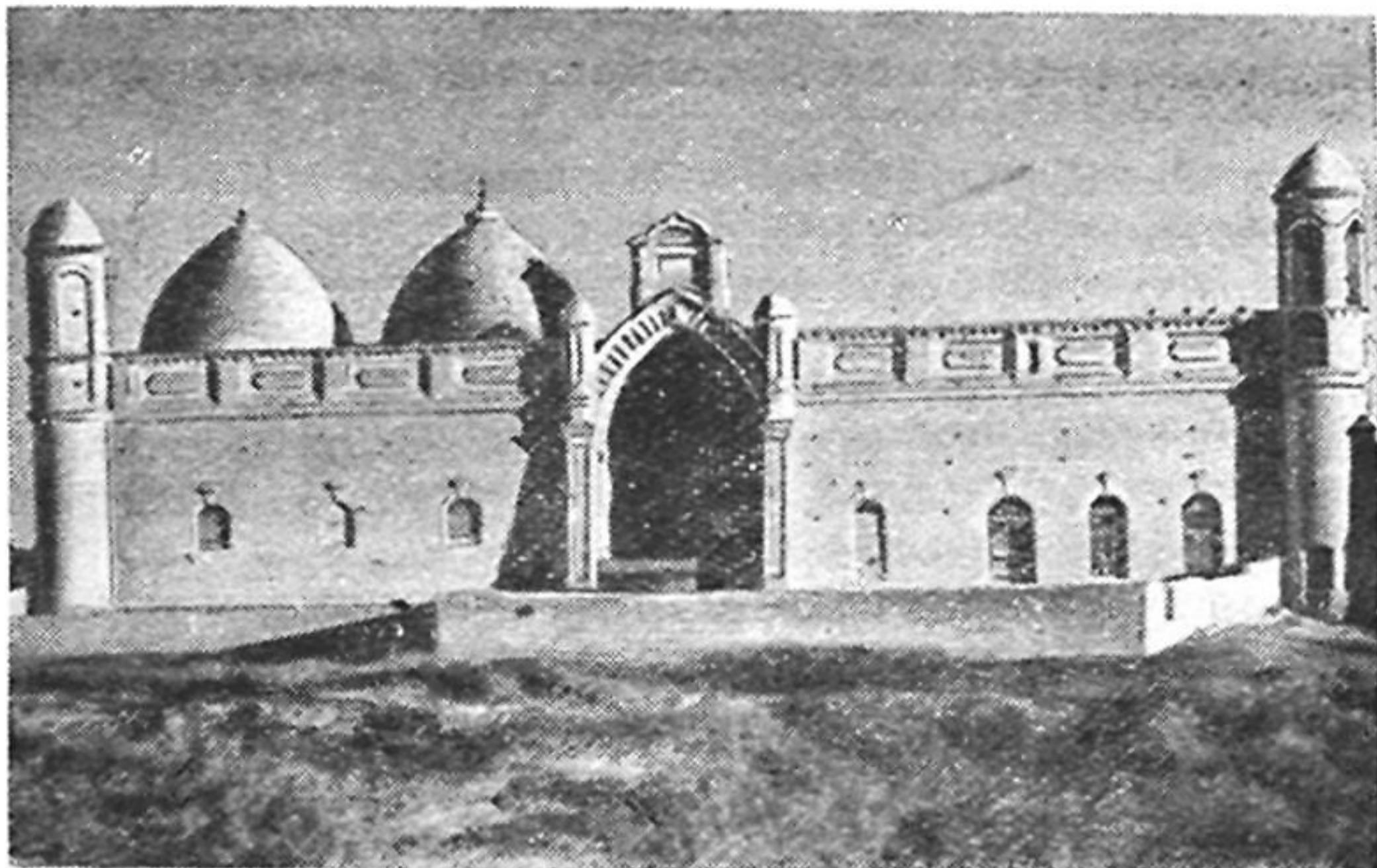
— Занять какое место? Которое вы сами укажите или которое я сам захочу? — спросил ученый.

Султан ему в ответ:

— Займите то место, которое вам нравится.

Поблагодарив султана, Фараби прошел через всю аудиторию, подошел к трону и сел рядом с султаном, несколько потеснив последнего. Такое поведение ученого всем показалось странным и даже неприличным. Султан, обращаясь к телохранителям, на условном (тайном) языке дает такой приказ:

— Если старец действительно достойный мудрец, то такое поведение его будем считать простительным. Но если он не окажется таким, то после беседы его можно призвать к порядку. Пока надо проявлять терпение.



Мечеть святого Арыстанбаб на развалинах
г. Отара.

На том же тайном языке Фараби отвечает:

— Да, мой повелитель. В каждом случае надо проявить мудрое терпение.

Удивленный султан спрашивает:

— Откуда вы знаете такой язык?

Фараби ему ответил:

— Я знаю семьдесят языков.

На этом собрании Фараби показал свою глубокую ученость во всех отраслях науки и в музыкальном искусстве.

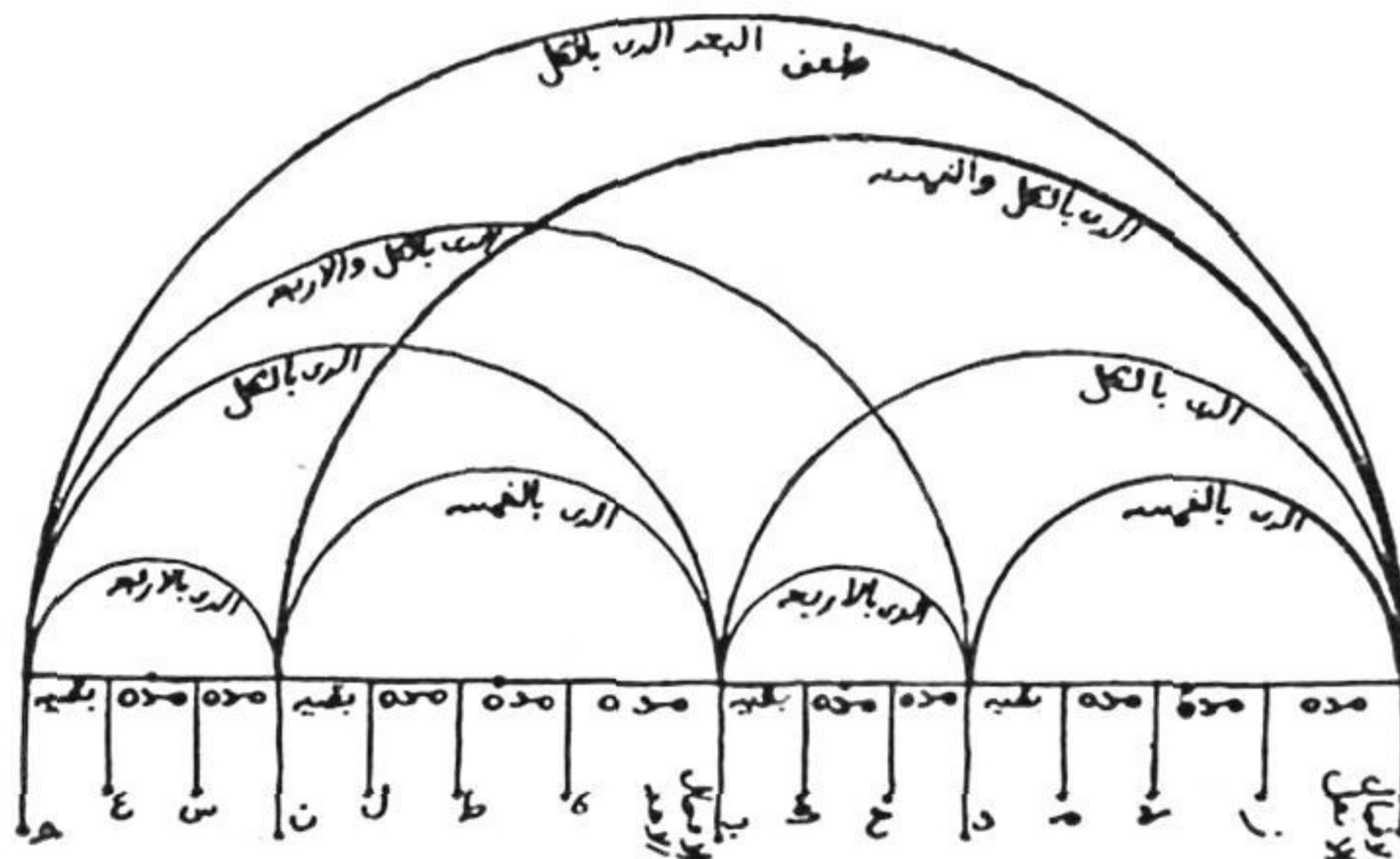
Описан аналогичный эпизод относительно музыкальной одаренности Фараби. На дворцовых вечерах он все время давал указания музыкантам относительно наилучшей настройки инструментов. Султан попросил Фараби сыграть им что-нибудь. Фараби так настроил свой музыкальный инструмент (должно быть, канон, кипчак или тамбур) и сыграл такую веселую мелодию, что все присутствующие пришли в восторг, расхохотались и долго не могли успокоиться. Через некоторое время его попросили сыграть еще одну песню. На этот раз он настроил свой инструмент по-другому и вызвал такие унылые и жалобные звуки, что все присутствующие заплакали. Наконец, его попросили

сыграть третий раз. Тогда Фараби настроил свой инструмент таким образом и сыграл так нежно и задушевно, что все присутствующие крепко заснули. В это время Фараби незаметно ушел домой.

Абунасыр Фараби был непревзойденным всесторонне развитым музыкантом и композитором, виртуозным исполнителем и теоретиком, историком и, наконец, мастером по изобретению и изготовлению музыкальных инструментов. Его знаменитое многотомное сочинение о музыке «Китаб ал-Музыка ал-Кабир» («Большой трактат о музыке») переведено на многие языки. Один экземпляр рукописи этого труда на арабском языке в настоящее время хранится в библиотеке Лейденского университета (Нидерланды). Более полный перевод трактата о музыке Фараби с комментариями на французском языке был издан в Париже в 1930—1935 годах.

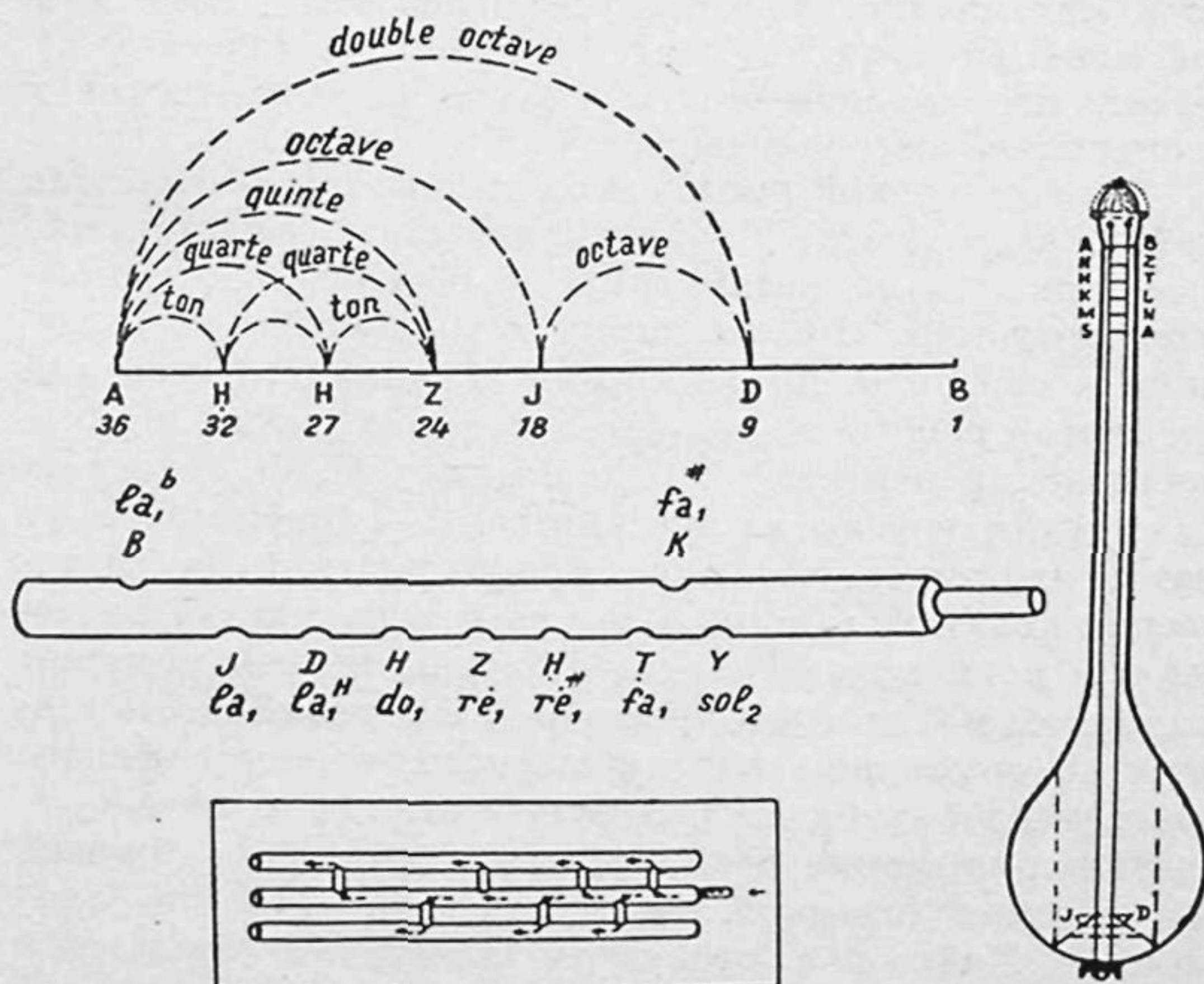
«Большой трактат о музыке» состоит (по словам автора) из двух трактатов, содержащих в одном восемь, а в другом — четыре рассуждения (раздела). К сожалению, последние четыре раздела до нас не дошли.

Прежде чем приступить к составлению своего труда, он тщательно изучил труды своих предшественников — античных авторов и своих современников. Однако он не нашел достаточных данных по музыке в целом и по теории музыки в частности. Вот почему счел



Из книги Фараби по музыке

для себя необходимым почти заново создать теорию музыки. Первым восточным философом, написавшим о музыке, считался ал-Кинди (IX в.), но его труды не сохранились. Что касается трактатов Фараби о музыке, то они заслужили самую высокую оценку вплоть до наших дней. Крупный французский специалист по истории музыки Р. Д. Эрланже отмечает, что «превосходство ал-Фараби над теми, кто вслед за ним написал произведения на арабском языке, разительное. В произведениях авторов последующих веков отмечаются многочисленные места, заимствованные из «Китаб ал-Музыки», как, например, определение музыки, теория звука и интервала». Поэтому не случайно, что еще в 1840 году Козегартен в основу своих музыкальных исследований положил главным образом работу Фараби. По замыслу Козегартена, трактаты Фараби являются введением к его знаменитому труду «Книга песен».



Музыкальный инструмент, сделанный Фараби

«Большой трактат о музыке» весьма богат материалами, относящимися к математике и физике. Так, например, целые разделы книги посвящены принципам физической основы звука, его распространения, измерения и т. д. При обосновании звуковых интервалов применяются математические принципы, причем как арифметические, так и алгебраические и графико-геометрические. Весьма широко пользуется он принципом непрерывной пропорции. Так, полутоны целого тона $\frac{9}{8}$ он представляет в виде $\frac{18}{17}$ и $\frac{17}{16}$ по формуле $1 + \frac{l}{n}$. Этот принцип непрерывной пропорции при дальнейшем своем развитии способствовал зарождению метода дифференциального исчисления, как это видно из мемуаров Лейбница — одного из основоположников этого метода. В связи с изложенным известный французский арабист Б. Кара де Во пишет: «У Фараби и в других трактатах мы встретим много страниц, относящихся то к математике, то к физике. Здесь господство логарифмов». По существу, для Фараби гармонические музыкальные анализы опираются на алгебраические и геометрические анализы.

Наряду с такой прикладной математикой (если так можно выразиться) у Фараби известны самостоятельные трактаты по математике, по обоснованию геометрии, например, «Комментарии к трудностям во введениях к первой и пятой книгам Евклида». Арабский текст этой работы не сохранился, имеется только древнееврейский перевод ее. С последнего М. Ф. Бокштейном сделан перевод на русский язык. Фараби приводит материалистическую основу происхождения математических понятий, защищая тем самым позицию Аристотеля и критикуя Евклида. Большой знаток истории восточной математики проф. Б. А. Розенфельд отмечает: «Несомненно, что философско-математический трактат ал-Фараби сыграл существенную роль в привлечении внимания Ибн Сины и Хайяма ко многим из рассматриваемых ими вопросов. Так, о знакомстве Хайяма с трактатом ал-Фараби свидетельствует... прямое повторение Хайямом некоторых положений трактата ал-Фараби. Например, Хайям говорит вслед за ал-Фараби: «Согласно ученым, несомненно,

что линия может существовать только на поверхности, а поверхность — в теле, т. е. линия может быть только в теле и не может предшествовать поверхности». Отметим, что здесь Хайям ссылается не только на «первого учителя» — Аристотеля, для философии которого характерно данное утверждение, а имеет в виду и своих предшественников — перипатетиков, в первую очередь «второго учителя» — ал-Фараби».

В этой связи надо иметь в виду то обстоятельство, что геометрию Фараби рассматривает в качестве основного фундамента всего научного естественно-философского мышления. Эту идею он ясно изложил в своем трактате «О необходимых условиях освоения философии». Здесь же он приводит знаменитый девиз Платона «Да не входит к нам тот, кто не знает геометрии!» и дает комментарии к нему

Весьма большой популярностью Фараби пользовался как астроном и астролог. Он написал комментарии к «Алмагесту» Птолемея. Недавно выполнен текстовой перевод с арабского на русский язык одного трактата Фараби: «Что правильно и неправильно в законах астрологии» (переводчики А. Кубесов и Р. Шарафутдина). Трактат начинается предисловием Абу Исхака Ибрахима ибн Абдуллаха ал-Багдади. Он говорит о том, что в течение многих лет занимался изучением астрологии и не мог найти в ней ключа тайны. Наконец, он обратился к Фараби за объяснением. Тот показал ему свою старую рукопись по этому вопросу. Багдади прочел ее и пишет, что «только теперь стал для меня ясным путь к возможному и невозможному в астрологии». Рукопись Фараби была переписана и оформлена Багдади для пользования.

Астрономию Фараби относит к категории высокой педагогической (воспитательной) науки наряду с арифметикой, геометрией и музыкой. Эта четверка представляла собой традиционную непрерывную единую архитектуру мироздания. И мы имеем полное основание, что этими науками Фараби для уровня своей эпохи овладел в совершенстве. Но он против грубого и порой невежественного перенесения известных закономерностей из одной области в другую. Его смысл сводится к следующему: небесная гармония нам не в такой степени известна, как музыкальные гармоничные и дисгар-

1995-03-25

وَسَلَّمَ تَعْلِيَةً لِلشَّارِقِينَ بِهِمَا بِنَسْبَتِهِمْ أَنْ يَلْتَهِمْ حَتَّى يَنْهَا مُنْتَهِيَّا

الآخر منها يسمى الظاهر. لذا كانت هي الظاهرة؛ ولهذه معرفة شديدة في
كل واحد من كتبه؛ ولذلك هو المعرفة بالعلم الشامل. فهو على من يعلمها يسمى
بتسلق القدس؛ وللرجوع سريعاً إلى العادة عليه يرجى معرفة بعض علم القدس؛
ولتلخيص معرفة تسلق القدس التي يوصلها إلى أول القدس، وللتسلق القدس المعرفة
يوضع كلاماً بخطه كيف يستعمل في كل واحد من كتبه؛ وللرجوع معرفة 10

السبب الذي دفعه لرسانة ارساله الى انتقامته، ففي تقبيله، وانه ليس هامشة
لذلك يطلب من يذكره علىها الرجل الذي ارساله عذراً عن عدم اعلمته
والتاسع **الاشياء** التي يجتنبها من اجل تعلم كتب ارسانة

أحد هؤلء من أسم ثيوجيز لنعمان كفاسنة • والشكال هو، اسم البطل بحد ذاته كلن ٥٤
مبدأ ذلك العلم، والكلمات من أسم الموضوع الذي يكتسي كلن بعدها، وللأيام
من التدبر الذي يكتسي كلن بعده، وبكلمات من الأداء، ذلك كلن يكتسي بعدها
في علم الألسنة، وشدة بعده، من الأداء ذلك كلن يكتسي بعدها في، الثانية لله
والرسد كلها في دعلم الألسنة، وسرعه من الأداء ذلك كلن يكتسي بعدها
في دعلم الألسنة

моничные мелодии. Поэтому нет естественных обоснований для астрологического суждения о благоприятных и неблагоприятных расположениях созвездий и планет.

По аналогичным причинам нет оснований также устанавливать связь между частями человеческого тела и зодиакальными созвездиями. Дело в том, что в древности и в средние века астрологическая медицина основывалась на мистическом «влиянии» звезд (в первую очередь, зодиакальных созвездий) на ту или иную часть человеческого тела. Они утверждали, что голове соответствует созвездие Овна, шее — Телец, плечам — Близнецы, груди — Рак, ступням — Рыбы. Фараби против такого рода сопоставлений.

Известны труды Фараби по физике и по общему естествознанию. Приведем одну выдержку из его ответа на поставленные ему вопросы. Учеными того времени ему были заданы 46 вопросов, касающихся главным образом физики и основ естествознания. В большинстве случаев эти вопросы и ответы трактуются в полном соответствии с духом современной науки. Приведем пример:

«1-й вопрос. Что представляет собой цвет, откуда он появляется в телах и каким телам он свойственен?

Ответ. Цвета свойственны всем телам мироздания, имеющим начало и конец своего существования. Лишь тела элементарные бесконечно большого и бесконечно малого размера являются бесцветными» и т. д.

Нам кажется, что сама постановка данного вопроса заслуживает самого тщательного исследования.

В общих физических и естественных явлениях Фараби подчеркивает необходимость постановки экспериментов. Он признает также принцип статистической закономерности. Что касается физических экспериментов, то он сам это осуществил весьма тщательным образом, по крайней мере, в одном явлении, а именно: в измерении длин звуковых колебаний и их интерференции. Это он сделал в связи с исследованием по теории музыки. Какими средствами при этом он пользовался, мы точно не знаем. Но ясно одно, что он для этой цели широко использовал длины струн и дал прекрасные результаты. Его виртуозная исполнительская деятельность, его мастерство по изобретению и изготовлению

музыкальных инструментов, его расчеты звуковых интервалов свидетельствуют об этом. Значит, он не был только созерцательным ученым, ограниченным лишь одними голыми умозаключениями, а был активным исследователем.

Фараби известен также как замечательный врач. Он служил придворным врачом султана Сайф ал-Даула ибн Хамадана в Халебе и Дамаске. В трудах у него встречаются интересные положения и высказывания о некоторых основных вопросах медицины. Он дает высокую оценку классикам античной медицины — Гиппократу и Галену. Врачебному искусству он научился в Багдаде у придворного врача Иоганна Б. Хайлана. Как было отмечено выше, Фараби пришлось вести борьбу с ложными астрологическими приемами в медицине.

В связи с врачебной деятельностью Фараби занимался, как все медики того времени, алхимией, ботаникой и минералогией. Все эти отрасли наук входили в состав естествознания. Кроме того, естествознание включало в себя навигацию и, по существу, всю физическую географию. Фараби большое внимание уделял также географии, значение которой тогда было связано с астрономией и космогонией вообще.

Фараби, как путешественник, побывал во многих научных и культурных центрах Казахстана, Средней Азии, Ближнего Востока и Африки. Документально известно, что он жил и работал в городах: Отрап, Талас, Шаш (Ташкент), Самарканд, Бухара, Хива, Мерв, Кабул, Газна, Герат, Багдад, Харран, Халеб, Шам (Дамаск) и др. Во всех странах и городах, где он был, Фараби, как естествоиспытатель, географ и астроном, занимался изучением края, определением координат местности и т. д.

Естествознанию Фараби придавал весьма большое значение. Он писал, что «наука о природе более богата и имеет более широкий объем, чем какая-либо из педагогических наук». (Трактат «О происхождении наук», перевод с латинского А. И. Рубина).

В другой своей работе он также писал, что «прежде чем приступить к изучению философии, необходимо изучить науку о природе, ибо эта наука человеку наиболее близкая, непосредственно и конкретно данная и

- ١ . شرح كتاب المجنس ليطالبوس
- ٢ . — البرهان لارسطوطاليس
- ٣ . — القياس وهو الشرح الكبير
- ٤ . — [المقالة الثالثة (الثانية M.) والشامنة من كتاب] الجدل
[لارسطوطاليس]
- ٥ . — [كتاب] المغالطة [لارسطوطاليس]
- ٦ . — القباس [لارسطوطاليس]
- ٧ . — بارينياس لارسطوطاليس (على جهة التعليق M.)
- ٨ . — المقولات [لارسطوطاليس] على جهة التعليق [إيضا]
- ٩ . كتاب المختصر الكبير في النطق
- ١٠ . — الصغير — — على طريقة التكلمين
- ١١ . — الأوصاف في القباس
- ١٢ . — [النبوة في المتعاقب] ^{م م م م م م م م م م م م}
- ١٣ . كتاب شرائط اليقين
- ١٤ . رسالة في صافية النفس
- ١٥ . كتاب السماع الطبيعي [B.]
- ١٦ . كتاب السماع الطبيعي [B.]

Список трудов Абунасыра Фараби

понятная ему отрасль знания». Замечательно и то, что основной сущностью природных явлений и науки о них Фараби считает вечно движущуюся субстанцию. Он пишет: «Этой наукой завершается познание всех акциденций абсолютной субстанции, находящейся в

подлунном мире, и познание всей массы той субстанции, где происходит перемена форм согласно увеличению или уменьшению» (перевод А. И. Рубина по книге С. Н. Григоряна «Из истории философии Средней Азии и Ирана VII—XII вв.» Москва, 1960).

В основе всего материального мира, по представлению Фараби, лежит общий субстрат, первичная материя. Далее, воспринимаемый нами материальный мир состоит из четырех «корней», т. е. из четырех первичных элементов — огня, воздуха, воды и земли. Кроме этих земных элементов, допускается существование пятого элемента — эфира, слагающего межзвездное пространство.

Геометрическая трактовка этих первичных корней представляет весьма интересную задачу. Приведем идею Платона по этому поводу. При этом надо иметь в виду, что как сам Платон, так и его предшественник — учитель Пифагор геометрическую идею Вселенной заимствовали у вавилоно-египетских ученых. По этой идее в основе указанных пяти первичных элементов лежит пять простейших форм правильных многогранников, известных в древности: куб, тетраэдр, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Земле соответствует куб, огню — тетраэдр, воздуху — октаэдр, воде — икосаэдр, эфиру остается додекаэдр. Такое соответствие, по Платону, объясняется следующим образом: из всех известных геометрических фигур куб является наиболее «неудобоподвижным», как и земля. Тетраэдру, или трехгранной пирамиде, уподобляется огонь, имеющий заостренную, языковидную форму. Остальные три формы являются более близкими к сферической, и они соответствуют текучим и летучим элементам: воде, воздуху и эфиру.

Как первичные элементы, так и соответствующие им геометрические фигуры между собой находятся в определенных соотношениях. Если принять следующее обозначение: f — огонь, a — воздух, e — вода, t — земля, то они между собой составляют непрерывную пропорцию вида:

$$\frac{f}{a} = \frac{a}{e} = \frac{e}{t}$$

Это значит, что воздух по отношению к воде является тем же, чем огонь для воздуха, а вода по отноше-

нию к земле является тем же, чем воздух для воды.

Геометрическое толкование этого явления сводится к следующему: a — ребро куба, объем которого равен объему прямой призмы с площадью основания, равной квадрату f с высотой t , e — ребро куба другого масштаба, а именно: у второго куба объем равен объему призмы с площадью основания, равной t^2 , а высота f . Эти два куба — a^3 и e^3 — представляют собой средние величины между кубами — f^3 и t^3 .

Наряду с этим необходимо отметить, что эти же соотношения отражают свойства первичных элементов. Свойства эти следующие: огонь обладает теплом и сухостью, воздух — теплом и влажностью, вода — влажностью и холдом, земля — холдом и сухостью. Следовательно, между первичными элементами имеются общие связывающие свойства: между огнем и воздухом — теплота, между воздухом и водой — влажность, между водой и землей — холд, между землей и огнем — сухость. Нетрудно догадаться, что приведенное выше математическое соотношение отражает эту зависимость. С другой стороны, эти соотношения, по нашему мнению, напоминают известную так называемую «делосскую задачу», или задачу «удвоения куба».

Постановка задачи «удвоение куба» имеет весьма глубокую легендарную древность. Когда-то в древности на Делосе свирепствовала страшная чума. Чтобы предотвратить это бедствие, оракул повелел придать кубическому алтарю для жертвоприношения удвоенную вместимость при сохранении кубической формы. Исследованием этой задачи занимались виднейшие математики древности, в том числе Гиппократ Хиосский, Платон и многие другие. Задача была сведена к вычислению кубического корня, т. е. если a — ребро исходного куба, x — ребро искомого куба, то

$$x^2 = 2a^3; \quad x = a \sqrt[3]{2}.$$

Эта же задача в общем виде сводится к составлению непрерывной пропорции, т. е. задача будет решена, если между отрезками a и b , находящимися в заданном отношении между собой, вставить две средние пропорциональные — x и y :

$$\frac{a}{x} = \frac{x}{y} = \frac{y}{b}.$$

Из этой пропорции получаем:

$$a : b = a^3 : x^3.$$

Эти принципы в более ясной и конкретной форме нашли свое отражение в трудах Фараби и через него проникли в средневековую Европу.

Прежде всего, это видно в способе установления гармонических интервалов длин звуковых волн (тон). Здесь Фараби довольно широко использовал принцип непрерывной пропорциональности. Но так как в эпоху Фараби существовало представление о всеобщей гармоничности во Вселенной, то допускали существование такой же непрерывной пропорциональности между отдельными членами небесных и земных тел, между растениями, между отдельными частями тел животных, в том числе и человека. На этой основе астрономия-астрология проникала в алхимию, математику, медицину и другие отрасли знания.

Известно, что Фараби был одним из первых мыслителей, допускавших идею прямолинейного распространения света и многократного его отражения от поверхностей тел, правильно объяснявших происхождение радуги, и т. д. Нетрудно догадаться, что понятие Фараби о непрерывном процессе отражения тесно связано с его пониманием звуковых, музыкальных гармонических процессов и математическим их выражением в виде непрерывной пропорции. Звуковые и световые явления Фараби рассматривает как два смежных аспекта аналогичных процессов. На этой основе труды Фараби по музыке и астрономии имеют весьма глубокую и далеко идущую связь. Эта аналогия, по существу, является прообразом известной аналогии между механикой и оптикой, установленной Гамильтоном. В этой связи необходимо привести еще один интересный пример. Речь идет о знаменитых открытиях Кеплера.

С древнейших времен считали, что звезды и планеты (в том числе Луна и Солнце) прикреплены к хрустальной сфере, обращающейся раз в сутки на оси вокруг земного шара. При этом своем вращении сферы производят гармонические звуки, доступные уху не-

многих избранных. Отсюда родилась идея о музыке сфер. Эта идея легла в основу объяснения движения небесных тел. С другой стороны, было известно, что тон струны определенной длины погашается на октаву, если уменьшить ее длину вдвое, или что одинаково натянутые струны равной толщины дают консонирующие тоны, если их длины находятся в отношениях $1:2$, $2:4$, $3:4$, $4:5$. Причина этой закономерности приписывалась таинственной сущности чисел.

Такие же простые отношения, как они думали, имеют место и на небе. Так, Платон предполагал, что расстояния от Земли до Луны, Солнца, Венеры, Меркурия, Марса, Юпитера и Сатурна относятся друг к другу, как $1:2:3:4:8:9:27$.

Как мы знаем, эти же принципы легли в основу трудов Фараби. Более того, он явился одним из первых распространителей этой идеи в Европе. Например, Кеплер был глубоко убежден в правильности идеи о «гармонии сфер». На этой основе он написал свой знаменитый труд «Гармония мира», где были изложены астрономические законы, прославившие его имя. По его идеи внутри орбиты Сатурна помещается вписанная фигура куба, внутри него — орбита Юпитера. Далее в таком же порядке идут: тетраэдр — орбита Марса, додекаэдр — орбита Земли, икосаэдр — орбита Венеры, октаэдр — орбита Меркурия, далее помещается Солнце. Это представление, как известно, легло в основу открытого им третьего закона о равенстве отношений кубов расстояний и квадратов периодов обращений планет вокруг Солнца. В этом же труде Кеплер приводит аналогии между пропорциями солнечной системы и соотношениями между различными музыкальными гаммами. Он составил весьма забавную «Музыку сфер». В частности, он пишет, что «Земля поет ноты ми, фа, ми...»

Известно, что Кеплер, работая в области астрономии, в ряде случаев был вынужден выполнять роль астролога. По этому поводу он сказал, что матери-астрономии пришлось бы, наверное, голодать, если бы дочь-астрология не зарабатывала на хлеб.

В области философии Фараби по праву считается непревзойденным авторитетом своего времени. Основное мировоззрение его рационалистическое. Правда, он

признает первопричину мироздания — творца, в духе Аристотеля, Ньютона. Но во всех дальнейших естественнонаучных суждениях у него в основном преобладают диалектические и материалистические принципы.

В его философских трудах большое место занимают комментарии к философским трудам Аристотеля, Платона и других мудрецов древности. На основе принципов восточной ветви неоплатонизма он стремился «примирить» Платона с Аристотелем, т. е. сблизить их взгляды. Фараби является одним из основоположников этого направления.

Замечательными оригинальными трудами Фараби являются: трактат «Жемчужина премудрости», который в течение тысячи лет служил учебным пособием во всех университетах Востока, трактат «Взгляды жителей добродетельного города» и многие другие.

В заключение отметим, что такие великие умы Востока, как Ибн Сина (Авиценна), Бируни, Омар Хайям, Жами и многие другие считали его своим учителем и наставником.

Труды Фараби сыграли громадную роль в процессе европейского возрождения. Такие ученые, как Бэкон, Леонардо да Винчи, Коперник, Кеплер, Лейбниц, во многом обязаны Фараби.

Трудно переоценить значение Фараби в области духовного развития всего цивилизованного мира. Он был поистине гигантом научного философского мышления, универсально-энциклопедического обобщения. Его трудолюбие и скромность не знали предела. Ходил он всегда в простом степном (кипчакском) одеянии, работал в садах с кетменем в руках. Никаких подарков со стороны правителей не принимал. За свой великий труд по музыке, выполненный по поручению султана Сайф ал-Даулата, он довольствовался четырьмя дирхемами, т. е. несколькими десятками копеек для пропитания. Цель науки, говорил он,— познание тайн щедрой и мудрой природы.

Приближается дата — 1100 лет со дня рождения Фараби. Безусловно, она будет отмечена в мировом масштабе и достойно этого великого человека.

АБУЛЬ-ВАФА БУЗДЖАНИ



дин из великих математиков и астрономов средневекового Востока — таджик Мухаммед ибн Мухаммед ибн Яхья Исаил ибн ал-Аббас ал-Бузджани, известный под именем Абуль-Вафы, родился в 940 году

в городе Бузгане, лежащем между Гератом и Нишапуром, на юге Средней Азии. «Бузджани» означает «из Бузгана». Воспитывался Абуль-Вафа в культурной и зажиточной семье, математическое образование получил дома, у своих родственников — дяди с отцовской стороны ибн Омар ал-Мугазили и дяди с материнской стороны Абу Абдолла Мухаммед ибн ан-Базах, которые также были математиками.

В 960 году Абуль-Вафа переехал в Ирак, тогдашний центр науки, и работал в Багдаде, в том «Доме мудрости», в котором в свое время работали Хорезми и Джавхари. Абуль-Вафа занимался многими областями науки, в особенности математикой и астрономией.

На его творчество оказали сильное влияние исследования среднеазиатских, индийских и греческих ученых. Во второй половине X века Абуль-Вафа стал главой школы арабоязычных математиков и астрономов. Выдающийся арабский математик и астроном Абульхасан ибн Юнус (950—1009), работавший в Каире, являлся прямым учеником Абуль-Вафы.

Умер Абуль-Вафа в 998 году в Багдаде и был похоронен там с большими почестями.

Влияние Абуль-Вафы на ход развития науки было огромным. Среди его сочинений почетное место занимают, помимо многочисленных оригинальных, переводы трудов греческих ученых на арабский язык и комментарии к ним. Иной раз хороший перевод и квалифицированные комментарии не только возрождают творения великих ученых, но и дополняют, развивают их дальше. Так было, например, со знаменитыми «Математическими началами натуральной философии» Ньютона, переведенными на русский язык и изданными с научными комментариями к ним советским математиком, академиком, Героем Социалистического Труда А. Н. Крыловым (1863—1945).

Большинство трудов Абуль-Вафы не сохранилось. В настоящее время известны три его сочинения, написанные на арабском языке: «Книга о том, что нужно знать писцам, дельцам и другим в науке арифметики», «Книга о том, что необходимо ремесленнику из геометрических построений» и «Совершенная книга».

«Книга о том, что нужно знать писцам, дельцам и другим в науке арифметики» обобщает и развивает далее опыт арабоязычных счетных работников и вычислителей. Будучи предназначена для писцов, вычислителей, купцов и чиновников, она не содержит доказательств излагаемых утверждений, а содержит только определения, правила и поясняющие примеры, следовательно, носит справочный характер. И в такой форме она представляет собой большой интерес.

Обнаружены две рукописи книги для писцов. Одна из них, переписанная неизвестным лицом в 1109 году, хранится в Египетской национальной библиотеке в Каире, другая находится в университетской библиотеке г. Лейдена (Нидерланды). В последней дата составления копии не указана. Тексты в обеих копиях иден-

тичны, если не считать пропусков. Отсутствующие листы одной рукописи имеются в другой. В книге нет изложения десятичной позиционной системы счисления, все числа выражены словами.

Книга для писцов разбита на семь «ступеней» — разделов, каждая из которых делится на семь глав. Первые три ступени составляют первую часть трактата, последние четыре — вторую часть. Первая часть посвящена чисто математическим вопросам, а вторая часть — прикладным (системы мер, начисление платы за работу, раздача пайков, строительные расчеты, обмен и купля различных сортов зерна и т. д.). Мы остановимся на первой части этой книги, как наиболее интересной.

В первой ступени книги для писцов излагаются отношения чисел и виды обыкновенных дробей.

«Отношение — это мера одного из двух чисел по сравнению с другим», — пишет Абуль-Вафа. Автор подразделяет отношения на три вида: отношения меньшего к большему, большего к меньшему и отношение равных, равное единице. За подробностями он отсылает к другой своей книге, носящей название «Введение в искусство чисел», пока не обнаруженной.

От отношений Абуль-Вафа переходит к дробям. Эти два понятия находятся в тесной взаимосвязи: дроби являются отношениями, и отношения выражаются через дроби. Средневековые арабские писцы и вычислители различали четыре вида обыкновенных дробей: главные, составные, соединенные и невыразимые. Абуль-Вафа рассматривает свойства этих дробей и правила действий над ними.

Доли единицы от половины до одной десятой назывались руусами, т. е. главными дробями. Для них существовали специальные числительные: нисф — половина, сулс — одна треть, руб — четверть, хумс — одна пятая, судс — одна шестая, суб — одна седьмая, сумн — одна восьмая, тус — одна девятая и ушр — одна десятая. Эти числительные склонялись в трех числах — единственном, двойственном и множественном.

Составные дроби — мурракабы — дроби, составленные из главных. Например: три четвертых, четыре пятых, пять седьмых и т. д. Среди них по арабским обычаям особое место занимают две третьих. Соеди-

ненные дроби — мудафы — произведения главных дробей. Например: половина одной пятой — нисф хумса, треть одной седьмой — сулс суба. Невыразимые дроби — асамы — дроби, которые не могут быть получены при помощи дробей первых трех типов. Последние имеют в знаменателе простые множители, большие 7.

Во второй ступени рассматриваются арифметические действия, производимые над целыми и дробными числами. Действий сложения и вычитания автор не определяет, считая их хорошо известными писцам и вычислителям. Начинает сразу с умножения. Опускает доказательства, «чтобы не удлинить книгу и не затруднить ее понимание».

Сложение и вычитание дробей Абуль-Вафа выполняет при помощи наименьшего общего знаменателя, находимого по известному алгорифму Евклида. Этот способ через 200 лет был усвоен итальянским математиком Леонардо Пизанским (1170—1250), изучавшим труды арабоязычных математиков, в том числе и Абуль-Вафы, затем через труды Леонардо перешел в европейские страны. Наименьший общий знаменатель занял прочное место в современной арифметике дробных чисел.

Умножение определяется как «повторение одного числа по количеству единиц другого числа». Здесь устанавливается переместительный закон умножения: от перестановки сомножителей произведение не изменится.

О делении Абуль-Вафа пишет:

«Что касается деления, то ни один из предшественников не упомянул о нем; самое большее, что они говорили о нем, это то, что оно обратно умножению». Историки математики предполагают, что автор здесь имеет в виду Мухаммеда Хорезми, определявшего деление как действие, обратное умножению. «Деление, — пишет Абуль-Вафа, — это разделение одного из двух чисел по количеству единиц другого, т. е. разделение делимого на части по количеству единиц делителя». Заметим, что большинство европейских ученых плохоправлялось с делением чисел вплоть до XVI века.

Абуль-Вафа впервые дает единые определения умножения и деления как для целых чисел, так и для

дробных. Для него целые числа и дроби — числа равноправные. Говоря об умножении дробей, автор рекомендует сокращать дроби, если это возможно.

Возвышения числа в степень и извлечения корня из числа в этой книге Абуль-Вафы нет. По-видимому, автор считал их ненужными для работы дельцов. Но в другой своей книге («Книга об определении ребра куба, квадрато-квадрата и того, что состоит из них») он излагал способы извлечения корней третьей, четвертой и седьмой степеней из чисел.

Существовавшие ранее действия удвоения и раздвоения не рассмотрены вовсе, как лишние.

Абуль-Вафа формулирует также правило, согласно которому число разрядов произведения равно сумме разрядов сомножителей, или на единицу меньше этой суммы. Далее приводится ряд правил сокращенного умножения и деления чисел. Например, для умножения 248 на 500 рекомендуется разделить первое на 2, что дает 124 и к нему приписать справа три нуля. Получается 124 000, как и должно быть.

Обобщая правила сокращенного умножения, предложенные им самим, Абуль-Вафа вводит отрицательные числа, сыгравшие очень важную роль в развитии математики.

Несколько ранее отрицательные числа встречаются в трудах знаменитого индийского астронома и математика Брамагупты (598 — ?). Для обозначения отрицательных чисел он ставит перед числом точку. Отрицательными числами индийский ученый пользуется при решении квадратных уравнений.

Из арабоязычных математиков приоритет открытия отрицательных чисел принадлежит Абуль-Вафе Бузджани. Он говорит, что отрицательные числа позволяют «сохранить порядок и гармонию» в общих правилах сокращенного умножения.

Третья ступень книги для писцов Абуль-Вафы посвящена геометрическим вопросам. Она начинается с введения, в котором указывается ошибочность методов, применявшимся землемерами того времени. Далее автор излагает без доказательств большое количество сведений, относящихся к измерению длин, площадей и объемов различных фигур и тел. Здесь формулируется ряд правил, полученных с помощью алгебры.

Сначала даются определения различных плоских фигур, в том числе и круга, а также элементы последнего — диаметра, хорды, сегмента. Для определения площади круга Абуль-Вафа предлагает два правила. По первому, «истинному», правилу площадь круга равна произведению половины окружности на половину ее диаметра. Это известная теорема Архимеда. По второму, «приближенному», правилу та же площадь равна 11 из 14 частей квадрата диаметра. Отсюда отношение окружности к диаметру получается равным 22 : 7, как у Архимеда. Для определения длины дуги и хорды, а также площади сегмента дается специально составленная таблица.

Большинство геометрических задач на элементы многоугольников, как известно, решается при помощи треугольников. Важнейшими элементами треугольников наряду со сторонами являются его высоты. Абуль-Вафа приводит ряд способов нахождения высоты треугольника по данным его сторонам, в том числе и свой способ, «который не приводился никем из предшественников». По этому способу высота равна квадратному корню из разности квадратов какой-либо стороны треугольника и проекции этой стороны на сторону, на которую опускается высота. Сама проекция определяется по известным теоремам о квадрате стороны треугольника, лежащей против острого или тупого угла. В современной геометрии эти теоремы формулируются так:

Во всяком треугольнике квадрат стороны, лежащей против острого угла, равен сумме квадратов двух других сторон без удвоенного произведения какой-нибудь из этих сторон на отрезок ее от вершины рассматриваемого острого угла до высоты.

В тупоугольном треугольнике квадрат стороны, лежащей против тупого угла, равен сумме квадратов двух других сторон, сложенной с удвоенным произведением какой-нибудь из этих сторон на отрезок ее продолжения от вершины тупого угла до высоты.

Здесь «отрезок от вершины угла до высоты» — проекция, о которой говорилось выше. Абуль-Вафа назвал ее «местом падения камня».

Способ вычисления высоты треугольника по данным сторонам на конкретном числовом примере имел-

ся у Хорезми, у которого не сформулировано, однако, общее правило. При этом Хорезми опирался на древнегреческие источники.

Далее излагается правило Архимеда для нахождения площади треугольника по данным его сторонам «в один прием», известное ныне под названием «формулы Герона». «Если хотим сделать это,— пишет Абуль-Вафа,— складываем все стороны, умножаем половину суммы на ее избытки над каждой из сторон, берем корень из полученного, и результат есть площадь треугольника». Применение этого правила иллюстрируется на традиционном примере треугольника со сторонами 13, 14 и 15. Площадь такого треугольника получается равной 84 квадратным единицам. Даются четыре варианта этого правила, соответствующие четырем разновидностям формулы Герона.

Вычисляются площади различных четырехугольников. Задачу определения диагоналей ромба по его стороне и площади Абуль-Вафа решает двумя способами. При этом он устанавливает правило извлечения квадратного корня из суммы двух чисел, одно из которых рациональное, а другое иррациональное. Далее рассматриваются элементы правильных многоугольников.

Из стереометрического материала в книге содержатся правила для измерения поверхностей и объемов параллелепипедов, призм, кругового и усеченного конусов, «колонн» — цилиндров и правильных призм, шара и шарового сектора.

Третья ступень трактата Абуль-Вафы заканчивается определением расстояния до недоступных предметов. При этом используется подобие треугольников.

Сохранились изложение «Книги о том, что необходимо ремесленнику из геометрических построений» — специального геометрического сочинения Абуль-Вафы на арабском языке, состоящего из введения и 12 глав, и его персидский перевод.

Во введении Абуль-Вафа, пользуясь только линейкой и циркулем постоянного раствора, строит перпендикуляр к середине данного отрезка и перпендикуляр в его конце.

В двух первых главах выполнены важнейшие геометрические построения: деление отрезка на любое

число равных частей, деление любого угла пополам, построение параллельных прямых, касательной к окружности, правильных многоугольников с заданной стороной, правильных многоугольников, вписанных в данный круг, приближенное построение правильного семиугольника (за его сторону приближенно взята половина стороны правильного треугольника, вписанного в тот же круг). Приведены два способа построения параболы, принадлежащие самому Абуль-Вафе.

В дальнейших главах рассмотрены задачи на вписанные друг в друга и описанные один около другого правильные многоугольники (например, вписывание равностороннего треугольника в квадрат, которое решено пятью различными способами), задачи на деление фигур на части, удовлетворяющие заданным условиям (например, деление произвольного четырехугольника на две равновеликие части при помощи одной прямой, деление круга на части, площади которых находятся в заданном отношении, и т. д.).

В главе XI решен ряд задач на преобразование суммы нескольких заданных квадратов в один квадрат и на разложение заданного квадрата на сумму нескольких квадратов, удовлетворяющих определенным условиям. Многие из такого рода задач Абуль-Вафы вошли впоследствии в школьные учебники и изучаются во всем мире.

Последняя глава, XII, посвящена изложению свойств правильных сферических многоугольников, правильных и полуправильных многогранников. Правильных многогранников всего пять: четырехгранник, шестигранник, восьмигранник, двенадцатигранник и двадцатигранник. Они известны со времен древнегреческого ученого Платона. Существование 13 полуправильных многогранников, т. е. многогранников, ограниченных правильными многоугольниками, но разного рода, было установлено Архимедом. Однако эта работа Архимеда в средние века была малоизвестной. Абуль-Вафа дает методы построения всех пяти правильных и пяти полуправильных многогранников. Построения трех полуправильных многогранников, предложенные здесь, не вполне точны, но построения пяти многогранников и двух полуправильных — 14-гранника (ограниченного 8 треугольниками и 6 квадратами)

и 32-гранника (ограниченного 20 треугольниками и 12 пятиугольниками) исключительно прости и изящны. Некоторые из этих построений в предыдущей литературе не встречаются, по-видимому, они принадлежат самому автору книги для ремесленников. Полуправильные многогранники стали темой исследований через несколько столетий. Ими занимались голландский инженер-гидротехник С. Стевин (1548—1620) и знаменитый австрийский астроном и математик И. Кеплер (1571—1630).

В общем «книга для ремесленников», собственно говоря, не является таковой, а является выдающейся работой в геометрии средневековья. Она содержит множество разнообразных построений, важных в землемерии, геодезии, архитектуре и технике. Особенно интересно, что около полутора десятков задач в ней решено с помощью односторонней линейки и циркуля постоянного раствора. Такого рода построения встречаются у Абуль-Вафы впервые в истории науки. Впоследствии из теории этих построений, осуществляемых при определенных ограничениях, возникли два новых раздела геометрии: построения, выполняемые при помощи одной линейки, разработанные немецким математиком Я. Штейнером (1796—1863), и построения при помощи одного циркуля, изученные итальянским геометром Л. Маскерони (1750—1800).

Известен один астрономический трактат Абуль-Вафы — «Совершенная книга», получивший в литературе название «Альмагеста Абуль-Вафы». Рукопись этой книги хранится в Париже. Содержание опубликовано Б. Карра де Во в 1892 году. «Альмагест» — произведение великого греческого астронома Клавдия Птолемея (II в.), энциклопедия астрономии древности и связанной в те времена с ней тригонометрии. Он служил основным руководством по всем отраслям науки в течение 15 веков. Многие ученые писали к нему дополнения и комментарии, улучшали и исправляли отдельные места. Одним из таких ученых был и Абуль-Вафа, который углубил тригонометрическую часть «Альмагеста».

В предисловии к «Совершенной книге» Абуль-Вафа пишет:

«В этой книге мы пошли по пути, которым не шел

ни один из наших предшественников; мы избегали известных методов, если овладение ими явилось затруднительным для изучающих, как, например, метода четырехсторонника и правила шести величин. Мы присоединили также некоторые предложения, не упоминаемые греками... Мы с величайшей тщательностью вычислили таблицы».

Все шесть тригонометрических линий Абуль-Вафа определяет при помощи прямых, связанных с одним кругом, например, тангенс он вводит не как отношение катетов прямоугольного треугольника, а как отрезок касательной к окружности. Он добавляет соотношение, устанавливающее равенство произведения тангенса на котангенс одного и того же угла и квадрата радиуса. Некоторые правила у него сформулированы для единичного радиуса, как это делается в современной тригонометрии. В этой работе содержатся также очень важные теоремы о синусах суммы и разности двух углов, которые выражены исключительно через синусы данных углов.

Абуль-Вафа внес существенный вклад и в сферическую тригонометрию. Им были установлены независимо от других среднеазиатских математиков — Абу-Мухаммеда Ходжанди (ум. около 1000 г.) и Абу-Насыра ибн Ирака (960—1020), «правило четырех величин», теорема тангенсов и теорема синусов для сферической тригонометрии.

Абуль-Вафа значительно улучшил таблицы хорд Птолемея, которые были составлены через 1 градус с точностью до 1 секунды. Точность всех арабских и среднеазиатских таблиц до Абуль-Вафы оставалась примерно такой же. Абуль-Вафа предложил новый, более точный и гибкий прием для вычисления таких таблиц и составил новые таблицы синусов с интервалами в 10 минут. Он составил также таблицы тангенсов и котангенсов. Точность таблицы синусов Абуль-Вафы доходит до кварт (минута = 60 секундам, секунда = 60 терциям, терция = 60 квартам). Более совершенные таблицы были составлены лишь через 500 лет в школе Улугбека. К сожалению, таблицы Абуль-Вафы утеряны.

Абуль-Вафе принадлежат также важные исследования по определению угловых диаметров Луны и Солнца и в теории движения Луны.

Абуль-Вафа был выдающимся ученым своего времени и внес большой вклад в арифметику, алгебру, геометрию, тригонометрию и астрономию. Его творчество является синтезом индийской, среднеазиатской и греческой наук. Онказал значительное влияние на современников и последующие поколения. Последователями Абуль-Вафы были арабский математик Абубакир ал-Кархи, или ал-Караджи (ум. около 1025 г.), итальянский математик Леонардо Пизанский (1170—1250), иранский математик Бехаэддин ал-Амули (1547—1622) и др. Имя Абуль-Вафы в средние века было известно во многих странах. Например, широко распространенное среди казахов имя «Бозжан» восходит к «Бузджани», нисбе (прозвище, указывающее на место рождения) Абуль-Вафы.

С трудами Абуль-Вафы Западная Европа знакома с XIX века. О нем, как о крупном «арабском» математике, писали многие европейские ученые. В 1835 году в «Азиатском журнале» французский историк математики Л. А. Седийо (1808—1875) опубликовал отдельные выдержки из «Альмагеста Абуль-Вафы» на арабском и французском языках. Через 40 лет, в 1875 году, тот же автор в том же французском журнале опубликовал статью, в которой доказывается, что Абуль-Вафа открыл третье неравенство лунного движения, предвосхитив тем самым открытие датского астронома Тихо де Браге (1546—1601). Немецкий ориенталист и математик Ф. Вепке (1826—1864), долгое время работавший во Франции, в 1860 году выступил с исследованием о тригонометрических таблицах Абуль-Вафы (тот же журнал). Швейцарский ученый Г. Зутер (1848—1922) в своих многочисленных статьях и книгах по истории точных наук приводил различные сведения о жизни и деятельности Абуль-Вафы. В 1879 году вышла статья немецкого физика и лингвиста Э. Видемана (1852—1928), содержащая биографический очерк Абуль-Вафы. Несколько работ, посвященных Абуль-Вафе, опубликовано французским ученым Б. Карра де Во (род. в 1867 г.) и американским ученым Д. Сартоном (1884—1956). Абуль-Вафе посвящены сотни статей на европейских языках.

Советские ученые А. П. Юшкевич, Б. А. Розенфельд, И. Я. Депман, Г. Ф. Рыбкин, Т. Н. Кары-Ниязов,

М. И. Медовой, Г. И. Боев, К. А. Рыбников, Г. Д. Мамедбейли, З. И. Халилов, Г. П. Матвиевская, С. А. Аяпбергенов и другие написали многочисленные работы о научном наследии среднеазиатских математиков. В «Истории математики в средние века» (1961 г.) и ряде статей А. П. Юшкевича дается подробный обзор творчества Абуль-Вафы. М. И. Медовой на основании изучения двух фотокопий рукописей дал научный анализ книги для писцов Адуль-Вафы. Наше изложение в значительной части опирается на эти работы. В книге Г. П. Матвиевской «К истории математики Средней Азии» (1962 г.) содержится краткий очерк об Абуль-Вафе и обширная библиография его трудов. В порядке дня теперь стоит вопрос о собирании, подробном изучении и переводе на русский язык важнейших сохранившихся трудов Бузджани. Эти труды выдающегося таджикского ученого должны стать достоянием советских людей.

ИБН СИНА

В1952 году по решению Всемирного Совета Мира во многих странах проходили многолюдные торжественные собрания, посвященные памяти великого ученого и мыслителя средневековья — Ибн Сины, известного в Европе под именем Авиценны.

Абу Али ал-Хусейн ибн Абдаллах ибн ал-Хасан ибн Али ибн Сина родился в 980 году в местечке Афшана близ Бухары. Его отец, состоятельный и культурный человек своего времени, служил чиновником в диване Мусавфи (управление финансовых дел государства) при дворе Саманида Нуха ибн Мансура.

Свержение арабского ига (976—997) в Средней Азии ознаменовалось большим подъемом культуры народов, ее населяющих. Культурная жизнь была сосредоточена в Мерве, Самарканде и особенно в Бухаре. В эпоху саманидов расцвел талант не только Ибн Сины, в это время миру стало известно имя знаменитого



Ибн Сина

хорезмийца Бируни, тогда же работал над своей бессмертной поэмой «Шах-наме» великий Фирдоуси, Балами перевел на персидский язык труд арабоязычного историка Табари.

Держава саманидов была одним из самых больших государств своего времени. Ее границы простирались от аральских и каспийских берегов до Персидского залива, от северных склонов Тянь-Шаня до Индии. Стариные торговые пути связывали ее с Китаем и Индией, с Русью и со странами Кавказа и Средиземноморья. Большие караваны доставляли в города Средней Азии различные товары и увозили из них произведения местного ремесла: хлопчатобумажные ткани, шелка, ковры, шерсть, луки со стрелами и многое другое.

На городских базарах шел оживленный торг со скотоводами-кочевниками. Торговля между различными странами и городами способствовала развитию благоприятных условий для обмена духовными ценностями.

Средняя Азия с полным правом считалась не только одной из самых плодородных и богатых, но также и одной из самых культурных земель Востока. В городах процветали ремесла, скульптура и живопись, развито было горное дело; выплавлялись железо и медь. В сельском хозяйстве, основанном на искусственном орошении, возделывались пшеница, рис, хлопок, конопля; развито было садоводство и виноградарство,культура которого в Средней Азии имеет более чем двухтысячелетнюю давность. Скотоводы-кочевники разводили лошадей, двугорбых верблюдов, курдючных овец.

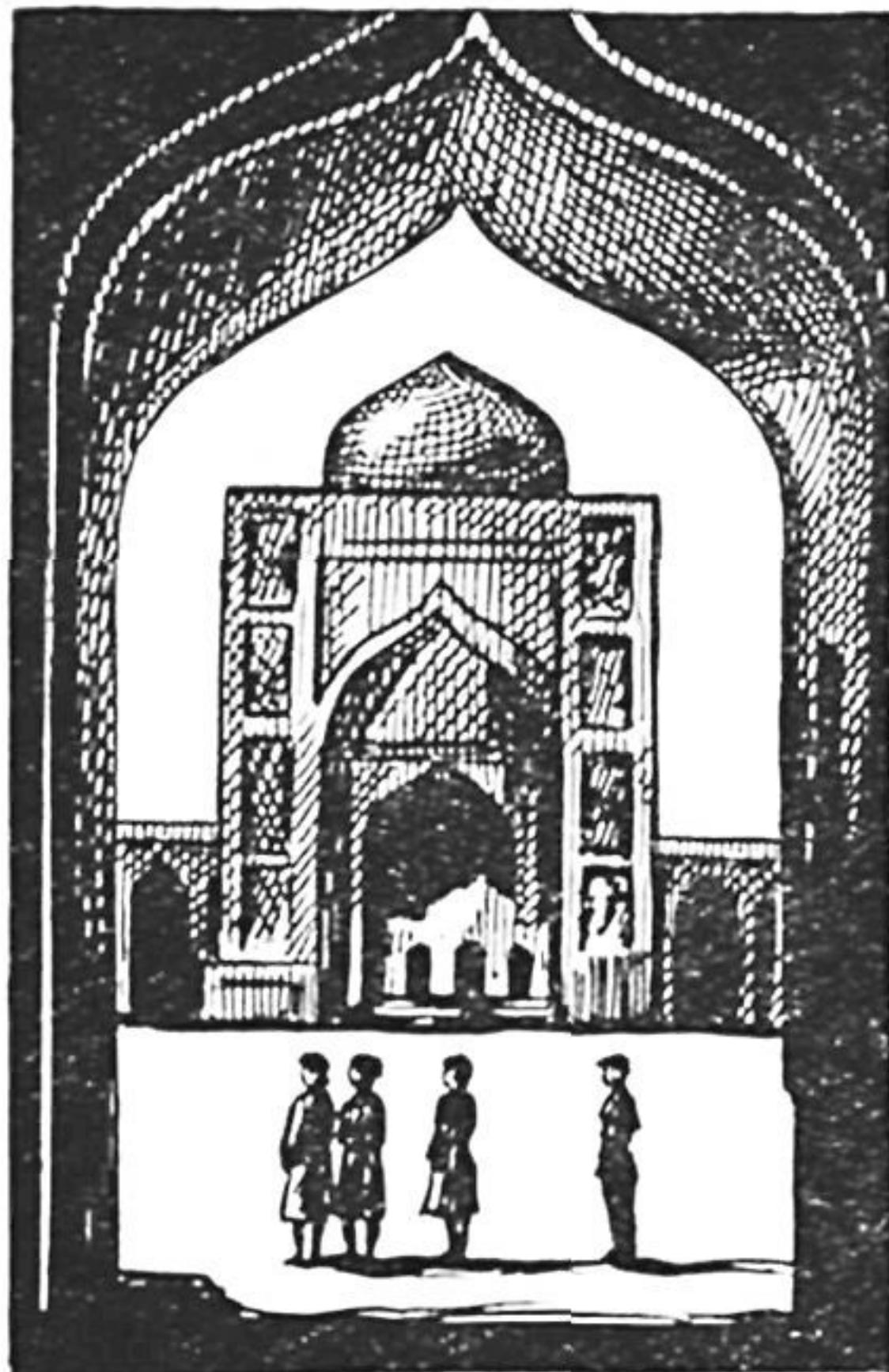
В городах было развито производство хлопчатой бумаги, лучшие сорта которой изготавливались в Самарканде — центре бумажной промышленности того времени. На этой бумаге писались книги, торговля которыми бойко шла в маленьких лавочках на книжных базарах Бухары и Самарканда, Мерва и Ургенча, Герата и Бинжита (ныне Ташкент).

Очевидно, не случайным стечением обстоятельств, а расцветом экономики и культуры следует объяснить появление на восточном небе еще одной звезды первой величины — Ибн Сины.

Когда маленькому Хусейну (Ибн Сине) исполнилось пять лет, отец перевез семью в Бухару — столицу феодальной империи саманидов.

Бухара в годы детства и юности Ибн Сины была одним из важнейших культурных центров Востока. В ней были школы, библиотеки, больницы. Большое распространение получила книжная торговля. В городе жило много чиновников, законоведов, ученых, философов, архитекторов, медиков.

В поисках новых знаний многие образованные люди того времени, особенно из окрестных областей и стран Средней Азии, стремились побывать в знаменитом городе. Некоторые желали поехать в Бухару, чтобы обучать своих детей. Сюда же привез своих детей и отец Ибн Сины, где мальчики были отданы в начальную мусульманскую школу. Маленький Хусейн уже с пятилетнего возраста удивлял окружающих своей исключительной сообразительностью и памятью. Ко времени переезда в Бухару он наизусть знал по-арабски чуть ли не весь коран, с которого в те времена все дети начинали свое обучение. Одаренный мальчик и в школе показал свои исключительные способности: он на редкость быстро и прочно воспринимал все, с чем ему приходилось сталкиваться, вызывая восхищение учителей и гордость родителей. Его развитию и образованию не в меньшей мере способствовала и культурная жизнь в семье, где часто бывали гости не только из городов и стран Средней Азии, но даже из Египта, с которыми отец его имел деловые связи. В одной из биографий Ибн Сины говорится, что отец его любил слушать пение мемфисских певцов и беседовал с учеными о нравах и событиях в Мемфисе в присутствии своих



Мечеть Калян в Бухаре.

законоведение, логику, астрономию, философию, физику, географию и др. Мальчик усвоил тонкости законо-ведения и осознал необходимость логики для построения доказательств.

Впоследствии Ибн Сина рассказывал, что у законо-ведов он научился искусству вести диспуты, формулировать доказательства и опровержения. Последним его учителем был приезжий, по имени Натили, который не-задолго до этого прибыл в Бухару и считался знатоком философии. Отец пригласил приезжего к себе в дом, чтобы тот занимался с его сыном логикой, философией, геометрией и другими науками.

Мальчик вскоре превзошел своего наставника. Какие только вопросы ни ставил Натили, ученик проникал в суть их гораздо лучше, чем сам наставник. По словам Ибн Сины, под руководством Натили он усвоил основы логики, но этим дело и ограничилось, ибо в тонкостях изучаемой науки преподаватель не разбирался.

сыновей, что доставляло большое наслаждение Хусейну. Последний не только слушал, но и хорошо запоминал все, о чем говорили взрослые. Часто в этих беседах шла речь о философии, архитектуре и искусстве.

Когда Хусейну исполнилось 10 лет, отец взял его из школы. Существенное значение в формировании взглядов будущего ученого имело то обстоятельство, что дальнейшее образование Ибн Сина продолжал не в мусульманском религиозном училище (медресе), а у отдельных учителей, у которых изучал преимущественно светские науки: математику,

В геометрии и астрономии Натили оказался также недостаточно подготовленным. Он прошел с мальчиком первые 5—6 теорем Евклида, а остальные ученик должен был постигать сам. Занятия астрономией велись по «Альмагесту» Птолемея. После того как вводная часть этого труда была пройдена и надо было перейти к формулам, Натили точно так же поручил ученику самостоятельно разбираться в теоремах с тем, чтобы мальчик показывал ему уже готовые результаты своей работы.

Продолжая самостоятельно изучать геометрию по Евклиду и астрономию по Птолемею, мальчик сумел хорошо усвоить материал и уяснить себе наиболее сложные вопросы этих наук. К чести учителя следует заметить, что он сумел оценить способности своего ученика и болел душой за его будущее.

Детские, а затем юношеские годы Ибн Сины прошли в неустанных занятиях. Ненасытная жажда знаний влекла юношу от одной области науки к другой. В книгах его пытливый ум находил себе все новую и новую пищу.

Отличаясь необычайной трудоспособностью, Ибн Сина работал дни и ночи, что определило огромный духовный рост молодого ученого. Впоследствии он так описывал свои занятия: «В это время я ни ночи не спал полностью, да и днем я ничем другим не занимался, как наукой... Если я на мгновение забывался сном, то во сне я видел эти самые научные проблемы, и часто бывало, что во сне снимал покров с трудных вопросов и мне удавалось разрешить их. Так я работал, пока не укрепился в основах наук и скрытые тайны не раскрылись передо мной».

Ибн Сина глубоко изучил древнегреческую философию, логику, физику, астрономию и другие отрасли знаний. Принявшихся за изучение медицины, он увлекся ею и с поразительной быстротой овладел всеми знаниями своего времени в этой области.

Он изучил творения великих врачей древности — Гиппократа и Галена, а наряду с ними и многочисленные труды по различным вопросам медицины, созданные восточными учеными. Познакомившись с медицинскими книгами, Ибн Сина занялся врачеванием. С целью практики он принимал больных бесплатно.

В автобиографии Ибн Сина так говорит о своих успехах в изучении медицины: «...в короткое время мое искусство в этой области достигло таких пределов, что многие из известнейших врачей того времени учились у меня медицинским знаниям. Занялся я также и практикой врачевания, и врата исцеления и опыта распахнулись передо мной так, что и сказать нельзя. В то же время я не переставал изучать и фикх (мусульманское законоведение), а было мне в это время шестнадцать лет».

Таким образом, уже в юношеские годы, находясь в Бухаре, Ибн Сина путем самообразования, изучая книги и накапливая собственные наблюдения и опыт, вполне сформировался как ученый. Когда опасно заболел правитель Бухары эмир Нух ибн Мансур и придворные врачи не могли ему помочь, к больному вызвали Ибн Сину, и молодой врач сумел вылечить эмира. В награду за это Ибн Сина получил разрешение пользоваться книгохранилищем саманидов, в котором были собраны огромные книжные богатства. По словам Ибн Сины, там «...были многие редкие и ценные по своему содержанию книги, которых не только никто не видел, но и о самом существовании которых ученые того времени и не слыхивали. Я прочел эти книги, извлек из них пользу и понял значение каждого человека в его науке».

Библиотека во дворце саманидов, в которой занимался Ибн Сина, погибла безвозвратно. Поразительной, поистине гигантской памяти ученого мы обязаны тем, что хотя бы часть ценностей, собранных в книгохранилище саманидов, осталась жить для науки. Все, что читал и изучал Ибн Сина, прочно запечатлевалось в его памяти и использовалось в дальнейшем в научных трудах.

Между тем государство саманидов доживало свои последние дни, что явилось результатом социального и политического кризиса. Некогда могущественная империя, раздираемая на части сепаратистскими правителями, с трудом сопротивлялась нашествию караханидов.

В 966 году защита Мавераннахра попала в руки эмира Газны Сабук-тегина, который хорошо разбирал-

ся в военной и политической обстановке, но менее всего думал о династии саманидов. Между тюрками и Сабук-тегином был заключен мир, по которому караханиды получали бассейн Сыр-Дары, а Сабук-тегин стал считать себя государем всех земель саманидов к югу от Аму-Дары. Сын Сабук-тегина Махмуд сделался могущественным государем земель Хорасана и получил жалованную грамоту на управление ими от духовного главы мусульман — халифа. Караканиды дважды предпринимали походы против Махмуда Газневидского, стремясь овладеть Хорасаном, но походы эти были безуспешными.

События конца X века в Мавераннахре не затронули Хорезма, который лежал в стороне от караканидских завоеваний. До 1017 года, пока Хорезм не был подчинен Махмудом, он был почти независимым государством. В тяжелое время для Мавераннахра Хорезм переживал даже расцвет, что особенно ярко было видно на примере города Ургенча, который располагался на перекрестке торговых путей из Поволжья через Среднюю Азию в Монголию и Персию. Постоянная торговая связь была у Ургенча и с кочевой туркестанской степью. В 996 году Мамун ибн Мухамед объединил северный и южный Хорезм с центром в Ургенче и принял титул хорезмхана. В Ургенч стекались все передовые ученые Средней Азии, преследуемые религиозным фанатизмом Махмуда Газневидского. Около 1000 года прибыл в Ургенч и Ибн Сина, где был хорошо принят при дворе хорезмхана Мамуна.

Начало XI века ознаменовалось в Хорезме оживлением научной жизни. При дворе хорезмхана работала группа видных ученых, которая стала известна истории под названием «академия Мамуна». Ибн Сина оказался в окружении выдающихся философов, историков и поэтов Средней Азии. Здесь произошло знакомство его со знаменитым ученым-энциклопедистом Бируни, который с 1010 года возглавлял «академию Мамуна». Сохранилась переписка двух великих ученых, свидетельствующая о том, как высоко ценил Бируни Ибн Сину.

В Хорезме Ибн Сина написал основы двух огромных энциклопедических трудов, создавших ему науч-

ную славу и обессмертивших его имя. Это «Канон медицины» и «Книга исцелений».

В 1017 году плодотворная работа Ибн Сины была прервана вмешательством Махмуда в дела Хорезма. Ученый был вынужден покинуть Хорезм, и всю дальнейшую свою жизнь он скитался из одного феодального княжества в другое, преследуемый Махмудом. В годы скитаний ему пришлось испытать все превратности судьбы и терпеть лишения. Зарабатывал он себе на хлеб врачебной практикой, находил приют у почитателей его таланта. Неоднократно жизнь великого ученого подвергалась серьезной опасности. Но, несмотря ни на что, он продолжал неустанно и напряженно работать. Им было написано более ста больших и малых трудов, большая часть которых погибла и не дошла до нас. Погиб и его огромный труд «Книга справедливости», философское сочинение в двадцати томах.

Лишения и непрерывный труд надломили организм ученого, хотя он и обладал от природы железным здоровьем. Ибн Сина умер в июне 1037 года в возрасте 57 лет в г. Хамадане (Иран), где и похоронен.

Перу Ибн Сины принадлежат труды не только по физике, математике, астрономии, химии, философии, логике, медицине, он писал также о государственном управлении и военном устройстве, о браке и семье, посвятил исследования классификации наук и музыке. Наконец, разносторонний талант его проявился и в поэзии. До нас дошли его стихи на арабском языке и прекрасные философские четверостишия (рубаи) на таджикском языке.

В истории науки имя Ибн Сины стоит рядом с такими гигантами человеческой мысли, как великие врачи античности Гиппократ и Гален, как гениальный греческий мыслитель Аристотель.

Говоря о месте Ибн Сины в истории науки, о его заслугах в медицине, философии, естествознании, нам следует всегда иметь в виду, что в свете громадных успехов науки в наше время достижения ученых средневековья кажутся элементарными, всем известными истинами. Но нельзя забывать, что уровень знаний того времени не всегда давал возможность найти правильное решение, и догадки, которые с полным правом

можно назвать гениальными, или заключения, которые строил ученый на основании опыта, делают большую часть его проницательности. Многие открытия навсегда вошли в науку и получили практическое подтверждение лишь несколько столетий спустя, в век микроскопа, телескопа, биологической химии, экспериментальной физиологии. Это относится в особенности к его трудам по медицине, в частности по анатомии человека. Ибн Сина первый дал верное описание мышц глаза и указал на роль сетчатки для зрения человека. Некоторые его сообщения о лекарственных растениях и сейчас заслуживают серьезного внимания, особенно в связи с тем, что в нашей стране придается большое значение использованию лекарственных трав, известных в народной медицине.

Ибн Сине принадлежат первые сведения о менингите, апоплексии, язве желудка, плевrite, что дает основание предполагать, что, несмотря на религиозные запреты, он производил вскрытия, конечно, тайно. Он же впервые высказал предположение задолго до изобретения микроскопа о существовании микробов в воде и поэтому рекомендовал кипятить воду. Ему же принадлежит открытие, что туберкулез — заразная болезнь и что многие болезни передаются через воздух и загрязненную воду.

Как уже говорилось, одним из основных трудов по медицине Ибн Сины является «Канон», завершенный им в 1020 году. Написан «Канон» на арабском языке и представляет собой подлинную энциклопедию медицинских знаний. Это систематическое изложение всех медицинских знаний того времени, по полноте содержания не имеющее себе равного во всей истории средневековой медицинской науки.

«Канон» распространился в Европе еще задолго до изобретения книгопечатания, в рукописных переводах на латинский язык. С XIII века «Канон» стал настольной книгой всех врачей в Европе, сначала в Испании и Италии, а потом и в других странах. С изобретением книгопечатания издание «Канона» соперничало с изданием Библии.

В нашей стране «Канон» переведен на русский и узбекский языки.

Философские взгляды Ибн Сины противоречивы. Он был идеалистом, но в его учении имеются значительные элементы материализма. С одной стороны, он почитал и был последователем Аристотеля, с другой — принимал взгляды Платона и других идеалистов. Стремясь примирить философию с религией, он в то же время признавал вечность материи, что противоречило богословному учению о сотворении мира; он исходил из существования причинной закономерности в природе, а это противоречило доктрине о божественном предопределении. Богословы считали ученого вольнодумцем, еретиком, опасным человеком.

Острота социальных противоречий в последние годы существования саманидского государства, когда рос и формировался Ибн Сина как ученый, несомненно, оказала большое влияние на его общественно-политические и философские взгляды, на характер его научного творчества. Его глубокая убежденность в силе разума, критическое отношение к авторитетам, все его мировоззрение сложились в среде образованных людей того времени, во взглядах которых так или иначе отражалась и преломлялась классовая борьба, освободительное движение народа.

Следует отметить величайший гуманизм учения Ибн Сины. Так, он решительно осуждал мнения некоторых ученых и общественных деятелей того времени, что калек, нетрудоспособных и нищих надо уничтожать. Ученый утверждал, что прокормить этих людей не будет тяжелым бременем для государства, в котором все трудоспособные займутся полезным трудом, а это позволит обеспечить средства существования всех людей. По мнению ученого, в разумно устроенном и правильно организованном государстве «не должно оставаться ни одного человека, не занятого работой, и ни одного, кто не занимал бы установленного для него места». Он требовал от законодателей самых суровых мер против не занятых полезной деятельностью или работой. По его мнению, в государстве должен быть создан фонд, принадлежащий «совместно всем гражданам», источником которого могли быть налоги, государственные имения и т. д. Этот фонд должен служить «для общего блага». Великий поборник труда Ибн Сина выдвигал исключительно смелые для

своего времени положения, признавая право народа на восстание против несправедливого правителя.

Гениальный мыслитель и естествоиспытатель средневековья Ибн Сина стремился освободить человеческую мысль от суеверия и фанатизма, познать законы природы, чтобы поставить ее на службу человечества, за что благодарные потомки всегда будут чтить его имя.

АБУРАЙХАН БИРУНИ

БИРУНИ И ЕГО ВРЕМЯ

А

рхимед, Ньютон, Ломоносов, Эйнштейн, Циолковский... История естественных наук не так богата такими бессмертными именами, с уважением и признательностью произносимыми всем человечеством. К числу

этих гениев принадлежит и славный сын узбекского народа Абурайхан Бируни.

Великий ученый, энциклопедист средневекового Востока — астроном, математик, географ, геолог, философ, филолог, историк, этнограф, врач — Абурайхан Мухаммед ибн Ахмед Бируни родился 4 октября 973 года в городе Кят, столице древнего Хорезма. Ныне на месте Кята находится город Шаббаз, центр одного из районов Кара-Калпакской АССР.

Несмотря на тысячелетие, прошедшее после Бируни, среди населения Шаббаза сохранились предания и песни, посвященные гениальному ученому и мыслителю.

В древних источниках Кят именуется нередко просто городом «Хорезм». Он, подобно городам Отрану и Саурану, был, образно выражаясь, одним из «окон» в казахские степи и представлял собой крупный культурный центр со школами и библиотеками, передовыми по тому времени. В книге неизвестного автора «Худуд ал-Алем», относящейся к концу X века, говорится: «Кят — главный город Хорезма, ворота в Туркестан Гусский, складочное место товаров тюрков, Туркестана, Мавераннахра и области хазаров, место стечения купцов».

Хорезмийцы широко славились своими связями с другими народами: кипчаками Казахстана, волжскими булгарами, племенами Сибири, Индии и Ирана. Они умело ориентировались по звездам, что было вызвано необходимостью долгих переходов и путешествий. В фольклоре многих народов Азии упоминаются древние и средневековые хорезмийцы. Так, например, в известной казахской былине «Кобланды-батыр» фигурирует сподвижник Кобланды, хорезмский богатырь Караман, сын Сеила, родом из Кята.

Абурайхан ибн Ахмед — подлинный сын трудового народа, выходец из самой гущи обездоленных людей. «Бируни» не фамилия ученого, а распространенная в народе нисба — псевдоним. Слово «бируни» на древнекорезмском языке означает «человек из предместья». Ученый, подчеркивая этим свое плебейское происхождение из бывшего рода, выказывал презрение к пустой кичливости именитой знати. Отца ученого звали Ахмедом, а его самого — Мухаммедом, Абурайхан — дополнительное имя. По-арабски «абу» означает «отец», «Абурайхан» — «отец Райхана». Следовательно, у Бируни был сын по имени Райхан.



Абурайхан Бируни.

Бируни рано остался сиротой, его детство прошло в лишениях и бедности. Одаренный и вдумчивый мальчик, он научился читать и писать у немногих грамотных людей своего аула и самостоятельно изучает книги Хорезми, Фараби, Джаухари, Караджи, Фергани и других ученых, черпает мудрость древних легенд и поэм, изречений и пословиц.

С накоплением знаний формируется мировоззрение Бируни. С караванщиками, нанявшись слугой, юноша объездил многие города Средней Азии и Северного Ирана. Путешествие расширило его кругозор, увеличило его жизненный опыт и дало пищу для раздумий. Через некоторое время Бируни встречается с ученым Абунасыр Мансур ибн Ираком (умер около 1020 г.) и учится у него около двух лет. Абунасыр, будучи математиком, прославился переводами с греческого языка на арабский трудов известного ученого Менелая.

Начитанный и широко образованный уже к 20 годам Бируни становится видным ученым, он начинает писать собственные научные труды. Об отношении Бируни к религии есть сведения, несколько косвенные, о его принадлежности к карматам. Карматы — люди, резко настроенные против правоверного ислама и господствующих тогда общественных порядков, они в большинстве своем — крестьяне, рабы. Во второй половине IX и в первой половине X веков течение карматов переросло в значительное общественное движение в Средней Азии и Иране.

Бируни, как сочувствующий течению карматов, в это время подвергается гонениям, дальнейшее пребывание в Хорезме становится для него небезопасным. В 995 году он был вынужден покинуть родину и большую часть своей жизни провел за границей.

Изгнанный из родного края, Бируни приезжает в города южного берега Каспийского моря. Он продолжает свои исследования при дворе правителя Кабуса ибн Вашимгира. Там же на 27 году жизни он пишет и заканчивает замечательный труд «Памятники минувших поколений».

Бируни не выдерживает притеснений и при дворе Кабуса и переезжает в город Рей. В 1010 году он уже в новой столице Хорезмского государства — Ургенче (сейчас этот город именуется Старым Ургенчом, в

1221 году его разрушили монголы). В Ургенче он работает при дворе правителя Хорезма Мамуна ибн Мамуна.

Мамун собрал в Ургенче цвет ученых Востока. Здесь работали Абу Али ибн Сина, Абусахиль Массих, Абульхасан ибн ал-Хуммар, ибн Мускеуайх и вышеупомянутый учитель Бируни — Абунасыр ибн Ирак. Эта группа ученых была по тем временам настоящей академией.

Однако в Ургенче Бируни как ученый не имел возможности заниматься только научно-исследовательской работой, он был вынужден почти все свое время отдавать вопросам политики. Причиной тому послужила угроза, нависшая над Хорезмским государством — захватническая политика сultана Газны. Бируни возглавляет политическую и дипломатическую сторону обороны государства. Последовательная политика Бируни — Мамуна отодвинула угрозу нападения Газны лет на десять.

Поскольку газнийское нападение имело непосредственное отношение к Бируни, то следует кратко остановиться на истории Газнийского государства.

В Афганистане между городами Кабул и Кандагар находятся озеро и река, которые носят название Газна. В X веке на берегу этой реки был основан город, впоследствии названный тоже Газной. Тюркские сultаны, правившие Афганистаном и Ираном, сделали Газну своей столицей, а государство назвали Газнийским. В исторической литературе сultанов Газны называют газневидами, и они царствовали с 962 по 1044 год.

Объединивший Газнийское государство тюрок Алып-тегин был выходцем из Средней Азии. Купленный на невольничьем рынке, где происходила работоговля, он первое время считался подданным правителя Хорасана, нукером в его свите. Замеченный благодаря храбрости в захватнических набегах, Алып-тегин повышается до начальника дворцовой свиты. Когда скончался правитель Абдель-Малик, власть перешла в руки Алып-тегина. Он в 962 году захватил Газну, присоединил Иран к Афганистану, после чего объявил себя сultаном Газны. Ту же политику продолжал и Сабук-тегин, он тоже в свое время был купленным тюрком — бенде.

Сабук-тегин захватывает южные районы Средней Азии. Наивысшего могущества Газна достигла при правлении сына Сабук-тегина — Махмуда. Ко времени его правления и относится угроза нападения газнитцев на Хорезм.

Махмуд был хитрым, воинственным и жестоким правителем с вероломной политикой, лицемерно прикрываемой религиозностью. При нем было построено множество мечетей, медресе, украшенных золотом и резьбой. Город Газна был обнесен крепостной стеной, богато выкрашенной в разные цвета, снаружи вдоль стены был вырыт ров, что превращало город в крепость. Весьма вероятно, что Газна и есть тот самый «украшенный город Казан», упоминающийся в поэме «Кобланды-батыр».

Махмуд совершает ряд кровавых набегов в соседние страны, называя эти набеги «газават», т. е. священной войной за веру. Несколько раз он вторгался в Среднюю Азию и разгромил кятовцев и кочевых кипчаков, семнадцать раз совершил опустошительные походы на юго-западную часть Индии. Махмуд не захватывал территорий, а возвращался из походов, награбив золота и прочих ценностей. Захваченных пленников превращал в рабов и продавал на рынках. Живший в XI веке персидский историк Гардизи перечисляет добычу Махмуда, вернувшегося из набега на Канауджанскую область Индии в 1018 году: 350 слонов, 53 тысячи рабов и на 20 миллионов дирхемов золота и серебра (дирхем — серебряная монета, 4,25 грамма, 25 копеек золотом). Так были приобретены несметные богатства, хранившиеся в Газнитской мечети. Багдадский халиф Кадыр присвоил Махмуду титул — «десница государства, верный религии человек». Из этого явствует, что и халиф получал свою долю из добычи, награбленной Махмудом.

Кровавые набеги газнитцев оставили глубокие следы в истории соседних народов, многочисленные легенды и сказки подтверждают это. Вот одна из таких сказок:

«Однажды султан Махмуд со своим визирем Хожа Хасаном выехали на охоту, они взяли с собой беркута и стаю гончих собак. По дороге они увидели двух ве-решавших филинов. «О чём они говорят?» — спросил

визиря султана. Визирь отвечает: «У одного филина сын, у другого дочь, о их браке они и говорят. Отец невесты требует свадебный подарок — десять тысяч сожженных и опустошенных кибиток». «Только десять тысяч? — засмеялся в ответ второй филин.— Пока здравствует наш султан, да продлит его годы аллах, не будет недостатка в опустошенных аулах. Я могу подарить ей хоть сто тысяч таких кибиток».

Это сказка отражает то, что сопутствовало правлению Махмуда.

Махмуд ищет пути захвата Хорезма без войны. С этой целью султан отдает свою сестру в жены старшему брату Мамуна Алию, а затем и свою дочь самому Мамуну. Мамун, однако, не хотел терять независимости Хорезма как государства. Здесь сказывается заметное влияние Бируни. В 1017 году хорезмская знать, постоянно грызущаяся между собой из-за престола, неожиданно убивает Мамуна. Под предлогом мести за убийство зятя Махмуд разгромил Хорезм. Еще при жизни Мамун объявил своим придворным ученым: «Махмуд требует вас в Газну. Как мне не хочется расставаться с вами, но я ничего не могу сделать. Нет возможности отказать султану. Впрочем, мне не хочется насиливать вашу собственную волю, и я предоставляю свободу решения: или выехать в Газну, или куда вам заблагорассудится». Ибн Сина, Массих и еще некоторые ученыe немедленно покинули Хорезм, чтобы начать полную скитаний жизнь. По некоторым сведениям, султан Махмуд разыскивал Ибн Сину около 15 лет, но поиски прошли безуспешно. Оставшихся ученыx — Бируни, Ибн ал-Хуммара, Ибн Ирака — приспешники Махмуда захватили в плен и переправили в Газну. Попав из Хорезма в Газну, Бируни до конца своих дней проводит при дворе газневидов.

Султан хотя и захватил Бируни, но казнить или продать в рабство известного ученого у него не хватило смелости. Продержав в тюрьме шесть месяцев, он выпустил его. Главная причина «милости»: Махмуд хотел его использовать в своих целях.

Лицемерно строивший мечети, отделанные серебром и золотом, на богатства, приобретенные ценой крови и слез людей, живших в странах от Индии до Кавказа, от Аральского моря до Индийского океана, Мах-

муд мечтал увековечить свои «богоугодные» дела, описав их в книге в назидание потомкам. Написанное до этого придворным поэтом Унсури (960—1039) и историком Утби (961—1022) не удовлетворило Махмуда. Он приглашает ко двору гениального поэта Абуль-Касыма Фирдоуси и поручает ему написать «царскую книгу», т. е. историю правления. Так родилась всемирно известная поэма «Шах-наме». В ней воспеваются подвиги древних батыров, переложены на стихи народные легенды, прославляются дружба и любовь, справедливость и нравственность, а вот о самом султане Махмуде там нет ни слова. В настоящей статье авторы не ставят перед собой задачи пересказать содержание поэмы. Но на ее истории стоит немного остановиться. По-персидски «шах» — царь, «наме» — книга, т. е. «царская книга». Она рассказывает о приключениях царей и богатырей Ирана и Турана. И по объему поэма Фирдоуси становится достойной «царь-книгой», она состоит из 135 тысяч стихотворных строк. Это был беспримерный труд — до Фирдоуси не было человека, написавшего такую книгу. Книга писалась поэтом около 30 лет и по окончании была представлена Махмуду. Однако содержание «Шах-наме» не удовлетворило честолюбивого султана, и он, насмехаясь над автором, присыпает оскорбительно жалкий «подарок». Возмущенный Фирдоуси отвергает его. Махмуд решает погубить гордого поэта, бросив его под ноги дикому слону. Фирдоуси, уже преклонный старик, вынужден был бежать и скрываться до самой смерти. Гениальный поэт умирает в своем родном ауле, но даже прах его запретили захоронить на общем кладбище и последним пристанищем ему был собственный сад.

Не оправдывает надежд Махмуда и Бируни, он продолжает заниматься своей научной работой. Однако Махмуда не покидала мысль о создании единственной в своем роде «царской книги», он пытается задобрить нуждающегося ученого, расположить его к себе. И вот в дар Бируни присыпается слон с грузом серебра и золота. «Этот груз помешает моей научной работе, мудрые люди знают, что серебро уходит, наука остается. Я же исхожу из велений разума и никогда не продам вечное, непреходящее научное знание за кратковременный мишуруный блеск», — сказал Бируни, отвергая

султанский подарок. Бируни — гуманный мыслитель, удерживаемый в Газне только деспотической волей, не мог принять подарка из обагренных кровью хорезмского народа рук султана. Слишком близок был учёный к народу, чтобы войти в сделку со своей совестью, очень хорошо знал Бируни страдания народа; тысячи хорезмских юношей и девушек были проданы султаном в рабство на Дербенском базаре по 3 дирхема за человека, сотни аулов были разграблены и сожжены. Нет, забыть это — означало бы изменить своей Родине.

Неудача взбесила коварного султана, он придумывает жестокую казнь. Ученого должны были скинуть с крыши дворца. Его доброжелатели, узнав об этом, спасли Бируни простым способом: они натянули несколько предохранительных сетей, предварительно настелив на них одеяла и мешки с хлопком. При падении Бируни спружинил на сетях и отделался лишь вывихом мизинца. «Бируни остался жив и вывихнул лишь мизинец», — доложил визирь султану. Ограниченный, суеверный Махмуд, веривший в колдовскую, сверхъестественную силу, отказывается от своего решения.

Спасенный Бируни остается в Газне и живет там в общей сложности 30 лет. Султанская верхушка не выпускала его из Газны из-за боязни мятежа. Им казалось, что Бируни, вернувшись в Хорезм, возмутит народ. Ученого решили держать под рукой как неблагонадежного. Только 5—6 лет Бируни жил в Индии и то по специальному разрешению султана. Каждый шаг его находился под неусыпным наблюдением газнских шпионов. Махмуд был подозрительным и мнительным человеком, как утверждает академик В. В. Бартольд, султан установил слежку даже за своим сыном Масгудом. Впрочем, Масгуд бывал изредка у Бируни и советовался с ним по некоторым вопросам.

Но, находясь в изгнании, ученый не прекращает плодотворной научной работы. Им написано здесь несколько крупных трудов, и уже в 50 лет Бируни изучает еще один язык — научно-литературный язык древней Индии — санскрит (хорезмский, персидский, арабский, еврейский, греческий — вот перечень языков, которыми он владел). Индийские ученые радушно встретили Бируни, к которому питали искреннее уважение. Это объясняется прежде всего человечностью и

гуманностью самого ученого и тем, что он находился на положении пленного. Последнее вызывало сочувствие. Махмуд ежегодно терзал землю индийцев грабительскими набегами. Разумеется, индийцы видели в каждом обиженном султаном человеке частицу общего горя и страданий, причиняемых газнийским тираном.

Индия — страна с древней культурой, здесь когда-то была самая передовая наука с сильно развитой математикой и астрономией. Ученые Ариабхатта, Варахамихира, Павлис, Брамагупта оставили свой неизгладимый след в истории становления математики и астрономии как самостоятельных наук. Цифры, которые прочно вошли в нашу науку, и общеизвестная игра — шахматы были придуманы талантливым индийским народом. Бируни, продолжительное время находясь в Индии, изучает ее историю, обычай и традиции, календари и труды индийских ученых. Плодом этих исследований является его знаменитая книга «Индия». Эта книга донесла до ученых Средней Азии, арабских стран, Европы научные достижения Индии. Но, помимо этого, великий хорезмиец обогатил и индийских мыслителей переводами на санскрит таких научных трудов, как «Начала» Евклида и «Альмагест» Птолемея с древнегреческого и свою «Астролябию» с арабского. Благодаря этим трудам математика и астрономия Индии получили толчок к дальнейшему развитию. Бируни проконсультировал также индийских ученых по ряду научных вопросов.

В 1030 году скончался Махмуд. Умирая, он завещает престол такому же самодуру из своих приближенных. Но сын Махмуда Масгуд силой отбирает престол. В период правления Масгуда положение Бируни заметно улучшается, ученый вновь почувствовал прилив сил. В 1034 году он посещает свою родину — Хорезм. «Масгудовы таблицы» — объемистый труд, посвященный ученым Масгуду за его благосклонное расположение к нему. Но Масгуд процарствовал всего десять лет, его в 1041 году коварно убивает младший брат. Еще большее несчастье обрушивается в это время: тюрки-сельджуки, проживавшие на территории нынешней Туркмении, нападают на Газнийское государство и, разбив султанские войска, овладевают Газной. В результате этого на всем протяжении от Индии до Среднего

Востока раскидывается обширное государство сельджуков. Газнийское султанство с 1044 года перестает существовать как отдельное государство и навсегда стирается с политической карты Азии. Предгорья Сулеймановых гор, на которых был расположен город Газна, становятся одной из мелких областей, подчиненных сельджукам. Абурайхан Бируни скончался при дворе Маудуда, сына Масгуда. Его прах с большими почестями был погребен в Газне.

До недавнего времени датой смерти Бируни считалось 13 декабря 1048 года. В последние годы в Турции, в одной из библиотек, обнаружена «Книга о лечебных веществах» Бируни, содержащая 720 статей об отдельных лекарственных приготовлениях. В одном месте этой книги автор пишет, что перешагнул за 80 лет. Следовательно, можно считать, что он умер не в 1048 году, а в 1050 или 1051 году.

Арабский путешественник Якут Хомави, живший в начале XIII века, сохранил рассказ некоего Вальвалиджи, который находился при умирающем Бируни в последние минуты его жизни. «Вошел я к Абурайхану,— сообщает Вальвалиджи,— а он уже тяжело дышал, издавал предсмертные хрипы, и грудь ему сильно давило. Будучи в таком состоянии, он сказал мне: «Повтори то, что разъяснил ты мне о видах неправильного раздела имущества». Испытывая к нему жалость, я сказал ему: «В таком состоянии!» Он ответил: «О Вальвалиджи, не лучше ли для меня, оставляя этот мир, знать решение этого вопроса, чем уйти из него не зная его». Я вынужден был перечислить ему их, и он это запомнил. Затем он мне разъяснил то, что он думал об этом, после чего я от него ушел. Но, еще будучи в дороге, я услышал причитания, извещавшие о его смерти». Якут заканчивает свой очерк о Бируни словами: «Время не приносило другого, подобного ему по учености и уму».

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ БИРУНИ

Научное наследие Бируни огромно. Часть его трудов до нас не дошла, а сохранившиеся еще не собраны полностью. В печати опубликованы лишь некоторые из них. Гораздо проще было бы перечислить те разделы

наук, которыми не занимался Бируни и которые оставались вне поля его зрения, чем излагать вопросы, рассмотренные им. Невозможно в одной статье осветить все научное наследие гениального ученого, из-под пера которого вышло 150 книг. Поэтому ограничимся кратким обзором его важнейших сочинений.

Большинство трудов Бируни относится к астрономии, по этой отрасли науки им написано около 45 работ, среди которых: «Кометы», «Исследования лунных фаз», «Времена года и климат», «Астрономические исследования Фергани», «Замечания к трудам Евклида», «Астрономические труды Хорезми», «Замечания к астрономии Птолемея», «О первоначальном движении в трудах Аристотеля и Галена», «Книга об основных началах астрономии», «Масгудовы таблицы» и др.

«Книга об основных началах астрономии» — одна из крупных работ автора, она написана в Газне в 1029—1034 годах. Находясь в изгнании, стосковавшийся по родине автор посвятил эту книгу девочке по имени Райхан, дочери своего приятеля Хасана, оставшейся в Хорезми. Возможно, этой девочке было дано имя сына Бируни, о котором говорилось выше. Объем «Книги» — 10 печатных листов, оригинал написан на персидском языке. Работа состоит из четырех разделов: астрономии, астролябии, геометрии, арифметики. Арабский перевод оригинала, выполненный в 1239 году, хранится в Институте восточных рукописей Академии наук Узбекской ССР. Этот экземпляр на арабском языке вместе с переводом на английский в 1934 году опубликован в Лондоне.

«Масгудовы таблицы» содержат 11 частей. Они были закончены в 1030 году. В первой части их приводятся сведения о днях, месяцах и годах в календарях всех известных в то время народов; во второй части излагаются системы летосчисления различных народов и дается хронологическая таблица всемирно-исторических событий от древнейших времен до 1030 года, в третьей содержатся основы тригонометрии, а в следующих частях рассматриваются вопросы собственно астрономии. Рукописи «Таблиц» хранятся в научных библиотеках Дели, Лондона, Оксфорда и Берлина. В Институте востоковедения Академии наук СССР име-

ется фотокопия на арабском языке, снятая с берлинской рукописи.

Бируни пишет, что звезд бесчисленное множество, однако большинства их мы не видим. Существует 1017 звезд, видимых невооруженным глазом (для жителей северного полушария Земли). По яркости они делятся на 6 классов. Самых ярких звезд, относящихся к первому классу, насчитывается 15, звезд второго класса, которые несколько слабее, чем звезды первого класса, — 45, звезд третьего класса — 207, четвертого класса — 475, пятого класса — 218 и шестого класса — 57. В «Таблицах» указаны их места на небосводе и времена их восхода. К первому классу принадлежат следующие звезды: Альдебаран, Бетельгейзе, Сириус, Арктур и др. При таком изложении учения о звездах Бируни опирается на классические труды великих древнегреческих астрономов Гиппарха и Птолемея.

Движение Земли и Солнца в течение тысячелетий оставалось загадкой в астрономии. Пифагор и его ученики считали, что в центре находится Солнце, а Земля обращается вокруг него. Эта теория получила в науке название гелиоцентризма. По учению Птолемея, Солнце обращается вокруг Земли, а Земля является центральным телом солнечной системы. Последняя теория носит название геоцентризма. Гелиоцентризм был поддержан великим индийским астрономом Брамагуптой (598—?). Геоцентризм нашел место в религиозных книгах (библия, коран и др.). Бируни отказывается от религиозных воззрений на мир и защищает гелиоцентризм. Он считает, что Земля обращается вокруг Солнца. Справедливость гелиоцентризма была доказана гениальным польским астрономом Николаем Коперником через 500 лет после Бируни.

Представим себе, что проведены две плоскости, одна по мыслимому небесному экватору (так, что экватор на ней лежит целиком) и другая по видимому пути годичного движения Солнца вокруг Земли (в действительности движется Земля, визуально нам кажется, что движется Солнце, эта кажущаяся орбита целиком лежит на второй плоскости). Между этими плоскостями образуется некоторый угол. В астрономии его называют склонением эклиптики.

Склонение эклиптики играет важную роль: при его

помощи определяются начало и конец года, границы времен года и другие астрономические величины. По определению Гиппарха и Птолемея, склонение эклиптики равнялось 23 градусам 51 минуте, по вычислениям арабских астрономов — 23 градусам 35 минутам. Определением величины этого угла занимались и среднеазиатские ученые. Этот угол равен: по Хорезми — 23 градусам 51 минуте, по Фергани — 23 градусам 35 минутам, по Ходжанди — 23 градусам 32 минутам. Бируни исследовал этот вопрос в течение 20 лет: в 995, 1010 и 1016 годах в Кяте, в 1017 году в Газне он производил измерительные работы, в результате которых пришел к собственному заключению о склонении эклиптики. По Бируни, оно равно 23 градусам 34 минутам. Для таких измерений ученый пользовался квадрантом, специальным инструментом, сконструированным им самим, имевшим диаметр 7,5 метра.

Склонение эклиптики убывает с каждым годом, хотя и незначительно. Бируни установил, что оно уменьшается на 52 секунды за каждые сто лет. Это значение, установленное Бируни, держалось в науке до XVIII века. По современным данным, оно равно 47 секундам. Такая степень точности, достигнутая хорезмским ученым без телескопа, показывает, что Бируни был одним из величайших астрономов.

Для наблюдения небесных явлений Бируни конструирует различные квадранты, астролябии, так называемые индийские круги и другие инструменты, пишет методические указания по их использованию. Благодаря этому практическая астрономия выходит на широкую дорогу развития.

Бируни занимается и вопросом о взаимном притяжении тел во Вселенной. Его мысли о тяготении приведены в диспуте с Ибн Синой. «Почему все тела стремятся к земле?» — спрашивает Бируни Ибн Сину. «Это неправда, — отвечает ему Ибн Сина, — не все тела стремятся к земле, например, пламя и дым огня поднимаются вверх». «Это неверно, — говорит Бируни, — подъем пламени и дыма вверх обусловливается движением теплых и холодных слоев воздуха. Если бы верхние слои воздуха имели такую же температуру, какую имеют нижние слои, то пламя и дым не поднимались бы. Все тела притягиваются к центру Земли, одни притя-

гиваются быстрее, другие медленнее, это зависит от сопротивления воздуха».

Текст диспута помещен в книге «Восемнадцать тайн природы» (она вышла в 1946 г. на персидском языке в Тегеране и в 1950 г. на узбекском языке в Ташкенте). Закон свободного падения тел был установлен итальянским ученым Галилеем (1564—1642), а закон всемирного тяготения — английским ученым Ньютона спустя шесть веков после Бируни.

В дошедших до нас трудах Бируни говорит, что им написано сочинение под названием «Ключ к астрономии». «Мы также написали книгу,— пишет он в «Индии»,— называющуюся «Ключ к астрономии», в которой, по нашему мнению, мы превзошли наших предшественников если не словами, то во всяком случае по существу». Однако эту книгу даже в то время не удавалось прочесть никому из ученых. По предположениям некоторых исследователей творчества Бируни, книга «Ключ к астрономии» была написана против Махмуда и в ней смело разоблачались нелепые догмы религии, поэтому она по велению Махмуда была уничтожена. Видимо, так и было в действительности.

Для изучения астрономии требуется глубокое знание математики, особенно ее раздела, называемого тригонометрией. Важнейшие труды Бируни по тригонометрии в основном изложены в третьей части «Масгудовых таблиц». Эта часть содержит 10 глав.

В первой главе третьей части рассматриваются различные правильные многоугольники, вписанные в круг, и методы их построения. Во второй главе устанавливаются теоремы о синусах и косинусах суммы и разности двух различных углов, а также теоремы о синусах и косинусах двойного и половинного углов. Третья глава посвящена теории правильного девятиугольника, вписанного в круг. Здесь показывается, что геометрическая задача об определении стороны правильного девятиугольника равносильна алгебраической задаче о решении неполного кубического уравнения. Построение отрезка, выраженного кубическим корнем, при помощи циркуля и линейки невозможно (если подкоренное число не является точным кубом некоторого числа). Поэтому невозможно и точное построение правильного девятиугольника ука-

занными выше средствами. Однако это построение осуществимо приближенно, с какой угодно степенью точности. Бируни излагает ряд важных методов приближенных вычислений. Его исследования по правильным многоугольникам дальше развиваются геометрические основы Евклида и Архимеда.

В истории геометрии имелись четыре задачи, не нашедшие своих решений в течение 5000 лет. Одна из них формулируется так: «Дан произвольный угол. Точно разделить его на три равные части, пользуясь лишь циркулем и линейкой». В математике эта задача носит название трисекции угла. В четвертой главе (части III) «Масгудовых таблиц» исследована эта задача. Бируни свел ее к кубическому уравнению и тем самым доказал неразрешимость ее в точном виде. Трисекция угла также может быть решена приближенно, причем всегда и с любой заданной наперед точностью. Бируни охватил этот вопрос очень широко: он проанализировал почти все работы по трисекции угла от Архимеда до начала XI века и указал 12 способов ее приближенного решения.

Связи, установленные между многоугольниками и уравнениями в трудах Бируни, оказали благотворное влияние на последующее развитие математики. Они сблизили алгебру и геометрию друг с другом. Этим были проложены новые пути для исследований последующих поколений математиков — Хайяма, Туси, Каши и др. Неразрешимость трисекции угла в точном виде из европейских ученых впервые была доказана немецким математиком Карлом Гауссом (1777—1855).

В этой же главе Бируни определяет длину хорды, соответствующей дуге окружности в один градус.

В главе пятой устанавливается отношение окружности к диаметру, в главе шестой приводится таблица синусов, а в седьмой главе даются указания относительно пользования этой таблицей. Восьмая глава содержит таблицы тангенсов и котангенсов. Здесь же доказывается известная теорема синусов. В главах IX и X изложены основы сферической тригонометрии.

Бируни открыл метод геометрического решения кубического уравнения. Однако его книга по этому вопросу до нас не дошла.

Бируни прилагает законы тригонометрии к матема-

тической географии, научно доказывает шарообразность Земли. Экватор, параллели и меридианы земного шара являются окружностями. К ним применены теоремы геометрии и тригонометрии. Основываясь на трудах своих предшественников — Евдокса, Эратосфена, Посидония, Птолемея, Хорезми и других великих ученых, Бируни по-новому излагает географию, определяет размеры Земли. Он производит измерительные работы в Кяте, Ургенче, на берегу Аральского моря и в Индии. По вычислениям Бируни, радиус земного шара равен 1081,66 фарсанга (фарсанг — путь, который проходит конь за один час, приблизительно равен 5914 метрам), дуга земного экватора, соответствующая 1 градусу, равна 18,87 фарсанга. Отсюда определяется длина дуги экватора в 1 градус — 111,6 км. По современным измерениям, ее длина равна 111,1 км. Следовательно, неточность вычислений Бируни составляет лишь 0,5 км.

Далее Бируни устанавливает величины поверхности (14 712 720 кв. фарсангов) и объема (1 667 744 242 куб. фарсанга) земного шара. Метод, примененный Бируни при определении размеров Земли — метод триангуляции, в Европе был найден лишь в XVII веке голландским математиком Снеллиусом (1581—1626).

В «Масгудовых таблицах» приведены также расстояния до Луны, Меркурия, Венеры, Солнца, Марса, Юпитера и Сатурна от центра Земли и объяснены причины солнечного и лунного затмений.

В своих географических трудах Бируни пользуется картами, для составления которых предварительно вычисляет географические координаты крупных городов. В «Таблицах» указаны долготы и широты следующих городов: Бухары, Ургенча, Кята, Самарканда, Оша, Ташкента, Ферганы, Ходжента (ныне Ленинабад), Баку, Тбилиси, Нахичевани, Тавриза, Газны и др. Эти долготы и широты вычислены с большой точностью. Метод Бируни, примененный при определении географической широты местности, вторично был открыт датским астрономом Тихо де Браге в XVI веке.

В «Таблицах» имеется схематическая карта, на которой указаны Азия, Африка и Европа (Америка, Австралия и Антарктида были открыты в последующие века). Карта начерчена внутри круга, верхняя ее часть



al-Biruni's Map of the Seas
 from the Arabic MS. 5666 == Landberg 63, containing the *Kitab al-Tafsir*
 and dated 635 (1238), of the Preussische Staatsbibliothek at Berlin)

Акт. ВДОУНКАРУХ

Географическая карта Бируни.

соответствует югу, а нижняя — северу. Взаимное расположение материков и границы между ними указаны правильно. В те времена не было карт, указывающих все земли восточного полушария. Известно, что до XVI века европейцы не знали, где находится Индия.

Из географии СССР в трудах Бируни встречаются: Черное, Каспийское, Балтийское, Белое и Аральское моря; озера: Иссык-Куль, Балхаш, Байкал; из гор: Кавказ, Памир и Уральские горы; реки: Сыр-Дарья, Аму-Дарья, Волга, Ангара. Указываются области, населенные русскими, саками, хазарами, тюрками, аланами, булгарами и др.

География у Бируни тесно связана с геологией. Одним из важных его трудов по геологии и гидрографии является книга «Уточнение границ населенного мира для определения расстояний между населенными пунктами», известная под сокращенным арабским названием «Тахдид Нахаят». Окончание ее точно датировано: 18 сентября 1025 года. Единственный экземпляр этой книги, написанный самим автором, в настоящее время хранится в библиотеке «Султан Фатих» в Турции. В полном виде эта рукопись еще не опубликована.

«Тахдид Нахаят» развитие Земли объясняет с научных точек зрения, основываясь на палеонтологических и археологических наблюдениях, при этом опровергаются господствовавшие религиозные воззрения по этому вопросу.

«Море перемещается,— пишет Бируни,— на место суши, а суша на место моря. Если это произошло до появления людей на Земле, то оно (событие) неизвестно, а если после появления людей, то не осталось в памяти, потому что известия исчезают, когда над ними (известиями) проходит долгое время, особенно известия о вещах, становящихся постепенно, так что знают об этом избранные. Такова Аравийская пустыня: она была морем, а теперь засыпана так, что следы этого моря обнаруживаются при рытье колодцев и прудов. И мы находим подобные этим аравийским камни, внутри которых находятся плавники рыб, в песчаной пустыне между Джурджаном и Хорезмом, где было как бы озеро, потому что течение реки Джейхуна, т. е. реки Балха, было через нее (пустыню) в Хазарское (Каспийское) море, мимо города, называющегося Балхан... Со временем вода повернула налево... и затопила много местностей, где долгое время существовали благоустроенные земли и поселения. Потом местность опустошилась. Жители ее переселились на побережье Хазарского моря. Это род аланов, асов, и язык их теперь смешанный — из хорезмского и печенежского. Потом вся вода потекла по направлению к Хорезму... и Джейхун стала впадать в Аральское море».

Исследования советских ученых полностью подтвердили высказывания Бируни о древнем течении Джейхуна, т. е. Аму-Дарье, об образовании Аральского моря и песчаных пустынь Средней Азии, об изменении

рельефа этих местностей. Уточнения касались лишь времени: эти изменения произошли раньше, чем предполагал хорезмский ученый.

Подобные мысли об изменении рельефа местности и движении земной коры впервые в Европе высказал великий итальянский ученый Леонардо да Винчи (1452—1519). Не исключена возможность, что Винчи был знаком с трудами Бируни.

В «Тахдид Нахаят» содержатся также важные мысли автора относительно водного календаря в древних земледельческих оазисах Нила в Египте, Ганга в Индии, Аму-Дарьи в Средней Азии и других рек.

Большой вклад внес Бируни в минералогию. Важнейшим его трудом по этой отрасли науки является «Собрание сведений для познания драгоценностей», известное под кратким названием «Минералогия». Это одна из последних работ автора (закончена в 1048 г.).

«Минералогия» Бируни делится на две части: о минералах — драгоценных камнях и о металлах. Кроме того, содержит обширное предисловие автора. Первая часть состоит из 36 глав, каждая из которых посвященациальному виду драгоценного камня — яхонту, лалу, гранату, алмазу, жемчугу, бирюзе, сердолику, кораллу, малахиту, нефриту, янтарю, «змеиному камню», стеклу и т. д., а вторая часть содержит 12 глав, из которых 4 посвящены сплавам. Из металлов здесь рассмотрены: золото, серебро, ртуть, медь, железо, олово, свинец и др. В книге содержатся очень важные и интересные сведения относительно способов испытаний, приемов описания, классификации, месторождений, добычи, обработки, применения драгоценных камней и цветных металлов, а также торговли такими камнями и металлами.

Сведения, приводимые Бируни о драгоценных камнях, почерпнуты не только из литературных источников (в книге имеются ссылки на 43 авторов), но и из рассказов ювелиров, купцов, путешественников и исследователей камней. Имен таковых в «Минералогии» более 400. Изложение сведений о драгоценных камнях и благородных металлах у автора является исчерпывающим для того времени. Например, в главе о жемчуге рассмотрены следующие вопросы: 1) физические и оптические свойства жемчуга, 2) название жемчуга на раз-

личных языках (на арабском, персидском, сирийском, греческом и др.), 3) природа жемчуга, 4) моря, в которых добывают жемчуг, 5) жемчужные ловли, 6) глубина жемчужных ловель, 7) время лова, 8) методы ловли жемчуга водолазами, 9) просверливание жемчуга, 10) исправление пороков жемчуга, 11) цены на жемчуг, 12) значение слова «марджан» (жемчуг), 13) рассказы о жемчуге.

Остальные камни описаны также по этому плану.

«В перечислении месторождений минералов у Бируни,— пишет советский исследователь Г. Г. Леммлейн,— особенно отчетливо проявляются его интересы к родной ему природе Средней Азии. Множество конкретных указаний на места добычи и обработки камней делает его «Минералогию» бесценным источником для историков горного дела Средней Азии».

Большой заслугой Бируни являются первые точные измерения удельных весов минералов в целях их определения. Он дает первые в истории минералогии константы минералов. Благодаря этому минералогия из науки чисто описательной становится впервые на путь точных наук. Бируни определил удельные веса многих минералов, причем с большой точностью. Последователями его в этом направлении, продолжавшими исследования над удельными весами тел, были Омар Хайям, Насреддин Туси, Хамдолла Казвини и др.

В последний период жизни Бируни занимался ботаникой и медициной. Им изучен ряд лекарственных растений. Ученый при этом подметил, что в природе встречаются цветы, имеющие по 3, 4, 5, 6 и 18 лепестков, но никогда не встречаются имеющие 7, 9 и 11 лепестков. Им был написан еще трактат, описывающий уродства и научно объясняющий их причины. В своих ботанических исследованиях Бируни близко подходит к теории естественного отбора, выдвинутой в XIX веке великим английским естествоиспытателем Чарлзом Дарвином (1809—1882).

Бируни был и выдающимся историком. В своих многочисленных произведениях он сообщает чрезвычайно интересные факты из истории народов Средней Азии, Казахстана, Индии, Афганистана, Ирана и Арабского Востока. Например, он оставил важные сведения о знаменитом движении Муканны, о течении карма-

тов, о завоевании арабами Средней Азии, о жизни тюрко-язычных племен. Им был написан капитальный труд — «История Хорезма», который, к сожалению, до нас не дошел. Этот труд был одной из выдающихся работ по истории народов Средней Азии и, возможно, Казахстана.

Бируни был полиглотом своего времени, он знал много языков, в том числе санскрит, древнегреческий и древнееврейский, хорошо разбирался в грамматическом строе этих языков и видел некоторые общие закономерности в них. В его трудах фигурируют термины на нескольких языках. Например: янтарь — по-персидски кахраба, по-гречески электрон, по-сирийски дкна и т. д.; жемчуг — по-персидски марджан, по-гречески маргарон, по-арабски лулла, дурра, марджана, нутора, хасыл, по-туркски мерщерт и т. д.; золото — по-византийски харсун, по-сирийски дахаба, по-туркски алтын, по-персидски зар, по-арабски захаб, а также нудар и т. д. Слово «марджан», как объясняет Бируни, происходит от санскритского «манджара», означающего бутон цветка. «Меруерт», в первоначальном виде «мерварид», и «маргарон» также являются искаженными видами этого слова. «Кахруба» образовано из персидских слов «ках» — солома, «руба» — похититель. Такое название получил этот камень за способность притягивать кусочки соломы, волосы и пр. Остальные названия янтаря по смыслу близки к этому. «Захаб» — сокращенная форма арабского слова «захаба», означающего уходить, удаляться. «Золото не лежит, а переходит из рук в руки».

«Каждый народ, — говорит Бируни, — считает свой язык красивым. Он привык думать и говорить на нем. Родной язык дает возможность каждому человеку обращаться с ему подобными людьми...» Делить языки на «хорошие» и «плохие», по мнению ученого, нельзя, отсюда нет различия между нациями — все люди равны. Этот вывод Бируни имеет принципиальное значение.

Во времена Бируни арабский язык, подобно латинскому в Европе, был научным языком в странах Азии, Северной Африки, все ученые труды писались на нем. Поэтому большинство трудов и Абурайхана Бируни написаны на арабском языке. Ученый напоминает,

что «на язык арабов переведены науки всех стран мира».

Бируни ценил народные песни, сказания и легенды, сам писал стихи. Его стихи, написанные на арабском и персидском языках, находимые в некоторых восточных трудах, обнаруживают силу его поэтического дарования и блестящий юмор поэта-сатирика. В его работах цитируются отрывки из сочинений 200 поэтов.

В некоторых трудах Бируни изложены вопросы, относящиеся к физике, химии, метеорологии, философии, логике, этнографии и другим наукам.

Вершиной творчества Бируни являются его труды «Памятники минувших поколений» и «Индия». На них мы остановимся подробнее.

Книга «Памятники минувших поколений» — подлинная энциклопедия наук средних веков. Успехи, достигнутые человечеством почти по всем отраслям наук, представлены в этом труде. Вопросы истории народов, культуры, обычая, производства, астрономии и математики, географии и геологии, философии и филологии, физики и медицины рассматриваются в тесной связи между собой. Автор не ограничивается простым подбором уже известных фактов и выводов, он подытоживает известное и приводит результаты собственных исследований.

Книга состоит из 21 главы, ее объем — 60 печатных листов. В основу произведения взят календарь — система счисления времени всех древних народов. Автор сопоставляет и анализирует календари древних египтян, вавилонян, евреев, римлян, греков, арабов до и после ислама, персов, согдийцев, хорезмийцев и тюрков и многих других народов. Анализ и история календарей в этом труде носят познавательный характер; скрупулезно, с научной точки зрения вскрываются причины возникновения календаря того или иного народа.

Многочисленность календарей не может быть объяснена простым их описанием, требовался другой подход к этому с учетом географического расположения, земельных и водных ресурсов, истории народа, хозяйственных взаимоотношений. Это прекрасно понимал Бируни, поэтому он с различных сторон вскрывает намеченные темы. Множество этнографических и географи-

фических данных, имеющих величайшее научное значение, сведения о 85 народностях и нациях, 290 местностях, имена 1400 исторических личностей приведены в «Памятниках», даны цитаты из 60 книг.

У каждого народа свой, неповторимый путь развития, своя история. В силу условий, в которых находился народ, возникали свой язык, свои обычай и традиции и т. п., вот эти-то условия и учитывает в своем труде Бируни, выясняя их и сопоставляя. Календарная система лежит в основе астрономии, вопрос об счислении времени неразрывно связан со знанием законов движения небесных тел.

Начинается книга «Памятники минувших поколений» с разъяснения природы дня и ночи, причины их смены. День и ночь вместе составляют сутки, но у разных народов начало отсчета суток разное. Римляне, к примеру, начало дня ведут с момента восхода солнца, арабы — с захода солнца, греки — с полуночи, а индийцы — с полдня. Сутки же составляют месяц, в свою очередь продолжительность месяцев тоже разная (не говоря о названиях). Арабские месяцы по 29 и 30 дней чередуются между собой, у египтян месяцы строго по 30 дней, у римлян же продолжительность некоторых месяцев достигла 50 дней. Отсюда и различная у разных народов продолжительность года: египетский — 360 дней, еврейский — 378 дней, а арабский год — 354 дня и т. д. Кроме того, начало летосчисления у народов различно: первый год по-еврейски — «год сотворения Адама», по-аввилонски — начало царствования Набонассара, по-христиански — «год рождения Христа», по-арабски первым годом считается год бегства пророка Мухаммеда из Мекки в Медину.

Таких календарей насчитывается около двухсот. Обилие систем счисления ставило перед человеком нелегкую задачу, надо было изучить их как можно полнее, сопоставить между собой, найти взаимосвязь и в итоге указать общую закономерность. Разрешить эту проблему способен был только исключительно одаренный и образованный исследователь.

Таким человеком и является Бируни. В своей книге он рассказывает об счислении дней, недель, месяцев и годов многих народов, в ней представлены правила перехода из одной системы счисления времени (календа-

ря) в другую систему, для этого в книге даны соответствующие таблицы. Название дней, месяцев, а также планет и наиболее ярких звезд даются на арабском, греческом, еврейском, согдийском, хорезмском языках.

Первый год во многих календарях точно неизвестен. Многие исторические события излагались в то время примерно так: «Это было в такой-то год царствования царя такого-то и т. п.». Для точности своих хронологических расчетов Бируни вынужден был обработать огромный материал для уточнения имен, периода царствования того или иного царя, времен особо выдающихся событий в жизни того или иного народа. Так ученым были установлены календарные эры. С именами царей и духовенства неразрывно связаны рассказы об исторических войнах, о тяжелом положении народов, о том, как цари и духовенство преследовали во всем свои личные интересы. В этом книга Бируни во многом перекликается с «Шах-наме» Фирдоуси.

По многолетней привычке, выработанной у Бируни тогдашним воспитанием, ученым, начиная день, не мог не упомянуть аллаха и пророка Мухаммеда. Но острый, аналитический ум мыслителя побеждает привычки и условности, и человек, внимательно прочитавший труд, может найти антирелигиозные мысли и высказывания автора. К примеру, Бируни обращает внимание читателя на то, что о времени «создания Адама» коран и библия говорят совсем не одинаково. Аналогичная история «всемирного потопа» и «спасшегося на ковчеге по воле богов Ноя». Ни в коране, ни в библии относительно этих событий не приводится никаких доказательств. Значит, верить в них нет оснований.

И до Бируни были люди, которые пытались систематизировать календари и создать новый. Но труд Бируни отличается от всех предыдущих тем, что он создан на основе научного анализа, а не робкая копия древних календарей. Для разрешения проблемы календаря Бируни использует все свои огромные, накопленные им до этого знания. Бытовавшие веками в науке ложные, неаргументированные понятия ученым старался осмыслить по-новому или отбросить вообще. К примеру, древние авторы (Евдокс, Калипп, Метон,

Митрадор, Евкtemон, Синан и др.) говорили о том, что ежегодно и всегда точно 28 февраля с юга начинает дуть ветер и уровень воды в озерах и каналах поднимается. Бируни опровергает эту версию. По его мнению, это необязательно, в этот день может быть северный ветер, больше того, в этот день возможно даже безветрие. Возникновение ветра обусловлено взаимной циркуляцией холодного и теплого слоев воздуха. Рассказ «о поднятии уровня воды» тоже голословен. Падение уровня воды в реках Тигре и Евфрате соответствует подъему уровня в реках Аму-Дарье и Ниле. Это явление по своей природе легко объясняется законами физики. Бируни замечает: «Невежественные писаки, не знающие законов физики, в затруднительных положениях из-за собственной беспомощности привыкли ссылаться на всесильную волю аллаха... В движении воды много сокровенных, нераскрытых тайн и закономерностей, которые таит в себе природа. Например, на земле кимаков, на горе Манкур, есть колодец, отверстие которого по величине немногим больше щита воина. Вода в нем пресная. Колодец этот до краев наполнен водой, и в то же время вода не переливается через края. И даже если к колодцу подъедет тысячная армия и напоит своих коней — уровень воды все равно не уменьшится. Из этого можно заключить, что основной источник колодца и само отверстие колодца находятся на одной высоте».

Упомянутая здесь народность «кимаки» в средние века заселяла нижнее течение реки Иртыш. Кимаки — племя тюркского происхождения, по языку и обычаям они приближаются к кипчакам. А неиссякаемый родник не что иное, как артезианский колодец.

Многие авторы до Бируни писали, что якобы ежегодно, 6-го дня, месяца, называемого вторым кануном в календаре румов, в определенный час все соленые воды становятся пресными на некоторое время. Бируни считает это утверждение чепухой. «Никакой кудесник, — говорит ученый, — не сможет обратить соленую воду в пресную. Только когда в соленую воду добавится достаточное количество пресной, вкус этой воды может измениться. В качестве примера можно привести озеро Тиннис в Египте. Большую часть года его вода соленая и только, когда прибывает вода в Ниле,

озерная вода заметно меняет концентрацию, т. е. преснеет. С понижением уровня воды в Ниле вода вновь становится соленой».

В религиозных книгах приводятся такие «сведения»: «Однажды солнце, очутившись над головой пророка Мухаммеда, остановило свое движение на 3 часа» или «Пророк Моисей совершил чудо, повернув вспять течение реки, и все мельницы испортились и перестали молоть хлеб», «Читая заклинание, предохраняешь себя от укусов скорпиона» и т. п. «Достоверность и непогрешимость вышеприведенных цитат,— замечает Бируни,— не подтверждается никакими доказательствами и законами природы».

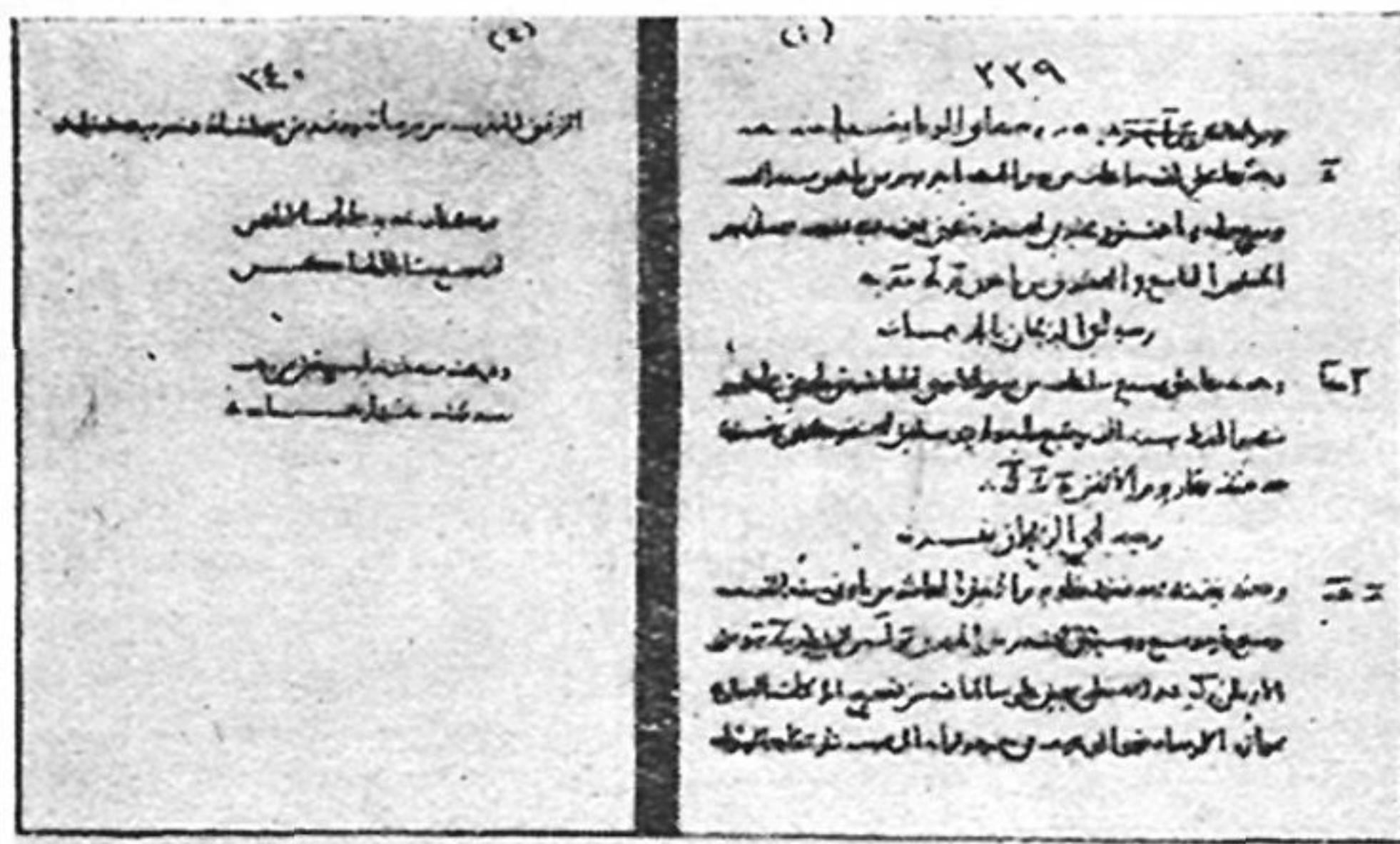
Древние ученые воспринимали многое из прочитанного и услышанного безоговорочно, не проверяя и не ища доказательств. Бируни же в этом шел своим путем. Он тщательно анализировал и проверял каждый материал, образно говоря, просеивал прочитанное через сито своих знаний и ума, в каждом вопросе старался найти свой аспект. В пятой главе книги говорится следующее:

«В предыдущей главе мною сказано о том, что каждый народ имеет свою систему счисления времени, т. е. в различных системах число месяцев в году и количество дней в месяце различно, различны и причины этого многообразия. Я приведу же данные, за точность которых могу поручиться, что же касается вещей мне малознакомых, а равно голословных предположений, то я не буду приводить их вообще».

Приведенная цитата еще раз указывает на честность, правдивость и высокую требовательность Бируни к себе в научной деятельности.

Завершается книга «Памятники минувших поколений» следующими словами:

«Среди возможных читателей этой книги будут люди трех категорий. Первые, люди сходные со мной по образу мыслей и по знаниям, они будут благодарны за мой вложенный сюда труд. Читатели же со знаниями более высокими, чем у меня, возможно, дополнят допущенные мной пробелы, проявив этим свою доброту и великодушие, если заметят некоторые неточности, то простят меня. У людей третьей категории с меньшими знаниями, чем у меня, появится желание учиться,



Facsimile of Al-Biruni's handwriting.

188 *Journal of Health Politics, Policy and Law*

Одна из страниц книги Бируни.

пусть не у всех, но их будет большинство. Ну а те неучи и невежи, которые будут пытаться спорить со мной, опровергнуть мои мысли, мне безразличны — они не вызовут у меня беспокойства, потому что я вне досягаемости лап мракобесов, я на сияющих вершинах науки».

Второй крупнейший труд Бируни — книга «Индия», полное арабское название которой в переводе означает «Разъяснение принадлежащих индусам учений, приемлемых рассудком или ствергаемых им». Единственный подлинник ее, переписанный в 1159 году, хранится в научной библиотеке Лондона.

Недавно, в конце 1963 года, Институт востоковедения имени Бируни Академии наук Узбекской ССР выпустил «Индию» на русском языке. Объем книги вместе с комментариями и указателями составляет около 75 печатных листов. Перевод выполнен А. Б. Халидовым и Ю. Н. Завадовским. Издание осуществлено под руководством Комитета по изучению и популяризации научного наследия Абурайхана Бируни.

«Индия» была закончена в 1031 году, спустя шесть месяцев после смерти Махмуда. Бируни по тогдашней традиции должен был посвятить этот труд Мах-

муду, но он отверг традицию и не посвятил никому. Описывая страдания и невзгоды, принесенные нашествиями газнийцев на Индию, автор не рассыпается в восхвалениях и громких эпитетах, упоминая имя султана Махмуда, как поступали многие авторы средневековья. Всю книгу пронизывает чувство сдержанной ненависти к нему. В сущности «Индия» — воплощение протеста против махмудовской политики. «Растоптал султан Махмуд солнечный и цветущий край», — пишет Бируни.

«Индия» содержит 80 глав, в 40 из них описываются астрономические и математические познания индийцев, разбираются научные открытия индийских ученых, указываются ошибки и выводы, «отвергаемые разумом».

Развитие астрономии в Индии прослеживается, начиная с древнейших времен и кончая первой третью XI века. В книге названы имена известнейших индийских астрономов, приведены перечни их трудов, а также индийские астрономические таблицы «сидханты». С появлением «Индии» арабы, затем и другие народы впервые получили возможность ознакомиться с самобытной культурой и развитой наукой этой великой страны. В остальных же 40 главах книги излагаются вопросы, относящиеся к истории, культуре, географическому положению, природным ресурсам, этнографии, религиозным верованиям, философии Индии. Индийскую культуру ученый сопоставляет с греческой, арабской и персидской. Такого капитального труда с подобным научным и всеобъемлющим содержанием до Бируни не было. «Индия» не имеет себе равных во всей средневековой литературе.

Здесь следует отметить, что само написание такой книги в обстановке, в которой жил Бируни, — узник тирана Махмуда, «мечи ислама», видевшего в народах Индии врагов ислама, «неверных идолопоклонников», презиравшего многовековую культуру этой страны и безжалостно ее уничтожавшего, — было героическим подвигом. Попытка дать объективную характеристику индийской науки и культуры при таких обстоятельствах являлась делом весьма опасным.

Многонациональная и многомиллионная Индия с древней историей обязана беспристрастному, правди-

вому труду Бируни своим вторым «рождением» для мира. В Индии и Пакистане и поныне знают и благодарно вспоминают имя великого узбекского ученого и мыслителя. Современный крупнейший индийский учёный Хамид Раза в своем капитальном труде «Древняя культура Индии», вышедшем в 1944 году в городе Лагоре на английском языке, констатирует: «Пожалуй, ни один из средневековых и новейших авторов не добился таких успехов в понимании запутанных проблем индийской цивилизации, как бессмертный Абурайхан Мухаммед ал-Бируни, чья «Индия» остается классическим образцом выражения дани автора древнеиндийской культуре и науке».

Советские люди глубоко уважают талантливый и миролюбивый народ Индии, давший миру великого астронома Брамагупту, гениального математика Рамануджана, выдающегося революционера-марксиста Аджая Гхоша, бесстрашных борцов против колониализма Махатму Ганди и Джавахарлала Неру. Великий Советский Союз оказывает большую братскую бескорыстную помощь многострадальной Индии, дружит с ней. Крепнущая с каждым годом дружба между СССР и Индией становится прочной, как бхилайская сталь. У истоков этой дружбы находятся два великих сына нашей Родины — Абурайхан Бируни и Афанасий Никитин.

«Индия» проникнута идеями борьбы против захватнических войн, в том числе войн «за веру», она гневно осуждает нашествия Махмуда на соседние страны, категорически отрицает необходимость так называемых газаватов — «священных войн во имя религии». Эти мысли Бируни близки сердцу и понятны миллионам современных читателей. «Нравы и обычаи индийцев в корне отличаются от наших,— пишет учёный,— словам, которым мы верим, они не верят и, наоборот, верят вещам, вызывающим у нас недоверие или сомнение. Если у них когда-либо возникает спор о религиозных обрядах, то он обыкновенно завершается словесной перебранкой, но никак не дракой, из-за религии в Индии не дерутся». В этих словах чувствуется насмешка над султаном: индийцы, нессорящиеся друг с другом из-за религии, гораздо рассудительней мнимого святоши — Махмуда. «Да покарает аллах

всех тех, кто радуется, причиняя мучения другому существу, одаренному чувствами и не причиняющему вреда», — говорит Бируни в «Памятниках минувших поколений».

Невежество, соперничество, стремление к наживе, религиозный фанатизм, указывает Бируни, портят людей, делают их слепыми для истины. «В каждом народе имеются невежественные люди и еще более невежественные вожди, претендующие на просвещение их умов. В действительности учителя так же невежественны, как и ученики», — пишет он.

Бируни не делает принципиального различия в нациях, он убежденный противник дискриминации, какого-либо принижения одной нации по отношению к другой, сторонник равенства, братства и дружбы между народами. Он обрушивается на арабского националиста IX века Абдаллаха ал-Джабали, который в своей книге «Наука о явлениях звезд» пытался ставить арабов выше персов и создать между этими народами неприязнь. «Доля познаний арабов в астрономии была не больше доли земледельцев во всяком селении», — пишет Бируни. — ...Его слова в упомянутой книге указывают, что между ним и персами была застарелая ненависть и злоба. Он не удовольствовался тем, что поставил арабов выше персов, но даже объявил персов самым низким, презренным и недостойным народом и приписал им нечестие и вражду к исламу в более сильных словах, нежели слова, которыми аллах описывал кочевых арабов в суре «Раскаяние». Он приписал персам всякие мерзости, но если бы он немного подумал и вспомнил начало истории тех, кого он поставил выше персов, то сам признал бы лживым большую часть того, что он сказал об обоих этих народах, ударившись в крайность и преступив меру».

«Индия» — произведение, прославляющее мир и дружбу народов, свободное от религиозных предрасудков и написанное гениальным ученым-гуманистом на основании личного знакомства с этой страной и изучения научной санскритской литературы. Видный русский востоковед профессор Петербургского университета В. Р. Розен в 1888 году об этой замечательной книге писал:

«Это — памятник единственный в своем роде и равного ему нет во всей древней и средневековой научной литературе Запада и Востока. От него веет духом критики беспристрастной, вполне свободной от религиозных, расовых, национальных или кастовых предрассудков и предубеждений, критики осторожной и осмотрительной, блистательно владеющей самым могущественным орудием новой науки, т. е. сравнительным методом, критики, ясно понимающей пределы знания и предпочитающей молчание выводам, построенным на недостаточно многочисленных или недостаточно проверенных фактах, от него веет широтою взглядов поистине поразительной — одним словом, веет духом настоящей науки в современном смысле слова. В нем, далее, слышится еще и душа, жаждущая истины и алчущая правды, ставящая правду выше всего и стремящаяся к истине неуклонно и неустанно, душа, способная многое прощать потому, что она многое понимает. А что такое произведение могло явиться в то время, когда оно появилось, что такой автор мог выйти из той среды, из которой он вышел, что такой памятник мог быть написан на том языке, на котором он был написан — вот в чем заключается громадный общеисторический интерес Бируниевой «Индии», вот почему всякому историку, по нашему крайнему разумению, непременно следовало бы ознакомиться с ней. Он может без ущерба для дела пропустить все частности, астрономические, астрологические, хронологические и пр. и пр., которые остановят на себе внимание специалиста, но он многому научится, вникая в отношение к этим частностям автора, наблюдая его приемы, изучая его метод».

Бируни считает мир материальным, причину изменения, движения и развития он видит в естественных силах. На арабском языке эти естественные силы автор называет «кувваи табия». Материя, по мнению Бируни, находится в беспрестанном движении, все время изменяется. Об этом в «Индии» говорится так: «Материя, одеваясь в одежду конкретности, проявляется в виде той или иной вещи». Развитие, по Бируни, «означает превращение одной вещи в другую. Бытие находится в изменении и развитии — в этом и заключается сила природы».

Бируни в своих научно-исследовательских методах опирался главным образом на восемь нижеперечисляемых принципов:

1. Прежде всего необходимо освободиться от всего устарелого, фанатичного, от корыстных целей, намерений и субъективных мыслей.

2. В объяснении явлений природы необходимо исходить из самой природы, неопровергимых фактов, опытных данных, не всегда верить «авторитетам». Изучая природу, не следует основываться на религии.

3. Изучение предмета начинается с изучения элементов, составляющих данный предмет.

4. Исследовательскую работу нужно проводить, основываясь на чувственных данных, руководствуясь дедукцией.

5. Для научного вывода нужно глубокое, проницательное мышление.

6. Надо умело наблюдать за явлениями, сопоставляя различные данные, мнения.

7. В исследовании различных проблем нужно отправляться от известного к неизвестному, от близкого к отдаленному, уметь перейти от частного к общему.

8. Что касается анализа давно прошедших случаев, явлений, то необходимо предварительно изучить их историю, предания и рассказы об этом.

Эти принципы Бируни, применяемые им в его научных поисках, и поныне не утратили своей актуальности.

Гениальная прозорливость, прогрессивность, новаторство в методах научных изысканий, бессмертные произведения — все это ставит хорезмского ученого на недосягаемую высоту в истории мировой науки.

МЕСТО БИРУНИ В ИСТОРИИ НАУК

Скоро исполнится тысяча лет со дня рождения Абурайхана Бируни — великого ученого, мыслителя и гражданина. С каждым годом наука шагает вперед, завоевывает все новые и новые позиции. После Бируни пришли в мир науки Коперник, Галилей, Ньютона, Ломоносов, Гаусс, Лобачевский, Менделеев и другие гиганты мысли. Они создали науку нового времени. Как

оценила Бируни наука нового времени? Коротко можно ответить так: научное наследие Бируни не только выдержало все испытания временем и влилось в большую общечеловеческую науку могучим потоком, но и нашло свое второе рождение в новых условиях, а его творец — «бездонный выходец из предместья» занял почетное место в ряду гениальных ученых всех времен и народов.

У Фирдоуси имеются такие строки:

Все в мире покроется пылью забвенья,
Лишь двое не знают ни смерти, ни тленья:
Лишь дело героя да речь мудреца
Проходят столетья, не зная конца.
И солнце и бури — все выдержит смело
Высокое слово и добре дело.

(Перевод М. Петровых).

Эти стихи автора «Шах-наме» могут быть целиком отнесены к Бируни. Пыль забвения никогда не коснется бессмертного хорезмийца. Смерть и бессмертие приходят к людям еще при жизни. Махмуд умер, еще будучи биологически живым, сидя на султанском золотом троне. Кто его помнит? Где его мечеть и дворец, украшенные золотом и серебром? Все они стерты в памяти людей. Недавно советские специалисты и афганские рабочие в Газнайской области построили автомобильную дорогу. Строители даже бурьяна не видели на месте грозного владыки. А бессмертие к Бируни пришло еще тогда, когда он отказался от «подарков» султана, «не продавая вечное научное знание за кратковременный мишуруный блеск».

Жизнь Бируни стала легендой. О нем сложены песни, написаны книги, рассказываются предания. Все восхищаются мужеством, умом и человечностью мудреца Абурайхана, дают его славное имя своим детям. Вот как характеризуется Бируни его современником Шахразури: «Бируни твердо придерживался обычая довольствоваться лишь самым необходимым. Будучи безразличным к материальным благам и пренебрегая обыденными делами, он всецело отдавался приобретению знаний, сгибаясь постоянно над составлением книг... Его рука никогда не расставалась с пером, глаза постоянно делали наблюдения, а сердце было устрем-

лено к размышлению». Это воспоминание написано в 1053 году, вскоре после смерти ученого.

Бируни с уважением произносил имена своих великих предшественников — Архимеда, Евклида, Птолемея, Хорезми, Фараби и др. Он защищал их труды от необоснованных нападок проходивших в науке. Об этом красноречиво говорит список книг Бируни, составленный им самим:

1. Я составил обоснование для таблиц ал-Хорезми и назвал «Полезные вопросы и правильные ответы», на 250 листов.

2. Врач Абу Талха составил по этому вопросу нечто, потребовавшее возражения. Я составил книгу «Оправдание ложных обвинений посредством приведения наглядных аргументов к расчетам ал-Хорезми в его таблицах», на 360 листов.

3. Попалась мне книга, принадлежащая Абул-Хасану ал-Ахвази по этому вопросу, в которой он не справедлив к ал-Хорезми. Это заставило меня написать книгу, которая примиряет их обоих, 600 листов».

Бируни сам стал учителем для многих ученых Востока. Омар Хайям, Насреддин Туси, Тарагай Улугбек и другие выдающиеся ученые, жившие после Бируни, считали его своим «устазом» — великим учителем, писали о нем с большой теплотой.

Нет точных сведений относительно непосредственных учеников Бируни в современном смысле. Однако его обширная переписка дает основание полагать, что он стремился к созданию своей научной школы и руководил исследованиями молодых ученых. Так, в письме к одному молодому ученому Бируни пишет: «Тебе необходимо знать все оставленные мною книги, как те, что я написал в молодости, так и те, которые я составил впоследствии. Не бросай их и не пренебрегай ими. Они — все мои дети, ведь большинство людей своими детьми и стихами очарованы».

В конце списка своих трудов Бируни указывает и некоторые книги других авторов, написанные, как он говорит, «на его имя». Видимо, эти книги были написаны учениками Бируни по советам и указаниям учителя и посвящены ему. Об этих книгах он говорит так: «Те сочинения, которые составили другие на мое имя, также близки мне, как младенцы (приемные де-

ти) — груди кормилицы или ожерелья — шее. Я не делаю различия между ними и собственными сочинениями».

Вопрос о научной школе и прямых учениках Бируни требует дальнейшего изучения.

В средневековой Европе не было сколько-нибудь серьезной науки. Ученые довольствовались повторением известных правил Хорезми. Если кое-когда вспыхивал свет науки в Европе, то он мгновенно гасился кардиналами-палачами, а ученые-новаторы отправлялись на костры инквизиции. После Улугбека и Каши пришла в упадок и наука Востока. Ввиду этого труды Бируни затерялись и оставались забытыми в течение нескольких столетий.

В 70—80-х годах прошлого века к трудам Бируни пришла вторая жизнь. Немецкий ученый Эдуард Захау разыскал, перевел на европейские языки и издал «Памятники минувших поколений» и «Индию» Бируни. Захау считал Бируни «одинокой вершиной в океане арабской литературы».

К концу XIX века весь мир признал Бируни одним из величайших ученых прошлого.

В истории науки сложилась традиция, по которой ученого, открывшего великие законы природы, работавшего на все человечество, значительно продвинувшего науку и технику, называют сыном своего века. Иногда и век называется именем ученого. Так, например, III век до н. э.— век Евклида и Архимеда, XVII век — век Лейбница и Ньютона, XVIII век — век Ломоносова и Эйлера. По этой традиции известный американский ученый Георг Сартон предложил XI век назвать веком Абурайхана Бируни и Омара Хайяма. Это предложение было поддержано многими учеными разных стран.

В оценке и пропаганде трудов Бируни активное участие приняли наши отечественные ученые. Выше мы привели отзыв об «Индии» Бируни, данный академиком В. Р. Розеном — выдающимся русским арабистом. Крупнейший советский ученый, академик И. Ю. Крачковский о Бируни говорил так:

«Жизнь его была далеко неспокойна, и следует преклоняться перед тем, что в условиях того времени

он мог достичь таких результатов в науке и оставить такое богатое наследие...

Хотя в истории литературы Востока Бируни часто фигурирует в отделе географии и путешествий, но уже по названным произведениям видно, что он был не столько географ, или, вернее, не только географ, а широкий энциклопедист, охвативший весь круг современных ему наук, в первую очередь математико-физических и почти в такой же мере естественноисторических».

Один из виднейших современных ученых, член-корреспондент Академии наук СССР С. П. Толстов пишет:

«В лице Бируни мы имеем одного из величайших ученых раннего средневековья. Его вскормила древняя культура нашей страны, культура древних народов Узбекистана. В нем аккумулировалась тысячелетняя древнекорезмийская цивилизация, одна из самых блестящих цивилизаций античного Востока, самостоятельность, самобытность которой сейчас для всех ясна.

Бируни — и в этом объяснение его замечательных достижений — ученый-гражданин, любящий свою страну и свой народ, свой язык, гордящийся величественной культурой древнего Хорезма и горько сетующий на грубых арабских варваров за ее разрушение, ставящий выше всего в жизни, в том числе и выше любимой науки, интересы народа. Любовь к своему народу, к своей культуре не мешала ему высоко ценить культурные достижения других народов...

Неизменно прямой, строгий и требовательный, когда дело шло о научной истине, не склонявший головы перед могущественнейшим деспотом раннесредневекового Востока, Бируни являлся подлинным человеком науки, борцом за раскрытие истины, в упорном труде вырываемой у природы».

Хорошего человека каждый народ считает своим, а от плохого отказываются все. Ввиду этого долгое время шел спор о национальной принадлежности Бируни. Персидские ученые считали его выходцем из Ирана, мотивируя это тем, что Бируни долгие годы жил, а впоследствии и похоронен в Газне и часть его трудов написана на персидском языке. Книга «Индия» послу-

жила поводом для признания Бируни индийцем. В ней ученый выражал симпатии индийскому народу, кроме того, несколько лет жил в северо-западной Индии. Большинство трудов Бируни, как известно, было написано на арабском языке. Исходя из этого, арабы видели в нем арабского ученого. Спор окончательно был разрешен советскими учеными.

Великие греческие ученые — Евклид и Птолемей — десятки лет жили и работали в Александрии, на египетской земле. Но это не значит, что Евклид и Птолемей были египетскими учеными. Великий английский математик и физик Исаак Ньютона на английском языке не оставил ни одного сочинения. Все его труды на латинском языке. Однако Ньютона англичанин. Великий физик Энрико Ферми — создатель «уранового котла» — во время войны эмигрировал из Италии в Америку и жил в США. Там он сконструировал атомный реактор. И все же Ферми итальянец, а не американец. Национальная принадлежность ученого определяется его родным языком и местом рождения.

То, что Бируни — уроженец Средней Азии, было установлено русским ученым, академиком В. В. Бартольдом. Академик И. Ю. Крачковский доказал, что Бируни родился в городе Кят 4 октября 973 года. Он же разъяснил смысл нисбы ученого.

Ныне имя Абурайхана Бируни известно во всем ученом мире. В 1948 году все цивилизованные страны отметили 900-летие со дня смерти Бируни, исходя из тогдашних сведений о его жизни. Как выяснилось потом, Бируни умер не в 1048 году, а несколько позже. Прежняя дата его смерти оказалась неточной. В те же годы арабские страны провели 1000-летний юбилей со дня рождения Бируни. Это объясняется расхождением, существующим между арабским и европейским календарями. Арабский год содержит 354—355 дней, поэтому 33 наших года по календарю арабов составляют 34 года, а наш 971 год — 1000 лет. 25 и 26 марта 1949 года Академия наук СССР в Москве провела специальную сессию, посвященную Бируни. При Академии наук Узбекской ССР образован Комитет по изучению и пропаганде трудов Бируни. В 1973 году все прогрессивное человечество будет отмечать 1000-летие со дня рождения Бируни. Подготовительные работы к

этой дате уже начаты. Приняты некоторые меры по увековечению памяти великого ученого. В настоящее время имя Бируни носят колхозы, совхозы и школы. Институту востоковедения Академии наук Узбекской ССР присвоено имя Бируни. Изучаются и издаются труды Бируни, являющиеся нерукотворным памятником ученого.

Современная наука от науки средневековья отличается и качественно и количественно. Ныне человечество освоило энергию атомного ядра, обуздало многие грозные силы природы, «поднялось в седьмые небеса», говоря языком средневековых ученых. Многие вещества, не существующие в природе, искусственно созданы руками человека. Например, созданы сверхтвёрдые вещества, превышающие естественный алмаз — драгоценный камень, описанный Бируни.

Наука XX века не упала с неба и не возникла в один день, она — результат дальнейшего развития научных знаний, накопленных человечеством в течение многих веков. На этом пути многие великие ученые терпели лишения, подвергались гонениям, а иные и погибали. Головы Архимеда и Улугбека были отрублены мечами кровавых убийц. Бруно был сожжен на костре инквизиции. Половина жизни Ньютона прошла в нищете. Бируни был уведен в Газну в кандалах. Находясь в тяжелых условиях, великие ученые прошлого заложили основы современной науки и тем самым оказали услугу всему человечеству.

МАХМУД КАШГАРИ

С выходом в свет из типографии Ахмета Рифата в городе Стамбуле в 1915 году трехтомной книги «Диван лугат ат-турк» начало свое победное шествие по всем странам мира имя Махмуда Кашгари и его вышеупомянутого произведения. Появление в свет столь значительного труда славного представителя тюркских народов, написанного на исключительно высоком научном уровне еще в XI веке, явилось большой новинкой для всего научного мира. Мы говорим новинкой потому, что до этого известные наследия старины представляли в большинстве своем либо религиозно-философские, либо дидактические рассуждения, а не специально филологические или историко-этнографические исследования. Ожидание от представителя тюркских народов той эпохи филологических или историко-этнографических исследований считалось по

крайней мере игнорированием закономерностей истории. Это одна сторона. С другой стороны, официальная западная наука отвергала всякую мысль о том, что представитель тюркских народов в то время мог овладеть столь завидной научной эрудицией, и бытовало мнение, что раз тюркские племена кочевые, то, значит, они не могут иметь склонности ни к каким наукам, а потому далеки даже от их элементарных основ. Считалось, что тюркские народы приобщил к цивилизации, просвещению лишь Запад. Итак, опубликование «Диван лугат ат-турк» явилось большим событием в ученом мире.

И все же, оказывается, сведения об этом труде были и прежде. Так, некоторые материалы труда известного ученого из Андалузии Абу Хайана были заимствованы из «Диван лугат ат-турк». Известный историк из Мысра (Египет) Б. Айни в одной из своих работ, посвященной истории Европы, Сирии и Индии, привел отрывки из труда кашгарского ученого Махмуда, где даются некоторые сведения по огузским родам, о тюркских языках и уйгурском письме, некоторых словах туркменского языка. Можно отнести к числу первых сведений в Европе о Махмуде Кашгари и его труде и лингвистический сборник, опубликованный в 1904 году Венгерской академией наук. В этом сборнике говорится, что самым ранним памятником на арабско-турецком языке является «Диван лугат ат-турк». Нет сомнения, конечно, что речь идет о труде Кашгари.

В последние годы Махмуд Кашгари и его труд все больше стали объектами пристального изучения учеными многих стран мира. Появилось много работ на различных языках, посвященных выдающемуся филологу-туркологу. Некоторые из этих работ представляют собой перевод его труда. Здесь можно было бы назвать перевод на турецкий язык, выполненный известным ученым Турции Б. Аталаем, и перевод на узбекский язык, выполненный узбекским ученым С. Муталибовым. Оба эти перевода, несмотря на некоторые недостатки, связанные с древностью рукописи, были важным шагом в ознакомлении научного мира с этим уникальным сочинением. Труд Кашгари оказался не только собранием фактов по языкозна-

нию, в нем в равной мере можно было найти материалы по истории и географии, этнографии и экономике, по религиозному верованию, народной литературе, культурной и политической жизни тюркских народов. Это в дальнейшем послужило базой для появления многих научных работ по материалам труда Махмуда Кашгари.

М. Кашгари начал писать «Диван лугат ат-турк» в 464 году в первый день пятого месяца хиджры, т. е. с 25 января 1072 года, и закончил на 10-й день 466 года (10 февраля 1074 года). Спустя два века, в августе 1266 года, один сириец списал копию с оригинала. Он оставил запись: «Житель сперва Саве, а затем Шама (Дамаска) Мухаммед ибн Абубакир ибн Абулфатих (да благословит его аллах) переписывал эту книгу с оригинала, закончив это дело на 27 день в воскресенье десятого месяца 664 года».

Итак, кто такой Махмуд Кашгари, где он родился и вырос, получил образование, из какого народа он вышел?

Материалы о биографии М. Кашгари весьма скучны. Сведения о жизни Махмуда почти ограничиваются некоторыми замечаниями его самого в книге. Его полное имя Махмуд ибн Хусейн ибн Мухаммед Кашгари. Его отец родом из Кашгара. В то время тюрки, имевшие арабское образование, по традиции тех времен получали фамилию по названию местности, где они рождались. Окончание *и* — персидский суффикс, обозначавший принадлежность предмета или человека, их отличительную черту. Его отец, хотя и родился и рос в Кашгаре, большую часть своей жизни прожил в Баласагуне (нынешний город Токмак в Киргизии). Будущий ученый свои детские и юношеские годы провел в кишлаках у озера Иссык-Куль.

Как пишет сам Махмуд, его отец принадлежал к числу наследников одного из эмиров караханидского государства Насыр ибн Алия. Первоначальное образование он получил в городе Кашгаре, впоследствии совершил большое путешествие в города Средней Азии и Ирана. Основная цель путешествия — пополнение и усовершенствование своего образования. Махмуд, видимо, прожил некоторое время и в Багдаде, видном центре арабской культуры и науки той эпохи.

Махмуд Кашгари получил высшее арабское образование и являлся выдающимся ученым своего времени. Он в совершенстве знал арабскую филологию, применил полученные знания для исследования языка и литературы, истории и этнографии родного народа. Пока неизвестно точно, когда родился и сколько лет он прожил на свете. Единственный источник в этом отношении — написанное им самим. В конце своей книги он пишет: «Эта книга меня приблизила к смерти еще на один шаг». Это дает основание предположить, с одной стороны, что он писал свой труд долгие годы, а с другой — заканчивал он свою книгу уже в преклонном возрасте. Таким образом, дату рождения Махмуда можно отнести к началу XI века, так как книга написана в 1072—1074 годах. «Диван лугат ат-турк» — последнее, видимо, произведение автора. Судя по его же словам, Кашгари до этого написал научный трактат «Основы синтаксической системы тюркского языка». Однако этот его труд, по всей вероятности, не сохранился.

Нет сведений и о том, конкретно какой тюркский народ представлял Махмуд Кашгари. Да и исторические условия тех времен не позволяют отнести его к тому или иному тюркскому народу в нынешнем понимании. Тюркские племена периода караканидов впоследствии настолько перемешались между собой, что нельзя теперь утверждать, что такое-то тюркское племя заложило этногенез такого-то народа. Одно и то же тюркское племя, как мы теперь видим, вошло позже в составные части нескольких народов. Сам Махмуд ни разу не упоминает, к какому тюркскому племени тех времен он принадлежит. По его словам, его предки в начале слова к звуку *а* добавляли звук *х*, т. е. произносили *ха*. Если это так, то его родное племя не пришло в Среднюю Азию откуда-то, а являлось местным аборигеном. Однако и это не дает основания конкретно утверждать, что Махмуд происходит из такого-то племени или рода.

Кстати сказать, ряд исследователей, исходя из того, что Махмуд выходец из Кашгара, делают вывод, что он уйгур и писал на древнеуйгурском языке. Но к такому утверждению нет достаточно обоснованных доказательств. Трудно даже разобраться в тогдашнем этни-

ческом составе города Кашгара. Кроме того, надо найти дополнительные данные о том, что труд Кашгари написан только на древнеуйгурском языке. В нем литературное и языковое наследие всех тюркских племен. Трудно теперь сказать, в какой из тюркских народов влился в позднее время род или племя предков Кашгари. Некоторые зарубежные исследователи, особенно турецкие, голословно утверждают, что якобы Махмуд Кашгари — ученый, вышедший из среды анатолийских турков. Ясно одно, судя по воспоминаниям Кашгари, что предки его во всяком случае являлись старожилами Средней Азии. Если это так, то невероятно, чтобы они и их племя вдруг переселились в Турцию. Не ново и то, что ученые Турции падки до памятников древности, используя их в своих панисламистских и пантюркистских целях. Они пытались присвоить даже одно время Орхоно-Енисейские памятники.

Имя Махмуда Кашгари увековечил его труд «Диван лугат ат-турк». И нельзя рассматривать вопрос о Кашгари, его научном подвиге в отрыве от вышеуказанного труда, от содержания и исторического значения последнего. Только при условии, если мы будем рассматривать все это в их единстве, перед нами встанет подлинный и полный образ великого ученого, жившего и творившего 900 лет назад.

Название труда ясно выражает поставленную автором цель. Автор затратил многие годы своей жизни на сбор материалов, их систематизацию и обработку. Свой труд он написал на основе языка не одного племени, а нескольких. О том, сколько он затратил труда и усилия на написание «Диван лугат ат-турк» — «Собрания тюркских наречий», М. Кашгари пишет: «Я затратил долгие годы, чтобы объехать города, кишлаки и джайлау тюрков, туркмен, огузов, чигилов, ягма, киргизов, занимаясь сбором слов из их языков, изучая произношение различных говоров, уточняя все это. Я занимался этим делом не потому, что не знал языки, а для того, чтобы определить их особенности, тончайшие оттенки, касающиеся значения и формы слов различных племен. Ведь в знании языка я был самым выдающимся, известным специалистом, самым счастливым, принадлежал одному из древних племен... Я обратил на них столь большое внима-

ние потому, что мне пришлись по душе языки тюркского, туркменского, огузского, чигилского, ягма и киргизского племен. Эти языки я привел к одной системе, упорядочив.

Написал произведение с благословения аллаха, дабы оно стало вечным памятником, назвал книгу «Диван лугат ат-турк».

Из этого видно, каким старанием удалось ему создать столь монументальный труд.

Книгу «Диван» можно разделить условно на две части. В предисловии автор повествует о значении и роли тюркских языков, своей цели в книге, порядке излагаемых им вопросов, дает ценные сведения о путях словообразования, о словах, которые не вошли в книгу, а также приводятся сведения о тюркских племенах, их этнографии и т. д. Затем М. Кашгари преподносит читателю словарь, всесторонне поясняя его. Автор предупреждает, что он с целью избежать громоздкости словаря привел только употребляемые в его время слова, не упоминая те, которые уже не употребляются. Это доказывает, что автор ясно видел различие между словами, укладывавшимися в литературную норму, и архаизмами, делал тщательный разбор их. Для филологической науки того времени, особенно тюркологии, это является, безусловно, большим достижением.

Труд М. Кашгари в основном посвящен систематизированному пояснению языкового строя тюркских племен, но этим не ограничиваются достоинства произведения. В наше время книга Махмуда Кашгари не залеживается, ее кропотливо исследуют не только языковеды, но и литераторы, историки, этнографы и географы. И это не случайно. Вот как отзывался о литературных достоинствах труда М. Кашгари немецкий ученый М. Хартман: «Диван лугат ат-турк» — образец народного творчества, он написан на благодатной основе последнего».

М. Кашгари в своем труде, как указывалось выше, дает сведения о тюркских племенах того периода. В книге рассказывается не только о том, какие народности говорили на каких языках, но и о границах земель этих народов, откуда они пришли, в каких местах обитают, и т. д. В связи с этим уместно вспомнить

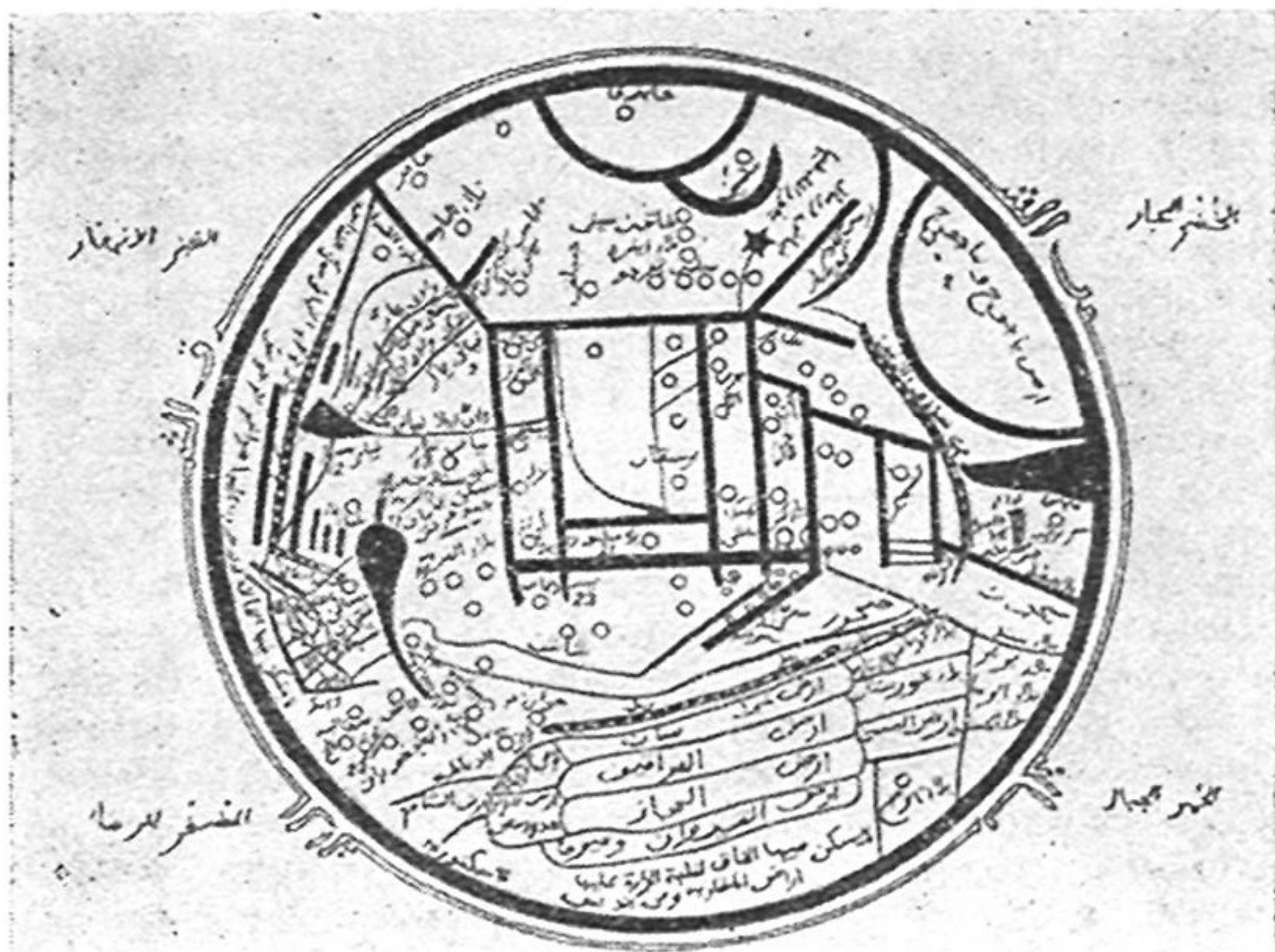
об исторических условиях современной Махмуду Кашгари эпохи.

М. Кашгари жил и трудился в XI веке. Этот период истории связывает с карабанидским государством. М. Кашгари говорит о своем родстве с одним из владельцев карабанидского царства. В XI веке господствовавший над другими племенами союз карлукских племен создал в Семиречье мощное государство под эгидой династии карабанидов, или, как еще называют, «ильханов», вышедшей из среды тюркских народностей. Карабаниды явились в истории тюркских народов одними из первых мусульманских династий. Столицей государства был Баласагун, впоследствии ею стал город Кашгар. Своего могущества государство карабанидов, видимо, достигло в X—XI веках.

Одно время границы карабанидского государства простирались от Семиречья до Кашгара, Бухары и Самарканда, включая сыр-дарыинские земли. В состав карабанидского государства входили также культурные земли между Аму-Дарьей и Сыр-Дарьей с тюрко-иранским смешанным населением. Культура государства включала в себя, естественно, высокую культуру этих подчиненных народов. А потому государство карабанидов было одним из культурнейших своего времени. В это время большое развитие получили города карабанидского государства. На территории страны бытовал тюркский литературный язык, который имел две различные литературно-письменные традиции, обусловленные этническим составом населения. Одна — на востоке страны — сформировалась на основе языков карлуко-уйгурских племен, другая — в западной части государства — на основе огузо-кипчакских языков.

Литературный язык карабанидского государства развивался под влиянием персидской литературы. А потому в его составе обильно употреблялись арабско-персидские слова, порой встречались персидские грамматические формы. Поэтому не удивительно, что между официальным литературным языком и народно-разговорным языком существовало большое расхождение.

Одной из ценностей труда Махмуда Кашгари как раз является и то, что он свои рассуждения основывает на фактах из народно-разговорного языка.



Карта тюркских племен, сделанная Кашгари.

М. Кашгари в своем труде перечисляет состав тюркских племен, вошедших в карабандинское государство. Автор относит к тюркам 20 различных племен, каждое из которых в свою очередь делится на несколько родов. Он предупреждает читателей, что называет только крупные роды, не упоминая мелкие. М. Кашгари подразделяет тюркские племена на две группы и перечисляет их в порядке расселения с запада на восток. К первой группе (северной) он относит западные племена — бегенеков (печенегов), кипчаков (половцев), огузов, иемеков, башкурт, басмыл, кайев, йабаку, татар, киргизов. Ко второй группе (южной) — чигилов, тухси, ягма, ыграков, йаруков, йумулов (жумулов), уйголов, ктаев, табгачей. А племена согдаков, аргу, тубутов (тибетцев) он считает чужеземными пришельцами. О тубутах М. Кашгари пишет: «Тубуты — это племя, живущее на тюркских землях. Они обладают благовониями из желез серн. Совершив преступления, они бежали морем и, достигнув Чина, осе-

ли. Умножились в количестве людей, достигли подъема. Они давно позабыли родной язык, научились тюркскому языку, но произносят тюркские слова по-своему, приспособив их к своим законам. Например, слово «ана» (мать) произносят «ума», слово «ата» (дед, отец) выговаривают «оба».

Аргу, по книге «Диван», занимали обширную территорию между нынешними городами Чимкент и Токмак. Аргу среди племен, обитающих на обширной территории от Чимкента до Токмака и на Ферганской долине, долгое время были могущественными. Но в XI веке аргу потеряли свое былое могущество и власть перешла в руки других племен. В связи с этим аргу переселились на другие земли. А уйгуры, по сведениям труда Кашгари, жили в пяти больших городах: Сулми, Кужу, Жанбалыке, Бешбалыке, Йанбалыке (балык на древнетюркском языке значит город). Обителью кипчаков называются город Товар и небольшой городок в окрестностях Кашгара. Городок Кантун, недалеко от Тараза, по словам Кашгари, является границей кипчакской земли. Они, говорится в книге, занимались хозяйством, бахчеводством. Наряду с этим автор поясняет, что кипчаки в тот период ослабели, среди них наблюдался разброд, поэтому часть из них присоединилась к огузам, часть — к чигилам и другим племенам.

Автор указывает, что тюркское племя огузов следует относить к туркменам, что последние состоят из 22 родов, у каждого рода есть своя «тамга», по которой и различают друг друга. Он перечисляет названия родов и виды тамги. Подобными историко-этнографическими сведениями труд его весьма богат.

В словаре напротив каждого слова, если оно название скота, птицы и т. д., или слова, обозначающего обычай, традицию, ремесло, ученый по мере возможности дает исчерпывающее пояснение, сведения. Благодаря этому труд его имеет еще более важное научное значение.

Махмуд Кашгари, прежде всего, филолог, поэтому и труд написан с позиции филологии. Завершенность и систематичность труда, ценность и конкретность поставленных в нем вопросов доказывают, что автор для своего времени был в числе крупнейших ученых умов.

«Собрание тюркских наречий» обращает на себя внимание, прежде всего, как лексикографическое наследие. Ученый в классификации слов пользуется присущим ему характерным правилом. Он начинает словарь с тех слов, где наименьшее количество букв. Далее идут слова с нарастающим количеством букв. Причем, как упоминалось выше, М. Кашгари приводит активные слова, т. е. широко употреблявшиеся тюркскими племенами. Это говорит о том, что он в принципе заранее продумал свой труд, не считая составление словаря как простой набор слов, нанизывание их друг на друга. Автор труда делит слова на активные и пассивные, рассматривая их как принципиально разные пласти словаря. Но лексикографическое значение «Собрания» этим не исчерпывается. В нем дается подробное разъяснение антонимов и синонимов, омонимов и метафор, диалектных слов. Такая пытливость в разъяснении слов, широкие лингвистические познания автора были крупным успехом для филологического мира того времени. Автор предупреждает, что он не внес в словарь устаревшие тюркские слова, слова иноземного происхождения. Конечно, они (эти устаревшие и заимствованные слова), с точки зрения современной науки о тюркских языках, сейчас сыграли бы определенную познавательную роль для нас. Однако автор верен своему принципу до конца.

Большим научным открытием М. Кашгари было выявление им нового значения слов и образование неологизмов.

Новые слова появляются не только путем присоединения к корню старых слов соответствующих окончаний. Они появляются и путем употребления в противоположных значениях. Таким образом, одни и те же слова начинают нести в себе противоположные понятия. В качестве примера можно привести слово «сучик». Если в древнетюркских Орхоно-Енисейских письменах (V—VIII вв.) слово «сучик» употреблялось в значении «сладкое», то уже Махмуд Кашгари пишет, что в бытность его времени это слово употреблялось в смысле «горькое», «вино».

И еще. М. Кашгари утверждает, что образование новых слов происходит в процессе сужения и, наоборот, расширения содержания того или иного слова. Допус-

тим, если ранее какое-то слово выражало понятие только части целого, то позднее оно выражает смысл всего целого и, наоборот, слово, выражающее понятие целого, постепенно отображает смысл только части целого.

Образование новых слов происходит и тогда, когда слова приобретают новое значение, связанное с местом и характером явления и предмета. Например, употребление слова «шаш» (волосы) в значении «бас» (голова).

Все эти способы образования неологизмов, указанные Махмудом Кашгари еще в XI веке, не утратили своей научной значимости и до сих пор.

Махмуд Кашгари был знатоком правил фонетики тюркских языков. Правда, он в своем словаре специально не останавливается на фонетике. И все же он разъясняет характерные особенности отдельных слов, различие произношения одних и тех же слов разными тюркскими племенами.

По утверждению М. Кашгари, в тюркском алфавите того времени было всего 18 букв, выражающих согласные, но, однако, на практике их гораздо больше. И Кашгари говорит, что надо придумать письменное обозначение (знаки) тех согласных, которые не вошли в алфавит. Он написал и о том, что гласные в тюркских языках произносятся кратко и полно, долго и отрывисто. Он доказывает, что от того, как произносятся гласные, могут изменяться содержания слов. Например, слово «агаш», в зависимости от того, как произнести его гласные, выражает или общее понятие «дерево», или «палка».

Махмуд Кашгари первым в истории тюркологии открыл закономерности ассимиляции и чередования звуков, выпадение одних звуков под воздействием других. Так, например, звук *đ* в соседстве со звуками *n*, *m*, *ч* и *к* выговаривается как *m*.

М. Кашгари отмечает и то, что одни и те же звуки употребляются не всеми племенами, что звук *х* индийского происхождения.

Махмуд Кашгари был блестящим знатоком грамматического строя изучаемых им языков, их системы. Он различал корни слов и производные от них слова, давал им объяснения. Делил слова по их грамматическому и семантическому значению на две большие группы: имена и глаголы. Он различал собственные име-

на и имена, образовавшиеся от глаголов. Ученый приводит такие примеры: слово «кесме» (бурав) образовано присоединением суффикса *ме* к глагольному корню. «Савинич» — путем присоединения суффикса *ич* к глагольному корню «савин».

Подобными же путями образованы имена «йайлаг» (джайлау — летовка, переход конечного *г* в *у* — явление позднее), «цышлаг» (кыстау, кыстак — зимовка, село, населенный пункт). В казахском языке это слово, как видно, употребляется в двух формах с разными значениями, что является результатом последующего развития языка.

Некоторые из тех суффиксов, при помощи которых образуются глаголы от имени, приведенные в «Собрании», встречаются и в казахском языке.

Закономерности, указанные Махмудом Кашгари относительно употребления временных форм глагола, форм и значений инфинитива и залогов глагола, а также относительно способов выражения мысли (вежливо или грубо), не теряют своей ценности по сей день.

Всем этим не исчерпывается значение труда М. Кашгари для тюркологии. В «Диван лугат ат-турк» заложены первые основы исторической диалектологии тюркских языков. М. Кашгари указывает на различия звуков в одних и тех же словах в произношении различных тюркских племен, приводит примеры соответствия одних звуков другим звукам в том же слове в языке разных племен. Кипчаки и огузы, по Кашгари, вместо *й* в начале слов применяют *ж* или *дж*. А племя аргу в начале и конце слова звук *й* заменяет звуком *и*. Например, вместо «кой» (овца) аргуцы произносят «кон», «йыгай» (бедняга) — «йыган». *М* в начале слова огузы и кипчаки выговаривают как *б*. Например, «мен» (я) — «бен». Вместо *т* произносят *д* : «теудей» — «деудей» (верблюд). Ягминцы, кипчаки, иабаку, татары, кайжумылцы в середине слов вместо *з* произносят *й*. Например, «казын» — «кайын» (береза).

Не оставляет без внимания автор и то, что в языках некоторых племен иные звуки опускаются, тогда как в других языках произносятся полностью. Так, огузы слово «барган» (он ходил) выговаривают «баран» с опущением звука *г*.

М. Кашгари впервые составил классификацию тюркских наречий. Он разделил тюркские наречия на две группы — северную и южную. В своей классификации ученый руководствуется географическим принципом. Кстати сказать, такой же принцип для классификации диалектов применяют и некоторые современные филологи. Некоторые из тех диалектных различий, указанные М. Кашгари, в наше время стали главным критерием для разделения тюркских наречий на группы (опускание звука «г» в некоторых тюркских наречиях).

М. Кашгари не обходит и такой вопрос, как степень развития того или иного тюркского диалекта. По словам М. Кашгари, самый легкий из тюркских диалектов — огузский, самые звучные и красивые — наречия племени тухси и племен, обитающих вдоль рек Иртыш, Или и Едил (Волга), и до уйгурских городов. Самый распространенный язык — уйгурский. В эпоху Кашгари он играл роль литературного языка.

Махмуд Кашгари своим трудом «Собрание тюркских наречий» на много веков опередил свою эпоху в смысле метода изучения языковых материалов. Хотя и утверждается, что сравнительно-исторический метод был разработан на Западе в XIX веке, на Востоке — в труде Махмуда Кашгари — он зародился еще в XI веке. Объясняя тот или иной языковый факт, М. Кашгари непременно приводит его эквивалент из языка другого племени, указывает на семантическое сходство и фонетико-грамматические различия. Это и было началом сравнительного изучения языков.

Метод М. Кашгари, применяемый им в книге, был своего рода маяком для последующих поколений восточных языковедов вплоть до XVIII века. Можно было бы в этой связи указать на труд Сейида Джемаледдина ибн Муханны «Достоинство человека и достоинство языка» конца XIII века и на «Книгу по изучению тюркских языков» Хайяна, и на знаменитую книгу великого узбекского поэта и мыслителя Алишера Навои «Спор двух языков», и на целый ряд других. Таким образом, метод, примененный Махмудом Кашгари, в последующие эпохи стал методом научного определения близкого родства языков.



Вышка Бурана в Семиречье
(построена при жизни М. Кашгари).

Таковы краткие сведения о Махмуде Кашгари и его книге «Собрание тюркских наречий». В статье упоминаются лишь главные вопросы труда, он еще недостаточно изучен. Почти отсутствуют исследования, поставившие себе целью выяснить вопрос о том, в какой степени эти материалы отражают историческое прошлое современных живых тюркских языков. Ведь в труде имеются языковые факты многих тюркских племен той эпохи. Отсюда можно заключить, что в нем есть элементы языка всех тюркских народов, населяющих сейчас Среднюю Азию и Казахстан. Надо сказать, что словарный фонд, грамматический строй знаменитой книги в определенной степени отражают историческое прошлое и современного казахского языка, несмотря на некоторые кажущиеся грамматические и фонетические различия.

Махмуд Кашгари являлся выдающимся ученым своего времени, оставившим в наследие человечеству ценнейший труд — «Диван лугат ат-турк».

ОМАР ХАЙЯМ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ



мар Хайям — великий ученый, крупнейший мыслитель и талантливейший поэт таджикского и персидского народов. Его научные исследования подняли математику и астрономию на новую ступень, философские

труды оказали значительное влияние на умы последующих поколений, а его знаменитые четверостишия заняли прочное место в мировой поэзии.

Гияседдин Абльфатих Омар ибн Ибрагим ал-Хайями ан-Нишапури родился 18 мая 1048 года в иранском городе Нишапуре. «Гияседдин» означает «опора веры», это традиционное почетное имя ученого. «Хайям» происходит от арабского слова «хейям» — «мастер, изготавливающий палатки». По-видимому, Ибрагим, отец Омара, занимался изготовлением и сбытом дорожных палаток.

Город Нишапур находится в северном Иране, в Хорасанском крае. В средние века он имел торговые



Омар Хайям

сношения с Китаем, Индией, Средней Азией и арабскими странами. Славился коврами своего производства, шелком, ювелирными мастерскими.

Первоначальное образование Омар Хайям получил в нишапурском медресе, где учился у известного ученого Насреддина-шейха Мухаммед-Мансура (ум. в 1104 г.). Многого Хайям достиг самообразованием во время работы в Балхе, Мерве, Бухаре, Самарканде и Исфагане. В этих городах он изучал математику, астрономию, медицину,

историю, философию и богословие в совершенстве овладел арабским языком. Знания он черпал из трудов Хорезми, Фараби, Бируни и Ибн Сины, последователем которых себя считал.

Эпоха Хайяма оставила заметный след в истории. В этот период в Иране и Средней Азии мусульманская религия упрочилась. Арабский язык стал международным языком ученых. В сороковых годах XI века империя газневидов развалилась, большая часть территории Афганистана, Ирана и Средней Азии перешла в руки кочевников-сельджуков, выходцев из средневекового Туркменистана. Войска сельджуков под водительством Тогрул-бека в 1040 году под Даинданаканом (между Мервом и Серахсы) окончательно разбили последнего газневидского султана Масгута и начали свой основной поход на запад, который был окончен взятием в 1055 году столицы арабского халифата Багдада и провозглашением Тогрул-бека султаном Рухнеддином Абуталибом.

Наивысшего расцвета государство сельджуков достигло при племяннике Тогрул-бека, султане Алып-

Арслане и сыне последнего Джеляледдина Малик-шахе. В это время власть сельджуков распространялась на огромную территорию от границ Китая до берегов Средиземного моря, от Кавказа до Йемена. Столицей сельджукского государства при Арслане был Мерв, Малик-шах перенес столицу в Исфаган.

Непрерывные войны, непосильные налоги и жестокие законы шариата ухудшили положение трудящихся. Не лучше было и положение ученых. Об этом Хайям писал:

«Я был лишен возможности систематически заниматься этим делом (т. е. научными исследованиями.—М. И.), и даже не мог сосредоточиться на размышлении о нем из-за мешавших мне превратностей судьбы. Мы были свидетелями гибели ученых, от которых осталась малочисленная, но многострадальная кучка людей. Суровости судьбы в эти времена припятствуют им всецело отдаваться совершенствованию и углублению своей науки. Большая часть из тех, кто в настоящее время имеет вид ученых, одевает истину ложью, не выходя в науке за пределы подделки и притворяясь знающими. Тот запас знаний, которым они обладают, они используют лишь для низменных плотских целей. И если они встречают человека, отличающегося тем, что он ищет истину и любит правду, старается отвергнуть ложь и лицемерие и отказаться от хвастовства и обмана, они делают его предметом своего презрения и насмешек» («Трактат о доказательствах задач алгебры и валмукабалы»).

На формирование Хайяма как ученого сильное влияние оказали труды его предшественников — великих среднеазиатских ученых. Хайям развил их демократические традиции дальше, он был на стороне угнетенных народных масс, преклонялся перед разумом и знаниями, стоял за справедливость и гуманность, высмеивал нелепые правила шариата. Благодаря этому стал одним из самых популярнейших деятелей Востока.

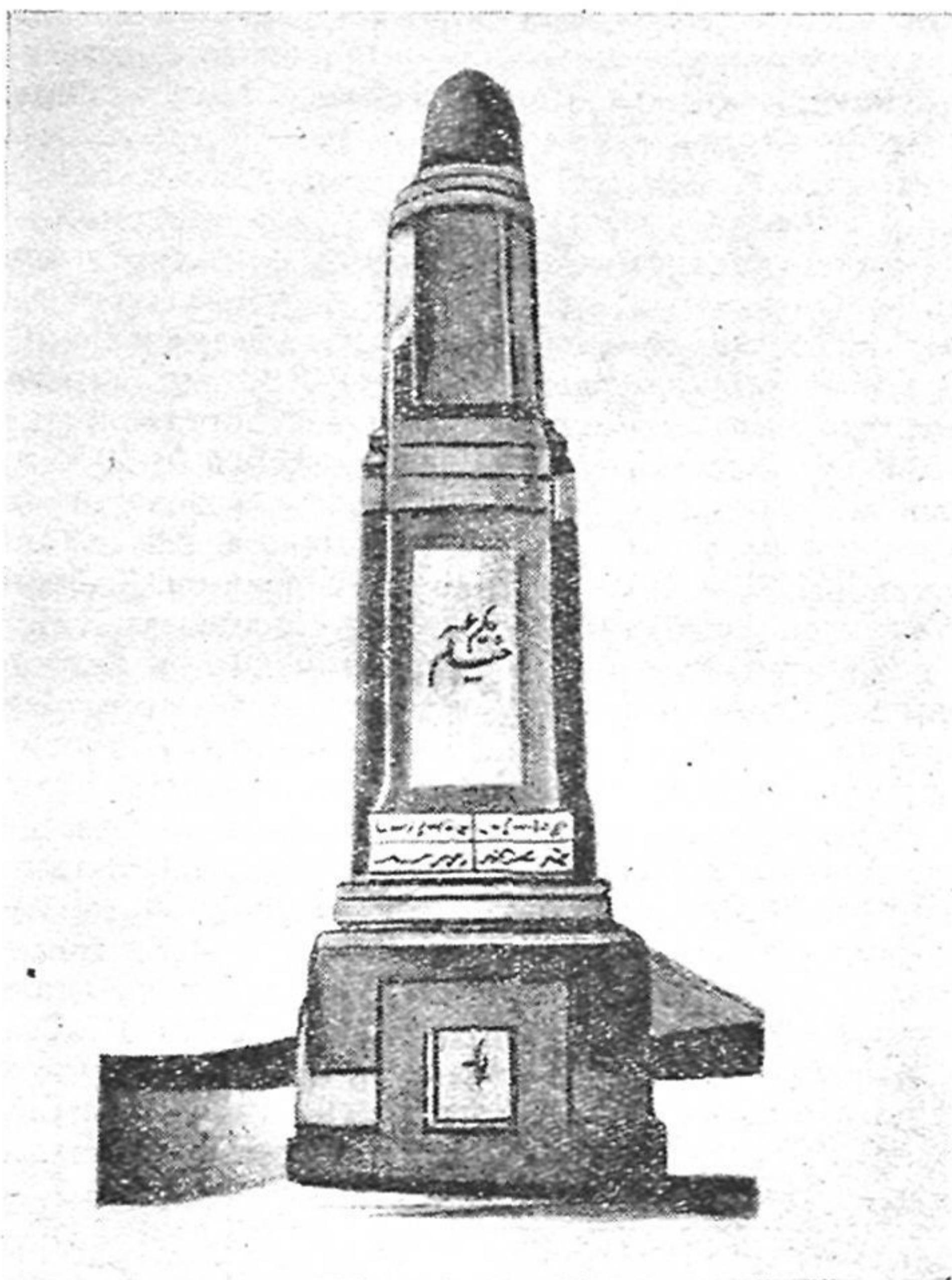
Сельджукские султаны были людьми невежественными, многие из них не умели ни писать, ни читать. Поэтому они были вынуждены обращаться к видным ученым за консультацией по различным вопросам, держать их при своем дворе.

В 1074 году Хайям был приглашен ко двору Малик-шаха и принят на должность главного придворного астронома. Ему было поручено построить в Исфагане расадхану — астрономическую обсерваторию и руководить ее деятельностью. Хайяму покровительствовал главный визирь Малик-шаха, прогрессивно настроенный таджикский ученый, автор «Книги управления государством» и основатель медресе «Низамия» в Багдаде Низам ал-Мулюк (1017—1092). Омар Хайям 17 лет руководил обсерваторией, построенной под его наблюдением, и вел научные исследования. Результаты этих исследований опубликовал под названием «Астрономические таблицы Малих-шаха». Хайям разработал сельджукский календарь.

В октябре 1092 года одним из террористов из шиитской секты исмаилитов был убит Низам ал-Мулюк, а через месяц умер Малик-шах, которого отравили его политические противники. Дворец султана захватили реакционные визири и представители духовенства. Эти круги использовали ссоры между наследниками престола и продолжали свои черные дела. Обстановка накаливалась с каждым днем. Хайяма считали сторонником ал-Мулюка и собирались и с ним «произвести расчеты». Стали его обвинять в безверии и вольнодумстве. Обсерватория была закрыта. Хайяму ничего не оставалось, кроме как уехать из Исфагана куда-нибудь подальше. Вырваться из окружения противников-фанатиков было тоже нелегко. Ему с трудом удается выехать на Средний Восток под видом паломничества в Мекку и Медину. После возвращения из арабских стран Хайям переселяется в свой родной город Нишапур и занимается научными работами, пишет различные трактаты.

Хайям скончался 4 декабря 1131 года в Нишапуре, на 82-м году жизни и похоронен там на кладбище Хаир с большими почестями.

Сейчас в некоторых странах Азии, Европы и Америки существуют общества любителей Омара Хайяма. На средства, собранные этими обществами, в 1934 году на могиле Хайяма в Нишапуре был воздвигнут обелиск. На обелиске на персидском языке высечены следующие слова:



Памятник на могиле Омара Хайяма.

«Мудрец Омар Хайям.
Смерть мудреца 516 г. хиджры
по лунному календарю.

У могилы Хайяма присядь и свою цель потребуй,
Одно мгновение досуга от горя мира потребуй.
Если ты хочешь знать дату построения обелиска,
Тайны души и веры у могилы Хайяма потребуй».

Последняя строка четверостишия на обелиске указывает дату построения обелиска: если заменить каждую букву строки ее числовым значением, принятым на Востоке (алиф — 1, би — 2, джим — 3 и т. д.), затем сложить эти числа, то в сумме получится 1313 год хиджры по солнечному иранскому гражданскому календарю, что соответствует 1934 году по нашему календарю.

516 год хиджры мусульманского летосчисления по лунному календарю соответствует 1123 году григорианского календаря. Долгое время без достаточных оснований считалось, что Хайям родился в 1040 году и умер в 1123 году, но теперь эти даты удалось уточнить.

В одной из книг иранского историка Абульхасана Бейхаки (1106—1174) приводится гороскоп Хайяма— положение небесных светил в день рождения Хайяма. Там говорится, что в день рождения Омара Солнце и Меркурий были в 3-м градусе созвездия Близнецов, Меркурий — в соединении с Солнцем, а Юпитер по отношению к ним обоим — в тригональном аспекте. Исходя из этих данных, индийский ученый Свами Говинда Трихта в 1941 году вычислил, что указанное положение светил имело место 18 мая 1048 года. Недавно вычисления Говинды были повторены и подтверждены старшим научным сотрудником Института теоретической астрономии Академии наук СССР Ш. Г. Шараф. Аналогично, по другим сведениям, была установлена дата смерти Омара Хайяма — 12 мухаррама 526 года лунной хиджры, т. е. 4 декабря 1131 года.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ТРУДЫ ХАЙЯМА

Омар Хайям написал около пятидесяти книг, большинство которых до нас не дошло. По свидетельству его современников, первой научной работой Хайяма были «Трудные вопросы арифметики», в которых указаны методы извлечения корней целых степеней из чисел. Извлечение корней может быть выполнено только по правилам бинома Ньютона. Значит, Хайям к теореме о биноме пришел раньше Ньютона (1643—1727). Эта книга не сохранилась.

Известны две крупные работы Хайяма по математике. Одна из них — «Трактат о доказательствах задач алгебры и валмукабалы», а другая — «Комментарий к трудностям во введениях книги Евклида». В первой излагаются вопросы алгебры, во второй — вопросы геометрии. Хайям в связи со своей темой разбирает труды Аристотеля, Евклида, Архимеда, Аполлония, Птолемея, Герона, Хорезми, Фараби, Джаухари и других ученых, находит отдельные недостатки в их работе и высказывает о них свое мнение. Читатель убеждается, что автор является выдающимся ученым, хорошо знающим достижения науки своего времени.

Алгебра, основы которой были заложены Хорезми, до Хайяма не получила серьезного развития. Отдельные авторы, писавшие по алгебре, ограничивались разъяснением трудов Хорезми. Прежде всего не было ясности в вопросе о предмете самой алгебры, об ее отличиях от арифметики. Алгебра топталаась вокруг фразы «Хорезми говорит». Систематическое изложение этой науки, установление ее границ с арифметикой и постановка очередных задач исследований выпали на долю Омара Хайяма.

«Я утверждаю, что искусство алгебры и валмукабалы есть научное искусство, предмет которого составляют абсолютное число и измеримые величины, являющиеся неизвестными, но отнесенные к какой-нибудь неизвестной вещи, по которой их можно определить,— пишет Хайям.— Эта вещь или количество, или отношение, не связанное ни с чем другим... Цель этого искусства состоит в нахождении соотношений, связывающих его предмет с указанными данными. Совершенство этого искусства состоит в знании методов изучения, посредством которых можно постигнуть способ определения упомянутых неизвестных, как числовых, так и геометрических.

Величин, т. е. непрерывных количеств, имеется четыре вида: линия, поверхность, тело и время... Время не принято считать предметом алгебраических задач, но если бы это было сделано, то было бы допустимо.

Обычно алгебраисты называют неизвестную, которую хотят определить, вещью, ее произведение на себя — квадратом, произведение ее квадрата на нее — кубом...

Следует знать, что этот трактат может быть понят только теми, кто хорошо знает книги Евклида «Начала» и «Данные», так же как две книги сочинения Аполлония «Конические сечения». Тот, для кого один из этих путей к знанию закрыт, не сможет проложить путь к его изучению. Мне с трудом удалось ограничиться в этом трактате ссылками только на три названных мной сочинения.

Алгебраические решения производятся при помощи уравнения, т. е., как это хорошо известно, приравнения одних степеней к другим».

Приведенный отрывок хорошо передает содержание алгебры. До XX века алгебра понималась в этом плане.

Таким образом, по Хайяму, алгебра — наука об уравнениях. Здесь имеются в виду так называемые «алгебраические уравнения». В зависимости от наивысшей степени неизвестных они называются уравнениями первой, второй, третьей и т. д. степеней.

Уравнения первой степени — линейные уравнения в большинстве случаев решаются при помощи арифметических действий. Они были известны древним египтянам, вавилонянам, китайцам и индийцам. Методы решения квадратных уравнений — уравнений второй степени были указаны Евклидом (в геометрической форме) и Хорезми (в алгебраической форме). Большой заслугой Хайяма является открытие им метода решения любого кубического уравнения — уравнения третьей степени в геометрической форме.

Хайям делит алгебраические уравнения на 25 типов и указывает метод решения каждого типа. Евклид для решения квадратных уравнений пользовался окружностью и прямой. Хайям решает кубические уравнения при помощи кривых второго порядка — окружности, эллипса, гиперболы, параболы и прямой. Точки пересечения этих линий определяют корни уравнений.

Установление связи между уравнениями и линиями оказалось плодотворным. В результате углубления этого метода были заложены Р. Декартом (1596—1650) и П. Ферма (1601—1665) основы аналитической геометрии.

Труды Хайяма поставили в порядок дня чисто ал-

гебраическое решение уравнений высших степеней без посредничества линий. Такое решение кубических уравнений впоследствии было открыто итальянскими математиками С. Ферро (1465—1526) и Н. Тартальей (1499—1557), а четвертой степени — итальянским математиком Л. Феррари (1522—1565). Норвежский математик Н. Абель (1802—1829) доказал, что уравнения пятой и дальнейших высоких степеней не могут быть точно разрешены, если их коэффициенты не подобраны соответствующим образом. Исследования уравнений привели к созданию большого раздела современной математики — теории групп.

«Трактат о доказательствах задач алгебры и алмукабалы» написан на арабском языке. От арабов эта книга перешла в Европу. Ее экземпляры хранятся в библиотеках Парижа, Лондона, Лейдена и Нью-Йорка. Парижский и лейденский экземпляры изучены немецким ученым Францем Вепке, который в 1851 году опубликовал арабский текст вместе с переводом на французский язык. Д. С. Касир, Х. Д. Винтер и В. Арафат перевели эту книгу на английский, Г. Х. Мусахиб — на персидский, Б. А. Розенфельд — на русский языки.

«Алгебра» Хайяма была закончена 19 декабря 1071 года.

Остановимся на геометрическом труде Хайяма — «Комментарии к трудностям во введениях книги Евклида». Работа над этой книгой была закончена автором в середине декабря 1077 года.

Евклид (330—275 гг. до н. э.), по-арабски Уклидис, — основоположник современной геометрии как науки. Он собрал различные практические правила, существовавшие до него, привел их в дедуктивную логическую систему. Им написаны знаменитые «Начала», состоящие из 13 книг, которые являются основой всей геометрии. Большой вклад в геометрию внесли соотечественники Евклида — греческие математики Архимед и Аполлоний. «Конические сечения» последнего состоят из 8 книг.

Евклид исходил из некоторых основных понятий и положений, принимаемых без доказательства. С их помощью доказывались теоремы, выводились следствия, которые описывали математические свойства различных фигур. Предложения, принимаемые без до-

доказательства, называются аксиомами. Их число должно быть как можно меньше. Одиннадцатая аксиома Евклида формулируется так:

«Через точку А, не лежащую на прямой на плоскости, определяемой данной точкой и данной прямой, можно провести прямую, притом только одну, параллельную прямой *a*».

Эту аксиому часто называют пятым постулатом Евклида. Пятый постулат очень похож на теорему, он не очевиден, как остальные 10 аксиом. Видимо, и сам Евклид понимал это обстоятельство. Он не пользуется им при доказательстве первых 28 теорем. Позднейшие математики, заметившие это, пытались доказать пятый постулат в виде теоремы.

Доказательством пятого постулата занимались греческие математики Птолемей (II в.) и Прокл (410—485), среднеазиатский математик и астроном Аббас ибн Саид Джаухари (IX в.). Аббас Джаухари—земляк Фараби, уроженец города Оттара в Южном Казахстане, работал в Багдаде вместе с Хорезми.

Биография и ученыe труды Джаухари не дошли до нас. Однако о том, что Джаухари написал книгу «Исправление несостоятельных мест «Начал» и в ней пятый постулат был доказан при помощи внутренних накрест лежащих углов, говорится в трудах выдающегося азербайджанского математика Насреддина Туси (1201—1274). И Насреддин доказывал пятый постулат.

Исследованием пятого постулата занимались арабский математик Абу али Хайсам (965—1039) и азербайджанский математик Абль Аббас Табризи (ум. в 922 г.). Одним из авторов, подвергавших критике «Начала» Евклида, был Фараби.

Труд Хайяма, о котором идет речь, также посвящен пятому постулату. В нем Хайям разбирает доказательства, данные предшествующими учеными, анализирует недостатки этих доказательств.

Омар Хайям доказывает пятый постулат в виде теоремы. При этом он исходит из следующего утверждения:

Две прямые, лежащие на одной плоскости и перпендикулярные к некоторой третьей прямой, не пересекаются.

Из этого утверждения вытекает предложение:

Если три угла плоского четырехугольника прямые, то и четвертый его угол прямой.

Последнее предложение дает возможность доказать пятый постулат. В настоящее время четырехугольник с тремя прямыми углами, рассмотренный Хайяном, называется четырехугольником Саккери.

До нас дошел экземпляр рукописной копии геометрического трактата Хайяма, переписанный в октябре 1218 года неким Масгудом Халфари, который хранится в Лейденской университетской библиотеке. В 1936 году он был издан в Тегеране на арабском языке выдающимся иранским ученым, пламенным революционером-марксистом, другом Советского Союза Таги Эрани (1902—1940).

Насреддин Туси в своих книгах приводит краткое изложение пятого постулата, принадлежащего Хайяму. Эти книги Туси получили распространение в европейских странах.

Крупнейшие математики занимались доказательством пятого постулата. Каждый из них доказывал по-своему. Среди них: Насреддин Туси, Джон Валлис (1616—1703), Жиролам Саккери (1667—1733), Иоган Ламберт (1728—1777), Адриан Лежандр (1752—1833).

Математикам не удалось доказать пятый постулат в полном смысле. Для того, чтобы доказать пятый постулат, нужно пользоваться лишь первыми десятью аксиомами и теоремами, вытекающими из этих аксиом. Большинство из доказывавших его пользовалось, кроме этих, еще и другими предложениями, равносильными пятому постулату. Зачастую сами авторы не замечали этого обстоятельства. Фактически постулат заменялся другой аксиомой.

Вопрос о пятом постулате был окончательно решен гениальным русским математиком Н. И. Лобачевским (1792—1856). Он показал, что совершенно невозможно доказать пятый постулат при помощи лишь первых десяти аксиом, т. е. пятый постулат независим от остальных аксиом. Заменяя пятый постулат Евклида новым, неравносильным с ним предложением, русский математик создал новую геометрию, получившую название неевклидовой гиперболической геометрии Лобачевского.

К новой геометрии Н. И. Лобачевский пришел на основе критического анализа работ предыдущих ученых. Среди них имеются и труды Хайяма. Поэтому мы можем сказать, что Хайям был одним из ранних предшественников создателя неевклидовой геометрии.

Сохранилась небольшая книжка Хайяма «Весы мудростей» на арабском языке, относящаяся к физике. В ней рассматривается классическая задача на смешение, решенная Архимедом по просьбе сиракузского царя Гиерона, об определении количества золота и серебра в короне. В основе решения лежит открытый Архимедом закон гидростатики. «Весы мудростей» не являлись в то время новостью для науки. Однако они сыграли важную роль в пропаганде научных знаний, в частности законов физики и в ознакомлении читателей Востока с достижениями греческой науки.

В настоящее время известны 4 рукописи «Весов мудростей», которые хранятся в библиотеках Ленинграда, Гота, Бомбея и Хайдарабада. Эти экземпляры переводились на многие языки и издавались несколько раз.

КАЛЕНДАРЬ ОМАРА ХАЙЯМА

Календарь — ключ времени, важнейший элемент культуры народа. Без него невозможно организовать производство, вести хозяйство, развивать науку и культуру.

Календарей в мире много. Точность их различная. Абсолютно точного календаря не существует, он не может быть установлен и в будущем. Это обусловливается несогласованностью в движениях Луны, Земли и Солнца. Поэтому приходится время от времени исправлять календарь, уточнять его. Большинство великих математиков и астрономов занималось и календарем. Труды Хорезми, Фараби, Бируни, Улугбека и др. позволили улучшить календарь, привести его в надлежащий порядок. Одним из деятелей календаря был Омар Хайям.

По персидской легенде человек был сотворен 8000 лет тому назад в первый день месяца фервердина. В это время Солнце находилось в точке весеннего равноденствия. Первое фервердина персы считают нач-

лом года и называют наурузом («нау» — новый, «руз» — день), т. е. днем нового года. Понятие о наурузе от персов перешло к узбекам, туркменам, казахам, киргизам, каракалпакам и другим народам.

Иранские жрецы, которые вели счет дней, запутали календарь, и науруз стал блуждать по всем месяцам года. Календарные реформы Мутаввакиля (847—861) и Мутадида (892—902) не принесли желаемых результатов. Исправить персидский календарь и установить точное место науруза удалось только Омару Хайяму.

Хайям определил место науруза — 22 марта каждого года, когда наблюдается астрономическое равноденствие. Чтобы науруз не переходил на другие дни, он ввел високосный год. По календарю Хайяма из каждого 33 лет 25 считаются простыми (т. е. 365 дней) и 8 високосных (366 дней). Високосными являются годы 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 33 в 33-летнем цикле Хайяма, все остальные годы простые.

25 простых лет составляют 9125 дней, а 8 високосных — 2928 дней. Следовательно, каждый 33-летний цикл состоит из 12 053 дней. Отсюда средняя продолжительность года получается равной 365,2424 дня. Продолжительность астрономического года 365,2422 дня. Из этого вытекает, что неточность хайямовского года равна 19 секундам. Для того, чтобы из этих 19 секунд образовался один день, должно пройти 4400 лет. В нашем григорианском календаре эта разница составляет 26 секунд, из которых образуется один день за 3333 года.

Календарь Омара Хайяма — наилучший из всех когда-либо существовавших календарей. Он начал применяться с 15 марта 1079 года. В этот день он был утвержден декретом Малик-шаха. Годы, указанные по этому календарю, называются годами сельджукидской эры. Подробные сведения по теории и истории календаря, в том числе календаря Хайяма, читатель найдет в книге «Народный календарь» автора этих строк (Алма-Ата, 1963).

Хайямом написана также книга «Науруз-наме». В ней излагаются основы календаря, разъясняются названия месяцев, указываются дни праздников. Кроме того, приводятся различные предания и легенды персов.

Материала для полной характеристики мировоззрения Хайяма недостаточно. До нас дошли лишь маленькие книжки Хайяма, в которых речь идет о вопросах философии.

В философских работах Хайяма нет самостоятельных, присущих только ему суждений, автор ограничивается толкованием и повторением трудов Пифагора, Платона, Аристотеля, Фараби, Ибн Сины и др. Он не подвергает критике труды этих философов, не ищет их ошибок.

Согласно учению Пифагора, бытие управляетя числами, гармония в мире обусловливается гармонией чисел. Единица среди чисел занимает особое положение, она является основой всего... Почти то же самое говорит и Хайям. «Порядок сущего,— пишет Омар Хайям,— подобен порядку букв алфавита, каждая из которых происходит из другой буквы, находящейся над ней. Только «алиф» (т. е. первая буква арабского алфавита.— М. И.) не происходит от другой буквы, так как она является первопричиной всех букв и не имеет предыдущей, но имеет последующую». Отсюда вытекает ложный вывод: «мир создан творцом». Следовательно, Хайям по идеологической дороге приходит к поповщине.

Однако истинный ученый, поднявшийся на вершину науки, не может утонуть в болоте идеализма, свет науки тянет его на берег, не в загробный мир, а в настоящий. Так было и с Хайяном. В своих физико-математических трудах он приходит к материализму. Решение задачи о количестве золота и серебра, о которой говорилось выше, Хайям объясняет не вмешательством бога, а законом природы. Природу он считает независимой от человека, бытие независимым от сознания. Хайям открыто говорит, что природа бесконечна, что мир существовал и раньше, он будет существовать и дальше, что тайны природы познаются не путем шариата, а путем научных исследований. Эти взгляды Хайяма видны из следующих его четверостиший:

Я в этот мир пришел,— богаче стал ли он?
Уйду,— великий ли потерпит он урон?
О, если б кто-нибудь мне объяснил, зачем я,
Из праха вызванный, вновь стать им обречен?

Бушуют в кельях, мечетях и церквях
Надежда в рай войти и перед адом страх.
Лишь у того в душе, кто понял тайну мира,
Сок этих сорных трав весь высох и зачах.

Хайям занимался также и астрологией, предсказывал судьбы султанов и визирей по звездам. Астрология — лженаука, собрание ложных правил. Возникла в древнем Вавилоне и веками ставилась в один ряд с науками, в частности с астрономией. Согласно астрологии судьба каждого человека связана с одной из звезд, у одного звезда счастливая, у другого несчастная. Однако Хайям сам не верил в астрологию. И верить-то не было никаких оснований, потому что астрология — пустословие, ни одно из ее положений никем и никогда не доказывалось. Она была составлена со слов жрецов. Хайям-математик не мог принимать ничего без доказательства, он не удовлетворялся даже «Началами» Евклида, где подавляющее большинство утверждений сопровождалось безуказанными доказательствами.

В предсказании судеб Хайям был не одинок, большинство крупных астрономов древности и средних веков занималось астрологией. Нужда, борьба за жизнь вынуждали ученых заниматься этими неприглядными занятиями. Об этом красноречиво сказал знаменитый австрийский астроном Иоган Кеплер, открывший три важнейших закона движения планет: «...конечно, астрология — дурочка. Но люди еще дурнее. Дурочка своей болтовней добывает пищу и кормит свою умную мать — астрономию. Астроном получает гроши. Если бы не было дурочки-дочери, то умная ее мать давно бы умерла от голода». Кеплер жил через 500 лет после Хайяма.

Религия — родная сестра астрологии, она тоже без доказательств. Поэтому Хайям отходит от нее, подвергает ее беспощадной критике, становится атеистом. Он отвергает правила шариата, высмеивает ходж и мулл. Острые и высокохудожественные стихи Хайяма вонзаются в идеологию духовенства, как штыки.

Омар Хайям был талантливым поэтом. Однако он не писал крупных произведений, как «Шах-наме» Фирдоуси и «Гюльстан» Саади, поэзией он занимался от случая к случаю. Стихи Хайяма — это миниатюры

по четыре строки каждая. Они носят название «рубай», т. е. четверостиший. Рубай Хайяма малословны, содержательны и лиричны.

Подлинники стихов Хайяма не сохранились. Сейчас насчитывается около 5000 четверостиший, приписываемых Хайяму. Подавляющее большинство их принадлежит поэтам последующих веков. Во многих из таких четверостиший проповедуется разврат, пьянство и тунеядство. Они как раз по душе реакционным кругам Запада. Буржуазная печать использует авторитет Хайяма для распространения бульварных стишков. Американские банкиры вступают в члены общества Хайяма. Но как бы ни извращали наемные писаки, Хайям остается Хайямом. Невероятно, чтобы Хайям, будучи великим ученым и передовым представителем своей эпохи, писал такие пошлости.

Начиная с середины прошлого века, рубай стали объектом научного исследования. О них писали русские ученые В. Жуковский, К. Смирнов, датский ученый А. Христенсен, английский ученый А. Арберри, индийский ученый С. Тиртха, иранские ученые М. Фуруги, К. Гани и др. В настоящее время четверостиший, принадлежность которых Хайяму не вызывает сомнений, 329. Вот некоторые из них:

Нам говорят муллы, что существует ад,—
Поверьте мне: они неправду говорят.
Будь предназначен он для пьяных и влюбленных,
Давно бы опустел цветущий райский сад.

Дух рабства кроется в кумирне и в Каабе,
Трезвон колоколов — язык смиренья рабий,
И рабства черная печать равно лежит
На четках, и кресте, на церкви и михрабе.

Весною, на лугу, улыбкою сияя,
Мне поднеси бокал, красавица младая,—
Я был бы — слушайте, святоши! — хуже пса,
Когда бы в этот миг задумался о рае.

Жизнь сотворивши, смерть ты создал вслед за тем,
Назначил гибель ты своим созданьям всем.
Ты плохо их слепил? Но кто ж тому виною?
А если хорошо, ломаешь их зачем?

Нам с гуриями рай сулят на свете том
И чаши, полные пурпуровым вином.

Красавиц и вина бежать на свете этом
Разумно ль, если к ним мы все равно придем?

Вы говорите мне: «За гробом ты найдешь
Вино и сладкий мед, кавсер и гурий». Что ж,
Тем лучше. Но сейчас мне кубок поднесите:
Дороже тысячи в кредит — наличный грош.

(Перевод О. Румера).

Рубаи Хайяма разоблачают фанатизм, догмы ислама, жульнические махинации духовенства, они наносят смертельные удары по религии. Поэтому-то муллы раньше говорили: «Хайям — скорпион, его укус смертелен».

Стихи в форме рубаи в таджикско-персидской литературе существовали и до Хайяма. Но после Хайяма рубаи стали одной из основных форм стихосложения. Такая форма стихосложения перешла в поэзию многих народов.

Мировое признание Хайяму-поэту пришло в середине XIX века после перевода его четверостиший на английский язык талантливым поэтом Эдвардом Фитцджеральдом (1809—1883). За ним последовали переводы и на другие языки. В XIX веке рубаи Хайяма в Европе были изданы 25 раз. Стихи Хайяма также много раз издавались на русском, узбекском, туркменском, таджикском и других языках народов Советского Союза, причем большими тиражами.

Хайям-математик оставался малоизвестным. Этот пробел восполнен главным образом советскими учеными. Хайям стоит в ряду великих ученых в истории мировой математики. Его имя будет жить в веках.

НАСРЕДДИН ТУСИ ЖИЗНЬ И ТВОРЧЕСТВО

Крупнейший математик и астроном XIII века Насреддин Туси (полное имя Абуджафар Мухаммед ибн Мухаммед ибн ал-Хасан Насреддин Туси) родился 18 февраля 1201 года в городе Тусе. Правда, сведения о его месте рождения расходятся, однако бесспорным является то, что молодые годы ученый провел в Тусе, чем и объясняется имя Туси. Город Тус, находящийся в Хорасане (восточный Иран), был в то время одним из центров среднеазиатской культуры. В этом городе жили великий персидско-таджикский поэт Фирдоуси, а также ряд ученых, являющихся учениками знаменного медика и философа Абу Али ибн Сины.

Вопрос о том, был ли Насреддин персом или турком по происхождению, не ясен, он владел и тем и другим языками. После постройки обсерватории в азербайджанском городе Мараге близ Тавриза Насреддин навсегда связал свою жизнь с Азербайджаном. По



Насреддин Туси.

сведениям некоторых историков, его потомки и в настоящее время живут в Азербайджанской ССР и в Иранском Азербайджане.

Об отце Насреддина почти нет сведений. Известно только то, что он много занимался образованием сына. В дальнейшем Насреддин учился у видных ученых, живших в Тусе.

Написав ряд научных трудов, Насреддин представил эти труды багдадскому халифу, который, однако,

нениям древнегреческих ученых: Евклида, Аристарха, Теодосия, Автолика, Птолемея, Гипсикла и собственные трактаты. Из всех его трудов астрономического содержания самыми знаменитыми являются «Ильханские астрономические таблицы».

Насреддин занимался также и другими естественными науками. Сохранились рукописи его сочинений, посвященные физике, минералогии, географии, теории музыки и медицины, среди которых — «Трактат об отражении и преломлении света», «Трактат об изучении радуги», «Книга о драгоценных камнях», «Законы медицины» и др.

Насреддин не только писал трактаты о медицине, но и, как многие ученые средневековья, занимался также лечебной практикой. Например, известно, что он в 1270 году вылечил Абага-хана, сына Хулагу.

Большая доля в научном творчестве Насреддина принадлежит гуманитарным наукам, особенно философии, логике, и т. д., по которым он оставил около пятидесяти больших и малых сочинений. Среди них наиболее крупным и широко известным является упомянутое выше сочинение «Мораль Насира», посвященное правителю Кухистана — Насреддину Мухташаму. В этом сочинении говорится о философской основе морали, о семье и воспитании детей, о политике управления страной. Эта книга была одной из популярнейших на всем Востоке.

Любопытно отметить, что Насреддин Туси был также поэтом. Одно его сочинение называлось «Стихотворение об астрологическом значении положения Луны в зодиакальном круге». Он специально посвящает один трактат теории стихосложения («Методика стихов»). Кроме этого, у Рашидеддина приводятся его два стихотворения, посвященные взятию Хулагу-ханом Аламута и смерти Хулагу. Насреддин сочинял и рубаи (четверостишия) философского содержания, некоторые из них приписываются также выдающемуся среднеазиатскому поэту, философу и ученому Омару Хайяму.

НАСРЕДДИН — ОСНОВАТЕЛЬ МАРАГИНСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ

Как мы указали, одной из главных заслуг Насреддина как ученого и государственного деятеля явилась основанная им Марагинская обсерватория. Она была построена в азербайджанском городе Мараге. Создание обсерватории потребовало огромных финансовых расходов, на которые Хулагу-хан шел неохотно. Известный историк Хаджи Халифа в своем труде «Книга о мире» приводит одно сведение, показывающее решающую роль Насреддина в создании обсерватории: «В то время, когда ходжа Насир (т. е. Насреддин — А. К.) хотел приступить к постройке астрономической обсерватории в городе Мараге, и объявил предполагаемые расходы Хулагу, тот спросил: «Разве наука о звездах так полезна, что стоит тратить огромную сумму на обсерваторию?» В ответ Насир сказал: «Позвольте поступить так: пусть в полной тайне кто-нибудь поднимется на эту гору и спустит оттуда большой пустой таз, но чтобы об этом никто не знал». Так и сделали. Когда таз был спущен с вершины горы, он произвел большой шум. Из-за этого поднялась паника среди войска Хулагу-хана. Насреддин вместе с Хулагу наблюдал все это. И они оставались спокойными. Тогда ученый обратился к Хулагу со следующими словами: «Мы знаем причину этого шума, а войска не знают, мы спокойны, а они волнуются, вот так же, зная причины небесных явлений, мы будем спокойны на земле». Это подействовало на Хулагу, и он решил отпустить на постройку обсерватории 2000 динаров».

Строительство обсерватории было начато в 1259 году. В постройке, помимо Насреддина, участвовал ряд ученых, из которых упомянем Муайдеддина Арзи, Фахреддина Мераги, Фахреддина Ахлати, Наджмеддина Казвини.

Насреддин Туси возглавлял все работы, относившиеся к строительству обсерватории, начиная от составления сметы до изготовления чертежей зданий и астрономических инструментов. Он и главный инженер строительства обсерватории Муайдеддин Арзи изобрели пять новых астрономических инструментов. По совету Насреддина было привезено много книг из Багда-

да, Мосула, Сирии и Хорасана и создана библиотека при обсерватории. При обсерватории работала специальная школа по подготовке астрономов и математиков. Сюда были приглашены ученые из многих стран. О сотрудниках Насреддина Рашидеддин пишет, что Абага-хан в связи со своим восшествием на престол наградил многих ученых: «Около сотни почтенных ученым из учеников учителя рода человеческого ходжи Насреддина Туси, да смируется над ним аллах, которые состоят при дворе, он уделил из общего вознаграждения». Среди них, кроме упомянутых выше сотрудников Насреддина, мы встречаем имена Кутбедин Ширази, Григория Абу-л-Фараджа (Бар Эбреус), Хусамеддина Шами, Наджемеддина Катиби, Исы Монгола, Шейха Камала, Джамаледдина Зейди ал-Бухари и других.

Таким образом, мы видим, что в Мараге был создан крупный научный центр. Под руководством Насреддина в Марагинской обсерватории выполнялась большая программа астрономических наблюдений, в результате которой были созданы «Ильханские астрономические таблицы», посвященные монгольским ханам.

Марагинская обсерватория была оснащена лучшими для своего времени астрономическими инструментами. В обсерватории производились как наблюдения и их обработка, так и большая работа по развитию связанных с астрономией разделов математики, геометрии и тригонометрии. В Мараге Насреддин написал большинство своих научных трудов.

«Ильханские астрономические таблицы» — это коллективный труд, составленный всеми сотрудниками Марагинской обсерватории под непосредственным руководством самого Насреддина. Эти таблицы были написаны по-персидски, имеется и перевод таблиц на арабский язык. Это сочинение закончено в 1284 году, т. е. после смерти Насреддина.

«Ильханские астрономические таблицы» состоят из четырех книг. Первая книга посвящена изложению различных видов календарей. В ней излагаются основы греческого, персидского, еврейского, арабского и тюркского календарей, указываются также способы перехода от одного календаря к другому. Кстати, от-

۱۷



۱۷

Титульный лист рукописи Насреддина
«Ильханские астрономические таблицы».

метим, что здесь мы встречаем 12-годичный цикл, широко применявшийся казахами до принятия европейского календаря после Октябрьской революции.

Вторая, самая большая книга «Ильханских астрономических таблиц» посвящена движению светил и нахождению их эклиптических координат. Она состоит из пятнадцати глав и содержит наиболее крупные астрономические достижения Марагинской обсерватории. С содержанием этой книги можно ознакомиться в монографии Г. Д. Мамедбейли «Основатель Марагинской обсерватории Насреддин Туси», изданной в Баку в 1961 году. В книге Насреддина приводятся тригонометрические таблицы синусов и тангенсов, а также географические таблицы, содержащие широты и долготы 256 населенных пунктов.

Исследования Г. Д. Мамедбейли географических таблиц Насреддина показывают, что начало долгот в этих таблицах взято на $34-35^{\circ}$ к западу от Гринвича, т. е. начальный меридиан у Насреддина проходит через восточную часть Южной Америки. Исходя из этого, Г. Д. Мамедбейли выдвигает гипотезу о том, что до открытия Колумбом Америки (1492 г.) были определенные сведения у географов о существовании острова и материка Америки. Эта точка зрения в настоящее время не является общепринятой и требует еще тщательного изучения.

Третья и четвертая книги «Ильханских астрономических таблиц» посвящены составлению гороскопов и другим вопросам астрономии.

Деятельность Марагинской обсерватории имела большое значение в истории астрономии. Она служила образцом в построении многих обсерваторий на Востоке. Так, строители знаменитой Улугбековской обсерватории в Самарканде много черпали из опыта строительства и оборудования Марагинской обсерваторий, а при составлении «Новых гураганских таблиц» Улугбеком и его соратниками за основу были взяты «Ильханские таблицы».

Насреддин Туси был прежде всего математик. Его математические сочинения сыграли существенную роль в подготовке открытий математиков Европы XVI—XVII веков. Математическое наследие Насреддина издавно привлекало внимание историков математики как за рубежом, так и в нашей стране.

В творчестве Насреддина большое место занимает переработка и комментирование сочинений древнегреческих авторов. Так, он написал два варианта книги «Изложение «Начал» Евклида», причем второй вариант значительно больше первого отличается от самих «Начал» Евклида.

Насреддин придает в этом труде особое значение пятому постулату Евклида, лежащему в основе теории параллельных линий. Пятому постулату Насреддин посвятил также отдельный трактат под названием «Трактат, исцеляющий сомнения по поводу параллельных линий». Русский перевод этого трактата был опубликован в 1960 году с комментариями и примечаниями Б. А. Розенфельда и А. П. Юшкевича.

В этом трактате, помимо теории параллельных линий самого Насреддина, приводятся обширные выписки из сочинений о параллельных линиях его предшественников Джакхари и Омара Хайяма и дается критика их теорий по этому вопросу. Это доказывает наличие преемственной связи между исследованиями Насреддина Туси и работами его предшественников. Насреддин, в значительной мере опираясь на работы Джакхари и Хайяма, дает собственное построение теории параллельных линий. Позднее это построение в улучшенном виде было включено в «Изложение «Начал» Евклида».

Второй вариант «Изложения «Начал» Евклида» вышел на арабском языке в Риме в 1594 году и в латинском переводе там же в 1657 году, который сыграл большую роль в развитии геометрии в Европе. Например, попытки доказательства пятого постулата способствовали развитию теории параллельных линий, из которой выросла неевклидова геометрия.

Одним из главных математических трудов Насреддина является «Трактат о полном четырехсторонни-

ке». Этот труд переведен на французский и русский языки. Трактат написан для нужд Марагинской обсерватории. Он состоит из пяти книг.

В истории тригонометрии этот трактат Насреддина Туси занимает исключительное место, потому что он является первым трудом, где тригонометрия, т. е. учение о решении треугольников, рассматривается как самостоятельная наука, до этого тригонометрические сведения приводились в книгах по астрономии. В этом трактате на основе достижений своих предшественников дано первое полное построение всей системы тригонометрии, начиная с основных понятий и соотношений и кончая правилом решения всех типичных задач.

«Трактат о полном четырехстороннике» оказал решающее влияние на развитие тригонометрии в Европе, в частности, многое извлек из нее для своего тригонометрического трактата немецкий математик Регломонтан (1436—1476), труд которого лег в основу дальнейших работ по тригонометрии.

Насреддин написал арифметический трактат под названием «Сборник по арифметике с помощью доски и пыли». Содержание этого трактата близко к содержанию первых трех книг «Ключа арифметики» самаркандского математика Джамшида Каши, лишь с той разницей, что если у Каши все вычислительные выкладки производились на бумаге с полной записью промежуточных выкладок, то у Насреддина все вычисления производятся остроконечной палочкой на счетной доске, прикрытой песком или пылью, и все промежуточные выкладки стираются.

Наиболее любопытен в арифметическом трактате Насреддина одиннадцатый раздел первой главы «Об определении других оснований степеней», посвященный извлечению корней любой степени и формуле бинома. Изложение этого вопроса было известно нам до сих пор по книге «Ключ арифметики» Каши. Метод извлечения корней Насреддина в основном совпадает с методом, излагаемым Каши.

Следует отметить, что Насреддин, как и Джамшид Каши, не упоминает автора метода извлечения корней любой системы, а излагает указанный способ как известный им от их предшественников. Но, как известно, Омар Хайям в своем алгебраическом трактате заме-

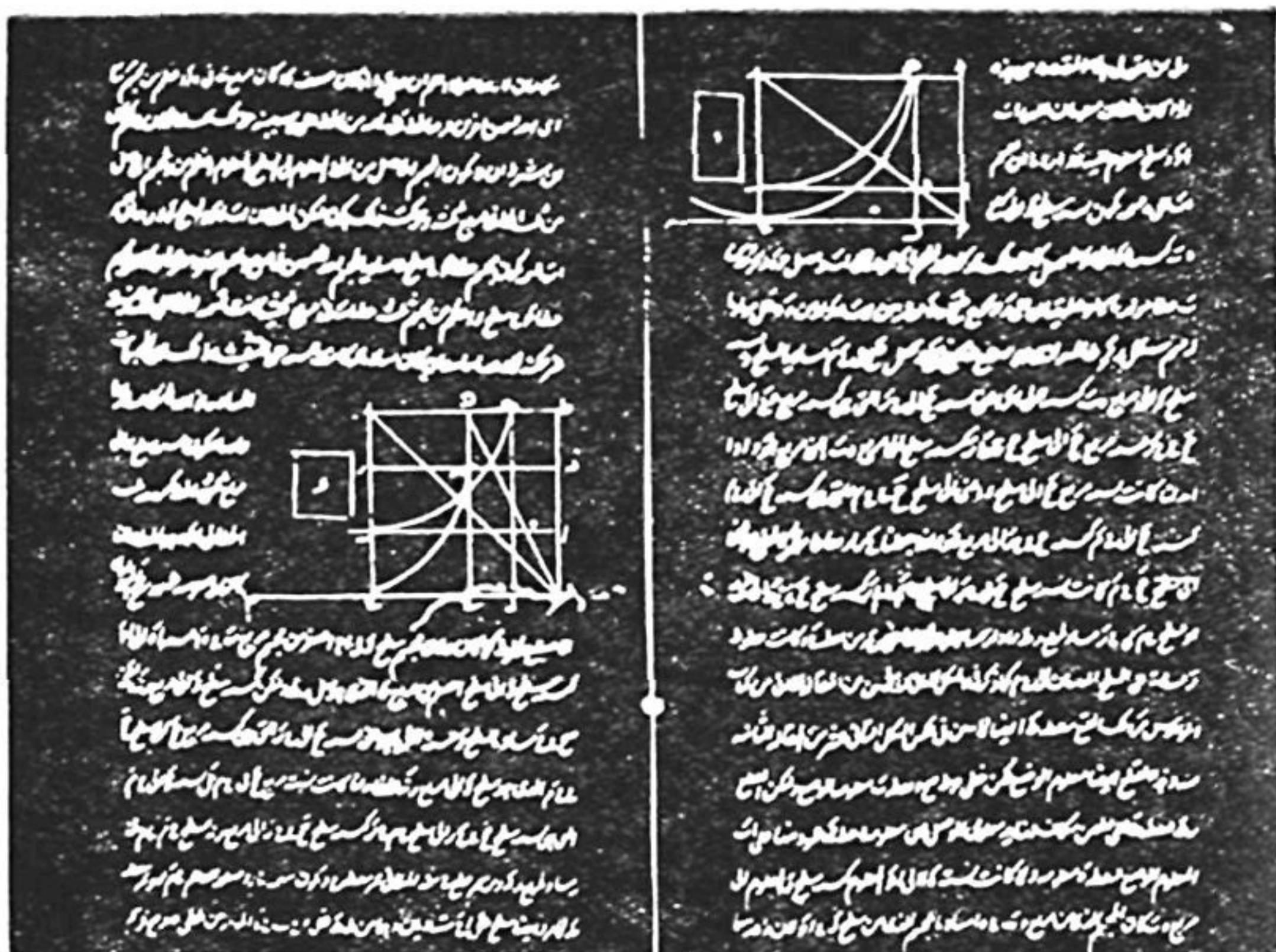
чает, что ему принадлежит трактат о доказательстве этих методов, и он увеличил число видов, т. е. показал способ определения извлечения корня любой степени. Поэтому весьма вероятно, что Насреддин в вопросе об извлечении корней и формуле бинома следовал за Хайяном.

Многие математические сочинения Насреддина Туси находятся в настоящее время в виде рукописей, большинство которых еще не изучено. Например, до последнего времени науке не были известны заслуги Насреддина в развитии идей величайшего ученого древности Архимеда, в трудах которого имелись элементы математического анализа. Эта сторона математической деятельности Насреддина была темой диссертации автора настоящей статьи. Поскольку по данному вопросу еще мало публикаций, то мы несколько подробнее остановимся на комментариях Насреддина к сочинениям Архимеда.

АРХИМЕД И НАСРЕДДИН

Нами переведены и изучены впервые комментарии Насреддина Туси к сочинениям Архимеда «О шаре и цилиндре» и «Измерение круга». Перевод выполнен с арабской рукописи, хранящейся в Парижской национальной библиотеке. Мы располагаем также изданием этих комментариев, опубликованных в Хайдербаде (Индия). Оба текста полностью совпадают.

В комментариях Насреддина к сочинениям Архимеда «О шаре и цилиндре» особый интерес представляют его доказательства первых четырех аксиом древнегреческого ученого о сравнении прямых и кривых линий, плоских и кривых поверхностей. Еще греческий комментатор Архимеда Евтокий (VI в. н. э.) заметил возможность доказательства этих аксиом. Насреддин отправляется от Евтакия, но продвигается далеко вперед. При доказательстве этих аксиом он создал своеобразный метод бесконечных малых (инфinitезимальный метод). Насреддин заменяет указанные аксиомы новой предпосылкой о том, что линия состоит из элементарных отрезков, концами которых являются максимально близкие «соседние» точки. Эта точка зрения



Страницы рукописи второй книги Насреддина, посвященной работе Архимеда «О шаре и цилиндре»

близка к воззрениям как античных атомистов, так и представлениям творцов дифференциального и интегрального исчисления в Западной Европе. Опираясь на эту предпосылку, Насреддин предлагает свой алгоритм ведения доказательств аксиом Архимеда, который очень напоминает современную операцию перехода к пределу.

Насреддин в своих математических сочинениях систематически применяет движение в различных формах. В комментариях к Архимеду он указывает на возможность сравнения прямых и кривых линий, плоских и кривых поверхностей с помощью специального вида движения — качания. Так, Насреддин посредством качания спрямляет окружность и развертывает цилиндрическую и коническую поверхность. Широкое применение движения стало позднее одним из ведущих принципов новой математики.

В древности и в средние века математики пользовались теорией отношения, которая играла аналогичную роль, что и наши положительные вещественные тела. Насреддин много внес в развитие теории отношений. Ею он занимался и в своих математических сочинениях («Изложение «Начал» Евклида» и «Трактат о полном четырехстороннике»). В комментариях к Архимеду он развивает теорию неравенства отношений. Здесь доказываются 11 предложений о неравенствах отношений, носящих более общий характер, чем аналогичные предложения греческих комментаторов Архимеда. Насреддин большое внимание уделил и вопросам теории составных отношений.

В сочинениях древнегреческих математиков рассматривались отдельные функциональные зависимости и решение простейших задач на максимум и минимум. Задачи экстремального характера в более или менее систематической форме ставились и решались Архимедом. Насреддин в своих комментариях ко II книге трактата Архимеда «О шаре и цилиндре» дальше развивает идеи древнегреческого ученого по изучению функциональных зависимостей. При этом он опирается на развитую им и его предшественниками теорию отношений, особенно теорию неравенств отношений. Эти функциональные зависимости дают возможность Насреддину рассматривать более сложные функциональные зависимости в шаре и установить некоторые утверждения, не рассматривавшиеся Архимедом. Так он обобщил последнее предложение II книги трактата Архимеда «О шаре и цилиндре» и добавил еще одно предложение.

Насреддин в своих комментариях решает также несколько задач, приводящихся к кубическому уравнению. Он предлагал свой способ решения задачи нахождения двух средних пропорциональных между двумя данными отрезками с помощью окружности и гиперболы. Насреддин подробно комментирует одну задачу, приводящуюся к кубическому уравнению, которая была решена математиком X века ал-Кухи с помощью параболы и гиперболы.

Большой интерес представляет исследование Насреддина по определению области существования корней этого уравнения. Его анализ возможности решения

задачи ал-Кухи напоминает анализ Архимеда задачи о делении шара, но Насреддин в этом направлении идет значительно дальше, рассматривая корни как функции некоторого отношения геометрических величин в шаре. Если Архимед для исследования кубического уравнения ограничивался только коническими сечениями, то в исследовании Насреддина на первый план выдвигаются теория составных отношений и ранее изученные им простейшие функции.

Были ли знакомы комментарии Насреддина к работам Архимеда математикам Европы эпохи Возрождения, пока неизвестно. Однако мы находим у них все новые направления, появившиеся у Насреддина в связи с развитием идей Архимеда. Эти направления сыграли важную роль в создании новой математики XVI—XVII веков, так как основными принципами ее были те самые принципы, которые развивались Насреддина Туси — применение инфинитезимальных методов (методы бесконечных малых), применение движения к математике и введение в нее идей переменных величин, расширение понятия числа и внедрение в математику идей функциональной зависимости. Как видим, Насреддин Туси занимает почетное место и в предыстории математического анализа.

УЛУГБЕК

УЛУГБЕК — ВНУК ТИМУРА

B

XIV веке в Средней Азии на политической арене появляетсяственный и жестокий правитель — Тимур. За тридцать пять лет своих захватнических походов он создает огромную империю, охватывающую

большое пространство — от Сирии до Индии и от Аральского моря до Персидского залива. Ядром этой державы явились страны между Аму-Дарьей и Сыр-Дарьей, называемая Мавераннахром (т. е. страна, лежащая по правую сторону Аму-Дарьи), столицей которой Тимур сделал Самарканд — один из древнейших городов Средней Азии. Самарканд был крупнейшим торговым центром между Индией, Китаем, Ираном и Европой. Огромные богатства, награбленные Тимуром в его многочисленных походах, привозятся в Самарканд и используются для его украшения. Археологические и письменные памятники убедительно свидетельствуют, что в Самарканде при Тимуре получили



Улугбек

ми поэты Сираджуддин Самарканди, Бадахти, автор знаменитой поэмы «Юсуф и Зулейха» Джубек, славился флейтист Султан Ахмед. В Самарканд были привезены, кроме упомянутого Казы-Заде Руми, крупнейшие астрономы и математики того времени: Гияседдин Джамшид Каши, Муинаддин Каши и другие. Здесь были популярны не только поэмы Низами и Хусрова, но и творения Платона и Аристотеля, Евклида и Птолемея, Фараби и Ибн Сины, Бируни и Насреддина Туси.

22 марта 1394 года в военном обозе во время похода Тимура у его третьего сына Шахруха родился мальчик. Ребенку дали имя Мухаммед-Тарагай. Впоследствии, еще при жизни Тимура, мальчика стали называть «великим князем», т. е. Улугбеком. Титул превратили в его собственное имя. Маленький Улугбек скитался вместе с военными обозами деда по разным странам: побывал в Армении, Афганистане, Индии. Тимур видел в Улугбеке своего достойного преемника, очень любил его и заботился о нем. Летописец пишет:

большое развитие архитектура, поэзия и наука. Тимур собрал сюда не только мастеров и ремесленников, но и ученых—математиков, астрономов, медиков и других. Так, в одном из походов в Малую Азию Тимур заставил привезти в Самарканд на караване все рукописи и книги Бруссской библиотеки (близ г. Пергама). Вместе с этой библиотекой был привезен и крупный ученый Казы-Заде Руми.

В Самарканде проживал в это время историк Хафиз-Абру, автор трактата «Сливки летописей», медик Нефис, блистали своими стиха-

«Тимуру трудно было расстаться с любимым внуком, но он боялся, что жаркий климат Индии будет вреден для мальчика».

По установившейся традиции двора внуку Тимура принимает участие в торжественных приемах иностранных послов. Тимур, когда ему было уже 68 лет, десятилетнему Улугбеку назначает удел—Ташкент, Сайрам, Яна (Джамбул), Ясы (Туркестан), Ашпара и Моголистан. Так постепенно готовился будущий эмир-правитель, завоеватель мира. Но Улугбек не пошел по дедовским стопам.

В 1405 году во время одного из походов Тимур заболел и умер в городе Отрапе. Среди тимуридов началась борьба за власть. Наконец, в 1409 году отец Улугбека Шахрух победил соперников. В результате было образовано два государства: Хорасанское и Мавераннахрское. Правление вторым государством с центром в Самарканде было доверено 15-летнему Улугбеку. В 1414—1416 годах к владениям Улугбека присоединяются Фергана и Кашгария. В начале государством управлял его опекун. Но через два года Улугбек начинает управлять государством самостоятельно. Придворные всячески стараются привить ему любовь к военным искусствам, к дипломатии, внушить мысль, что именно ему, любимому внуку Тимура, надлежит защищать, расширять державу, созданную его дедом. Окружавшие его льстцы пытались поддержать в молодом правителе воинственный дух, рекламировали его малейшие успехи в походах. Так, до наших дней сохранилась высеченная на скале в ущелье «Тамер-



Ансамбль «Шахи Зинда»
в Самарканде

ланские ворота» надпись о походе Улугбека в 1425 году: «С помощью господа бога, великий султан, покоритель царей и народов, тень божья на земле, опора закона божеского Улугбек (да продлит бог время его царствования) предпринял поход в страну монголов и от того народа возвратился невредимым».

Однако Улугбек не долго интересовался военными походами. Он предпринимал поход или в целях обороны страны, или для предупреждения опасности. Исключительное внимание он уделяет строительству научно-культурных учреждений. В целях развития науки и просвещения строятся три медресе (высшие школы) в Бухаре, Гиждуване и Самарканде и благотворительные учреждения в разных городах государства. Кроме этого, заканчивается строительство мечети «Биби ханым», мавзолея «Гур-Эмир», завершается ансамбль «Шахи Зинда» и др.

Все эти постройки отличались большой архитектурной стройностью, размерами и красотой отделки. Один из современников Улугбека так описывает здание медресе в Самарканде: «О чудо! Громада его, подобная горе, твердо стоит, представляя остов, поддерживающий небеса. Величественный фасад его — по высоте двойня небесам. От тяжести его хребет земли приходит в содрогание». Действительно, остатки этих сооружений создают у посетителей большой эффект и в наши дни.

Из всех заслуг Улугбека как правителя важнейшей является создание величественной обсерватории в Самарканде.

АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА УЛУГБЕКА

В одной из гравюр XVII века изображены великие астрономы. Среди них — поляк Николай Коперник, датчанин Тихо де Браге и грек Клавдий Птолемей. На самом почетном месте, по правую руку Урании — музы астрономии, сидит Улугбек. Это символическое изображение убедительно показывает, насколько была велика слава Улугбека как астронома в Европе.

Улугбек действительно был большим ученым. Любимые его науки — астрономия, математика. По мет-

кому выражению великого узбекского поэта Навои (ему было 8 лет, когда умер Улугбек), «перед его глазами небо стало близким и опустилось вниз». Он принял самое деятельное участие в руководстве научной работой сотрудников обсерватории. В коллективном труде этой обсерватории, несомненно, определенная доля принадлежит Улугбеку. Он был разносторонним ученым. С его именем связывают капитальный исторический трактат «История четырех улусов». Улугбек занимался также поэзией.

Одной из главных научных заслуг Улугбека является создание большой астрономической школы при обсерватории. В те времена в Средней Азии было немало людей, которые разделяли убеждение Навои о том, что

Всего, чего достиг человек,
Достиг он усилием мысли.
Когда работает человеческая мысль,
Нет непреодолимых препятствий.

(Подстрочный перевод).

Улугбек был именно таким человеком. Будучи сам ученым, он высоко ценил своих коллег и их труды, покровительствовал им. В этом отношении характерен один эпизод из его жизни. В день открытия медресе в Самарканде на Регистан (центральная площадь города) собрались ученые, ученики, знатные гости и духовные лица (шайхи). Открыть медресе должен был сам Улугбек. Всех волновал один вопрос: кого будет назначать Улугбек главным мударисом (преподавателем) вновь открытого медресе. К удивлению шайхов, которые надеялись занять эту должность, Улугбек заявляет: «Место мудариса займет тот, кто сведущ во всех науках». Шайхи, не мыслящие ничего, кроме корана, смутились, недоумевая. На вопрос о том, есть ли такой претендент, встал Мухаммед Хавафи. Он до этого незаметно сидел у края толпы и был весь в лохмотьях. Знатоки задавали ему вопросы по астрономии, математике, медицине, географии, мусульманской религии. И что же? Всех присутствующих ученых удивили точность и полнота его ответов. Улугбек с радостью назначает Мухаммеда первым мударисом своего медресе. Завистливые шайхи затаили злобу на Улугбека.

Из виднейших представителей школы Улугбека в первую очередь следует назвать Джамшида Каши. Он первоначально был учителем Улугбека, а затем одним из инициаторов создания обсерватории в Самарканде. Джамшид Каши вместе со своим земляком Низамеддином Каши (оба из города Кашана) руководили строительством обсерватории и конструированием астрономических приборов.

Другим учителем Улугбека был упомянутый Казы-Заде Руми, который первым из ученых-астрономов переселился в Самарканд. Слава о нем, как о прекрасном лекторе, распространилась настолько, что послушать ученого специально приезжал поэт Джами. Главной заслугой Казы-Заде Руми следует считать то, что он сумел зажечь в молодом Улугбеке страсть к науке. Ему принадлежат «Трактат по арифметике», «Комментарии к сущности астрономии», «Комментарии к основам фигур», «Трактат о синусе» и другие научные труды по астрономии и математике. После смерти Джамшида Каши Казы-Заде Руми руководил всей научной работой обсерватории.

К молодым представителям астрономической школы следует отнести Алаеддина Кушчи. Он также около двадцати лет возглавлял научную работу обсерватории, а после смерти Улугбека, переехав в Стамбул, спасает основные результаты астрономической школы.

Таким образом, вокруг обсерватории Улугбека сплотилась большая группа способных ученых. Главной своей задачей они считали генеральную проверку всех данных, накопленных от Птолемея до Насреддина Туси. «Надо вести наблюдения так, чтобы в определении угловых расстояний светил не оставались бы незамеченными минута и даже секунда дуги» — таков был девиз астрономов Улугбекской школы.

В обсерватории имелись самые современные для того времени инструменты. Эти приборы поражали гигантскими размерами, что требовалось для увеличения точности наблюдений. Диаметр горизонтального круга достигал 48 метров, а высота квадранта (по некоторым данным — секстанта), если учесть подземную и надземную часть, достигала около 50 метров. Поскольку телескоп был изобретен только в начале XVII века, то,

разумеется, астрономам времени Улугбека пришлось вести наблюдения невооруженным глазом.

Важнейшим итогом научных работ школы являются так называемые «Новые гураганские астрономические таблицы». Этот труд был закончен в 1437 году, но исследования по уточнению полученных результатов велись до убийства Улугбека. К таблицам предпослано обширное введение, первый раздел которого посвящается календарям арабов, греко-сирийцев, персов, китайцев и уйгуров. Здесь дается объяснение того, что понимается под эрами, годами, месяцами и т. д., а также сравниваются данные о различных календарях. Уже в этом разделе чувствуется большая осведомленность составителей в астрономических работах, проводившихся в течение многих поколений на огромной территории от Средиземного моря до Тихого океана.

Второй раздел введения посвящен вопросам практической астрономии. Он состоит из 22 глав, в которых приводится методика астрономических наблюдений и вычислений.

В третьем разделе содержатся материалы, касающиеся движения Солнца и планет. Этот раздел состоит из 13 глав, две из которых посвящены определениям времени затмений Солнца и Луны. Авторы излагают методы своих предшественников и современников.

В четвертом разделе говорится о различных сочетаниях небесных светил и об их влиянии на судьбы людей. Этот раздел содержит лишь две главы.

Рассмотрим некоторые из результатов, полученных на обсерватории. В астрономии уделяется большое внимание определению угла наклонения земного экватора к плоскости эклиптики (плоскость земной орбиты). Известно, что угол наклонения медленно, но все время уменьшается. По данным обсерватории Улугбека величина этого угла равна $23^{\circ} 30' 17''$. Вычисления, проведенные по современному методу, дают для того времени соответственно $23^{\circ} 30' 49''$. Следовательно, погрешность, допущенная обсерваторией Улугбека, составляет $32''$, что очень незначительно, если учесть астрономическое оборудование той эпохи. Представляет интерес сопоставление результата по Улугбеку с результатами некоторых его предшественников. Значение угла наклона эклиптики равно:

	Годы и. э.	Ошибка
По Птолемею	140	+10' 10"
По Насреддину	1270	-2' 09"
По Улугбеку . . .	1437	-0' 32"

Другой важнейшей астрономической величиной является величина медленного продвижения точек весеннего и осеннего равноденствий вдоль эклиптики (так называемая прецессия). Значение прецессии различные астрономы вычисляли с различной степенью точности:

	Годы и. э.	
Птолемей	140	35", 0
Баттани	880	54", 5
Суфи	969	55", 0

Действительная же величина прецессии равна 50", 2. Значение, найденное для этой величины обсерватории Улугбека, весьма близко к истинному значению прецессии и равно 51", 4.

О точности работы на обсерватории Улугбека свидетельствует также определение длины звездного года. По таблицам Улугбека звездный год составляет 365 дней 6 часов 10 минут 8 секунд, а истинная его длина равна 365 дням 6 часам 9 минутам 10 секундам. Ошибка, допущенная обсерваторией Улугбека, менее 1 минуты.

В области изучения движений планет в обсерватории Улугбека также были получены замечательные результаты, что видно из следующей таблицы:

Годовое движение планет

По Улугбеку	По современным данным
Сатурн	12°13'39"
Юпитер	30°20'34"
Марс	191°17'15"
Венера	224°17'32"
Меркурий	53°43'13"

Как видим, результаты по Улугбеку очень близки к современным.

Следует особо сказать о звездном каталоге, составленном школой Улугбека. Один из первых каталогов, содержащий 1022 звезды, был составлен греческим астрономом Гиппархом (130 г. до н. э.). Составление таких каталогов, т. е. измерение небесных координат звезд (долготы и широты) очень трудоемкая, кропотливая работа. Эти каталоги имеют чрезвычайно большую научную ценность, так как они дают картину распределения звезд в различные эпохи и являются хорошим материалом при изучении движения небесных светил.

Звездный каталог Улугбека содержит положение 1018 звезд, из них долготы 900 звезд и широты 878 звезд были определены заново, а координаты остальных звезд находились путем прибавления соответствующих прецессий к старым координатам этих светил. Каталог звезд отличается большой точностью, и поэтому не случайно Лаплас называет Улугбека «величайшим наблюдателем». По оценке Лапласа, Улугбек составил «новый каталог звезд и астрономические таблицы, лучшие из тех, которые существовали до Тихо де Браге».

В школе Улугбека для нужд астрономических вычислений требовалось составление исключительно точных тригонометрических таблиц. Нужно были найти значение синуса одного градуса с большой точностью, которое сводилось самаркандскими математиками к решению алгебраического уравнения третьей степени. Для решения этого уравнения Джамшидом Каши был создан оригинальный метод последовательных приближений. Точность тригонометрических таблиц Улугбека видна из составления, например, значения синуса для некоторых углов с соответствующими действительными значениями синуса для тех же углов:

По таблицам Улугбека				Действительные значения			
20°	0,342	020	142		0,342	020	143
23°	0,390	731	129		0,390	731	128
26°	0,438	371	147		0,438	371	147

Как видно из таблицы, точность удивительная для того времени. Сотрудниками школы Улугбека был получен также ряд других математических результатов особой важности. Из них, в первую очередь, следует отметить открытие Джамшидом Каши десятичных дробей и приближенного вычисления значения π — отношения длины окружности к ее диаметру (с 16 верными знаками).

СМЕРТЬ УЛУГБЕКА

Улугбек был прогрессивным человеком своего времени. Сторонник свободы человеческой мысли, он твердо верил в силу науки, любил поэзию, музыку, а также веселые пиршества и охоту. Хотя Улугбек жил в период расцвета религиозного фанатизма, он часто пренебрегал священными обычаями и предписаниями, редко ходил в мечеть, чем восстановил против себя духовенство. Еще больше обозлило представителей духовенства то, что онказал предпочтение ученым перед шейхами. Шейхи надеялись образумить Улугбека. Они ставили ему в пример его отца Шахруха, который был истинным мусульманином: «Твой отец, престарелый Шахрух, — говорили шейхи, — каждую пятницу посещает мечеть. А ты, Улугбек, помнишь ли, когда ты был на молитве в мечети? А если ты и посещаешь мечеть, то ты делаешь это ради забавы, ради тщеславия. Ты и в мечети желаешь быть государем, а не почтительным мусульманином».

Однако Улугбек, твердо веривший в силу человеческого разума, высказывается открыто против религии. Ему приписывается изречение о том, что религии рассеиваются, как туман, царства разрушаются, но труды ученых остаются на вечные времена.

Шейхи сговариваются отомстить Улугбеку. Они находят опору в лице старшего сына Улугбека, Абд-ал-Лятифа, который не был в ладу с отцом. Шейхи всеми средствами стараются внушить Абд-ал-Лятифу мысль о том, что его отец отступил от ислама и ему, Абд-ал-Лятифу, надлежит быть орудием праведной религии. Абд-ал-Лятиф восстает против отца, и осенью 1449 года его войска разбивают войска Улугбека. Улугбек до-

бровольно отдается в руки Абд-ал-Лятифа. Он при этом, по-видимому, рассчитывал на разрешение сына остаться в Самарканде и всецело заняться астрономией. Однако сын-победитель по совету духовенства предлагает Улугбеку совершить хадж, т. е. паломничество в Мекку с тем, чтобы «замолить свои грехи». Улугбек вынужденно соглашается на такое решение, он при этом не подозревает, что шейхи на тайном суде дали фетву на его убийство, т. е. обоснования убийства по шариату. Улугбек отправляется с небольшим караваном в Мекку. А 27 октября 1449 года в небольшом кишлаке по дороге из Самарканда в Термез палачи убивают Улугбека. Так на 56-м году жизни сошел в могилу ученый с мировым именем, видный астроном и покровитель науки, замечательный представитель среднеазиатской культуры.

С целью проверки, имело ли место действительно злодейское убийство Улугбека, в 1941 году была образована специальная комиссия ученых Узбекской ССР, которая вскрыла гробницы Тимура, его сына Шахруха и внука Улугбека. Детальные исследования археологов и анатомов установили, что череп Улугбека отсечен от позвоночника и находится отдельно. Таким образом, подтвердился рассказ историков: Улугбек умер насильственной смертью. На основании данных известного советского скульптора и антрополога М. М. Герасимова, изучившего череп Улугбека, художники сделали портрет ученого.

Убийство Улугбека — не единичное и, конечно, не случайное явление, оно напоминает нам многих мучеников науки как на Востоке, так и на Западе, ставших жертвами гнусных интриг реакционного духовенства. По этому поводу известный узбекский историк науки, профессор Т. Н. Кары-Ниязов в своей монографии «Астрономическая школа Улугбека» пишет: «...все они являются звеньями одной и той же цепи. Как в Западной Европе, так и на Востоке, вообще говоря, имело место одно и то же общее явление с той лишь разницей, что в первом случае на арену выступило реакционное христианство, а во-втором — реакционное мусульманское духовенство, ибо и там и тут главным источником познания и истины считались «священные писания»: библия и коран. Поэтому предательское убийство Улуг-

бека не есть случайное событие. Оно является отражением резкого обострения той борьбы, которая велась между прогрессивными силами и реакционным духовенством».

После смерти Улугбека упомянутый ученик и сотрудник его Кушчи, опасаясь за судьбу научных трудов обсерватории и за свою жизнь, под предлогом паломничества, взяв с собой рукописи «Новых гураганских астрономических таблиц», покидает Самарканд и обосновывается в Стамбуле. Эти звездные таблицы позднее попали в Европу и были трижды изданы в Лондоне — в 1650, 1652 и 1665 годах. Лондонское королевское общество в середине XIX века вновь издает эти таблицы, а в Париже примерно в то же время публикуется перевод «Введения» к этим таблицам. Исследования, посвященные звездному каталогу Улугбека, были изданы в 1917 году в Америке. По единогласному признанию историков астрономии, таблицы Улугбека по своей полноте и точности данных были лучшими в мире до изобретения телескопа и других усовершенствованных приборов.

После смерти Улугбека его враги — «божьи люди» разрушили обсерваторию, уже в начале XVI века этот крупнейший астрономический центр того времени лежал в руинах. В том же медресе, где Улугбек и другие известные ученые XV века читали лекции по астрономии, математике и другим областям знаний, невежественные муллы и астрологи обучали учащихся религиозным доктрина и антинаучному ремеслу предсказаний судьбы человека по расположению планет и звезд.

Астрономической школой Улугбека заканчивается период так называемой «арабской» астрономии на Востоке. Все нарастающие междоусобные войны, религиозный фанатизм и феодальные смуты парализуют культуру и науку. Однако кое-где на Востоке еще теплилась астрономическая жизнь. Например, в XVII—XVIII веках в Индии действовали обсерватории, созданные по образцу обсерватории Улугбека, составлялись астрономические таблицы — «Шах-Джахинские таблицы» и «Мухаммед-шахские астрономические таблицы». Таким образом, хотя обсерватория Улугбека лежала в руинах, ее ученые труды не были забыты.

Полностью подтвердились слова Алишера Навои, предсказывавшего Улугбеку бессмертие в памяти людей: «Султан Улугбек, потомок хана Тимура, был царем, подобного которому мир еще не знал. Все его сородичи ушли в небытие. Кто о них вспоминает в наше время? Но он, Улугбек, протянул руку к наукам и добился многого. Перед его глазами небо стало близким и опустилось вниз. До конца света люди всех времен будут списывать законы и правила (астрономии) с его законов».

Именем Улугбека, замечательного среднеазиатского ученого и покровителя наук, гордится все прогрессивное человечество.

ДЖАМШИД КАШИ

Свозникновением христианства в Европе постепенно исчезла греческая наука. Труды Евклида, Архимеда, Аполлония, Птолемея, Менелая и других великих ученых были преданы забвению. Они найдены лишь в новое время. 700 лет стоял беспрогнозный мрак над старой Европой, где главной силой была инквизиция — церковное судилище. На кострах горели Бруно, Вальмес и другие мужественные ученые. В одной только Испании было погублено 350 тысяч человек, из которых около 32 тысяч было сожжено. Занятие наукой считалось преступлением. Так, например, в одном из указов византийского императора Юстиниана говорилось о строгом воспрещении деятельности « злоумышленников, математиков и тому подобных».

Такое же черное, траурное для науки и культуры время царило и в Средней Азии.

В обсерватории и медресе Улугбека работало около десяти известных астрономов и математиков, в том числе и Джамшид Каши. Однако им не пришлось долго работать. Среднеазиатское духовенство не желало отставать в борьбе с наукой от реакционных сил, свирепствовавших в Европе. Оно организовало убийство Улугбека, разогнало ученых, утвердило невежество и религиозный фанатизм.

Черные силы реакции разгромили в 1449 году обсерваторию, стерли ее с лица земли. Некоторым из ученых удалось спастись бегством, а некоторые попали в руки фанатиков. Место обсерватории Улугбека 450 лет оставалось неизвестным. Оно было найдено лишь в 1908 году русским археологом В. Л. Вяткиным. Оказалось, что обсерватория находилась на бугре Кукак к югу от сопки Шопан-ата, в 4 км от Самарканда.

Биография Каши не сохранилась. По косвенным данным, он родился около 1385 года в городе Кашане, что находится между Тегераном и Исфаганом. Его присяба «Кашани» по-узбекски произносилась «Каши», которая затем перешла в арабизированную форму «ал-Каши». Друзья его звали Гияседдином, учитывая, что он такой же великий ученый, как Омар Хайям, и родом оттуда же. В своих трактатах Каши приводит полную форму имени так: «Джамшид ибн Масгуд ибн Махмуд, врач ал-Каши, по прозванию Гияседдин».

Город Кашан, как и весь Иран, находился под властью Тамерлана (1336—1405). После смерти Тамерлана им правил его сын Шахрух — отец Улугбека. Когда Каши у себя на родине стал известным ученым, автором нескольких книг, около 1420 года он был приглашен Улугбеком в Самарканд.

Год смерти Каши неизвестен. По утверждениям немецкого историка математики Г. Зутера, Каши умер в 1436 году, а по сведениям, приведенным в одной из работ американского ученого Е. Кеннеди, он умер в 1429 году. По данным советского ученого Б. А. Розенфельда, год смерти Каши — 1456. Последняя дата нам кажется более вероятной. Если бы Каши умер в 1429 или 1436 году, т. е. при жизни Улугбека, то последний, безусловно, поставил бы памятник на могиле своего ученого друга. В действительности нет никаких памятников, связанных с именем Каши, неизвестны даже

место его смерти и обстоятельства, при которых он умер.

Каши писал много. Им было опубликовано 10 книг по астрономии и 3 крупные работы по математике. В предисловии к своей книге «Ключ арифметики», законченной 2 марта 1427 года в Самарканде, он перечисляет следующие ранее опубликованные труды: «Хаканские астрономические таблицы», «Упрощенные астрономические таблицы», «Лестница небес», «Трактат об окружности», «Трактат о хорде и синусе», «Прогулка по садам».

О последующих работах Каши сведений нет.

«Хаканские астрономические таблицы», написанные в Кашане, опубликованы в 1413—1414 годах. В них указаны положения звезд и планет в различные времена года. Эти таблицы представляли собой усовершенствование и уточнение аналогичных таблиц азербайджанского ученого Насреддина Туси. К таблицам приложен обширный пояснительный текст. «Хакан», т. е. «хан ханов» — это Шахрух. Так его звали в то время. До нас дошли два рукописных экземпляра «хаканских таблиц», один из них хранится в библиотеке мечети Айя-София в Стамбуле, другой — в библиотеке «Индия оффице» в Лондоне.

«Упрощенные астрономические таблицы» — это краткий и упрощенный вариант первых таблиц. В «Лестнице небес» излагаются вопросы об определении расстояний от Земли до Луны и Солнца, сравнительные размеры небесных светил. Экземпляры «Лестниц» хранятся в библиотеках Лондона, Оксфорда и Лейдена. В «Трактате о хорде и синусе» определяется значение синуса, соответствующее углу в один градус. Этот труд Каши является дальнейшим развитием аналогичных работ Хорезми и Бируни. Экземпляры этой книги еще не обнаружены.

«Прогулка по садам» — не путеводитель по паркам, не инструкция об отдыхе, в книге рассматриваются методы наблюдения за небесными светилами астрономом, находящимся в саду. Здесь также приводится описание изобретенного самим Каши инструмента «табак алманатик» — «диск поясов» и методика пользования им. «Диск поясов» применялся при определении положений светил, при решении задач, связанных с сол-

нечными и лунными затмениями. Закончена эта книга автором 10 февраля 1416 года, дошедший до нас единственный экземпляр ее на арабском языке хранится в библиотеке «Индия оффице».

До нас дошли два бессмертных труда Каши по математике: «Ключ арифметики» и «Трактат об окружности». Они заслуживают подробного рассмотрения.

«Ключ арифметики» — это энциклопедия элементарной математики средних веков. Содержание книги выходит далеко за пределы арифметики в обычном смысле слова. Арифметика у Каши открывает широкую дорогу большой математике. Объем книги около 16 печатных листов. В свое время не было такой ясной, систематической и мастерски написанной работы. Многие народы Востока в течение веков переписывали и изучали «Ключ арифметики». Иранские студенты до конца XIX века пользовались им. В настоящее время известны семь рукописей этой книги, они хранятся в библиотеках Ленинграда, Берлина, Лейдена, Парижа и Лондона.

«Ключ арифметики» состоит из пяти следующих частей: 1) арифметика целых чисел, 2) арифметика дробных чисел, 3) методы вычислений, которыми пользуются астрономы, 4) вопросы измерения величин, 5) алгебраические методы нахождения неизвестных величин. Кроме того, имеются предисловие и небольшое введение. В предисловии говорится о строении книги, во введении дается определение арифметики. Автор проявляет большую заботу о своем читателе, он стремится к максимальной ясности и доходчивости, методично подготавливает читателя к изучению всей книги.

Первая часть «Ключа арифметики» делится на шесть глав. Здесь рассматриваются индийские цифры, устная и письменная нумерация, разряды чисел, действия, производимые над целыми числами — сложение, вычитание, удвоение, раздвоение, умножение, деление, возвышение в степень и извлечение корней. Для каждого действия указывается метод проверки правильности вычислений. Удвоение — действие умножения на 2, раздвоение — действие деления на 2. В прежние времена их считали самостоятельными действиями. В современной арифметике они являются частными случаями общего умножения и деления.

Здесь содержится два важных правила: об извлечении корня любой целой положительной степени из числа и о возвышении двучлена-бинома в любую целую положительную степень.

Научное определение корня известно со времен Хорезми. Однако практическое вычисление корней часто приводило ученых к серьезным трудностям. В средних веках методы извлечения квадратных и кубических корней, т. е. радикалов второй и третьей степеней излагались в трудах индийского математика Ариабхатты (475—?), узбекского математика Хорезми (780—850) и туркменского математика Насави (?—1030) из города Наса (ныне г. Ашхабад). Правила извлечения корней четвертой и пятой степеней были установлены Омаром Хайяном. Однако книги Хайяма об этом до нас не дошли.

Каши формирует общее правило извлечения корня любой целой положительной степени (например, второй, третьей, четвертой, пятой и т. д. степеней) из целого числа, затем поясняет это правило на конкретном числовом примере. В качестве примера Каши берет 14-значное число 44 240 899 506 197, написанное при помощи индийских цифр (т. е. в нашем современном понимании), из которого извлекает корень пятой степени и 11-значное число

$$34(59) \ 1(7)14(54)24(3)47(37)40,$$

данное в вавилонской шестидесятеричной системе счисления, из которого извлекает корень шестой степени. Здесь ввиду отсутствия в наших типографиях клинообразного шрифта для вавилонских цифр мы пользуемся индийскими цифрами. В вавилонской системе любое целое число от 1 до 59 пишется при помощи одного цифрового знака (всего 60 различных цифровых знаков, включая нуль). Поэтому приведенное выше число является одиннадцатизначным в вавилонском понимании. Скобки поставлены для отделения одних разрядов от других. Промежуточные выкладки при вычислении Каши записывает в специальной, причем удобной таблице. Автор не приписывает себе изобретения изложенного способа извлечения корней, а говорит, что он был открыт прежними математиками. По-видимому, он имеет в виду Хайяма.

Метод извлечения корней, приведенный в книге Каши, применяется и при вычислении приближенных значений корней. В настоящее время этот метод в высшей алгебре называется методом Руффини — Горнера. Паоло Руффини (1766—1822) — итальянский математик, Вильям Горнер (1768—1837) — английский математик, названный выше метод они установили лишь в первой четверти XIX века.

Извлечение корней тесно связано с теоремой о биноме, которая также содержится в книге Каши.

Сумма или разность двух чисел, выраженная буквами, называется двучленом, или биномом (по-латыни «би» — два, «ном» — член). Бином, возводимый в какую-либо степень, называется биномом Ньютона. Бином Ньютона, записанный в развернутом виде, т. е. в виде многочлена-полинома, состоит из некоторого числа членов. Каждый из этих членов содержит строго определенный и присущий только этому члену коэффициент и степени букв, образующих бином. Степени букв находятся легко. Определение коэффициентов — дело серьезное. Из теоремы Ньютона о биноме вытекает правило нахождения этих коэффициентов.

Нулевая степень бинома имеет всего один коэффициент, равный 1. Первая степень бинома имеет два коэффициента, каждый из которых равен 1. Вторая степень имеет три коэффициента: 1, 2, 1; третья степень — четыре коэффициента: 1, 3, 3, 1; четвертая степень — пять коэффициентов: 1, 4, 6, 4, 1. С возрастанием степени возрастает и число коэффициентов. Эти коэффициенты могут быть записаны в виде элементов следующего «треугольника»:

			1			
		1	1	1		
	1	2	1			
	1	3	3	1		
	1	4	6	4	1	
	1	5	10	10	5	1
	1	6	15	20	15	6
	1	7	21	35	35	21
			7	1		

Эта треугольная схема в настоящее время носит название арифметического треугольника Паскаля, по имени французского математика Блеза Паскаля (1623—1662), написавшего специальную работу об

الكتاب والمال الذي اخذه على صنف مال المال ومحرومها من واحد موهبة من
مال كعب مالى سطر المأذون على ماله لواحد داعل ما اصل
مال المال عدد واحد وجراسانع لكتوب عدد دان ومحاصيل ملوك
صرل مسورة عدد عدد وبراحدار رماد العرف وركبة سراير عدد الاطاف
ناد اصحاب كل عدد من سوابق ورس من اصول مسرا لكتل احنا عدد اكتيل
مسرا المسرا وعنة مسال عدد مسرا لكتوب طلاقه عمر محمود كسرى فتوه
الوسط مالا مال داعدار مال المال جي ارسو سمار سوهم عالا برج مع
اهدو سط عدد مال لكتوب احسى المعرفه والسره من الاربعه جندا الوسط الاو
دعى بول اليمين بول دالاصول الى مالا نهاده كافيه دالا الحدو دل

| النوع |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ١٣٦ | ٣٤ | ٩ | | | | | | | |
| ١٣٧ | ٨٣ | ٥٨ | ٦ | | | | | | |
| ١٣٨ | ١٣٩ | ٥٤ | ٢١٤ | | | | | | |
| ١٣٩ | ١٣٤ | ٢٠ | ٢١٥ | | | | | | |
| ١٤٠ | ٤٣ | ٩٩ | ٢٣ | ٢٠٦ | | | | | |
| ١٤١ | ٣٤ | ٢٨ | ٢١ | ١٩٥ | ٤٢ | | | | |
| النوع | ٩ | ١ | ٦٩٩ | ١٣٢ | | | | | |

نَذَارَةٌ نَانِيَّةٌ سَجِيرٌ مَاسِ مَصْلِعَيْنِ
سَطْعَسِ مَسْوَالِيْنِ بَدَرَ الْفَلَعَ
الْأَقْلَعَ وَأَصْلَحَهُ الْمَلَعُونُ دَكَّ
الْمَلَعُ وَمَرْبُونَ فِي أَصْلَحَصَفِيْنَ مَالَهُ
وَكَعْبَهُ أَصْلَحَصَفَ كَعْبَهُ دَكَّهُ دَالَّ
أَنْ دَهْرَهُ شَعْرَ مَهْلَكَهُ بَهْرَ الْمَكَّهَ

كما يحصل المتردّص في أصولها ومحاجتها الحسّن وبرهانه عليه وأدلة كثيرة
المتعلقة بحالاته وأدلة مالكه وحالاته في حكمه وحكم المالي
التي يحصل على اللعنة وصعابها أصولها وتصعيبها العلم الأدقّة
الاربع في صعوبة الصلح وبرهانها في حكم المال ومحاجتها في صعوبة اللعنة
و الحال في صعوبة الصلح ببيان بحثها وبيان أصولها طرولها ثم
نحوها في كثرة حفظ مرافقها من المعاذل وتصعيبها في أصل

Одна из страниц книги Каши о биноминальных коэффициентах

этом «треугольнике». Треугольник Паскаля прост: боковые его «стороны» образуются из единиц, а «основание» — из коэффициентов бинома Ньютона. Каждый коэффициент является суммой двух коэффициентов, стоящих на его «плечах», например, $15 = 5 + 10$, $21 = 6 + 15$ и т. д. Коэффициенты второй степени стоят на третьей строке, седьмой степени — на восьмой строке

и т. д. Зная общую закономерность составления коэффициентов, треугольник Паскаля можно продолжить вниз до нужной строки.

Правило о биноминальных коэффициентах получило распространение в Европе благодаря книгам великого английского математика Исаака Ньютона (1643—1727). О треугольнике Паскаля Ньютон не знал, он объяснил коэффициенты бинома степенями числа 11. Здесь содержатся два коэффициента второй строки. Квадрат 11 дает 121, цифры которого стоят на третьей строке. Куб 11 равен 1331, это четвертая строка и т. д.

В «Ключе арифметики» приводится это правило нахождения коэффициентов бинома, которые автор называет «элементами показателей степени». Каши говорит, что правило, о котором идет речь, было известно прежним ученым. Как бы то ни было, не подлежит сомнению, что теорему о биноме Каши знал раньше Ньютона.

Схема треугольника Паскаля впервые в Европе встречается в книге по арифметике немецкого математика М. Штифеля (1544 г.).

Метод извлечения корней из чисел основан на теореме о биноме Ньютона. Эта теорема сыграла важную роль при создании дифференциального и интегрального исчислений — существеннейших разделов высшей математики.

На употребление формулы бинома Джамшиидом Каши впервые указал английский ученый Д. Татлер (1820 г.), на статью которого обратил внимание известный немецкий математик Герман Ганкель (1839—1873). Глубокие исследования по этому вопросу принадлежат ученому Германской Демократической Республики Паулю Люкею (ум. в 1949 г.).

Во второй части книги, состоящей из 12 глав, рассматриваются различные дроби: египетские дроби, числители которых равны единице; вавилонские дроби со знаменателями, равными 60, или степеням 60; обыкновенные дроби общего вида — дроби с натуральным числителем и знаменателем; их наименование и запись; действия, производимые над дробями, преобразование дроби из одного вида в другой. Здесь следует отметить создание Каши теории десятичных дробей.

Дроби, знаменатели которых 10, 100, 1000 и т. д., носят названия десятичных, например, 2,5;3,7;12,834. Такие дроби впервые встречаются в рукописи учителя математики Э. Бонфиса из Тараскона во Франции (XIV в.), написанной на древнееврейском языке. Однако у Бонфиса нет ни одной записи десятичных дробей, ни вычислений, связанных с десятичными дробями. Каши дает научное определение десятичных дробей, вводит термины «десятие», «сотые», «тысячные» и т. д., пишет на одной строке, как это мы сейчас делаем, без дробной черты. Мы сейчас целую часть от мантиссы отделяем запятой, а Каши отделяет их вертикальной черточкой или целое пишет красными, а мантиссу — фиолетовыми чернилами. Он формулирует правила действий над десятичными дробями и поясняет их на многочисленных конкретных примерах. Поэтому *Гияседдин Джамшид Каши является основоположником теории десятичных дробей*.

Автором первого сочинения по десятичным дробям в Европе был голландский инженер Симон Стевин (1548—1620), выпустивший в 1585 году брошюру «Десятия, обучающая легко производить все расчеты, встречающиеся в людских делах, с помощью целых чисел, без дробей» на голландском и французском языках. Неизвестно, читал ли Стевин книгу Каши или к теории десятичных дробей пришел самостоятельным путем. Во всяком случае Каши опередил Стевина более чем на полтора столетия.

Десятичные дроби вывели науку на широкий простор. Ныне все таблицы, имеющие практическое значение, составляются при помощи десятичных дробей.

В третьей части книги, разделенной на 6 глав, излагается арифметика шестидесятичных дробей. Наряду с этим здесь приведены три правила: правило умножения степеней с одинаковыми основаниями, правило деления таких степеней друг на друга и правило умножения радикалов различных степеней. В настоящее время эти правила изучаются в курсе элементарной алгебры.

9 глав составляют четвертую часть «Ключа», посвященную вопросам геометрии и тригонометрии. Геометрия, хотя в общем написана в духе Евклида, у Каши значительно приближена к практике. Особое внима-

ние автор обращает на труды Архимеда. Здесь рассмотрены следующие вопросы: точка, прямые, углы, треугольники, четырехугольники, многоугольники, круг и его части, таблицы синусов, плоскости, многогранники, круглые тела, шар и его части, задачи на геометрическое построение, измерение длин, площадей и объемов, применение геометрии и тригонометрии в строительном искусстве. Напомним, что в трудах Хорезми, Бируни и Хайяма шара и его частей не было.

Вопросы, связанные со строительством, Каши выделяет в специальную главу. В этой главе излагаются методы определения элементов арок, сводов, куполов и сталактитов — тел, имеющих ступенчатые грани. Большинство из рекомендуемых методов принадлежит самому автору. Теоретический материал размещен последовательно и систематически, формулировки правил точные и ясные, из них видно, что автор является не только выдающимся математиком, но и крупным методистом. Каши уделяет должное внимание и наглядности: при доказательстве трудных теорем он пользуется чертежами.

Четвертая часть книги показывает, что Каши полностью знаком с научным наследием предыдущих веков.

Значительных успехов достигает Каши и в плоской тригонометрии. Он устанавливает известную теорему косинусов, встречающуюся в работах Бируни (теорема синусов была известна задолго до него), определяет линейные элементы правильных многоугольников и геометрически, и тригонометрически. Дугу окружности Каши называет «каус», что по-арабски означает лук, хорду называет «ватар» — тетива, половину хорды — «джиб». «Джиб» впоследствии было переведено на латинский язык словом «синус». Слово «джиб» многие авторы объясняют арабским словом «джейб», которое, как полагают, само произошло от индийского слова «джива» — тетива. Нам кажется, что это тюркское слово «жиб», означающее веревочку, общее казахам, киргизам, узбекам, туркменам, татарам, башкирам, уйгурам и другим тюркоязычным народам. Слово «ватар» в современных тюркских языках «атар», означает «стреляющая». И действительно, тетива бросает стрелу.



Мавзолей Гур-Эмир
в Самарканде

Последняя, пятая часть книги состоит из 4 глав. Здесь рассмотрены алгебраические вопросы: алгебраические уравнения, определение неизвестных по способу двух ошибок, суммирование одинаковых степеней чисел натурального ряда. В этой части приводятся 40 алгебраических задач на уравнения с подробными решениями автора.

Уравнения первой и второй степеней Каши делит на 6 основных типов, которые называет «шестью знаменитыми задачами алгебры». Из-

лагает способ решения каждого типа, при этом он указывает, что способы их решения принадлежат Мухаммаду Хорезми. Уравнения третьей степени Каши делит на 19 типов и говорит, что методы их решения были указаны иранским математиком Шарафеддином Масгудом, жившим в конце XII — начале XIII веков. В действительности эти методы были найдены Омаром Хайямом. Несомненно, что Шарафеддин был знаком с трудами Хайяма. Далее Каши переходит к алгебраическим уравнениям четвертой степени, которые делит на 65 типов. Он констатирует, что такие уравнения не были решены его предшественниками и сообщает, что честь открытия метода решения уравнения четвертой степени принадлежит ему. Автор обещает изложить свои методы решения уравнений четвертой степени в специальной книге. Мы не располагаем сведениями о том, удалось ли написать Каши такую книгу или нет. Методом решения уравнений четвертой степени у Каши, вероятно, так же как у Омара Хайяма, было пересечение кривых второго порядка.

Способ двух ошибок рассмотрим на конкретном примере. Пусть требуется решить следующую задачу:

«Неизвестное число, еще столько, его половина, четверть и 5 дают в сумме 137. Найти неизвестное число».

Для решения этой задачи примем какое-нибудь число, например 44, за искомое неизвестное, т. е. будем считать (без всяких на то оснований), что неизвестное равно 44. Тогда его половина будет 22, а четверть — 11. Находим сумму чисел 44, 44, 22, 11 и 5, что дает 126. По условиям сумма должна быть равна 137. Значит, наше предположение оказалось ошибочным.

Разность чисел 137 и 126 равна 11. Эта разность называется **первым отклонением**.

Положим теперь неизвестное равным 36. Как в первом случае, находим сумму чисел 36, 36, 18, 9 и 5, равную 104. Второе предположение также оказалось ошибочным. Полученная сумма 104 от указанной в условии 137 отличается на 33. Эта разность называется **вторым отклонением**.

Умножим теперь первое предположение на второе отклонение: произведение 44 на 33 равно 1452. Аналогично находим произведение второго предположения 36 на первое отклонение 11. Это будет 396. Вычтем из первого произведения 1452 второе произведение 396. Получаем 1065. Разность двух отклонений (33 и 11) равна 22. Разделим 1056 на 22. Находим 48. Это и есть искомое неизвестное число. В самом деле 48, 48, 24, 12 и 5 в сумме дают 137. Суть способа двух ошибок видна из решения этой задачи. Удивительно здесь то, что из двух ошибок получается безошибочное решение.

Способ двух ошибок был известен еще древним индийцам, от которых он перешел в Среднюю Азию и арабские страны. На арабском языке он носит название «ал-хатаин».

Изложенный здесь способ встречается также в трудах Хорезми, Хайяма и некоторых других математиков. Однако Каши идет дальше своих предшественников. Углубляя этот способ, он рассматривает следующие три возможных случая: 1) случай, когда оба предположения меньше искомого, 2) случай, когда оба предположения больше искомого, 3) случай, когда одно из предположений больше, а другое меньше искомого.

Способ двух ошибок в средневековой математике играл важную роль и под названием «правила двух

ложных положений» перешел в западноевропейскую науку.

Числа 1, 2, 3, 4, 5... расположенные в обычном возрастающем порядке, называются числами натурального ряда. Сам ряд, составленный из этих чисел в указанном выше порядке, носит название натурального ряда. Бесконечность натурального ряда впервые была доказана Евклидом. Во многих задачах приходится определять сумму чисел натурального ряда на некотором отрезке, например, сумму натуральных чисел от 1 до 1000 включительно. Нахождение такой суммы непосредственным последовательным сложением чисел очень трудно (сумма чисел от 1 до 1000 равна 500 500). Удобный метод нахождения суммы натурального ряда от 1 до любого натурального числа был открыт египтянами и вавилонянами за 2000 лет до нашей эры. Далее встречается сумма квадратов чисел натурального ряда: 1, 4, 9, 16, 25, 36 и т. д. Сумму такого рода вычисляли вавилоняне, правила их вычисления содержались в трудах греческих математиков Пифагора (V в. до н. э.) и Архимеда (287—212 гг. до н. э.). Например, сумма квадратов чисел от 1 до 1000 по этому правилу равна 333 833 500. Формула суммы кубов чисел натурального ряда впервые встречается в книге индийского математика Ариабхатты (род. в 475 г.).

В суммировании степеней чисел натурального ряда Каши идет дальше всех своих предшественников: он устанавливает формулу

$$(6k^5 + 15k^4 + 10k^3 - k) : 30,$$

по которой вычисляется сумма четвертых степеней чисел натурального ряда от 1 до любого целого положительного числа k . Сумма четвертых степеней чисел натурального ряда от 1 до 1000 по формуле Каши равна 1 005 013 313 333. Найденная Каши формула суммы степеней является большим достижением ее автора.

Формулы степеней чисел натурального ряда занимали видное место в творчестве европейских математиков XVII века Ферма, Кавальери, Паскаля, Робервала, Валлиса и др. Немецким математиком Фаульхабером (1580—1635) были выведены формулы, позволяющие вычислять указанные выше суммы до двенадца-

той степени. В настоящее время известны такого рода формулы до семнадцатой степени. Однако до сих пор нет единой, охватывающей все случаи, общей формулы для суммирования любых целых положительных степеней чисел натурального ряда.

В этой части «Ключа арифметики» излагаются также свойства равенств и неравенств, отношений и пропорций. У Каши это значительно шире, чем у Евклида.

«Трактат об окружности» Каши написал в 1424 году в Самарканде. Объем трактата около 4 печатных листов. Единственная его рукопись хранится в военном музее города Стамбула (Турция). Немецкий ученый П. Люкей снял с этой рукописи фотокопию и после соответствующих исследований в 1953 году издал трактат на арабском языке вместе с немецким переводом.

«Трактат об окружности» является замечательным памятником вычислительной математики средних веков. В нем автор, не выходя за пределы элементарных арифметических действий, достигает небывалой до тех пор точности вычислений. В вычислениях, приведенных в этой книге, нет ни одного лишнего и ни одного недостающего действия над числами. Все вычисления выполнены с большим искусством, мастерски. Трактат состоит из 10 глав и приложения.

Длина каждой окружности зависит от ее поперечника, т. е. диаметра. Увеличение или уменьшение диаметра влечет за собой соответственно увеличение или уменьшение окружности. Если взять различные окружности и разделить их длину на соответствующий диаметр, то во всех случаях получается одно и то же число. Это свойство окружности формулируется в виде следующей теоремы:

Отношение длины окружности к ее диаметру является числом постоянным.

Это постоянное число называется числом π (пи). Число π лежит в основе всей теории окружности, без него не может быть решен ни один вопрос, относящийся к окружности. Рассматриваемый трактат Каши посвящен изучению свойств этого числа.

История числа π насчитывает 4000 лет. Научное его определение впервые было дано Архимедом. Древ-

ние египтяне и вавилоняне, не знавшие точного значения числа π , считали его равным 3, $3\frac{1}{8}$ и $3\frac{13}{81}$. После всестороннего изучения вопроса Архимед пришел к заключению о том, что π меньше, чем $3\frac{1}{7}$ и больше, чем $3\frac{10}{71}$. Эти два числа приближенно могут быть записаны в виде десятичных дробей так: 3,1428 и 3,1408. Аполлоний и Ариабхатта принимали π равным 3,1416. Хорезми указывал три числа, которые могут представлять значение π : 1,1428; 3,1620; 3,1416. Этим вопросом занимались многие ученые древности и средних веков.

Джамшид указал значение π с 16 верными знаками после запятой, а именно число

3,1415926535897932...

В то время до такой точности не доходил ни один математик. Это обстоятельство показывает, что Каши был великим математиком, одним из корифеев науки.

В теории окружности Каши был последователем Архимеда, он шел по следам великого и бессмертного грека, имя которого произносил с большой любовью. Каши, как и Архимед, для вычисления π рассматривал многоугольники, вершины которых лежат на линии окружности (вписанные многоугольники). Чем больше число вершин у многоугольника, тем короче становятся стороны такого многоугольника при неизменной окружности. Но сумма сторон, т. е. периметр многоугольника, при этом возрастает и становится все ближе и ближе к длине окружности. При установлении указанного выше значения π Архимед пользовался 192-угольником, вписанным в окружность. Аналогичный многоугольник у Каши имел 800 335 168 сторон.

В новое время начался новый штурм окружности. Европейские математики XVII—XVIII веков — Лудольф, Меций, Ламберт, Виет, Гюйгенс, Лежандр, Лейбниц, Эйлер и другие — много потрудились над проблемой π . Английский вычислитель Шенкс, работавший над этим вопросом всю свою жизнь, в 1873 году опубликовал 708 верных цифр π после запятой. Член Российской академии наук Леонард Эйлер (1707—1783) дал более ста формул, представляющих

число π в виде бесконечных рядов. В XIX веке было установлено, что π является трансцендентным числом, следовательно, его точное значение не может быть записано при помощи конечного числа цифр. В настоящее время на электронной машине вычислено 2000 верных знаков π после запятой. Это значение также является приближенным.

В «Трактате об окружности» содержатся также несколько формул прямолинейной тригонометрии и 20 таблиц. В приложении, носящем название «Заключение», указываются замеченные Каши недостатки в работах Абурайхана Бируни и Абуль-Вафы Бузджани по теории окружности. Замечания Каши об этих работах справедливы.

Имя Каши стало известно в Европе в прошлом веке. В 1853 году французский ученый Л. Седийо опубликовал в переводе на французский язык отрывки из книги Каши, посвященной приближенному решению задачи о делении произвольно заданного угла на три равные части (трисекция угла). Эти отрывки были высоко оценены Г. Ганкелем. Большие заслуги в исследовании и публикации научного наследия Каши принадлежат советским ученым Б. А. Розенфельду, А. П. Юшкевичу, Т. Н. Кары-Ниязову, В. С. Сегалю и немецкому ученому П. Люкею (ГДР). Б. А. Розенфельд собрал все известные материалы, относящиеся к наследию Каши, и перевел на русский язык «Ключ арифметики» и «Трактат об окружности», которые вышли в свет в 1954 и 1956 годах в Москве с подробными научными комментариями и фотокопиями оригиналов. Эти издания трудов Каши теперь имеют мировое значение. П. Люкей опубликовал ряд статей о творчестве Каши и издал эти две книги великого ученого на немецком и арабском языках. В результате этого труды Каши стали доступными для широкого круга читателей и заняли свое законное место в истории науки.

Каши считал себя продолжателем дела Хорезми, Фараби, Бируни, Хайяма, был одним из руководителей научной школы Улугбека. Большая часть его жизни прошла в нашей Средней Азии, хотя родился он в Иране. Здесь Каши, как и Эйлер, нашел вторую родину. Труды его издаются в Советском Союзе, а не в Иране.

Гияседдин Джамшид Каши — величайший математик средних веков. Он поднялся выше всех своих современников. Не говоря уже о 16 знаках числа π , Каши знал бином раньше Ньютона, десятичные дроби — раньше Стевина, уравнение четвертой степени — раньше Феррари, сумму четвертых степеней натурального ряда — раньше Фермы, приближенные корни — раньше Руффини. Каши — наш средиземноморский Архимед, наша гордость.

АЛАЕДДИН КУШЧИ

КТО ОН, КУШЧИ?



б одном из самых талантливейших соратников астрономической школы Улугбека — Алаеддине Кушчи до сих пор имелись лишь считанные работы. Это «Арабские математики и астрономы и их произведения» Г. Зутера (на немецком языке), «Астрономическая школа Улугбека» Т. Н. Кары-Ниязова (на русском языке), «Жизнь и творчество А. Джами» В. В. Бартольда (на русском языке) и несколько других работ.

Последние исследования молодого таджикского историка математики Г. Собирова дают дополнительные сведения о жизни и научных работах Кушчи. Эти данные, собранные Г. Собировым, опубликованы в его различных статьях и послужили основой его диссертации «Анализ творчества Алаеддина ибн Мухаммеда Али ал-Кушчи и его деятельности в развитии математической науки на Среднем и Ближнем Востоке». В данной

статье мы в значительной степени опирались на эти исследования Г. Собирова.

Кушчи родился в начале XV века в Самарканде. В настоящее время трудно определенно сказать о том, представителем какого народа Средней Азии он является. По этому вопросу существует несколько предложений. По первому предложению, которое разделяет и автор этих строк, отец Кушчи Мухаммед Али был главным сокольничим (кусбеги) Улугбека, и сам Алаеддин с детства был приучен к этому искусству. Поэтому ему было дано прозвище «Кушчи» (или «Кусчи») — охотник с птицей. Кушчи происходит от тюркского слова «куш» (или «кус») — птица. Охота с птицей была широко распространена среди степных кочевых племен тюрков. Кстати сказать, и сейчас можно найти в аулах Казахстана много прославленных кусчи — охотников с птицей. Поэтому вполне можно предположить, что отец или дед Кушчи были родом из кочевых тюркских племен.

Правда, Алаеддин Кушчи свои научные труды писал на арабском и таджикском языках. Исходя из этого, некоторые заключают, что он был таджиком. На наш взгляд, для такого утверждения нет достаточных оснований, так как арабский и персидский (таджикский) языки были в те времена общими научными и литературными языками для мусульманских стран, и ими должен был владеть всякий ученый или поэт. К тому же, имеются факты, доказывающие, что Кушчи знал и тюркский язык. Например, он несколько лет был послом Улугбека в Турции, а после смерти Улугбека переселился в Азербайджан, затем в Турцию.

Следует отметить, что сказанное выше не так принципиально: Кушчи был представителем общей для Средней Азии богатейшей культуры и науки средних веков, и его наследие является предметом гордости не только для народов, населяющих эти районы, но и всех братских народов Советского Союза. Именно с таких позиций и нужно подходить к этому вопросу.

Первоначальное образование Алаеддин Кушчи получил у своего отца, математике учился у крупных ученых той поры Казы-Заде Руми и Джамшида Каши, астрономии же обучал его сам Улугбек. Кушчи с малых лет увлекался естественными науками. Постоян-

ное общение с крупными учеными, собравшимися вокруг Улугбека, еще больше укрепляло его влечение к наукам. Например, известно, что Улугбек каждую неделю собирал ученых во дворце и проводил беседы и споры на научные темы. Юный Алаеддин присутствовал на этих сборах и жадно впитывал все, о чем говорили ученые мужи.

Кушчи учился в медресе, основанном Улугбеком в Самарканде. Окончив медресе, он преподает в нем и занимается научной работой. В короткий срок он становится в ряд с крупнейшими учеными своего времени. По некоторым вопросам Кушчи даже опередил своих современников. Он особенно отличился как виртуозный вычислитель, и все математические вычисления, производимые в Самаркандской обсерватории, стали проходить через его руки.

Алаеддин Кушчи принимает активное участие в создании плана работы обсерватории Улугбека и в его практическом осуществлении, пишет несколько оригинальных работ по математике и астрономии.

Большую роль в становлении Кушчи как ученого сыграло то, что он ездил по многим культурным центрам Средней Азии, Закавказья и Турции и проводил беседы с видными учеными. Например, в городе Герат Кушчи через местных ученых познакомился с талантливым Абдрахманом Джами, ставшим впоследствии великим поэтом. Алаеддин задал Абдрахману множество вопросов по алгебре, геометрии и получил отличные ответы. Судя по этому факту, у Джами и его современников математика была в большом почете и познания их в ней были весьма глубокими.

Вернувшись из путешествия, Кушчи всецело отдается научной работе и пишет несколько трудов. Его сочинения «Трактат по арифметике», «Трактат по астрономии» снискали ему уважение и почет среди ученых Самарканда. Его называли «Птолемеем своего времени». Улугбек, очень любивший Алаеддина, называл его сыном, постоянно советовался с ним, а зачастую со своим младшим другом вел и научные исследования.

Близкое знакомство с «Трактатом по астрономии» показывает, что работа написана на основе новых открытий в астрономии, сделанных уже после смерти

старших ученых обсерватории — Казы-Заде Руми, Джамшида Каши и др.

Благодаря работам ученых обсерватории Улугбека, таких, как Джамшид Каши, Казы-Заде Руми, Алаеддин Кушчи, наука в Средней Азии начала XV века продвинулась далеко вперед. И вместе с тем все больше обострялись отношения между учеными и официальным мусульманским духовенством. Завершением этих противоречий явилась смерть Улугбека, павшего от рук религиозных фанатиков в 1449 году.

ПОСЛЕ СМЕРТИ УЛУГБЕКА...

Захватив власть в свои руки, отцы религии всячески мешали ученым работать. Все ученые, кроме Алаеддина Кушчи, вынуждены были покинуть обсерваторию. А основная коллективная работа, которой руководил Улугбек, — «Новые астрономические таблицы», не была еще завершена. Кушчи прилагает немало усилий для того, чтобы закончить ее: он собирает вокруг себя талантливую молодежь и продолжает вести астрономические наблюдения. Религиозные фанатики вновь восстают против научных исследований и собираются убить Кушчи. Однако ученый вовремя узнает о готовящемся покушении и уезжает в Стамбул (55—60 годы XV века). Ученый увозит с собой свои труды, работы своих сподвижников и некоторые астрономические приборы. В Стамбуле он ищет возможности для продолжения своих научных работ. Отъезд Кушчи именно в Стамбул, а не в какой-либо другой город, историки объясняют тем, что город этот был ему более других знаком, — он был там некоторое время после Улугбека, — а также тем, что властители Турции довольно снисходительно относились к занятиям естественными науками и слегка даже проявляли интерес к ним.

Алаеддин Кушчи во введении к своему трактату «Мухаммадия» пишет: «Когда султан меня принял к себе, то из его приглашения было ясно, что он хочет со мной иметь дружеские отношения. Султан меня просил, чтобы я для него написал книгу по математике. Я почувствовал, что у султана есть любовь к естествен-

ным наукам, и за короткое время я написал для него небольшую книгу по математике. И потому я назвал эту книгу «Мухаммания». Причина отнесения этой книги к имени султана заключается в том, чтобы его имя распространилось и осталось в истории. Если этот трактат понравится султану и он мне создаст условия, то тогда я для него напишу полный курс относительно этой науки».

К этому времени Алаеддин Кушчи совершает поездку в Азербайджан. Местные ученые встречают его с почетом, как крупного ученого. Возвратившись из Азербайджана, Кушчи в 1473 году в Стамбуле пишет упомянутую выше «Мухамманию». Как видно из названия, трактат этот посвящен турецкому султану Мухаммеду II. Работа понравилась султану, и он назначает Алаеддину Кушчи ежемесячное пособие в 200 дирхем. Кушчи начинает читать в медресе Айя София лекции по математике, астрономии и по другим отраслям науки. Получив возможность для занятий научной работой, Кушчи заканчивает «Новые астрономические таблицы», составление которых начато было еще в обсерватории Улугбека. Он пишет обстоятельное пояснение к таблицам, которое сыграло огромную роль в популяризации научных достижений обсерватории Улугбека. Благодаря этому таблицы Улугбека в короткий срок распространились по Азии и Европе.

Кушчи много времени уделял также привлечению молодежи для занятий научной работой. Он собирает вокруг себя группы одаренных молодых людей, увлекающихся науками, и часто проводит с ними беседы, дает наставления. Из среды учеников Кушчи вышли такие видные ученые, как Руани, Мариам Чолоби — внук Казы-Заде Руми, Бирджанди, известные своими работами по математике и астрономии.

Алаеддин Кушчи умер в Стамбуле в 879 году хиджры, т. е. в 1474 году по новому летосчислению.

НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ КУШЧИ

Алаеддин Кушчи написал много трудов по математике, астрономии, логике, литературе и другим отраслям науки. Известный нам список его рукописей да-

леко не полный, и сейчас ведутся поиски его затерянных трудов. Пока ученым удалось найти 21 рукопись Алаеддина. По тематике эти рукописи примерно можно классифицировать следующим образом: пять из них посвящены математике, столько же — астрономии, шесть — философии и логике, три — филологии и две рукописи — различным вопросам медицинского и юридического характера.

Наиболее содержательными из изученных рукописей Кушчи являются «Трактат по астрономии», «Пояснение к таблицам Улугбека» и трактат «Мухаммания».

«Трактат по астрономии» — одна из лучших работ того времени. В ней ученый ведет речь о небесных телах, о расстояниях между ними. Книга, судя по всему, написана на основе наблюдений, сделанных в Самаркандской обсерватории. И она дает возможность судить о том, какого уровня достигла астрономия в Средней Азии XV века. Вместе с тем этот трактат долгое время играл роль учебника астрономии. Об этом один из его учеников Абул-Кадыр ибн Хасан Руани пишет следующее: «Я читал многие сочинения Шамсуддина, Каши, Хусейна Шахи Спинани, Насира Ширази и Али Шахи по астрономии. Однако лишь по прочтении трактата ал-Кушчи многое неясное стало ясно мне».

Мы выше говорили о том, какую плодотворную роль сыграли «Пояснения к таблицам Улугбека», написанные Кушчи. По примеру Кушчи его ученики Чолоби и Бирджанди также написали свои пояснения к таблицам Улугбека.

Крупнейшим математическим сочинением Алаеддина Кушчи является уже упомянутый нами трактат «Мухаммания», который по своему стилю весьма близок к знаменитой работе Джамшида Каши «Ключ к арифметике». Данное сочинение Кушчи состоит из двух основных частей.

Первая часть, посвященная арифметике, подразделяется на пять книг: арифметика индийцев, арифметика астрономов, алгебра, нахождение неизвестных при помощи двух ложных положений и метода анализа, некоторые арифметические правила. Во второй части излагаются геометрия и тригонометрия.

Во введении к алгебраической книге этого трактата Кушчи пишет: «Следует знать, что каждая из ос-

нов, т. е. число, вещь и имущество, бывает положительной (мусбат) и отрицательной (манфи)». Здесь, как мы видим, Кушчи в отличие от предшественников явно вводит термины «положительные» и «отрицательные» числа. Эти термины встречаются в трактате Кушчи, насколько нам известно, впервые, хотя понятие положительных и отрицательных чисел было известно гораздо раньше.

Термины «положительные» и «отрицательные» числа в Европе впервые встречаются в XVI веке в работах немецких алгебраистов, затем в трудах Франсуа Виета, Джона Валлиса и позднее получают широкое распространение. Нам не известно, был ли трактат «Мухаммадия» Алаеддина Кушчи известен в Европе, однако мы знаем ряд трудов, привезенных Кушчи из Самарканда в Стамбул, которые в Европе были весьма популярными и частично переводились на латинский язык. Математические и астрономические сочинения Кушчи пользовались известностью и большим авторитетом не только у среднеазиатских математиков, но и на Ближнем Востоке и в Европе. Например, «Хуласат ал-Хисаб» (краткий курс по арифметике) Бахаеддина, написанный 125 лет спустя после трактата. «Мухаммадия» от него почти не отличается. Многие математические термины, введенные Кушчи, по настоящее время употребляются во многих странах Ближнего и Среднего Востока. Например, вышеупомянутые термины «мусбат» (положительное) и «манфи» (отрицательное) употребляют и сейчас таджики, узбеки, азербайджанцы, турки, иранцы, афганцы и другие.

Г. Собиров в упомянутой диссертации, посвященной математическому творчеству Кушчи, особо отмечает следующие стороны научной и педагогической деятельности великого ученого: во-первых, Кушчи сумел сохранить научные труды своих учителей Казы-Заде Руми, Джамшида Каши, Улугбека и других от уничтожения религиозными фанатиками; во-вторых, успешно продолжал традиции самаркандской научной школы и всячески способствовал распространению достижений этой школы на Среднем и Ближнем Востоке и в Европе; в-третьих, Кушчи, обобщая опыт преподавания в медресе Мавераннахра, Хорасана и Турции, написал учебные пособия по математике.

После смерти Алаеддина Кушчи математикой и астрономией в XVI—XVIII веках занимаются его ученики и последователи. Наиболее выдающимися из них были Мариам Чолоби, Хусейн Бирджанди, Бахаддин Амули, Наджмеддин Алихан и др. Они в основном комментируют труды своих предшественников и совершенствуют методику преподавания математики. Так, Чолоби и Бирджанди написали обстоятельные комментарии к астрономическим таблицам школы Улугбека, Наджмеддин Алихан старается излагать алгебраические правила в поэтической форме. Например, решение квадратного уравнения специального вида дается в таком стихотворении (перевод подстрочный):

Если вещам равны
Имущество и число вместе,
Произведи преобразование
Так, чтобы получилось одно имущество,
При этом преобразуется все уравнение
Таким же образом, знай это,
Возьми половину количества вещей,
Сделай это число тем, из чего извлекается корень,
Затем произведи вычитание (числа),
Из оставшейся величины извлеки корень,
Отними это или прибавь к ней,
Результат сложения и вычитания —
Это та вещь, которую ты узнал путем исследования.

КУШЧИ И БИБЛИОТЕКА УЛУГБЕКА

По историческим данным, Тимур во время одного из походов в Малую Азию захватил город Бруссу, где была древняя и богатая библиотека. Жестокий и бессердечный полководец на сей раз изменил своим привычкам и не сжег библиотеку. Он заставил переплести все книги и специальным караваном отправить их в далекий Самарканд. Город Бруссса расположен неподалеку от древнего города Пергам, известного своей богатой библиотекой. В Пергаме работали многие греческие математики, здесь жил знаменитый современник Архимеда — Аполлоний, математики Филон Эфесский, Евдем; жили здесь и философы Антигон и Неанф. Если допустить, что в Брусссе были те же рукописи, что и в Пергаме, то нетрудно представить, ка-

кую ценность перевез Тимур в Самарканд. Позднее эти книги перешли в ведомство школы Улугбека.

Судьба библиотеки после смерти Улугбека неизвестна. Уничтожил ли ее ярый ненавистник науки и искусства, тайно распространявший свое влияние на правителей государства, невежда Ходжи Ахрар, или сохранилась эта чудесная библиотека — неизвестно.

Если верить народным легендам, книги сохранились. Их сохранил верный друг Улугбека — Алаеддин Кушчи. Рассказывают, что Кушчи уехал в Стамбул не сразу после гибели Улугбека, а некоторое время скрывался в кишлаке Хазрет Башир. Там якобы была небольшая обсерватория. Вполне возможно, что здесь Кушчи проводил наблюдательные работы. По словам легенды, он захватил с собой из Самарканда и библиотеку Улугбека.

Кушчи, будучи охотником, видимо, хорошо знал окрестности Самарканда. Рассказывают, что книги библиотеки Улугбека Кушчи спрятал в пещере холма Нияз-Тепе неподалеку от кишлака Хазрет Башир. Кроме того, доподлинно известно, что Кушчи какое-то время до отъезда в Турцию жил где-то в окрестностях Самарканда. Там до сих пор стоит кишлак «Кушчи».

Многие историки, археологи и другие ученые, опираясь на эти свидетельства, ставят вопрос о том, чтобы произвести раскопки Нияз-Тепе. Делаются попытки организовать экспедиции для поиска библиотеки Улугбека. В случае удачи находка этой библиотеки будет иметь громадное значение для изучения истории науки и культуры народов Средней Азии. Тем самым раскроется еще одна благородная черта образа Алаеддина Кушчи, как неутомимого поборника науки и культуры.

МУХАММЕД-ХАЙДАР ДУГЛАТ

Среди видных историков Востока достойное место занимает среднеазиатский ученый XVI века Мухаммед-Хайдар Дуглат. Его труд «Тарихи Рашиди» является уникальным первоисточником при изучении богатого прошлого народов Средней Азии и Казахстана.

К сожалению, широкому кругу читателей в настоящее время мало известно об этом замечательном труде, о жизни и творчестве его автора. В какой-то мере восполнить этот пробел как раз и ставит своей целью предлагаемая статья.

Мухаммед-Хайдар Дуглат, более известный под именем Мирза-Хайдар Куркена, происходил из племени дуглат, или, как его называли казахи, дулат. По мнению ряда ученых, предки дуглатов по своей генеологической лестнице восходят к крупному этническому компоненту, входившему в состав западного тюрк-

ского каганата (VI—VIII вв.). Чтобы определить место племени дуглат в этногенезе казахского народа, обратимся к некоторым историческим фактам.

Былая слава империи Чингис-хана с годами стала тускнеть. Уже во второй половине XIV века империя пришла в упадок. Одно за другим распадались ее многочисленные владения. В Средней Азии на развалинах бывшего Чагатаева улуса возникло два крупных государственных объединения — собственно Чагатаевское государство в Мавераннахре с центром в Самарканде, которое вскоре вошло в состав империи Тимура, и Моголистан — в Семиречье и Кашгарии.

Племена, населявшие Семиречье, остались на прежних кочевьях вокруг старой орды чагатаидов — Алмалыка и стали называть себя моголами. Вся эта страна получила наименование Моголистан, или Джете. Моголы являются исконно местным населением Семиречья.

В середине XV века после окончательного распада Золотой Орды известные ханы Гирей и Джанибек, погорившись с могущественным владельцем степей Дешти Кипчака ханом Абулхаиром, ушли в Моголистан с подвластными им племенами. Они создали в долине реки Чу первое казахское ханство, к которому присоединились многочисленные племена Семиречья, в том числе дуглаты. В исторических источниках это племя так и называется (отсюда и имя Хайдара Дуглата); в просторечии то же слово звучит дулат.

Предки Мухаммед-Хайдара долгое время правили Кашгаром, Яркендом, Аксу и другими городами Моголистана. Они находились в брачных отношениях с ханским двором, поэтому им был дан наследственный титул «куркен» (зять). При моголистанском правителе Туглук-Тимур-хане и его наследниках предки Мухаммед-Хайдара утвердили за собой право на почетное звание улусбеков (первых министров). Его отец — Мухаммед-Хусейн Куркен занимал видные посты при дворе моголистанских правителей. Ко времени рождения Мухаммед-Хайдара его отец уже в течение шести лет являлся правителем Ташкента, бывшего центром Шашской области.

Мухаммед-Хусейн Куркен известен как смелый военачальник и образованнейший человек своего вре-

мени. Вместе с учителем и наставником его юного сына Хазрет Мухаммедом он часто бывал в обществе крупнейших поэтов и ученых своей эпохи — Абдрахмана Джами, Алишера Навои и др.

Мухаммед-Хайдар родился в 1500 году в Шаше (Ташкенте). Детство его протекало в смутное, полное постоянными неожиданностями и опасностями время. Тогда огромная армия из племен Дешти Кипчака, возглавляемая Мухаммед-Шейбани-ханом, вторглась в Мавераннахр и овладела Самаркандом.

Малолетний Мухаммед-Хайдар почти постоянно находился при своем отце, который занимался организацией обороны и часто бывал в соседних владениях. Об этом Мухаммед-Хайдар позднее писал: «С отцом моим год мы провели у Хосраушаха, затем в начале зимы, когда Шейбани отправился походом на Хорезм, мы выехали в Хорасан. Я был еще мал, но это событие запечатилось в моей памяти».

В 1508 году Мухаммед-Хайдар находился в Бухаре, когда получил известие о гибели отца, убитого в Хорасане по приказанию Шейбани-хана, а также о том, что последний приказал подвергнуть и семью этой же участи. Мальчик вместе с матерью прятался несколько недель у друзей отца, и с их помощью однажды ночью они бежали из Бухары.

После долгих скитаний и пережитых опасностей они прибыли в Фергану, где нашли убежище у своего дяди — знаменитого Бабура, будущего основателя империи моголов в Индии. Малолетний Мухаммед-Хайдар, находясь при свите Бабура, сопровождал его в походах на Самарканд и Бухару, был очевидцем многих сражений. Тринадцатилетним он выехал в Кашгар к своему двоюродному брату Султан-Сеид-хану, правителю Моголистана. Здесь он прожил 24 года, вначале как гость и член семьи, а впоследствии как советник-vizирь.

После смерти Султан-Сеид-хана он уехал в Индию, где много путешествовал и видел жизнь индийского двора Бабура, а затем прибыл в Лагор к Камран-Мирзе, от которого перешел к Гамаюну. Последний отправил его правителем в Кашмир.

В Кашмире, кроме административной работы, Мухаммед-Хайдар занимался и литературным творчес-

вом. Именно здесь в период 1541—1546 годов он завершил свой труд «Тарихи Рашиди» («Рашидова история»), принесший ему мировую славу.

В 1551 году в возрасте 52 лет Мухаммед-Хайдар погиб в одной из стычек с соседними горными племенами.

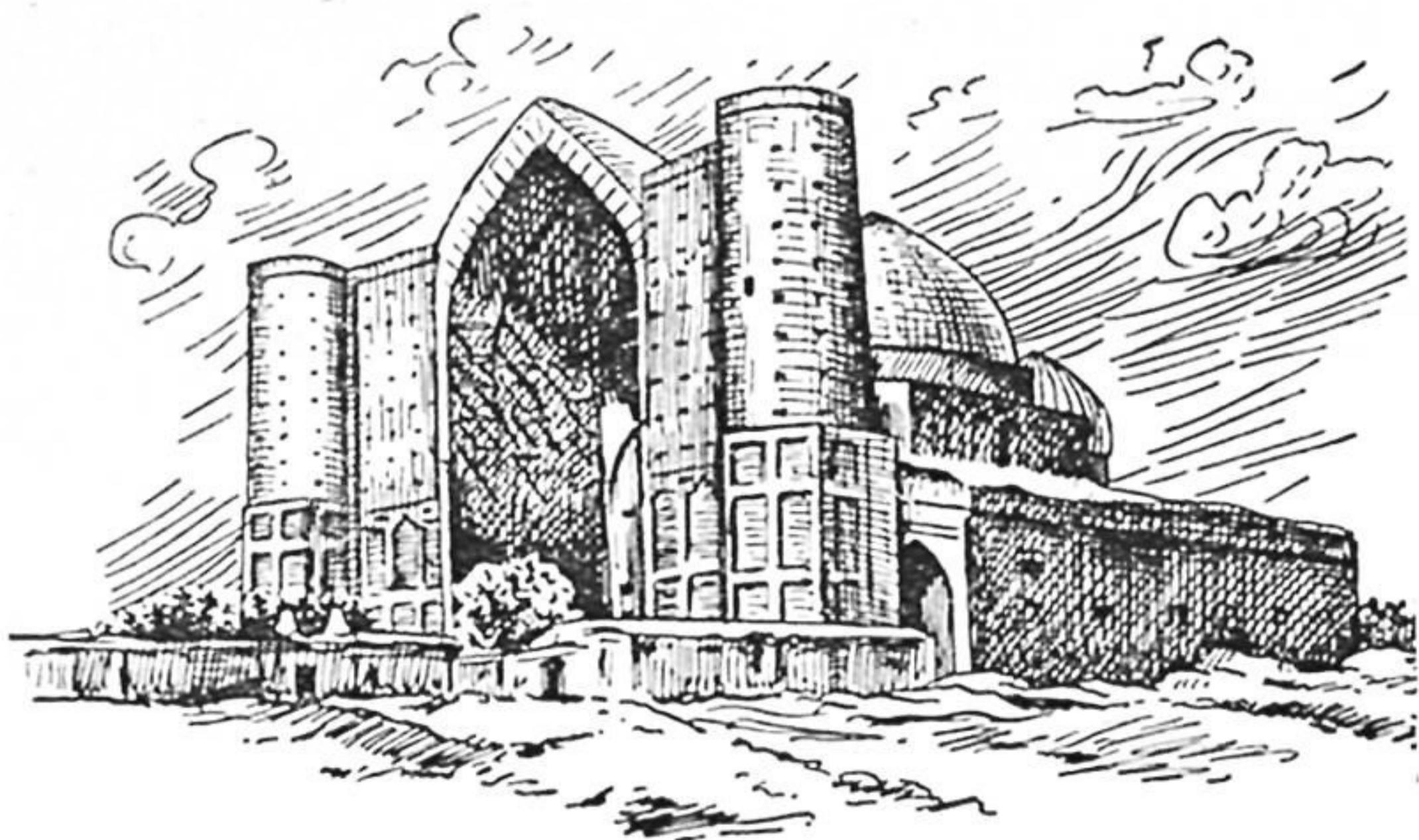
Мухаммед-Хайдар был большим знатоком Средней Азии и Казахстана, дальновидным и всесторонне развитым человеком. Он с малых лет занимался чтением книг, стихосложением, рисованием, чеканкой, кузнечным делом и другими ремеслами. Он прославился среди своих современников смекалкой, глубиной мысли, мастерством слова и талантливостью. Бабур в своих мемуарах «Бабур-наме» так отзывался о нем: «К писанию, к рисованию, к изготовлению стрел, наконечников стрел и колец для натягивания лука — ко всему его руки ловки. Ко мне пришло от него прошение — слог его недурен».

Восточный писатель Амин-Ахмед Рazi, автор известной географии «Семь климатов», воздает должное творчеству Мухаммед-Хайдара, ссылаясь на «Тарихи Рашиди», откуда заимствовал почти все, что тот сообщает об истории Кашгарского края.

А вот что говорил Мухаммед Азам, писатель XVI века: «Мухаммед-Хайдар знал глубоко все науки, как светские, так и богословские, отлично сочинял стихи и писал превосходно. Его труд «Тарихи Рашиди» есть книга, заслуживающая доверия современников и полная любопытных рассказов».

«Тарихи Рашиди» — единственная из дошедших до наших дней книг Мухаммед-Хайдара — была широко известна на Востоке. Это классическое произведение посвящено главным образом истории Моголистана, в состав которого входила и значительная часть современного Казахстана. Особая ценность этой книги для казахского читателя заключается в том, что она первая и почти единственная работа, где с исчерпывающей полнотой и исключительной точностью сообщается о происхождении казахов, об их первых шагах на исторической арене, их связях с соседними народами, местожительстве и образе жизни.

Чистый литературный язык и высокий стиль произведения, логичность в изложении материала и глу-



Мавзолей Ходжи Ахмеда Яссави в г. Туркестане

бокое знание жизни — все это показывает, что Мухаммед-Хайдар был выдающимся ученым своего времени.

На основании многочисленных восточных документов и собственных наблюдений Мухаммед-Хайдар подробнейшим образом излагает историю распада Золотой Орды и создания Чагатайского улуса. Мы находим у него уникальные известия о Моголистане и его границах, о консолидации казахских племен в середине XV века и их объединении в крупное государственное образование.

В наши дни исследователь истории казахского народа обращается к «Тарихи Рашиди» как к важнейшему источнику, без учета которого любой научный труд окажется неполноценным. Его страницы листают писатели и учителя, черпая в них примеры героического прошлого казахского народа.

Списки рукописи «Тарихи Рашиди» хранятся в нескольких крупных библиотеках нашей страны. Семь его списков на персидском и «чагатайском» языках находятся в Ленинграде; один, написанный по персидски, — в Душанбе, и еще два списка — в Ташкенте.

В науке до сих пор не разрешен, например, важный

вопрос о том, где проходили границы Моголистана в XV веке. О них нет никаких известий в трудах средневековых восточных авторов. Поэтому особую ценность представляют сообщения о них, содержащиеся в разделе «Описание Моголистана и его границ». К сожалению, показания Мухаммед-Хайдара о моголистанских границах, пределы которых были колыбелью казахского народа, почти не привлекались исследователями. Поэтому мы позволим себе дать пространный перевод о них из «Рашидовской истории».

«...Границы Моголистана во многих имеющихся летописях и трудах предшествующих авторов не известны. И их названия сейчас никто не знает. Однако эта территория, которая теперь называется Моголистаном, в ширину и длину составляет путь (протяженностью) в 7—8 месяцев.

Восточная окраина примыкает к землям калмыков и (включает) Барскуль, Эмиль и Иртыш. Северная граница — Кокча-Тенгиз, Бум и Карагат. Западная граница — Туркестан и Ташкент. А южную границу составляют Ферганский вилаят, Кашгар, Аксу, Чалыш и Турфан.

Из этих четырех границ я видел южную границу.

От Ташкента до Андижана (расстояние) десятидневного пути; от Андижана до Кашгара — двадцатидневный путь; от Кашгара до Аксу — пятнадцатидневный путь; от Аксу до Чалыша — двадцатидневный путь; от Чалыша до Турфана — десятидневный путь; от Турфана до Барскуля — пятнадцатидневный путь. Барскуль является восточной границей Моголистана.

Протяженность (южной границы) составляет трехмесячный путь торгового каравана и имеет девяносто переходов. Однако остальные три стороны границ (Моголистана) я не видел, но по рассказам людей, видевших их, становится понятным, что протяженность остальных трех границ — большая, чем эта. Протяженность всех этих земель составляет путь семи-восьми месяцев. Большая часть — горы и степи — в совершенстве приятны и чисты настолько, что я не в состоянии найти слова для описания их. В горах и степях его такое бесчисленное множество озер, что их названий никто не в состоянии знать. Подобных озер нигде

нельзя встретить кроме Моголистана — описать их нет возможности.

Летом климат большей частью мест Моголистана в совершенстве умеренный, настолько, что если есть легкая одежда, то человеку не нужно никакого другого покрова. Если оденешь (на себя) что-либо теплое, то из-за (жаркого) климата будешь чувствовать себя отягощенным.

Однако в некоторых местах (Моголистана) климат более близок к холодному.

В Моголистане имеется много крупных рек, по величине подобных Джейхуну (Сыр-Дарье), среди них: Или, Эмиль, Иртыш, Чуйлик и Нарын. Эти перечисленные реки ничуть не меньше Сыр-Дарии. Большинство этих рек вливается в Кокча-Тенгиз (Балхаш), который пролегает между Моголистаном и Узбекистаном и разделяет их.

Протяженность этого озера вкруговую составляет восемь месяцев пути, а напрямую в некоторых местах приблизительно около 30 фарсахов. Узбеки, когда (вода) зимой замерзает, переходят через озеро Кокча-Тенгиз по льду и достигают Моголистана в два дня поспешного хода. Однако в конце зимы опасность бывает большая. Лед не выдерживает, и ежегодно от ста до двухсот семей, а иногда и больше или меньше того, уходят под лед.

Вода этого озера вкусная. В него вливается столько рек и ни одна не вытекает из него, а если и вытекает, то составляет лишь количество воды одной реки, из втекающих в него.

Из текущих в Узбекистан — р. Итиль, вливается в Кальзумское море. В исторических летописях написано Атал, на монгольском языке называют Идиль. И еще из редкостных мест Моголистана — это озеро Иссык-Куль. В него вливается такое же количество воды, как и в озеро Кокча-Тенгиз. Окружность Иссык-Куля составляет двадцатидневный путь. Кругом его горы, и в него вливаются реки с вкусной и приятной водой. Но как только вода доходит до озера, сразу же становится горькой и соленой, что ею совершенно нельзя пользоваться и даже умываться. Если попадет в глаза или рот, начинает щипать, и во рту чувствуется неприятный вкус. Она чрезвычайно чиста

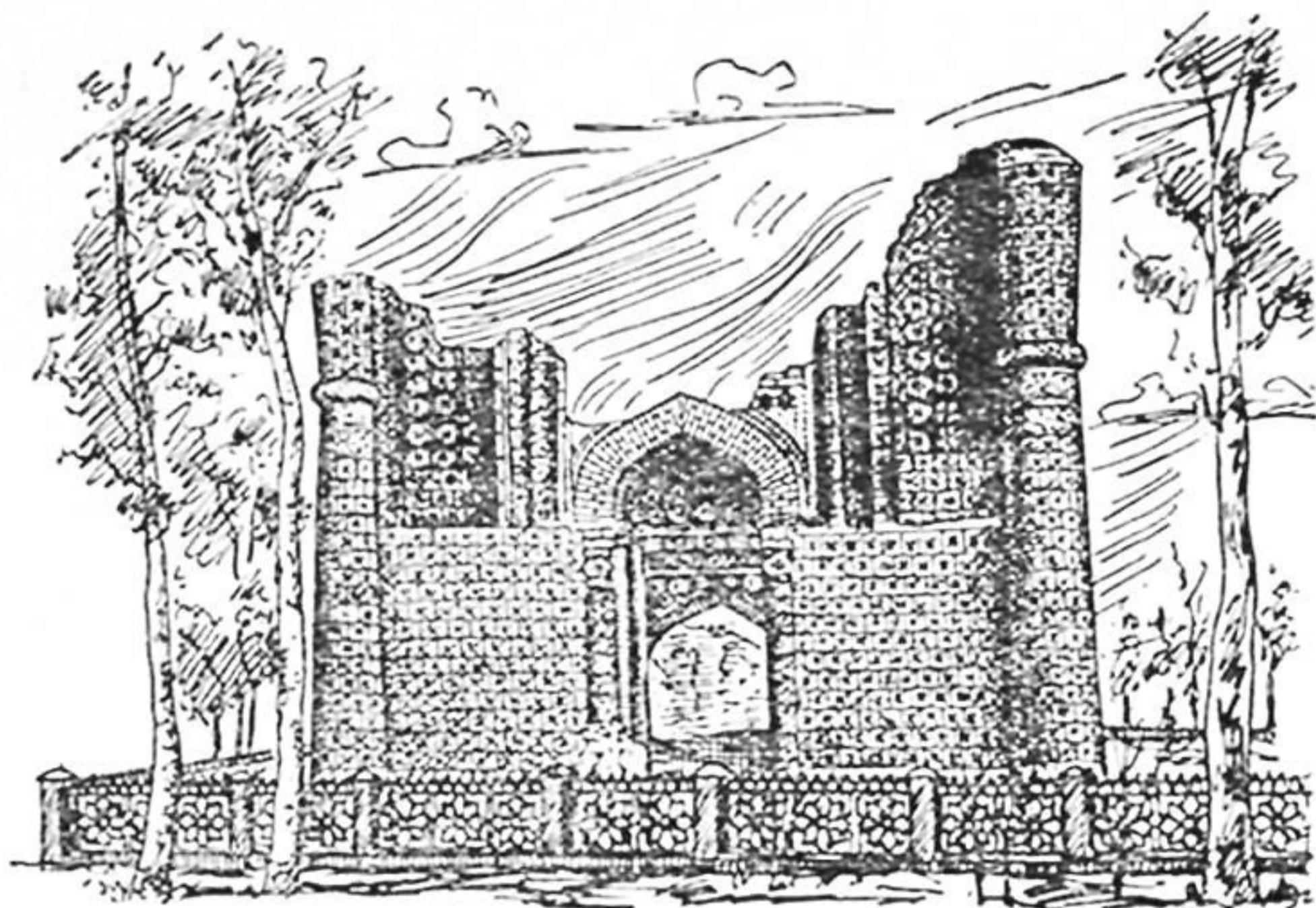
и прозрачна, и если зачерпнуть ее в пиалу, то на донышке ее не будет осадка даже величиной с крупинку. Однако в окрестностях его вода рек чрезвычайно вкусная, и вокруг произрастают ароматные базилики и цветы, а деревья обильны плодами; а горные луга его окрестностей изобилуют птицами и джейранами. Здесь климат несколько отличен от климата других мест Монголистана и более умеренный».

Между прочим, эти известия Мухаммед-Хайдара позволяют решить одну из географических загадок Казахстана. В свое время в науке господствовало мнение, что Балхаш по происхождению является соленым озером и, следовательно, имеет солидный, с точки зрения геоморфологии, возраст. Обследовавший это озеро в 1903 году академик Л. С. Берг пришел, однако, к заключению, что до недавнего времени это озеро было пресным и что оно является сравнительно новым геологическим образованием. Он пишет: «Пресное озеро без истока, в стране с сухим континентальным климатом, среди пустынь, где выпадает менее 200 мм осадков в год, есть географический парадокс». Гипотеза Л. С. Берга великолепно подтверждается сообщением Мухаммед-Хайдара, который говорит об исключительно питьевых качествах балхашской воды в противоположность иссык-кульской.

«Рашидова история» является неоценимым подспорьем и при археологическом изучении Казахстана, при исследовании истории его культуры. В ней содержатся ценнейшие сведения о древнем Таразе (Таласе), Барсхане, Баласагуне, Киялыке, Алмалыке.

Какие же этапы истории казахов осветил Мухаммед-Хайдар?

Он исследовал, во-первых, тот период, когда казахский народ впервые отделился от Золотой Орды и Чагатайского улуса (1456 г.) и объединился в самостоятельное ханство. Во-вторых, он повествует о времени хана Касыма (1480—1520), когда Казахстан превратился в сильнейшее государство Средней Азии. В-третьих, он обрисовал взаимоотношения между Узбекским улусом и казахами в тот же период, их споры и вражду из-за наследия бывшего Чагатайского улуса и Золотой Орды.



Мавзолей Айшабиби около г. Джамбула (современный вид)

По словам Мухаммед-Хайдара, при столкновении Узбекского и Казахского улусов Моголистан принимал сторону последнего, совместно выступая против узбекского хана Шейбани.

Из краткого обзора узловых моментов истории казахов, приведенных впервые Мухаммед-Хайдаром, мы видим первоначальный процесс выделения казахских племен, вышедших из среды Чагатайского и Джучидского улусов, их объединение в самостоятельное государство.

Мухаммед-Хайдар возвращается к вопросу о выходе Казахского улуса из орды Абулхайра и самого названия «казах» в разделе «Повествование об особенностях положения казахов, государях их, причине, почему им дано имя казах, и их падении». Этот раздел представляет особый интерес, так как все вопросы, которых так или иначе касается автор, имеют исключительное значение для истории Казахстана. Приведем часть этого раздела в русском переводе, сделанном нами с учетом всех имеющихся списков.

«Когда Абулхайр-хан полностью подчинил себе Дешти Кипчак, некоторые султаны джучидской дина-

стии обонянием предусмотрительности почуяли веяние (надвигающейся) беды с его стороны и решили предотвратить ее. И (с этой целью) несколько сultanov — Гирей-хан, Джанибек-хан и им подобные с немногочисленным количеством людей, бежав от Абулхаир-хана, прибыли к границам Моголистана...

После смерти Абулхаир-хана в Узбекском улусе начались междоусобия; всякий, кто только мог, уходил, ища безопасность и благополучие, к Гирей-хану и Джанибек-хану. Вследствие этого они значительно усилились.

Так как они (Гирей и Джанибек), бежав и отделившись от своего многочисленного народа, сперва некоторое время пребывали в беспомощности и скитаниях, их и прозвали казахами, и прозвище это закрепилось за ними».

Мы видим, что основание казахскому союзу положили братья султаны Гирей и Джанибек, происходившие от знаменитого правителя Дешти Кипчака — Урус-хана, переселившиеся в долину реки Чу.

Недовольство самовластием Абулхаир-хана и стремление к иным взаимоотношениям между ханами и владельцами родов было почти повсеместным для населения Дешти Кипчака. Поэтому-то через 10—13 лет после откочевки Гирея и Джанибека все важнейшие роды отделились от Абулхаир-хана, а сам он погиб в борьбе с восставшими.

Смысл и значение совершившегося — постепенного присоединения основных родов Дешти Кипчака, а потом и Моголистана к тем, кто примкнул к ханам Гирею и Джанибеку, состояли не в простой замене одной ветви дома Джучи другой, а в изменении характера ханской власти и отношений ее к родам, вызванном новым хозяйственным укладом степных скотоводов.

Хотя ханами по-прежнему могли быть лишь потомки Урус-хана и сохранилось право наследования престола старшим из братьев или сыновей умершего хана, его зачастую стали нарушать представители родовой знати.

Значительные изменения произошли в существе ханской власти. Хан потерял самовластие и во всех важных делах мог действовать не иначе как с согласия и воли родовых вождей, и в остальных вопросах должен

был тоже руководствоваться установившимися обычаями. Если хан действовал самовольно, роды отпадали от него и в большинстве случаев ставили себе нового хана.

Такие порядки применялись не только при первых казахских ханах, но сохранились и позже.

Мухаммед-Хайдар подробно останавливается на событиях конца XV и начала XVI веков.

После смерти Шейбани-хана в Мавераннахре и подвластных территориях начались междоусобицы. Воспользовавшись ими, моголистанский Саид-хан предпринял поход, имевший целью завоевание Мавераннахра. Экспедиция Саид-хана окончилась неудачно. Потрепанные в стычках с шейбанидами, моголистанские отряды ушли в казахскую степь в надежде получить поддержку и подкрепление у могущественного хана Касыма. Вот как рассказывает об этом Мухаммед-Хайдар в разделе «О событиях, произошедших после сражения с Суюнчик-ханом и о поездке Султан-Саид-хана к Касым-хану»:

«Касым-хан настолько хорошо принял Султан-Саид-хана, что хан до самого конца своей жизни не мог забыть его приветливого обращения. И всегда, когда представлялся к тому случай, хан хвалил Касым-хана и припоминал, как он был чрезвычайно с ним любезен. Между прочим, (он) говорил, что после встречи Касым обратился к нему со словами: «Мы жители степи; у нас нет ни редких, ни дорогих вещей, ни товаров, главное наше богатство состоит в лошадях; мясо и кожа их служат нам лучшую пищею и одежду, а приятнейший напиток для нас — молоко их и то, что из него приготавляется. На земле нашей нет ни садов, ни зданий; место наших развлечений — пастбища скота и табуны коней, и мы ходим к табунам любоваться зрелищем коней. И сказал: поедем же в табун, поглядим на коней, и кстати, проведем несколько времени вместе в приятном обществе». Когда они приехали, хан показал гостю весь свой скот и лошадей и сказал: «У меня есть два коня, которые одни стоят всего табуна...» Касым, когда привели лошадей, обратился к хану и сказал: «Людям степей без коня жизнь не в жизнь; эти два коня для меня — самые надежные и достойные. Обоих подарить не могу; но так

как вы гость дорогой, выберете себе любого, который вам по душе—я буду доволен, только другого оставьте мне». Касым-хан описал (достоинства) обеих лошадей. Султан-Саид-хан взял себе одного. И этого коня звали Оглан-Торук; действительно, подобного коня гостю не случалось видеть никогда. (Касым-хан) отобрал еще из табуна несколько коней для хана. (Затем), преподнося чашу превосходного крепкого кумыса и держа ее в руке, Касым-хан обратился к хану: «Если вы отведаете этот напиток, то сделаете мне большое одолжение». Хан, который незадолго перед тем отказался от употребления всяких крепких напитков, отвечал: «Я уже отказался от употребления напитка, (которым вы) оказываете мне честь. Как же мне изменить моим правилам?» Касым-хан ответил на это: «Я только что говорил вам, что приятнейшим из напитков у нас считается кобылье молоко и то, что из него приготавливается; напиток (кумыс), который я вам предлагаю — самый лучший. Если исполнение моей просьбы считается совершением проступка, то чем бы другим достойным почтить вас, я даже придумать не в состоянии. Нужны годы, чтобы такой дорогой гость, как вы, переступил порог моего гостеприимного дома, и мне было бы прискорбно чувствовать себя не в силах оказать вам, дорогой хан, подобающего гостеприимства». (Сказав это, Касым-хан) повесил голову, и на лице его отразилось огорчение.

И Султан-Саид-хан, изменив своему образу поведения, чтобы не огорчать Касым-хана, и из уважения к нему проявил великодушие и выпил чашу хмельного. Касым-хан остался этим очень доволен. Общество оживилось. И в течение двадцати дней подряд они занимались распитием бокалов кумыса.

Лето уже подходило к концу. Казахи по распоряжению Касым-хана двинулись на зимовку. Касым-хан заявил хану, что «поход на шейбанидов в это время представит трудности, и жители степи в это время должны подумать о зимовках, и построение войска в это время неосуществимо». И (Касым-хан), под предлогом неготовности войска, извинившись, но оказав всякого рода доброе внимание и ласку, позволил хану возвратиться. Сам же откочевал в сторону своего основного местопребывания. Хан, весьма довольный Ка-

сым-ханом, возвратился в Андижан. Это было осенью, и один из ученых, состоявших при дворе ханском, придумал следующую хронограмму той встречи, выраженную в словах «Ашти Казак» («Мир с казахами»), что соответствует 919 году хиджры (т. е. 1513 г. н. э.)

Из этого рассказа Мухаммед-Хайдара мы узнаем, что казахи были миролюбивым народом, избегавшим столкновений со своими соседями. Надо сказать к тому же, что первые казахские ханы были весьма ограничены в своих военных возможностях обычным правом. Имея лишь небольшие дружины, содержавшиеся за счет сборов, взимавшихся в самом умеренном размере, они не могли созывать ополчения от родов без их согласия. Широкие же массы казахов неизменно были против войн, не вызываемых необходимостью защиты от внешнего нападения. Этим объясняется, между прочим, отсутствие за все время существования казахского ханства нашествий на окрестные страны. Тем не менее, удальцы-батыры, составляющие ханские дружины, часто воспевались в песнях, пользовались почетом и влиянием.

Междоусобные споры и борьба между казахами и шейбанидскими узбеками, овладевшими Мавераннахром, особенно усилились в конце XV и начале XVI веков. Главными объектами междоусобий были города Ташкент, Туркестан и Сайрам, являющиеся активными посредниками в торговле и обмене между степными и оседлыми районами на стыке караванных путей.

Не меньший интерес представляли для казахов и оседлые районы с развитым кустарным промыслом — Мавераннахр и Хорезм, так как спрос на продукты ремесленного производства среди скотоводов был велик. Это был один из путей естественного товарообмена между степными и оседлыми районами. Органическая необходимость в товарообмене и в самих земледельческих районах была очень острой.

Но даже самым воинственным и удачливым ханам не удавалось поднять для своих военных авантюр народные массы, они набирали себе несколько тысяч удальцов, но когда их покидала удача, то армия быстро исчезала.

Разумеется, в одной статье невозможно изложить со всей полнотой сложный, интересный жизненный

путь Мухаммед-Хайдара, большого писателя и историка, так же как нельзя отразить даже основной круг его исторических и этнографических познаний. Мы попытались сделать это лишь в самых общих чертах.

Мухаммед-Хайдар Дуглат принадлежит к числу знаменитых ученых XVI века, вышедших из среды восточных народов. Его труды по истории Средней Азии вливаются в великую сокровищницу человеческих знаний. В исследовании же неясных мест казахской истории «Тарихи Рашиди» занимает особое место.

КАДЫРГАЛИ ДЖАЛАИРИ

ИМЯ, ОБОЙДЕННОЕ ВРЕМЕНЕМ

B

этой статье рассказывается об ученом, написавшим в XVI веке исторический труд на казахском языке. Имя его — Кадыргали Косун-улы Джалаири. Это имя писали по-разному: в одном случае он фигуриру-

ет как Кадыргали-бек Косим-улы, в другом случае встречается своеобразный псевдоним по названию рода — Жалаири и, наконец, ученый иногда просто указывал: «выходец из рода жалаир». Аналогично и с названием произведения: то «Жамиг-ат-Таварих», то «Жылнамалар жинағы» («Сборник летописей»).

Есть предположения, что еще до Кадыргали были ученые-просветители, после которых остались рукописные произведения на казахском языке. Но, к сожалению, эти уникальные памятники культуры не обнаружены. Следовательно, опираясь на имеющийся фактический материал, можно по праву считать Кадыргали Джалаири родоначальником письменных сочинений

на подлинно казахском языке. Это дает возможность поставить его имя в ряд с именами таких прославленных историков Средней Азии и Монголии, как Бабур, Бенаи и Сенан Сэцэн.

Известно, что профессора Казанского университета Н. И. Ильминский, И. Н. Березин, академик В. В. Вельяминов-Зернов и замечательный казахский ученый-просветитель Чокан Валиханов, ознакомившись и изучив труд Кадыргали, высоко оценили творчество ученого. Чокан Валиханов так отзывался о «Сборнике летописей»: «Книга эта в сравнении с «Абылгази» и «Шайбанинамой» содержит в себе гораздо больше реального, действительного, чем легенды. А язык самого произведения не отличается от современного казахского языка».

Прошло больше века, как исторический труд Кадыргали Джалаири стал известен ученым миру. Однако многие читатели до сих пор недостаточно знают как об этом литературном памятнике, так и о его создателе. Даже некоторые ученые, непосредственно занимающиеся изучением вопроса истории казахской культуры, не обратили должного внимания на Джалаири и его творчество.

Одной из причин такого незаслуженного забвения является то, что у найденной рукописи отсутствовало несколько первых страниц и, следовательно, не было известно имя автора и название произведения. И. Н. Березин назвал эту рукопись «Жамиг-ат-Таварих». У известного восточного историка Рашид-ад-Дина был труд, написанный в XIV веке на персидском языке с таким же названием. В связи с этим, как ука-



Обложка книги Кадыргали Джалаири («Жамиг-ат-Таварих»)

4401

205

зывает академик А. Маргулан: «Одно и то же название у двух произведений вызвало известную путаницу в исследованиях ученых, в результате рукопись Джалаири была недостаточно оценена».

ЧТО ИЗВЕСТНО О КАДЫРГАЛИ

Кадыргали Джалаири родился в 1530 году, а умер примерно в 1605 году. О его личной жизни сохранились весьма скучные сведения, по ним трудно восстановить жизненный путь Кадыргали. Например, ничего неизвестно о детстве Кадыргали, проведенном в бескрайних казахских степях. Отец его Косун-бек и дед Темшик-батыр служили при дворе у казахских ханов.

Кадыргали тоже находился на службе хана, был его советником, вел делопроизводство, занимался воспитанием молодых султанов. То обстоятельство, что дед, отец да и сам Кадыргали были непосредственно при дворе ханов, послужило большим подспорьем в написании исторического произведения о казахском ханстве XV—XVI веков с использованием нужных материалов, соответствующих действительности. Кадыргали в книге «Сборник летописей» рассказывает: «Мои деды служили дедам султана Ораз-Мухаммеда. Я тоже служил отцу Ораз-Мухаммеда, султану Ондану, а потом уже самому Ораз-Мухаммеду». Из этого можно заключить, что Кадыргали по возрасту в это время был уже пожилым человеком, много старше Ораз-Мухаммеда. Вышеназванный султан Ондан — младший брат казахского хана Тауекеля. Народ за отвагу и мужество, проявленные султаном в схватках с джунгарами, почтительно называл его «султан Ондан с длинной стрелой».

Однажды в 1588 году Ораз-Мухаммед и Кадыргали поехали на охоту с соколом к берегам реки Иртыш. Там их внезапно захватил в плен сибирский воевода Даниил Чулков и в том же году отправил в Москву заложниками.

Казахский хан Тауекель несколько раз засыпал послов к русскому царю, тщетно добиваясь освобождения своего родственника Ораз-Мухаммеда, но царь оставался непреклонным. Больше десяти лет провели

Ораз-Мухаммед и Кадыргали в России при дворе московского царя. Причиной этому опять-таки был султан Ораз-Мухаммед, так как он принял участие во многих походах против шведов и крымского ханства. Он в этих походах отличился своими подвигами и мужеством. Благодаря этому Ораз-Мухаммед получает ханство в городе Касыме.

Касым был расположен на берегу Оки. В 1265 году здесь скончался князь Александр Невский. С 1471 года город начал именоваться Касымом, по имени какого-то султана, переехавшего из Казани. Вот этот-то город Касым в 1598 году русский царь Борис Годунов отдал казахскому султану Ораз-Мухаммеду, где последний и ханствовал в течение нескольких лет.

Находясь при султане Ораз-Мухаммеде, Кадыргали в 1600 году пишет свою знаменитую книгу «Сборник летописей». В вводной части книги он рассказал о роскоши и великолепии двора Бориса Годунова, затем пишет о себе: «Я объездил немало стран на земле, многому научился за это время, читал много поучительных и мудрых книг». Этими словами Кадыргали дает знать, что он человек начитанный и образованный.

До сих пор не известно время смерти Кадыргали и даже место, где он умер: в Касыме или где-нибудь в другом городе. Во всяком случае, в описаниях исторических событий после 1600 года имя Кадыргали больше не упоминается. Свой исторический труд, следуя традициям авторов Востока, Джалаири посвящает Борису Годунову. Но, по всей вероятности, книга не доходит до московского государя. На этом наши сведения о жизни Кадыргали исчерпываются.

НЕМНОГО О РОДЕ ДЖАЛАИРИ

В середине XV века (1456 г.) казахи, отделившись от узбекского ханства, вместе с некоторыми племенами туркменов и ногайцев образуют отдельное объединение.

В начале оно располагается в долинах рек Чу, Сары-су, Сыр-Дары, а также близ гор Карагатау, в окрестностях Ташкента и Туркестана. В это объединение вошли многие древние казахские роды: канлы, кип-

чак, уйсунь, дулат, конрад, албан, жалаир, являвшиеся ядром тюркского каганата. Впоследствии в казахское ханство вошли и другие роды: найман, керей, уак, шекти, жагалбайлы, тама, аргын, табын, жившие в долинах рек Волга — Урал, Есил — Тобол — Иртыш. Это объединение племен со второй половины XV века (1465 г.) стало называться «казахским». А в XVI веке казахское ханство — это уже независимое феодальное государство с сильно развитыми родовыми связями.

Род жалаир, вошедший в казахское государство, был одним из сильнейших и известных родов древнего племени уйсунь. Жалаир всегда был в центре политической жизни Азии, он сыграл определенную роль в становлении тюркского каганата, участвовал в образовании династий в Средней Азии и Персии. Как свидетельствует в своих работах монгольский историк Санан Сэцэн, жалаир, подобный роду канлы, со временем Чингиз-хана был близок к ордынскому хану, его в орде отмечали при дележе добычи и щедро одаривали подарками. Из самого рода жалаир вышли известные в истории люди. Например, наместник Чингиз-хана в Западном Китае Мукулы Гован был из рода жалаир.

Известны четыре крупных поселения рода жалаир: в долинах рек Чу, Сыр-Дарыи, Ангрен — Чирчик, Карагатал — Джетысу. Жалаирцы, жившие на берегу реки Карагатал, в 1500 году обосновали поселения в районах Улытау, Кокчетау, Нуры.

КАЗАХСКОЕ ХАНСТВО ВО ВРЕМЕНА КАДЫРГАЛИ

При жизни Кадыргали международное положение на Востоке было следующее: астраханское, казанское и сибирское ханства пали, Моголистан значительно ослабел. Казахские ханы и политики правильно оценили тогдашнюю обстановку, признав силу Российского государства. Казахские ханы в течение двух столетий (XVI—XVII вв.) беспрерывно воевали с бухарским и хивинским ханствами из-за Сыр-Дарыи и расположенных вдоль нее городов, добиваясь своей независимости. Начиная с Касым-хана, казахские ханы, в особенности со времени Тауке-хана, старались поддерживать с Россией тесные связи. В Москву беспрерывно отправля-

лись казахские послы и для гарантии добрососедских отношений оставляли заложников.

Что касается внутреннего положения ханства, то феодальные междуусобицы, неурядицы и ссоры разъедали его, были настоящим национальным бедствием. Султаны грызлись из-за престола, крупные феодалы стремились окружить хана, войти к нему в доверие, батыры старались руководить армией, чиновники жаждали новых чинов. Средний и младший сыновья хана, которым не удалось занять престол, переехали в соседние государства на постоянное жительство. Таких недовольных, обделенных феодалов и беков было много.

КАЗАХСКИЙ ЯЗЫК ПРИ КАДЫРГАЛИ

Как мы уже говорили, в XVI веке — время, когда жил Кадыргали Джалаири, — казахское ханство превратилось в независимое с сильной родовой основой феодальное государство. Образование казахского ханства, его политico-экономическое и культурное объединение, подчинение находящихся в его составе племен и родов централизованному управлению потребовали создания единого разговорного языка.

В XV—XVI веках постепенно формируется и входит в жизнь страны общенародный казахский язык. Основой ему послужил древний кипчакский диалект, впоследствии этот единый язык стал богаче и разнообразнее за счет сближения родов.

В то же время формируется и литературный язык. Для рождения литературного, а также официального языка, кроме вышеуказанных исторических предпосылок, сыграли большую роль следующие:

1. С образованием казахского ханства было заведено делопроизводство, вроде писем, расписок, препроводительных, переписок самого хана, султанов, крупных родоначальников и др.

2. Появились произведения на тюркском языке о батырах и казахские варианты лирико-эпических произведений (например, «Алпамыс», «Кобланды-батыр», «Козы-Корпеш и Баян-Слу», «Боз-джигит» и др.).

3. Произведения, посвященные ханским детям в виде заветов и наставлений; мемуарные произведения тех, которые когда-то покинули территорию казахского ханства, рукописи, оставленные образованными и грамотными людьми, служившими при ханском дворе.

Эти три обстоятельства способствовали развитию литературного языка и созданию первых рукописных произведений на казахском языке. Книга Кадыргали «Сборник летописей» как раз и является одним из таких исторических памятников.

О СОДЕРЖАНИИ «СБОРНИКА ЛЕТОПИСЕЙ»

«Сборник летописей» написан от руки. Известно два списка рукописи. Первый, опубликованный арабским шрифтом, исследованный многими учеными-историками, был переписан с автографа Джалаири в 1641—1642 годах. Второй, переписанный в 1602 году и в данное время хранящийся в восточном фонде научной библиотеки имени Н. И. Лобачевского Казанского университета под инвентарным номером 5028, до сих пор почти не известен ученым миру.

«Сборник летописей» состоит из 4 глав: введение, переводы, об истории казахского ханства и заключение.

На первых пяти страницах описывается пребывание автора во дворце русского царя, богатство и роскошь здания, порядок приема послов различных стран и другие события.

После этого автор переходит к описанию жизни казахского султана Ораз-Мухаммеда и его ханствования в городе Касыме. Основная часть книги посвящается историческим событиям, произошедшим между XIII и XVI веками на казахской земле.

Автор пишет, что «раннюю историю я перевел на казахский язык из книги «Чингиз-Заде», вышедшей на персидском языке, а поздние события, по воле аллаха, написаны по результатам своего исследования». Судя по этому высказыванию, выходит, что события, описываемые в первой половине книги, переведены из известного труда Рашида-ад-Дина «Жамиг-ат-Таварих», написанного на персидском языке, а описание событий

БИБЛИОТЕКА
ВОСТОЧНЫХ ИСТОРИКОВЪ.

ИЗДАВАЕМАЯ

И. БЕРЕЗИНЫМЪ,

ПРОФЕССОРОМЪ КАЗАНСКАГО УНИВЕРСИТЕТА.

ТОМЪ II.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

СБОРНИКЪ АВТОПЕСЕЙ.

ТАТАРСКИЙ ТЕКСТЪ

съ русскими предисловиями



КАЗАНЬ.

1854.

Обложка сборника И. Н. Березина
«Библиотека восточных историков»

второй части принадлежит перу самого Джалаири, его собственным историческим исследованиям.

Очень ценным разделом этой книги является тот материал, который собран и изучен самим Кадыргали. Он дает много новых данных тем, кто занимается изучением истории Казахстана того времени. Кстати, XVI век в истории прошлого Казахстана недостаточно изучен.

Во втором разделе своей книги Кадыргали останавливается на внутреннем и внешнем положении страны, подробно освещает вопросы объединения различных племен в единый народ, борьбу его за независимость. С добротой и любовью относится автор к великому русскому народу.

В книге приведено много данных о социально-политическом положении казахского ханства, о родовых и феодально-патриархальных отношениях. Изложена здесь также история нескольких древних казахских родов. Кадыргали замечает: «Раньше по правую руку от хана находились кипчаки и аргыны, а по левую руку — выходцы из племени Ширин и Борын, а сейчас картина изменилась. По левую руку от хана сидят аргын Жаныбек, кипчак Тукейбек, по правую руку — мангит Себайбек, жалаирец Кадыргалибек».

Автор «Сборника летописей» показал отличное знание своего родного языка, прекрасно использовал его фольклорные богатства. Свободно, мастерски владея языком, он рисует великолепную картину виденных событий. Высокая грамотность и художественность этого произведения дают нам возможность считать его литературным памятником, помимо научного значения, которое оно имеет. «Сборник летописей» сыграл большую роль в развитии языкоznания казахского народа. Чрезвычайно насыщенный географическими названиями, именами людей, народными поговорками и пословицами, он раскрывает перед нами одно из главных богатств казахского народа — его родной язык.

Благодаря «Сборнику летописей» мы получили дополнительные сведения о том знаменитом Камбар-батыре, который воспет в народной поэме. Оказалось, что это действительно историческое лицо. «Камбар-султан всю жизнь был в свите хана Касыма... Смыслом его жизни было военное дело, охрана государства, он воз-

главлял ханское войско» — пишет Кадыргали. Народный герой Камбар всю славную жизнь посвятил служению своему народу и отечеству, защищая их от посягательств врагов.

Рукопись Джалаири очень богата фактами исторической значимости. В этой рукописи есть отдельные странички, которые дают новые, ранее не известные факты по истории формирования и сложения казахской народности и казахского ханства *. Например, на стр. 60а, 60б, 61а повествуется о родоначальнике казахских ханов Урус-хане. Перевод этих страниц звучит так:

«В ту эпоху поенным (людей) Чингис-хан распределил войско между сыновьями. Каждому сыну выделил по четыре тысячи воинов. Он Джучи отдал четыре тысячи воинов. Он (Джучи) скончался близ Волги. Все войско Джучи досталось его второму сыну Бату (т. е. Батыю.— К. Ж.). Бату называли Саин-ханом. Он, Саин-хан, властвовал на обширной территории в Сибири, Болгарии, Башкирии, России, Черкесии, на земле немецкого короля, в Крыму, в Дешти Кипчаке до Железных ворот. Он скончался тоже на Волге. После него его владение досталось Тутухтагу. В то время шла война между черкесцами и ногайцами. Наконец, ногайцы потерпели поражение. (Они) бежали вдоль Иртыша. Башкирцы тоже потерпели неудачу. По пути (Нугая) выловили русские. Он сказал русским: «Я Нугай». Русские взяли его в плен и задержали у себя. По пути он скончался. Токтай много лет царствовал на Волге, потом и он скончался. Из его потомства никого не осталось. Башкирец Токбууга был великим повелите-

* Статья была уже подготовлена к печати, когда ее автор, научный сотрудник Института истории, археологии и этнографии Академии наук Казахской ССР обнаружил в Казани неизвестные страницы рукописи Джалаири и в них совершенно новые сведения о возникновении казахского ханства, в частности о том, когда и кем оно впервые организовано. Эти сведения, взятые из рукописи XVI века, во многом расходятся со сложившимся представлением ученых о раннем периоде истории казахского народа, требуют самого тщательного анализа и проверки. Тем не менее ценность этих новых фактов для исторической науки уже сейчас очевидна, и редакция книги сочла нужным их обнародовать, что она и делает далее. (Ред.).

лем *. Он владел обширными землями Къятец (видимо, название рода.— К. Ж.). Астай, Чичут (Жейхут), Алатай поехали на запад Ирана и привезли некоего Узбека, сына Тагрылчи, и сделали его ханом. Башкирца Токбугу (они) умертили. Хан Узбек несколько лет царствовал в Поволжье. Сыном (Узбека) был Джанибек-хан. Он занял место Узбека. Он также много лет царствовал. Царствование двоих продлилось около пятидесяти лет. После смерти Джанибек-хана все разбрелись по разным местам. Владение Джанибек-хана было разрушено Петькой Новократом. Он в истории получил имя Ок Урус-хан (т. е. Белый русский хан.— К. Ж.). Он с войсками пришел в горы Алатау. В ту эпоху, после Джанибек-хана, Чрактулы завладел улусом (имеется в виду владение хана Джанибека.— К. Ж.) Урус-хан убил Чрактулы. После этого Урус-хана все приняли за брата. Его посадили на царский престол. Он, русский, остановился в районе Алатауских гор. Эта земля известна высокими горами, богата разнообразными фруктами. Города Талас, Оттар, Сайрам, Хадиф находятся недалеко от этих мест. Реки Чу, Талас, Текелик, Алмалык, Карагатл находятся в его владениях. Джетыкент тоже относится сюда же. Эта народность отличается высокой храбростью, силой и честностью. Это всем известно. Урус-хан много лет на этом месте царствовал. Наконец, он погиб в местности Каштым (Кыштым). Его сына прозвали Куорчуком. После смерти отца он завладел этой территорией. В эту эпоху с Кашгарией шла война. Куорчук-султана также посадили на царский трон. Все улусы подчинялись ему. После Куорчук-хана ханом стал его сын Барак-хан. Он был очень честен, по-богатырски сложен. Он подчинил себе ряд территорий и земель. Он скончался в Поволжье, в Сарайчуке, во время войны с Казы Наурузом. Его сын получил имя Аз (Киши) Джанибек-хана. Джанибек-хан завладел улусом своего отца. У него было очень много сыновей и братьев. Всего около 70 человек: 30 сыновей, 40 братьев. Это всем известно. Известны его сыновья и внуки следующие: Касым-хан, Камбар-султан (эти двое от одной матери), Усак-хан, Яды-

* На этом месте в первом списке рукописи Джалаири повествование обрывается. Отсутствует несколько страниц, которые имеются во втором списке рукописи.

хан (эти двое от другой матери), Баураш, Бойдаш (эти двое его внуки). Кожах-хан был одиноким от третьей матери».

Из перевода вышеизложенных строк следует:

1. Казахское ханство возникло не в XVI веке, как утверждают историки, а в XIV веке. Эти данные о русско-казахских связях XIV века в исторической литературе приводятся впервые.

2. В рукописи конкретно указаны территории и место образования казахского ханства. Урус-хан организовал казахское ханство на территории современной Алма-Атинской, Джамбулской и частично Южно-Казахстанской областей. В рукописи указано, что к его ханству относились города Отрап, Сайрам, Талас, Иссык-Куль, Алмалык, Текели, Карагатал и др.

3. Организатором самостоятельного казахского ханства, а также его первым руководителем (родоначальником всех казахских ханов) был не чингизид, как утверждали историки до сих пор, а русский человек по имени Петр Новократ. Исходя из его национальности, казахи дали ему имя Урус-хан, т. е. Русский хан.

4. Возникновение на территории Казахстана под водительством Урус-хана самостоятельного казахского ханства, видимо, сыграло немаловажную роль в распаде Золотой Орды. Если Золотой Орде в XIV веке был нанесен основной удар со стороны русских войск с запада, то ей также был нанесен ряд чувствительных ударов и со стороны востока, как бы изнутри.

5. Урус-хан является родоначальником, праотцом всех известных казахских ханов, таких, например, как Куйурчук, Барак, Джанибек, Касым, Мамаш, Таир, Бойдас, Тогым, Ак-Назар, Сыгай, Тауекель, Есым, Джангыр, Тауке, Болат, Абулмамбет, Аблай-хан и др. Об Урус-хане существует значительная историческая литература, где личность его представлена противоречиво и запутанно. Одни историки выводили происхождение Урус-хана из дома Ежен-хана, другие — из дома Токай-Тимура. Никому не было известно, что Урус-хан никакого отношения к чингизидам вообще не имеет. По данным Джалаири, Урус-хан был известным русским воином. Видимо, Урус-хан хорошо знал внутренние порядки Золотой Орды и казахской степи. Мож-

но даже допустить, что он, будучи заложником при золотоордынских ханах, изучил все порядки Востока и Золотой Орды. Урус-хан около 1375 года завладел очень большой территорией. От него Токтамыш-хан бежал к Тимуру. Урус-хан был первым организатором казахского ханства и тем самым способствовал сложению казахской народности в XIV в. Его внук Барак-хан расширил территорию казахского ханства, завладел Ташкентом, Туркестаном, Хорезмом. Недалеко от Кзыл-Орды, вблизи Джана-Дары, казахи до сих пор показывают гору, известную под именем Барактау, где хан Барак обычно дрессировал охотничью птицу — орла. В этих же районах жили и вели войны его сыновья Гирей и Джаныбек. Оттуда, по утверждению Карамзина в «Истории Государства Российского», в 1422 году Барак сделал набег на город Одоев, около 1424 года завладел золотоордынским престолом и в 1427 году погиб в сражении с Кчи-Мухаммедом.

6. Впоследствии многие из потомков Урус-хана, т. е. Петра Новократа, женились на казашках, имели многочисленные родственные связи с казахами и постепенно вообще слились с коренным населением.

7. Многие вопросы истории средневекового периода Казахстана освещены не глубоко, даже порою искаженно. Авторы первого тома истории Казахской ССР недостаточно обращали внимание на восточные источники и в первую очередь на исторические сведения, приводимые самим народом и его представителями.

8. Можно допустить, что пантюркисты и разного рода буржуазные националисты нарочно скрывали факты братства и ранней связи между казахским и русским народами.

9. «Мы... связаны с русскими историческим и даже кровным родством». Это высказывание великого казахского просветителя Чокана Валиханова до недавних пор оставалось для ученых загадкой. О каком кровном родстве говорит Чокан Валиханов? Оставалось только предполагать, что он был знаком с таким историческим источником, который в настоящее время утерян или погребен где-то в пыли архива. Так оно и случилось. Обнаружение неизвестных страниц в рукописи Джалаири надо считать концом этой исторической загадки.

10. Историческое сочинение Джалаири обогащает источниковедческую базу истории Казахстана и позволяет выяснить некоторые теневые стороны прошлого в виде новых открытий.

11. Данные Джалаири обязывают нас более глубоко, всесторонне подойти к некоторым проблемным вопросам истории, антропологии и этнографии, а также истории казахского языка XIV—XVI веков.

12. Необходимо ускорить издание полного текста уникального труда Джалаири, и тем самым внести определенный вклад в историческую науку Казахстана.

Вот те первые выводы и раздумья, которые возникли у автора этих строк, когда он ознакомился с полным текстом рукописи Джалаири.

Кадыргали Джалаири... Много, очень много надо сделать казахстанским ученым для того, чтобы это славное имя засияло во всем своем блеске. Но уже сегодня с полным правом можно сказать, что Кадыргали Джалаири был первым казахским летописцем, внесшим значительный вклад в историческое и этнографическое изучение жизни казахской степи. Ничуть не меньшей его заслугой является также и то, что он оставил весьма ценную в литературном отношении рукопись, которая может считаться началом собственно казахской письменности, развитая в XIX веке великим Абаем до уровня общенационального литературного языка.

ЧОКАН ВАЛИХАНОВ

В1865 году, открывая общее собрание Русского географического общества, видный ученый и знаменитый путешественник П. П. Семенов-Тян-Шанский с глубоким прискорбием сообщил: «В глухи киргизских степей, на границе России с Китаем, погиб еще в расцвете лет даровитый киргизский султан Чокан Валиханов. Смерть унесла одного из самых просвещенных людей из национальных окраин. Ему было всего 30 лет от рождения».

Значение Чокана Валиханова огромно для нашей отечественной науки. Оно отражено в высказываниях и другого выдающегося русского ученого, профессора Н. И. Веселовского. Он говорил: «Как блестящий метеор, промелькнул над нивой востоковедения Чокан Чингисович Валиханов; русские ориенталисты единогласно признали в лице его феноменальное явление и ожидали от него великих и важных откровений о судь-



Чокан Валиханов

бе среднеазиатских народов; но преждевременная кончина лишила нас этих надежд».

Валиханов появился на общественной арене в самую мрачную пору николаевской реакции в России, когда по всей стране господствовал произвол полицейщины, грубое насилие, самоуправство, бесконтрольное

хозяйничанье местных сатрапов и реакционных чиновников.

Оплотом царского самодержавия в дореволюционном Казахстане были казахские феодалы и мусульманское духовенство. Царизм преднамеренно культивировал ислам в Казахстане для того, чтобы держать народ в темноте и с помощью мусульманского духовенства затормозить прогресс на окраине. Мусульманская религия и ее служители — муллы — регламентировали семейные, правовые и общественные отношения казахов.

Однако эпоха, в которой появился и жил Чокан Валиханов, была весьма знаменательной. Это был период близкого духовного сближения казахского народа с русским народом и его передовой демократической культурой. Само появление на исторической арене такого передового и всесторонне образованного человека, как Валиханов, было замечательным явлением в истории казахского народа.

Валиханов родился в ноябре 1835 года в крепости Кушмурун, центре административного округа, расположенного на стыке Тургайской и Ишимской степей. Его отец Чингиз Валиев — потомок хана Среднего жуза Аблая — служил старшим султаном сначала Аманкарагайского, затем Кокчетавского округов. В начале 50-х годов XIX века Чингис Валиев, выйдя в отставку полковником, навсегда поселился в своем родовом имении Сырымбет Кокчетавского округа. Чокан провел свои детские годы сначала в Кушмуруне, а потом в усадьбе его отца. Об этом живописном уголке Северного Казахстана сохранились юношеские зарисовки Чокана, воспроизводящие виды и пейзажи Кушмуруна, Сырымбета и Кокчетау.

Уже в раннем возрасте определились характерные черты духовного облика Чокана. Он находился в окружении народных сказителей и бывалых людей, с увлечением вслушивался в их рассказы о разных событиях.

Первоначальное образование Чокан получил в Кушмуруне в казахской аульной школе. Здесь он научился писать и читать по-арабски, изучал восточные языки, стал рисовать карандашом.

Большое значение для юного Чокана имели связи его отца с передовой русской интеллигенцией. В ауле Валихановых бывали многие русские ученые, инжене-

ры-геологи, геодезисты, топографы и художники, в частности, академик А. И. Шренк, декабристы С. М. Семенов, Н. В. Басаргин, востоковеды, окончившие Казанский университет, С. Сотников, Т. Сейфуллин, В. И. Дабшинский и др.

До нас дошло письмо офицера Ладыженского, адресованное отцу Чокана. В этом письме Ладыженский просил Чингиса собирать образцы казахской народной поэзии, легенд и преданий, изучать памятники архитектуры, искусства и остатки городской культуры. Хорошо понимая культурное значение этого вопроса, отец Чокана пригласил к себе лучших акынов и сказителей и с помощью своего грамотного сына записывал казахские песни и легенды, которые и посыпал в Омск к Ладыженскому. Так, в юном Чокане, окруженном известными казахскими певцами, очень рано пробудился интерес к народной поэзии, историческим преданиям своего народа.

В 1847 году, когда Чокану исполнилось 12 лет, его привезли в город Омск и при содействии русских друзей устроили в кадетский корпус, который в то время считался одним из лучших учебных заведений Сибири. Из этой школы вышло немало образованных людей, в том числе Г. Н. Потанин — знаменитый путешественник по Центральной Азии и Монголии, известный публицист Н. М. Ядринцев, видный ученый А. Ф. Анненский и др.

В корпусе Валиханов особенно проявил способности в изучении истории, географии и восточной филологии и этим обратил на себя внимание преподавателей. Уже со второго курса между Чоканом и его наставниками возникают самые близкие и дружеские отношения.

Чокан увлекался поэзией Востока. Как вспоминают его друзья, любовь к восточной поэзии он сохранил вплоть до своей смерти. «Чокан был человеком с поэтической душой и восточным воображением,— пишет Н. М. Ядринцев.— Он любил арабские стихи и вместе с учителем своим Костылецким приходил в восторг от них».

На старших курсах кадетского корпуса Чокан проявляет особую страсть к чтению социальных романов, научной и философской литературы. В своих воспоминаниях Г. Н. Потанин отмечает, что Валиханов шел да-

леко впереди своих товарищих, особенно в области политических идей и литературных новостей. Он с интересом читает Белинского, Герцена, Байрона, Гейне, Лермонтова. По отзыву Н. М. Ядринцева, Чокан обнаруживал недюжинные способности, он много читал, и в корпусе его любимыми авторами стали также Диккенс и Теккерей. Социально-философские трактаты Карлейля и других западноевропейских мыслителей, в которых они осуждали современное им буржуазное общество, глубоко интересовали Валиханова. Еще в кадетском корпусе он вынашивал идею служения народу или, по выражению Ф. М. Достоевского, «служить своей родине просвещенным ходатаем за нее у царского самодержавия».

Как видно из мемуаров Г. Н. Потанина и Н. М. Ядринцева, интерес к изучению родной страны возник у Чокана очень рано, еще на последних курсах кадетского корпуса. Уже тогда он записывал произведения казахского фольклора, с увлечением занимался изучением исторической топографии Ишимской и Тургайской степей, производил обмеры и зарисовки архитектурных памятников Центрального Казахстана, о чем говорят многочисленные чертежи и зарисовки, сделанные Валихановым с натуры и датированные 1852 годом. Многие из этих памятников в наше время уже исчезли, сохранились только в рисунках Чокана. Г. Н. Потанин вспоминает: «Мечта уносила Валиханова в загадочную даль, в закиргизские страны, к подошве Тын-Шаня, в Тибет... Он еще на школьной скамье готовился к роли путешественника, перечитывал Палласа, Рычкова, Левшина, Вельяминова-Зернова и массу других книг».

Большой побудительной силой для юного Чокана в начальный период его творческой деятельности явились труды востоковеда И. Н. Березина и его письмо (1852 г.) на имя Н. Ф. Костылецкого. «Прочитав ваши издания «Ханские ярлыки» и «Библиотеку восточных историков», — пишет Валиханов И. Н. Березину, — и узнав от бывшего моего наставника Н. Ф. Кастылецкого о предложении вашем поискать в киргизском языке значение нескольких слов в ярлыке Тохта Мыша, не употребляемых в нынешнем татарском языке, — я отыскивал в языке нашем через расспросы старых кир-

гиз и нашел [ряд] слов, которые спешу послать к вам». Переписка эта имела очень плодотворное значение, и Валиханов начал свою литературную деятельность с рецензии на «Ханские ярлыки» И. Н. Березина. Он сделал также «извлечение из «Жамиг-ат-Таварих» Джалаири, впервые перевел на русский язык ее основные главы, комментировал и приобщил к переводу обширные выписки из «Шейбани-наме», «Шеджран тюрик» Абулгази (по изданию И. Н. Березина) и на основе этих источников несколько позднее составил важный в теоретическом отношении труд «Киргизское радословие».

«Жамиг-ат-Таварих» Джалаири Валиханов определяет как редкое историческое сочинение, как свод казахских народных исторических преданий XV—XVI веков. «Предания киргиз о своем происхождении,— пишет он,— оправдываются сказаниями «Шейбани-наме» и «Жамиг-ат-Таварих», которая написана киргизом Большой орды Жалаирского рода».

Чокан окончил кадетский корпус в 1853 году в чине корнета и сразу получил назначение в шестой кавалерийский полк сибирского казачьего войска. Молодой и образованный офицер, прекрасно знавший условия жизни и быта местного населения, он сразу привлек внимание администрации, и через год ему была представлена должность адъютанта генерал-губернатора Западной Сибири и одновременно должность офицера по делам особых поручений в областном правлении сибирских казаков. С этого момента начинается кипучая деятельность молодого Валиханова.

В 1854 году он принимал участие в составлении проекта присоединения Илийского края к России и вместе с Гутковским и Перемышельским разработал принципы управления казахами Большого жуза и Алатауского округа. Участвуя в летней поездке генерала Гасфорта, Чокан в следующем году совершает путешествие по Семиречью, Тарбагатаю и Центральному Казахстану. Посетив Заилийский Алатау, он вместе с Гасфортом осматривал закладку города Верного (Алма-Ата). На обратном пути, отделившись от Гасфорта у Алтын-Эмельского хребта, Чокан путешествовал по Ала-Кую и Тарбагатаю, изучал условия пограничной торговли и лишь поздней осенью возвратился в Омск. Результаты этой поездки отражены в его дневнике.

Широкое поле научной деятельности для Валиханова открылось особенно в 1856 году. Он был приглашен в экспедицию полковника Хоментовского, друга писателя Ф. М. Достоевского. Экспедиция ставила перед собой задачу этнографического изучения киргизского народа и съемки бассейна Иссык-Куля.

Путешествуя по Иссык-Кулю и Тянь-Шаню, Чокан посещал киргизские аулы племен бугу, сарыбагыш и солту, интересовался их жизнью и бытом. Он часто встречался со знатоками киргизской старины, неустанно записывал их исторические и генеалогические предания и эпические поэмы киргизского народа. «Насколько два месяца среди Алатауских киргизов, — пишет Валиханов, — мы успели собрать разные сведения, преимущественно изучая их предания и язык».

Летом 1857 года Валиханов вновь совершил поездку к Алатауским киргизам. В этой поездке он еще ближе ознакомился с жизнью и бытом киргизского народа, глубже изучил его историю, этнографию и поэзию. Валиханов впервые открыл знаменитую поэму киргизского народа «Манас», сделал ее первую научную запись и частичный перевод на русский язык. Из «Манаса» Чокан перевел наиболее интересный отрывок «Смерть Кукотай-хана и его поминки», в котором содержится много историко-географических, хозяйственных, бытовых и юридических сведений о древнем кочевом пути киргизов между Тянь-Шанем и Алтаем.

Особое внимание он обращает на городища Алматы, Чингильды (Экибастуз), Койлык, Алмалык. Здесь он собирал памятники древнего искусства, коллекции золотых и серебряных монет, описанных В. В. Вельяминовым-Зерновым. На реке Аягуз и на северном берегу Иссык-Куля Чокан изучал древние изваяния, производил их зарисовки. В горах Джунгарского Алатау и на реке Или изучал древние наскальные рисунки, которые запечатлены в его научных трудах и зарисовках. Он кропотливо изучал первоисточники, собирал редкие материалы, копался в архивах, терпеливо записывал исторические предания восточных народов. Валиханов отличался также замечательной доскональностью, все виденное и слышанное он фиксировал точно, а потому собранные им материалы и теперь представляют большую научную ценность.

Валиханов прекрасно знал ряд восточных и европейских языков. Это дало ему возможность изучать материалы в их подлинниках и подкреплять свои исследования данными первоисточников. Очень кропотливо Валиханов изучал тексты исторических сочинений Рашид-ад-Дина, Абулгази, Бабура, «Тарихи Рашиди», «Шайбани-наме», «Тарихи-Ходжаган», данными которых он пользовался в своих сочинениях.

В ряде своих работ Валиханов выступает как суроый критик и публицист, метко и остроумно высмеивает зло того времени. К этим работам относятся политические трактаты «Записки о судебной реформе у киргиз Сибирского ведомства» и «О мусульманстве в степи». В них изложены критические взгляды ученого-просветителя, осуждающие реакционную сущность самодержавия и деспотизм казахских феодалов.

Публицистический талант Чокана Валиханова с особой силой проявляется в его эпистолярном наследии, в переписке с русскими учеными и писателями. К этой категории относятся и его дневники, написанные в стиле художественного очерка, порой с большими лирическими отступлениями («Дневник поездки в Кульджу», «Кашгарский дневник»). В дневниках Валиханова запечатлены его остроумные наблюдения и живые восприятия картин народного быта. По характеру стиля и обрисовке жизни народа дневники Валиханова очень напоминают дневники Байрона или кавказские очерки Лермонтова. Г. Н. Потанин писал: «Если бы Чокан имел в киргизском народе читающую среду, он мог бы стать гением своего народа и положить начало литературному возрождению своих единоплеменников».

Научными результатами первых путешествий молодого Валиханова явились его замечательные работы: «Дневник поездки на озеро Иссык-Куль», очерки «Исторические легенды и предания казахов Большой орды» и «Записки о киргизах». Это наиболее ранние труды Валиханова, написанные им в возрасте 21 года. Уже в них он обнаруживает наблюдательный ум, глубокую эрудицию ученого, прекрасно знающего географию Тянь-Шаня и Семиречья, историю народов, населявших эти районы в древние времена.

Впервые географические и исторические исследования Валиханова получили высокую оценку ученых Петербурга. 27 февраля 1857 года его избрали действительным членом Русского географического общества.

Вершину научной славы Чокана Валиханова составляют результаты его Кашгарской экспедиции. Сoverшив эту поездку в самое трудное время истории Восточного Туркестана, Валиханов по праву заслужил всемирную известность отважного путешественника и неутомимого ученого-исследователя.

Как известно, после знаменитого Марко Поло и иезуита Гоеса (XVI в.) Восточный Туркестан не посещал ни один ученый, он долго оставался закрытым для европейской науки. Попытки западноевропейских ученых попасть в Кашгар всегда кончались трагически. Известный географ Адольф Шлагинтвейт, проникший в Кашгар годом раньше Валиханова, сейчас же был обезглавлен властелином этой страны Валихан-тюре. Чокан видел на городской площади башню из человеческих голов, и жители Кашгара говорили, что в их числе находится и голова Шлагинтвейта. Чокан хорошо знал, что поездка в Кашгар в такое смутное время весьма опасна, и все же в конце июня 1858 года он отправился в путь. Его маршрут лежал от Капала на Иссык-Куль, через киргизские улусы племен бугу, сарыбагыш и саяк, оттуда через Тянь-Шаньское нагорье в Алты-Шар. Покрыв это расстояние за 90 дней, караван Валиханова первого октября вступил в Кашгар.

В своем дневнике Чокан впервые дает географическое описание Центрального Тянь-Шаня, водных бассейнов Иссык-Куля, Нарына, Арпы, Атбаша, Чатыр-Куля и верховьев Тарима. Особый интерес Валиханов проявил к Тянь-Шаньскому нагорью, по которому проходил его путь. Он дает характеристику общего сырта, подмечает его природные и климатические особенности, описывает флору и фауну.

Дневник Валиханова ныне хранится в архиве Академии наук СССР.

В Кашгаре Валиханов пробыл около полугода, за это время он успел близко ознакомиться с городом и хорошо изучить страну Алты-Шара, или Восточный Туркестан. Чокану очень хотелось посетить города Яркенд и Хотан, но политическая обстановка не позволила

ему осуществить это намерение, и он вернулся с пути, не доехав до Хотана.

В Кашгаре Чокан завоевал доверие и дружбу многих политических деятелей, ученых и простых людей, через которых он ознакомился с политическим и экономическим устройством Восточного Туркестана, собрал интересные материалы по истории и этнографии народов этой страны.

Успешно окончив свое путешествие, весной следующего года Чокан вернулся на родину. Его поездка, сопряженная со многими лишениями и опасностями, была признана учеными как подлинный географический подвиг, как смелое научное дерзание. С тех пор за Валихановым утвердилось почетное звание ученого-первооткрывателя Кашгарии.

Валиханов вернулся из Кашгара с богатым научным материалом, вызвавшим живой интерес у русских и европейских ученых. Он привез ряд уникальных восточных рукописей, неизвестных доселе, коллекции горных пород, гербариев, памятники нумизматики, образцы прикладного искусства. Среди обширных материалов, привезенных Валихановым, особое место занимают его карандашные зарисовки, воспроизводящие жизнь и типы людей Восточного Туркестана.

Главнейшим результатом поездки Валиханова в Кашгар явился его капитальный труд «О состоянии Алтышара». По охвату новых обширных материалов, по широте и глубине их анализа этот труд Валиханова был крупным вкладом в нашу отечественную и мировую науку и не потерял своего значения поныне.

Наиболее яркую страницу короткой биографии Валиханова представляет петербургский период его жизни. Он получил приглашение в Петербург немедленно по возвращении из Кашгара, но недомогание не позволило ему отправиться в столицу; он прибыл в Петербург только в марте 1860 года и сразу же окунулся в пучину политической, общественной и научной жизни.

Деятельность Валиханова в Петербурге была очень кипучей и разносторонней, он работал в нескольких учреждениях: в Географическом обществе, Военно-ученом комитете генерального штаба, в Азиатском департаменте Министерства иностранных дел и одновремен-

но слушал лекции на историко-филологическом факультете университета. По заданию Ученого комитета генерального штаба он составлял карты Азии, для этого он кропотливо изучал старинные карты на разных восточных и европейских языках. В Географическом обществе он принимал участие в редактировании и подготовке к изданию трудов Риттера; одновременно готовил свои труды по истории и географии Казахстана и Средней Азии, скрупулезно изучал восточные рукописи, которые он использовал для своих работ, читал лекции для членов Географического общества о стране и народах Восточного Туркестана, о географии Тянь-Шаня и Киргизии. Отрывки из его лекций публиковались в газетах «Северная пчела» и «Русский инвалид». В письме к отцу Чокан пишет: «Готовлю свои труды. В газетах много пишут про меня, наверное, вы уже читали или слышали». «В Петербурге я встретил Чокана Валиханова,— говорит Н. М. Ядринцев,— как раз в пору его славы... Я его заставил за разными восточными манускриптами и картами».

Значительную работу Валиханов вел в Восточной школе при Азиатском департаменте Министерства иностранных дел, где он преподавал тюркские языки. Он сотрудничал в научных журналах Географического общества, вместе с русскими учеными и писателями принимал участие в составлении энциклопедии. Для этого издания он написал статьи о древних ученых, поэтах и государственных деятелях Средней Азии и Казахстана — об Аблае, Абулгази, Абунасре Самани, Алаудине Джувейни, Алишере Навои и др.

Из письма Чокана к отцу мы узнаем, что зимой 1860 года он совершил поездку из Петербурга в Париж. А. Е. Врангель — друг Ф. М. Достоевского — писал, что в ту зиму он встречался с Валихановым в Париже.

В Петербурге Чокан близко сошелся со многими выдающимися учеными, писателями, передовыми военными и общественными деятелями. Еще раньше по Сибири он был связан дружескими узами с П. П. Семёновым-Тян-Шанским, Г. Н. Потаниным, Ф. М. Достоевским и С. Ф. Дуровым. Петербургскими друзьями Валиханова стали крупнейшие передовые ученые и литераторы: Д. И. Менделеев, В. В. Вельяминов-Зернов,

А. Н. Бекетов, А. Н. Майков, П. Я. Полонский, братья Курочкины, П. И. Лерх, И. Н. Березин и др.

Дружеское общение с передовыми деятелями русской науки и культуры имело большое значение для молодого Валиханова, для развития его научной и общественной деятельности. Огромное влияние на развитие политических и общественных убеждений Валиханова особенно оказало его общение с Н. Г. Чернышевским и его единомышленниками — В. и Н. Курочкиными. Тесно общаясь с крупными русскими учеными и писателями, Чокан возбуждал их интерес к изучению истории народов Казахстана и Средней Азии. Он давал некоторым поэтам темы для стихотворений на восточные сюжеты. Под впечатлением бесед с Валихановым увлекся восточными сюжетами поэт А. Н. Майков, написавший стихи «В степях», «Альпийские ледники», «Емшан». В основу последнего взята поэтическая легенда казахского народа.

Дружба Валиханова с русскими учеными дала весьма плодотворные результаты и явилась важной вехой в его творческой биографии.

Валиханов был кость от кости, плоть от плоти порождение своего народа. Его общественно-политические идеалы слагались на основе того лучшего и передового, что было создано многовековой духовной культурой казахского народа. История говорит, что духовная культура какого-либо народа не могла появиться разом и развиваться в отрыве от предыдущего этапа. Отсюда и понятно, что еще до Валиханова в казахском народе, хотя в несложной форме, существовали философские идеи в виде изречений, афоризмов и высказываний, представляющих собой яркие страницы истории его общественной мысли. Авторами этих философских наизданий были прежде всего руководители антиколониальных и антифеодальных восстаний — Сырым Датов, Исатай Тайманов, Махамбет Утемисов, Есет Котибиров и др. Их философские высказывания дошли до нас в отрывках и только частично переведены на русский язык. Нам известны философские беседы Махамбета Утемисова с русским путешественником Е. П. Ковалевским, позднее приятелем Чокана Валиханова. В этих беседах отражены идеи народной борьбы, мысли о мирном и безбедном существовании.

Политические и философские взгляды Валиханова отличались от взглядов казахских мыслителей предшествующего этапа своей глубиной, конкретностью и целеустремленностью.

Валиханов — мыслитель новой, революционной эпохи в России. Его мировоззрение формировалось и развивалось прежде всего под влиянием передовой русской общественной мысли, а также прогрессивных идей западноевропейских мыслителей.

Огромное значение в формировании и развитии мировоззрения Чокана Валиханова сыграло движение декабристов и петрашевцев. Декабристы, будучи высланными в далекие окраины России — Сибирь и Казахстан, — оказали большое влияние на пробуждение и развитие народов этих окраин. Заметные следы о своем пребывании в Восточном Казахстане оставил Матвей Муравьев-Апостол, принимавший участие в восстании Черниговского полка. Декабрист С. М. Семенов — один из просвещенных людей того времени, человек большой эрудиции, знаток казахской степи и Алтайского края, жил в Усть-Каменогорске. По поручению Де-Сен-Лорана, управляющего Омской областью, в 1829 году он сопровождал знаменитого географа А. Гумбольта, путешествующего по Восточному Казахстану и Алтайскому краю. Своими глубокими знаниями и высокими моральными качествами он оставил у А. Гумбольта самое светлое воспоминание. По возвращении в Петербург А. Гумбольт выразил восхищение, что «в самых отдаленных уголках империи есть истинно образованные люди».

Огромную роль в формировании демократических убеждений Валиханова сыграл ссылочный поэт С. Ф. Дуров, один из видных деятелей кружка петрашевцев.

Общественно-политические взгляды петрашевцев выражали настроения и чаяния широких народных масс и, прежде всего, крепостных крестьян. Главнейшей темой, волновавшей петрашевцев, был вопрос об освобождении крестьян от крепостной зависимости.

Дружеские связи Чокана Валиханова с С. Ф. Дуровым установились сразу после освобождения последнего из омской каторжной тюрьмы. Раньше Валиханов знал о нем через Гутковского, интересовался его судь-

бой, проявляя горячее сочувствие к нему. Местом постоянных встреч друзей был дом Я. С. и Е. И. Капустиных. Впоследствии личные беседы Дурова с Валихановым происходили на квартире самого Чокана.

Из мемуаров Г. Н. Потанина видно, что в своих беседах с Валихановым С. Ф. Дуров выступал как замечательный наставник и глашатай революционно-просветительных идей. Он раскрывал перед юным Чоканом картину бесправной жизни народных масс, отмечал грабительский характер царской колонизаторской политики. Работая в областном правлении сибирских казаков, Дуров воочию видел, как чиновники-лихомцы грабили и угнетали беззащитный народ. Дуров осуждал преступные дела царских чиновников, их самоуправство, беззаконие, беспощадно критиковал всю систему колониального насилия. Об этом же он говорил и Г. Н. Потанину.

Общение Валиханова с Дуровым и их дружеские беседы на политические, философские и научные темы оказались настолько плодотворными, что Чокан по некоторым вопросам стал сильнее своего друга Потанина.

Г. Н. Потанин вспоминает: «Чокан часто приезжал ко мне спорить, пытался приучить меня критически относиться к прошлому царствованию, но я упорствовал, пока не познакомился с Дуровым».

Желая расширить политический кругозор Потанина, Чокан познакомил его с сочинением Гейне «Барабанщики революции» и свел с С. Ф. Дуровым. «Однажды, — пишет Г. Н. Потанин, — Чокан свез меня к петрашевцу Дурову, и тут я в первый раз узнал, что существует особая порода людей, которых в Сибири называют политики... Я увидел в нем человека, всем своим существом протестовавшего против николаевского режима». «Я провел у Дурова целый вечер, — вспоминает Г. Н. Потанин, — он произвел на меня сильное впечатление, настоящий переворот. Ни один человек так сильно не действовал на меня прежде. Уменье осторожно и гуманно обращаться с чувством другого человека сразу установило во мне доверие к этому человеку. Передо мной был человек более 45 лет, разрушенный болезнями, наполовину труп; только глаза блестели живым огнем. Более всего он произвел на меня впечатление своей верой в будущее России и в про-

гресс человечества... Я ушел от него единомышленником Чокана, и споры между нами прекратились».

Из мемуаров Г. Н. Потанина видно, что Чокан, находясь еще в провинции, глубоко воспринял передовые идеи своего времени и стал замечательным наставником-просветителем. Особенное большое значение для духовного развития Валиханова имел петербургский период его жизни.

Обстановка, которую Валиханов застал в Петербурге, произвела на него сильное впечатление. Здесь он значительно обогатил себя политическими и философскими взглядами, посещал лекции и доклады Чернышевского, Добролюбова и Костомарова, бывал в редакции журнала «Современник» и с жадностью читал статьи, опубликованные на его страницах.

Имеются данные, свидетельствующие об участии Валиханова в политических кружках Петербурга (1860—1861 гг.), в частности в подпольном кружке сибирских студентов.

Из мемуаров Г. Н. Потанина известно, что Валиханов в бытность в Петербурге устраивал для своих товарищих студенческие вечера, на которых обсуждались политические вопросы. На этих вечерах собирались человек до десяти. Это была главным образом молодежь из Сибири и Казахстана, друзья и товарищи Валиханова по сибирскому кадетскому корпусу, студенты Петербургского университета, Петербургской медико-хирургической академии и слушатели Академии генерального штаба.

Как показывают архивные документы, в результате этих встреч в Петербурге был организован «Сибирский кружок» с целью распространения освободительных идей в Сибири и Казахстане. Существование этого нелегального кружка было раскрыто летом 1865 года уже после ареста его главных деятелей — Г. Н. Потанина, Н. М. Ядринцева, Ф. Н. Усова и других, т. е. близких друзей и единомышленников Валиханова. В обвинительном акте говорится: «Подсудимый Потанин по собственному сознанию и уликам оказывается виновным в организации противозаконного общества под именем «Сибирского кружка», преследовавшего цель уничтожения существующего порядка».

В 1861 году в тяжелых цензурных условиях умер один из ярких мыслителей этого времени Н. А. Добролюбов. Через год был арестован и сослан в Сибирь вдохновитель всего революционно-демократического движения Н. Г. Чернышевский. Петербург был охвачен необузданной репрессией, полицейским произволом. Многие знакомые и друзья Валиханова либо сидели в тюрьме, либо были загнаны. Петербургский корреспондент Валиханова в 1863 году писал ему: «Молодые силы, возглавляющие идеи свободы, подавлены. В университете открыты для занятий только два факультета: восточный и математический».

В этих условиях долго оставаться Валиханову в Петербурге было невыносимо, жестокие цензурные условия пресекли все его надежды на публикацию научных трудов. В столице он жил в крайней нужде, часто обращаясь к отцу с просьбой выслать ему деньги.

Климат Петербурга сильно сказался на здоровье Валиханова. Весной 1861 года Чокан больным возвратился в свой родной аул. Но здесь он вновь столкнулся с тяжелой картиной отсталости, страданий бесправных народных масс. Он видел произвол и насилие царских чиновников, деспотизм казахских феодалов и вел борьбу с ними.

В 1862—1863 годах по приглашению Западно-Сибирской администрации Валиханов принимал участие в экспедиции по изучению юридических обычаев казахов, последний раз путешествовал по акмолинским, кокчетавским, каркаралинским и баянаульским степям.

Весной 1864 года Валиханов находился в экспедиции генерала Черняева, принимал участие во взятии крепостей Мерке и Аулие-Ата. Однако, увидев бесчинство и жестокость царских колонизаторов, Валиханов отказался от дальнейшего участия в военном походе и в знак протesta против жестоких действий Черняева с большой группой офицеров удалился в Верный, а оттуда в степь.

Восстановить разрушенное здоровье Валиханов не смог; он скончался в апреле 1865 года в ауле Тезека и был похоронен в урочище Кочек-Тоган, у подножия Алтын-Эмельского хребта, недалеко от караванной до-

роги, по которой он когда-то совершал свое знаменитое путешествие.

Валиханов был всесторонне образованный ученый. Им оставлено богатое наследие, ставшее теперь достоянием народов нашей страны. Научные труды Валиханова создавались в результате его неоднократных путешествий по Казахстану и Средней Азии, а также на основе неутомимой работы над первоисточниками. Трудами Валиханова пользуются и географ, и экономист, и историк, и литератор, и языковед. Публикация рукописного наследия Валиханова, лежавшего десятилетиями в архивной пыли, стала большим событием в культурной жизни Советского Казахстана.

Научные труды Валиханова печатались на русском, английском, немецком и французском языках. Их положительно оценивали многие выдающиеся русские ученые, в том числе П. П. Семенов-Тян-Шанский, Ф. Р. Остен-Сакен, И. В. Мушкетов, Г. Н. Потанин, Н. М. Ядринцев, Н. И. Веселовский, В. В. Бартольд и др.

Чокан видел светлое будущее казахского народа в единении с русским народом и доказывал, что казахи «связаны с русскими историческим и даже кровным родством». Он не ошибся. Глубокая правота и сила предвидения Чокана Валиханова подтвердились всей историей казахского народа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ПО ИСТОРИИ НАУКИ И КУЛЬТУРЫ СРЕДНЕЙ АЗИИ И КАЗАХСТАНА

- Айбек М. Очерк развития узбекской поэзии. В кн.: «Антология узбекской поэзии». Москва, 1950.
- Айдарова Х. Чокан Валиханов. Алма-Ата, 1948.
- Ахадова М. Работа математиков Средней Азии по теории параллельных линий. Труды III Всесоюзного математического съезда, т. 4, Москва, 1959.
- Аялбергенов С. А. Краткий очерк об историческом развитии тригонометрии. Алма-Ата, 1957.
- Алиев Р., Османов Н. Омар Хайям. Москва, 1959.
- Бартольд В. В. Культура мусульманства. Петроград, 1918.
- Бартольд В. В. История культурной жизни Туркестана. Ленинград, 1927.
- Березин И. Н. Библиотека восточных историков, т. 2, ч. I. Казань, 1854.
- Березин И. Н. Татарский летописец — современник Б. Годунова. Журн. «Москвитянин», 1860.
- Барнштам А. Н. Древняя Фергана. Ташкент, 1951.
- Бертельс А. Е. Фирдоуси и его творчество. В кн.: «Фирдоуси. 934—1934». Ленинград, 1934.
- Бекмаханов Е. Б. Присоединение Казахстана к России. Москва, 1957.
- Бекмаханов Е. Б. К истории взаимоотношений Казахстана со среднеазиатскими ханствами. «Большевик Казахстана», 1947, № 5.
- Бекмаханов Е. Б. История Казахской ССР. I—II книги, Алма-Ата, 1959, 1961, 1963.
- Бейсембиев К. Из истории общественной мысли Казахстана (XIX век). Алма-Ата, 1957.
- Бейсембиев К. Идейно-политические течения в Казахстане (конца XIX — начала XX вв.) Алма-Ата, 1961.
- Бируни (сборник статей). Москва—Ленинград, 1950.
- Валиханов Ч. Ч. Собрание сочинений в 5-ти томах, т. 1—2, Алма-Ата, 1961, 1962.
- Вяткин М. П. Очерки по истории Казахской ССР. Ленинград, 1941.
- Вельяминов-Зернов В. В. Исследования о касымовских царях и царевичах, ч. II, Спб. 1864.

Гафуров Б. История таджикского народа. В кратком изложении, т. 1, Москва, 1949.

Голубев Г. Улугбек. Москва, 1960.

Григорян С. Н. Из истории философии Средней Азии и Ирана (VII—XII вв.). Москва, 1960.

Григорян С. Н. Великие мыслители Средней Азии. Москва, 1958.

Джалалов Г. Д. Секстант как главный инструмент обсерватории Улугбека. «Астрономический журнал». Вып. 4, 1947.

Джалалов Г. Д. Бируни и астрономическая наука. В сб.: «Бируни». Ташкент, 1950.

Депман И. Я. История арифметики. Москва, 1952.

Захидов В. Ю. Бируни как мыслитель. В сб.: «Бируни». Москва—Ленинград, 1950.

Зутер Г. История математики. Пер. с немецкого, Спб, 1905.

Исмайлова Е. Навои и казахская литература. «Каз. правда», 1962, 29 мая.

Кары-Ниязов Т. Н. Астрономическая школа Улугбека. Москва—Ленинград, 1950.

Кары-Ниязов Т. Н. О культурном наследии узбекского народа. Ташкент, 1960.

Кары-Ниязов Т. Н. Очерки культуры социалистического Узбекистана. Москва, 1955.

Касумханов Ф. А. Теория непрерывных величин и учение о числе в работах Ат-Туси. Труды Института истории естествознания и техники АН СССР, т. 1, Москва, 1954.

Колмогоров А. Н. История математики. БСЭ, изд. 2, т. 26, Москва, 1954.

Климович Л. Хрестоматия по литературе народов СССР. Москва, 1959.

Леонов Н. И. Улугбек — великий астроном XV века. Москва, 1950.

Леонов Н. И. Научный подвиг самаркандских ученых XV века. Москва, 1953.

Липкин С. Рассказ о Фирдоуси. В кн.: «Фирдоуси. Шахнаме». Москва, 1955.

Мамедбейли Г. Д. Мухаммед Насреддин ат-Туси о теории параллельных линий и теории отношений. Баку, 1959.

Мамедбейли Г. Д. Основатель Марагинской обсерватории Насреддин ат-Туси. Баку, 1961.

Маргулан А. Х. Культура племени и народности Казахстана в VI—XII веках. История Казахской ССР, т. 1, Алма-Ата, 1957.

Маргулан А. Х. Культура казахского народа в XV—XVIII веках. История Казахской ССР, т. 1, Алма-Ата, 1957.

Массон М. Е. Обсерватория Улугбека. Ташкент, 1941.

Матвиевская Г. П. К истории математики Средней Азии. Ташкент, 1962.

Материалы по истории прогрессивной общественно-философской мысли в Узбекистане. Под ред. И. М. Муминова, Ташкент, 1957.

Машанов А. Ж. Аристотель Востока—Аль Фараби. Журн. «Юный техник», 1963, № 8.

- Медовой М. И. Об арифметическом трактате Абу-л-Вафы. В сб.: «Историко-математические исследования». Вып. 13, 1960.
- Морочник С. Б., Розенфельд Б. А. Омар Хайям — поэт, мыслитель, ученый. Москва, 1957.
- Муталибов С. Предисловие к кн. «Махмуд Кашгари», «Девону лугатит турк», т. 1, Ташкент, 1960.
- Муканов С. Сын народа — Чокан Валиханов. «Каз. правда», 1960, 24 декабря.
- Райнов Т. И. Великие ученые Узбекистана (IX—XI вв.). Ташкент, 1943.
- Розенфельд Б. А. О математических работах Насреддина Туси. В сб.: «Историко-математические исследования», вып. 4, 1951.
- Розенфельд Б. А. О математических работах Омар Хайяма «Успехи математических наук», 1953.
- Розенфельд Б. А. О математических работах Джемшида Гиясэдина Каши. Ученые записки Азер. гос. университета, 1957, № 5.
- Салье М. А. Мухаммед ибн Муса ал-Хорезми — великий узбекский ученый. Ташкент, 1954.
- Салье М. А. Об освещении так называемой «арабской культуры» в Средней Азии. Труды Института востоковедения АН УССР, вып. 3, Ташкент, 1954.
- Садыков Х. У. Бируни и его работы по астрономии и математической географии. Москва, 1953.
- Хатипов А. Э. Краткие очерки по истории математики и астрономии в Средней Азии. Труды Самаркандского гос. университета им. А. Навои, вып. 119, Самарканд, 1962.
- Толстов С. П. Древний Хорезм. Москва, 1948.
- Толстов С. П. Древняя культура Узбекистана. Ташкент, 1943.
- Юшкевич А. П. История математики в средние века. Москва, 1961.
- Юшкевич А. П. О математике народов Средней Азии в IX—XV веках. В сб.: «Историко-математические исследования», вып. 4, 1951.
- Юшкевич А. П. Арифметический трактат Мухаммеда бен Муса ал-Хорезми. Труды истории естествознания и техники, т. 1, Москва, 1954.
- Юшкевич А. П. Омар Хайям и его алгебра. Труды Института естествознания, т. 2, 1948.
- Юсупов Н. Очерки по истории развития арифметики на Ближнем Востоке. Казань, 1933.
- Якубовский А. Ю. Развалины Ургенча. Ленинград, 1930.
- Якубовский А. Ю. Махмуд Газневи. В кн.: «Фирдоуси. 934—1934». Ленинград, 1934.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
Мухаммед Хорезми. И. Депман, М. Исаков	5
Абунасыр Фараби. А. Машанов	25
Абуль-Вафа Бузджани. М. Исаков	43
Ибн Сина. Н. Мингулов	55
Абурайхан Бируни. М. Исаков, Т. Кенжалин	66
Махмуд Кашгари. М. Томанов	104
Омар Хайям. М. Исаков	119
Насреддин Туси. А. Кубесов	136
Улугбек. А. Кубесов	151
Джамшид Каши. М. Исаков, К. Биболаев	164
Алаеддин Кушчи. А. Кубесов	181
Мухаммед-Хайдар Дуглат. Н. Мингулов	190
Кадыргали Джалаири. К. Жунисбаев	204
Чокан Валиханов. А. Маргулан	218
Список литературы по истории науки и культуры Средней Азии и Казахстана	235

B27

**Великие ученые Средней Азии и Казахстана. (VIII—XIX вв).
Алма-Ата, изд. «Казахстан», 1965.
240 с.**

001 (С5) (09) 001 (Каз) (09)

**ВЕЛИКИЕ УЧЕНЫЕ СРЕДНЕЙ АЗИИ
И КАЗАХСТАНА**

**Редактор Л. Скальковский. Техн. редактор М. Злобин.
Обложка художника Р. Юлдашева. Корректор Л. Рудова.**

**Сдано в набор 17/Х 1964 г. Подписано к печати 14/І 1965 г.
Формат 84×106 $\frac{1}{2}$ —7,5—12,3 п. л. (12,0 уч.-изд. л.).
Тираж 7900. УГ01718. Цена 56 коп.
Издательство «Казахстан», г. Алма-Ата, ул. Кирова, 122.**

Заказ № 2180. Полиграфкомбинат Главполиграфпрома Государственного комитета Совета Министров Казахской ССР по печати, г. Алма-Ата ул. Пастера, 39.

566.