

НАУЧНОЕ  
НАСЛЕДСТВО

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

АКАДЕМИЯ НАУК СССР



НАУЧНОЕ  
НАСЛЕДСТВО

ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ  
СЕРИЯ

---

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР  
МОСКВА—ЛЕНИНГРАД

1 9 4 8

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

# НАУЧНОЕ НАСЛЕДСТВО

ТОМ ПЕРВЫЙ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ

АКАДЕМИКА С. И. ВАВИЛОВА

АКАДЕМИКА А. М. ДЕБОРИНА

АКАДЕМИКА В. А. КОМАРОВА

ЧЛЕНА-КОРРЕСПОНДЕНТА АН СССР

Х. С. КОШТОЯНЦА (ОТВ. РЕДАКТОР)

ПРОФЕССОРА В. Г. КУЗНЕЦОВА

ПРОФЕССОРА Т. И. РАЙНОВА

---

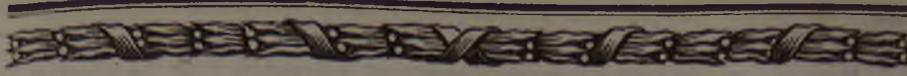
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА — ЛЕНИНГРАД

1 9 4 8



МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ  
У АРАБОВ



АКАДЕМИК И. Ю. КРАЧКОВСКИЙ

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ У АРАБОВ

(ОТ АЛ-ХОРИЗМИ ДО УЛУТБЕКА)

Арабская география тесно связана и с античной древностью, и с европейским средневековьем. Греческая наука эллинистического периода наложила свой отпечаток на одно из направлений ее развития, особенно в области математической и астрономической географии. С другой стороны, арабские произведения из той же области стали переводить в Европе на латинский язык уже с XI в.; имена великих ученых, писавших по-арабски, вошли в обиход средневековой науки в несколько латинизированной форме — *Algorithmi*, *Albategnius*, *Alfraganus*.

Значительно позже ученые стали обращаться к оригиналам арабских произведений, и одной из первых книг, напечатанных в Европе арабским шрифтом в знаменитой типографии Медичи (1592), была география ал-Идриси, правда, в очень позднем и неудачно сокращенном изложении. В XVII в. один из основателей знаменитой голландской школы арабистов, сам математик и астроном, Яков Голиус, смог подготовить замечательное для своего времени издание и перевод «Элементов астрономии» ал-Фаргани, которое увидело свет (1669) уже после смерти лейденского ученого.

С этого времени материал стал расти непрерывно, изучение шло как по линии астрономической, так и описательной географии. Уже к середине XIX в. (1848) Рено мог подвести богатый итог знакомству Европы с арабскими географами в большом томе в 450 с лишком страниц, сперва задуманном как введение в географию Абу-л-Фиды. На долгие годы его книга осталась руководящим обзором для всех, кто желал познакомиться с общим развитием арабской географии. После книги Рено появилось значительное количество изданий арабских авторов и некоторое число переводов на европейские языки; вышло в свет очень много монографий по общим и частным вопросам, но попыток подвести такой итог, какой в свое время дал Рено, за сто лет после него сделано не было. Общие обзоры, выходявшие достаточно часто, обыкновенно ограничивались размером журнальных статей, и только исчерпывающие библиографические своды (Сартона, Брокельмана) позволяли специалистам ориентироваться во всей массе накопившегося материала.

Изучение различных памятников арабской географической литературы со студентами университета, начиная с 1910 г., побудило меня составить, первоначально для самого себя, общий обзор, который должен был по идее охватить все произведения, известные и изданные в настоящее время, и учесть вместе с тем все выводы исследований и статей, посвященных отдельным авторам. Первоначально я ограничивал свою задачу только описательной географией и путешествиями; однако при переработке моих заметок в книгу я считал полезным уделить известное внимание и географии математической, не имея в виду производить какие-либо самостоятельные исследования, а стремясь только ознакомить читателей с тем, что известно по этим вопросам в науке, главным образом, арабистической. Так возникла и настоящая статья, которая, собственно, представляет собою третью главу подготовляемой мною книги. Ей непосредственно предшествует глава о начале математической географии у арабов, где я пытался осветить пути проникновения к ним индо-иранских и греческих произведений, в частности роль сочинений Птолемея в развитии арабской географии.

Эта глава намечена для опубликования во втором сборнике памяти Ю. М. Шокальского, подготовляемом Географическим обществом Академии Наук СССР. Весь критический аппарат, детальные ссылки на источники и литературу я оставляю для помещения в полном виде в задуманной книге, которая едва ли будет закончена в ближайшее время.

Желающим получить общее представление о развитии арабской географии в сжатом обзоре могу указать свою статью «Арабские географы и путешественники» в «Известиях Гос. географического об-ва», 1937, № 5, стр. 738—765, и выпущенную в начале второй мировой войны в Ленинграде брошюру французского арабиста-математика Бернара Карра де Во «Арабские географы». Перевод с французского Ольги Крауш, под ред. И. Ю. Крачковского. Л., 1941. В этих работах перечислены и основные общие пособия, в которых можно найти дальнейшие библиографические указания. Настоящая статья была сдана в редакцию в конце 1940 г. и печатается без накопившихся дополнений или изменений.

\* \* \*

Многие вопросы из истории начального периода научной географии у арабов, вероятно, навсегда останутся для нас неясными: ранние арабские произведения из этой области до нас не дошли, и о них приходится судить только по сбивчивым цитатам и скудным упоминаниям ученых. Тем более мы должны ценить единственный сохранившийся памятник этой эпохи — обработку географии Птолемея Мухаммедом Хорезмским, которую можно считать первым известным нам непосредственно арабским географическим сочинением.

Если географическая работа ал-Хоризмий в своей области открывает новую эпоху, то все же надо помнить, что не этой работе он обязан мировой славой в истории науки. Слава действительно велика: самое имя его перешло в термин, известный всякому школьнику, который, правда, не всегда отдает себе отчет в его происхождении. И это не случайно: Сартон, в своем введении в историю науки, всю эпоху

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وبدالاعانة المحمد لله رب العالمين

امام بعد اني وقتت على الكتاب المسمى بترجمة المشايخ في  
احتراق الافاق وتمامت معانيه ومقاصده واستحسنيت  
مصادره وموارده الا انها اكثر الغول واعادته ونقص  
من ذكر بعض الاقاليم وزاد على حسب ما احب وازاد  
فاحدثت من كلامه ما وافق المراد وما به الحاجة ماسة الي  
مع لغة المرابي والميلاد ومن الله عز وجل لسال العون  
لا اله الا هو وهو حسبي ونعم الوكيل

الكلام على صورة الارض المسماة بالجغرافيا

فنقول ان الذي تأخر من كلام العلماء وجلة الفلاسفة  
القدماء ان الارض مدورة كتندوير الكرة والماء  
لاصف في ما يراكد عليها والهوا يحيط بالما من كل  
الجهات فهو الخاتم من الهوا ما ليس فيلك القعر سبب  
الحركة وانساح المقاسم فهو النصار المحبطة بالهوا  
متصرفة

ПЕРВОЕ ИЗДАНИЕ АРАБСКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО  
СОЧИНЕНИЯ

(ал-Иориси XII в., Рим, типография Медичи, 1692)

первой половины IX в. назвал его именем как «величайшего математика своего времени и, если принять во внимание все обстоятельства, одного из величайших всех времен».

Его имя было введено в Европу трактатом по арифметике, впервые познакомившим и арабов, и запад с индийской системой нумерации. В подлиннике он не известен; латинский перевод XII в. «*Algorithmi de numero Indorum*» сохранился в единственной кембриджской рукописи и был издан в середине прошлого века. Начинается он словами «*Dixit Algorithmi*» и, таким образом, здесь это слово появляется еще как собственное имя. Это не помешало тому, что оно очень быстро, уже в латинизированном виде «*Algorithmus*», стало обозначать новую систему исчисления с арабскими цифрами (в противоположность старой — с греко-римским абаком). Происхождение термина было настолько быстро забыто, что появилось большое количество фантастических этимологий: от имени какого-то философа *Alfus*, от соединения арабского артикля *al-* с греческим *arithmos* и т. д. Правильное происхождение было установлено еще до опубликования кембриджской рукописи, но за термином навсегда сохранилось основанное, по существу, на недоразумении значение особой системы счета.

Если, таким образом, имя ал-Хоризмий сохранилось до наших дней в виде математического термина, то для одной из математических дисциплин он закрепил самое название, которое за ней утвердилось тоже навсегда. Его «Краткий трактат по расчету восстановления и противоположения» (*Китаб ал-мухтасар фи хисаб ал-джабр ва-л-мукабала*), сохранившийся тоже в единственной рукописи, не только создал самый термин «алгебра» в ее современном значении, но открыл новую эпоху в математике, что, конечно, не исключает наличия у него предшественников. Исследования С. Гандца в последнее время показали, что этих предшественников надо искать, главным образом, в Вавилоне. В свете его работ ал-Хоризмий нельзя считать лично изобретателем новой алгебры: он воспитался на основе старой вавилонской или иранской школы. Его великая заслуга состоит в создании в нужный момент труда, который «стандартизировал» алгебру и стал классическим, распространив свое влияние на много веков.

Такое же длительное влияние выпало на долю астрономических таблиц ал-Хоризмий. В основе своей они были, вероятно, связаны с теми обработками «Синдхида» ал-Фазарий, которыми он усиленно занимался, составляя новые редакции. Как всякие работы с названием «зидж», они содержат не только одни таблицы, но и обстоятельное астрономическое введение, своего рода теоретическую астроно-

мию. Об их связи с индийско-иранской традицией говорит то, что начальным меридианом является Арйн в Индии, и летосчисление ведется по эре последнего сасанида Йездеждерда. Таблицы были переработаны андалузским астрономом Масламой ал-Маджритй (около 398/1007 г.), \* который ввел мусульманскую эру и меридиан Кордовы. Его обработка, как и оригинал ал-Хоризмй, до нас не дошла; сохранился только ее перевод Аделярда из Бата 1126 г. Это обстоятельство, конечно, сильно затрудняет вопрос об отношении двух арабских редакций. Во всяком случае, можно с уверенностью сказать, что астрономические таблицы ал-Хоризмй в обработке ал-Маджритй послужили основой позднейших астрономических работ в Западной Европе.

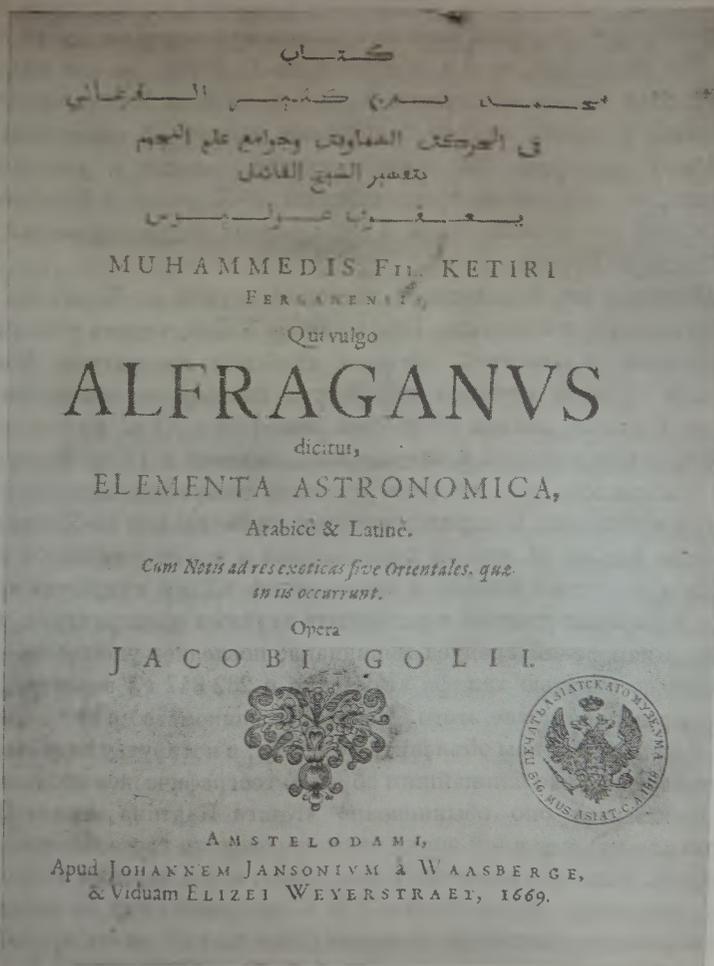
Несмотря на выдающееся значение трудов ал-Хоризмй, о нем самом известно очень мало. Еще в начале XX в., в связи с одним недоразумением в известной истории арабской литературы Брокельмана, в русской научной литературе настойчиво подчеркивалось, что ал-Хоризмй, автора географии, жившего в XI в., не следует смешивать с математиком и астрономом, жившим в IX в. Недоразумение объяснялось тем, что дата рукописи географии была принята за дату ее сочинения. С определенностью из биографии ал-Хоризмй нам известно только то, что он принадлежал к кругу астрологов халифа ал-Ма'муна, стоял близко к знаменитому «Дому мудрости» и, вероятно, принимал участие в различных научных предприятиях, в частности в измерении градуса меридиана; последнее упоминание о нем связано со смертью халифа ал-Васика в 232/847 г.; вероятно, и сам он умер вскоре после этого. Некоторое знакомство с его основными трудами поможет нам объяснить ту форму, в которую у него вылилось интересующее нас ближайшим образом географическое произведение.

Называется оно обыкновенно «Книга Картина земли» (Китаб-Сураат ал-ард), как в эту эпоху часто переводили греческое слово «география». Было оно известно, повидимому, и под другими названиями: так, например, Абу-л-Фида в XIV в. ссылался на ту же работу, как «Изображение обитаемой четверти» (Расм ар-руб' ал-ма'мур). Составлено оно было уже после смерти ал-Ма'муна, как установил В. В. Бартольд, вероятно между 221/836 и 232/847 гг.

Еще до открытия рукописи Френ, благодаря проникательной и счастливой конъектуре, установил, что анонимные цитаты у Абу-л-Фида относятся к этому сочинению знаменитого математика. Под

\* Первая цифра означает дату по мусульманскому исчислению, вторая — по общепринятому. — *Ред.*

влиянием Френа ближайшим изучением их занялся польский историк Лелевель, выдвинувший фантастическую теорию о том, что работа ал-Хоризми представляет собой перевод греческого трактата,



ПЕРВОЕ ИЗДАНИЕ И ПЕРЕВОД АРАБСКОГО АСТРОНОМИЧЕСКОГО  
 КАЛЕНДАРЯ

составленного около 750 г. греком, жившим в пределах халифата, который мог пользоваться мусульманскими источниками. Если с открытием рукописи гипотеза Френа блестяще подтвердилась, то теорию Лелевеля можно считать теперь окончательно оставленной.

Судьба этого сочинения ал-Хоризми оказалась такой же, как и других его работ: до сих пор оно известно только в одной рукописи, хранящейся в Страсбургской библиотеке. Хотя рукопись и плохо сохранилась, но датирована она рамаданом 428/1037 г., т. е. только на два века моложе самого сочинения. Приобретена она была в Каире, в октябре 1878 г., известным арабистом, тогда директором Хедивской библиотеки В. Спитта, и после его смерти (1883) рукопись перешла в Страсбург.

Впервые познакомил с нею Европу еще сам владелец в двух статьях (1879 и 1882); в настоящее время посвященная ей литература очень значительна: первое серьезное исследование опубликовано Наллино (1895), за ним последовал (с 1915 г.) ряд специальных монографий Х. Мжика и Э. Хонигмана (1929). В 1926 г. вышло, наконец, полное издание, подготовленное тем же Мжиком, но обещанный перевод до сих пор не появился и, судя по одной из последних монографий Мжика (1936), не появится: задача эта очень сложна и, повидимому, он пришел к правильному заключению о возможности осуществить его только путем предварительного кропотливого анализа — исследования отдельных частей. Несмотря на всю очень обширную и серьезную литературу, целый ряд проблем, связанных с географией ал-Хоризми, остается невыясненным.

Как астроном и математик по преимуществу ал-Хоризми построил свою географическую работу в виде зиджа-таблиц. Это не перевод, а табличная передача птолемеевского материала, не только с дополнением его специально арабскими географическими данными, но и с рядом других изменений. В рукописи отсутствует какое бы то ни было введение, хотя в оригинале оно, вероятно, существовало. После обычной формулы с именем Аллаха, начинаются таблицы, в два столбца на странице, с обозначением географического положения главнейших местностей, в количестве 537. Они расположены по «климатам» (широтным зонам), в каждом «климате» — сообразно постепенному удалению к востоку от начального меридиана, проходящего, как у Птолемея, через «Острова Счастливых», на крайнем западе у Африки. За таблицей городов следует таблица 209 гор, после этого идет описание морей, затем островов; последняя и наиболее обширная часть содержит описание рек, находящихся в отдельных климатах.

Как видно из этого, распределение материала у ал-Хоризми не таково, как в «Географическом руководстве» Птолемея. Первая книга Птолемея с изложением основных принципов картографии и с критикой Марина Тирского исчезла совершенно; исчезла и восьмая,

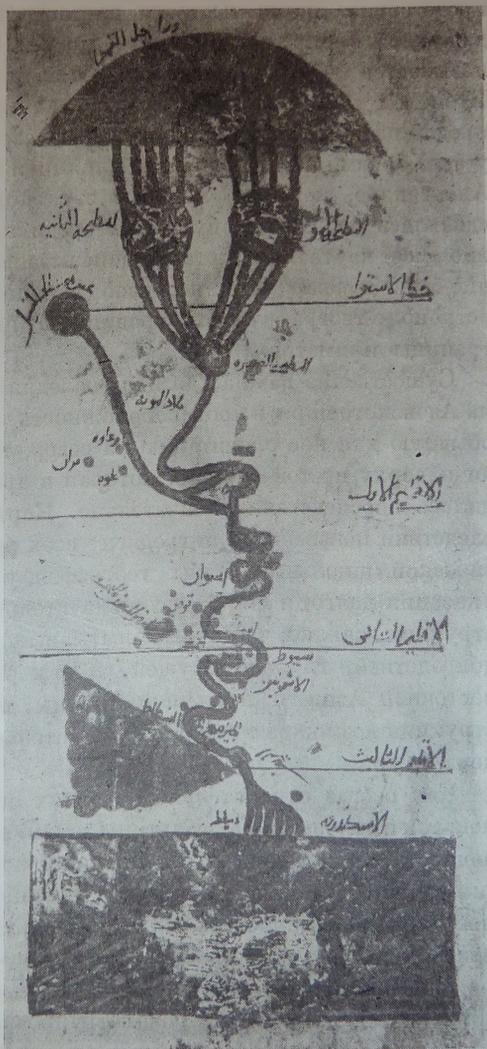
трактующая о сравнительной длине дня в разных местностях и дающая таблицу 94 епархий обитаемой земли. Материал книг II—VII распределен по другой системе: Птолемей рассматривает в каждой зоне горы, реки и города, ал-Хоризмī распределяет их по климатам и рассматривает каждую категорию отдельно. У Птолемея количество зон — 21, у ал-Хоризмī обычное число климатов — 7; наконец, и самые географические координаты редко совпадают. Все это показывает, что «Картина земли» далеко не перевод, а результат очень сложной переработки «Географического руководства». Тем менее можно считать «Картину земли» только извлечением из астрономических таблиц ал-Хоризмī, о чем было высказано предположение; это — самостоятельная работа, и соотношение между ними приблизительно таково, как у Птолемея в «Альмагесте» и «Географическом руководстве».

Особого внимания заслуживает принятое ал-Хоризмī деление семи климатов по градусам широты, которое расходится со всеми другими, известными у арабов. В основе лежат, как показало исследование, цифры греческих ученых; однако параллели эратосфеновских климатов, которые Марин Тирский считал южными границами его зон, у ал-Хоризмī обращены в северные, а южная граница первого климата (Мерое) с  $16^{\circ}27'$  северной широты перенесена на экватор; южная граница обитаемой земли, как у Птолемея, приурочена, вероятно, к  $16^{\circ}25'$  южной широты. Видеть здесь простую ошибку со стороны ал-Хоризмī невозможно, так как деление проведено систематически; передвижение климатов на юг совершено вполне сознательно и вызывалось хотя бы тем, что 70 городов было расположено к югу от северной границы его первого климата. Для всей арабской географии крайне показательным, что в этом нововведении он не нашел последователей, если не считать целиком зависящего от него Сухраба, в первой половине X в. Несмотря на то, что в следующем столетии арабы открыли много поселений на восточном берегу Африки, в Индии и юго-восточной Азии, теория о необитаемости жаркого климата оказалась сильнее непосредственных практических наблюдений: позднейшие астрономы и географы, повидимому, без исключения, вернулись к более принятому делению климатов. Если в классической географии это деление на семь климатов имело только частичное значение, то в арабских сочинениях по астрономии и, почти в такой же мере, по географии оно стало общепринятым принципом. Геометрический базис системы был в значительной степени забыт и границы климатов в градусах широты иногда указывались различно: у ал-Мас'уди в X в. могло возникнуть даже такое фантастическое

представление, что все города одного климата лежат под одним и тем же градусом широты.

Проявив несомненную научную смелость в новом распределении климатов, ал-Хоризмī проявил оригинальность и в своих картах, которые имеют очень мало общего с известными нам в более позднее время. Значение их велико уже, прежде всего, потому, что они являются древнейшими дошедшими до нас памятниками арабской картографии. Материал для суждения о них, к сожалению, довольно ограничен. Есть все основания предполагать, что трактат «Картина мира» представлял только комментарий к карте, составленной по Птолемею, но она не сохранилась: страсбургская рукопись содержит только четыре карты, которые имели в виду иллюстрировать, вероятно, частичные моменты и носят иногда достаточно случайный характер. Одна из этих карт преследует к тому же скорее теоретическую задачу: она дает

изображение различных форм береговой линии для наглядного пояснения употребления терминов. Показательно, что некоторые из них,



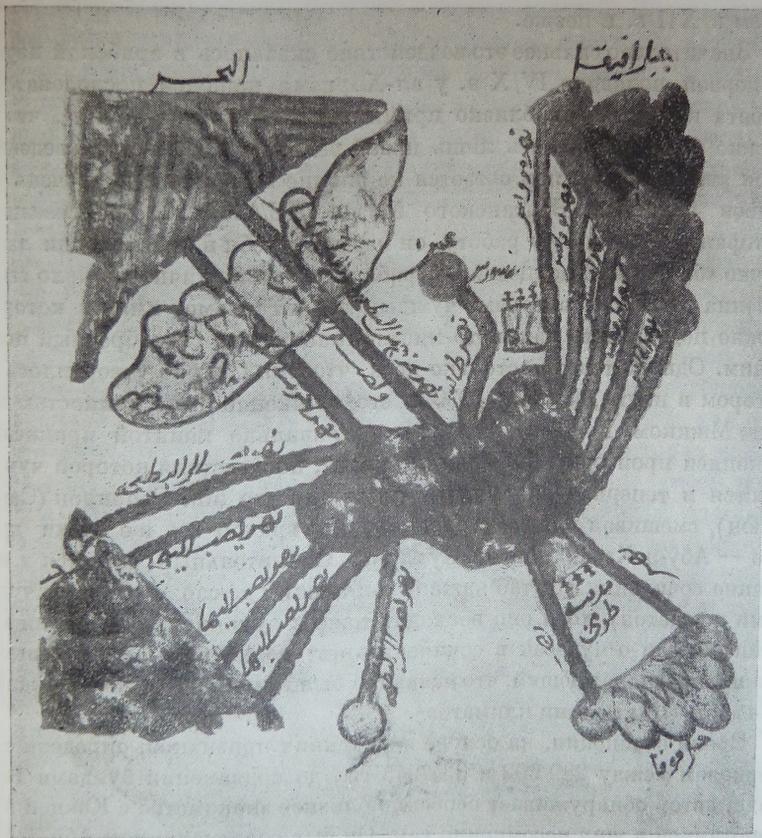
КАРТА НИЛА АЛ-ХОРИЗМИ ПО РУКОПИСИ  
1037 г.

несмотря на коллективные усилия, и до сих пор не объяснены с полной уверенностью. Своеобразный «парагеографический» интерес представляет карта «Острова драгоценных камней» (Джазырат ал-джаухар) с окружающими его горами. Обычно этот остров называется «Остров яхонтов» (Джазырат ал-Якут) и со времен Птолемея помещается у экватора на крайнем востоке. В основе представления о нем лежат реальные сведения о Цейлоне, однако, у ал-Хоризмий он появился под влиянием арабской версии романа об Александре, которая именно в эту эпоху, как установил Мжик, сделалась особенно популярной среди арабов. Наибольшее значение имеет карта Нила, которая показывает, что его своеобразное течение было хорошо известно; изображение стоит в связи с античной астрономо-географической традицией, причем на карте нанесены границы климатов.

Существенно важна для нас последняя карта Маэтиды — бассейна Азовского моря; в противоположность предшествующим, она имеет обычную для нас ориентацию на север, тогда как другие помещают юг наверху по той системе, которая в арабской картографии утвердилась впоследствии окончательно. Карты мира, составившей впоследствии неизбежный ингредиент всех разновидностей атласа классической школы арабских географов, у ал-Хоризмий нет. Полные указания долгот и широт дают значительный материал для ее реконструкции, однако, частичные опыты, выполненные Мжигом на основе долголетней, глубоко идущей работы относительно Африки, юго-восточной Азии и восточной Европы, показали, что такая реконструкция возможна только при значительном количестве поправок и конъектур.

Как всегда относительно арабских обработок сочинения Птолемея, так и относительно «Карты земли» ал-Хоризмий, нет полной уверенности, какой версией Птолемея он пользовался — греческой или сирийской. По мнению Наллино, его работа не дает перевода Птолемея, а была составлена с целью объяснить карту, которая построена непосредственно по греческой, а не греко-сирийской версии «Географии». Расхождение с птолемеевскими данными во многих случаях объясняется тем, что они реконструировались по карте и не брались непосредственно из текста птолемеевской «Географии». Исследования Мжика подтвердили предположение Наллино о том, что трактат был основан на карте, но сама карта, по его мнению, была составлена по сирийскому тексту. Хонигман видит в работе попытку объединить по возможности в единой картине ма'муновскую карту с птолемеевской — попытку, которая не вполне удалась. Количество

античных названий у ал-Хоризмӣ еще очень велико; впоследствии в описательной географической литературе они начинают исчезать и уже в эпоху Якута, к XIII в., были забыты. Сам ал-Хоризмӣ делает попытки сопоставления их с принятыми в его время названиями,



КАРТА АЗОВСКОГО МОРЯ АЛ-ХОРИЗМИ ПО РУКОПИСИ 1037 г.

причем нередко привлекает и термины персидской географии. Вообще и в этом труде он показывает себя не менее самостоятельным ученым, чем в математических работах.

Вслед за Наллино и Бартольдом следует признать, что ни один европейский народ на первых шагах своего научного развития не в состоянии похвалиться произведением, которое можно было бы сравнить с древнейшим памятником арабской географии. Для европейского

средневековья «Картина земли» сыграла несравненно меньшую роль, чем другие произведения ал-Хоризмӣ; все же некоторые его данные относительно долгот и широт попали в так называемые «Голедские таблицы», отредактированные аз-Заркалӣ в XI в., переведенные на латинский язык и пользовавшиеся большим распространением в XII в. и позже.

Значительно сильнее это воздействие сказалось в арабской науке. В первой половине IV/X в. у ал-Хоризмӣ нашелся последователь, работа которого так близко примыкает к «Картине земли», что ее можно было бы считать лишь новой редакцией этого произведения. Имя автора до сих пор остается не вполне выясненным. В очень хорошей рукописи Британского Музея 709/1309 г., единственной, которая сохранила эту работу, он называет себя в предисловии лаконично «беднейший из людей Сухраб». Такая лаконичность мало свойственна арабским авторам; чуждым звучит и самое имя, в котором можно подозревать какую-то мистификацию или своеобразный псевдоним. Однако текст настолько ясен, что имя Сухраб утвердилось за автором в науке, когда в 1930 г. его сочинение было полностью издано Мжиком. До этого в связи с неправильно понятой припиской рукописи произошла большая путаница, последствия которой чувствуются и теперь. Одни ученые называли его ибн Серапион (Сарафиён), смешивая иногда с одноименным врачом той же эпохи другие — Абу-л-Хасан ибн ал-Бухлуль. Сомнительным остается и название сочинения «Китаб'аджаиб ал-акалим ас-саб'а» (Книга чудес семи климатов), хотя оно восходит тоже к рукописи, так как ни малейшей речи о чудесах в сочинении нет; может быть, прав поэтому Мжик, предполагающий, что название было просто «Китаб ал-акалим ас-саб'а» (Книга семи климатов).

Время сочинения, на основе внутренних признаков, определяется периодом между 289/902 и 334/945 гг., до подчинения буидами Багдада; автор обнаруживает особенно близкое знакомство с Южной Месопотамией и жил несомненно там. Он был современником Абу Зайда ал-Балхӣ, основателя классической школы арабских географов, но по своему направлению представлял совсем другую линию; его произведение продолжает традицию греческой географии, хотя с некоторыми изменениями сравнительно с «Картиной земли» ал-Хоризмӣ. У него имеется введение, дающее элементарные указания для построения на основе сообщаемых в книге материалов квадратной плоскостной карты. Это обстоятельство заставляет Мжика предполагать, что, быть может, и в труде ал-Хоризмӣ существовало аналогичное, отсутствующее в страсбургской рукописи введение. Дальнейшее рас-

пределение материала у Сухраба несколько отличается от «Картины земли». Прежде всего идет перечень городов с разделением по климатам, затем описание морей, островов, перечень гор (тоже в порядке климатов), источников и рек, и в заключение — распределение их по климатам. Таким образом, отделы те же, что у ал-Хоризмī, но порядок их несколько изменен; причина остается неясной. Иногда порядок меняется и внутри отделов, как, например, в городах, особенно третьего, четвертого и пятого климатов. В общем, однако, отступления в материале, идущем из греческих источников, совершенно незначительны и касаются, главным образом, некоторого ухудшения текста в греческих названиях и порчи цифр. Это обстоятельство, конечно, не исключает того, что иногда Сухраб дает лучшие варианты, чем ал-Хоризмī. Вообще, в этих частях они настолько близки друг к другу, что, по словам Мжика, критическое издание первого было бы невозможно без наличия рукописи второго.

Главная особенность книги Сухраба — значительное расширение материала, идущего из арабских источников; повидимому, он сознательно стремился дополнить устаревшие за столетие сообщения ал-Хоризмī и сделать свое произведение более интересным для современников. В первую очередь, это касается отделов о горах и особенно реках. Сеть каналов Месопотамии описывается с особой полнотой и привлекла внимание Ле Стренджа еще в 90-х годах, доставив ему основной материал для исторической топографии Севада (нижней Месопотамии) в эту эпоху. Очерк дельты Нила позволил Гесту предполагать о непосредственном знакомстве Сухраба с Египтом и даже о происхождении его оттуда; как показал Мжик, такое предположение могло возникнуть только без знакомства с источником его, в данном случае, — ал-Хоризмī. Небезинтересно, наконец, отметить, что и язык Сухраба уже более «арабизован» и стоит на уровне обычной научной прозы, тогда как у ал-Хоризмī часто еще заметны неловкости, говорящие о том, что в его эпоху прозаический стиль научных трактатов не был вполне выработан.

Влияние «Картины земли» ал-Хоризмī отразилось, конечно, не на одном Сухрабе: иногда и в других трудах чувствуется воздействие, быть может, не столько специально данного произведения, сколько всего этого направления, которое ставило себе задачей излагать географический материал в виде таблиц, черпая его преимущественно из таких же, в основе греческих, источников, как и «Сурат ал-ард». Это направление и в дальнейшем было связано гораздо больше с астрономией, чем с возникшей к тому времени описательной географией. Мы имеем полное основание, хро-

вологически несколько забегаая вперед, остановиться на крупнейших памятниках этой категории, главным образом тех, о которых впоследствии речи не будет.

Краткого предварительного замечания заслуживает младший современник ал-Хоризмї, известный «философ арабов», Я'куб ал-Киндї (умер около 260/874 г.). С его именем связана одна из первых обработок географии Птолемея; вероятно, не без ее влияния возникла и его работа «Расм ал-ма'мур мин ал-ард» (Рисунок обитаемой земли), которую упоминает ал-Мас'удї. К сожалению, ничего больше о ней неизвестно. Важное значение имеет его специальный трактат «О морях, приливе и отливе», как его называет тот же ал-Мас'удї, пользовавшийся им в главе об Индийском море. Две монографии Видеманна познакомили с ним теперь и европейскую науку. Хотя теория ал-Киндї о приливе и отливе ошибочна, но любопытно, что для установления ее он производил экспериментальные наблюдения. С одним из его учеников нам придется встретиться в истории первых шагов описательной географии.

За астрономическими таблицами обыкновенно остается название «зїдж», продолжающее свою жизнь в целом ряде памятников до славного конца в таблицах Улугбека; почти во всех приводятся долготы и широты географических пунктов, обыкновенно с распределением по семи климатам.

На первом месте здесь надо поставить жившего, приблизительно на век позже ал-Хоризмї, представителя не столько багдадской, сколько харранской традиции язычников-сабиев — ал-Баттани (около 244/852—317/929 гг.). О значении его в истории мировой науки повторять нет нужды: об этом говорит и популярное в средневековой Европе имя Albatagnius или Albatenius, и такие факты, как большое внимание к нему в вопросах сферической тригонометрии со стороны Региомонтануса (1436—1476); данные ал-Баттани о затмениях еще в 1749 г. привлекал с большой пользой Дэнторп. Почти всю свою жизнь он производил наблюдения в обсерватории в Ракке, начав их уже с 264/877 г и продолжая до 306/918 г. Хотя он сам считался мусульманином, но по происхождению близко стоял к сабиям, которые в эту эпоху выдвинули не мало крупных ученых, как видно на примере Сабита ибн Курры. Его имя тоже связывается с обработкой некоторых произведений Птолемея, в частности *Quadripartitum*. Из всех его сочинений до нас дошли только астрономические таблицы, так называемый «аз-Зидж ас-Сабї'» — «Сабиев зїдж» с обширным введением более чем в 60 глав, трактующим о всех вопросах астрономии. Переведенное около 1140 г. Платоном из Тиволи на латинский

язык, оно сделало имя его популярным и в Европе. Мы остановимся лишь на тех частях его «зйдж», которые имеют отношение к географии в более узком смысле.

Представляет интерес прежде всего глава шестая введения, которая дает описание земли в целом и особенно подробно всех морей. Как показал Наллино, вся глава восходит к сильно измененной греко-сирийской версии Птолемея; следует отметить, что в частности, описание морей с находящимися на них островами, благодаря переводу Платона из Тиволи, рано стало известно в Европе, и почти все распространенные на Западе представления, например об Индийском океане, до эпохи великих открытий восходили к сведениям ал-Баттани. Данные современных латинских географических трактатов сильно им уступали. Глава рано привлекла внимание европейской науки и в подлиннике, сохранившемся в единственной рукописи Эскуриала; переводы ее были даны Рено и Мереном еще до появления в свет критического издания Наллино. Для арабской географической литературы эта глава представляет особое значение. Она дает наиболее полное для ранней эпохи описание мира, принятое у географов греческой школы. Им часто пользовались и представители описательной географии, современники ал-Баттани; некоторые отделы встречаются у ибн Русте, ал-Мас'уди, Кудамы, ал-Джейхани, иногда с буквальной точностью повторяя изложение по другим источникам, но часто, быть может, не без его влияния.

«Что же касается известных мест земли и обитаемых стран по долготе и широте, мы описываем их по системе, о которой говорил Птолемей и в которой с ним согласились другие древние. Земля кругла, ее центр — среди небесной сферы, а воздух окружает ее со всех сторон; сравнительно с орбитой знаков зодиака, она вроде точки по своей малости. Границы обитаемой части ее ведут от обитаемых островов, которые называются «Вечными» в Западном Океане, — их шесть обитаемых островов, — до крайних обитаемых пределов ас-Сйна [Китай]; определяют это в двенадцать часов. Они узнали, что когда солнце заходит в крайних обитаемых пределах ас-Сйна, начинается его восход над первым из обитаемых островов, которые, как упомянуто, в Западном Океане; а когда оно заходит в этих островах, то начинается его восход над крайними обитаемыми пределами ас-Сйна, и это — половина окружности земли и длина обитаемой части, с которой они ознакомились. Величина ее в милях — 13 500 миль из тех, которые применяют при измерении земли. Затем обратились к широте и нашли, что обитаемая часть — от места экватора в сторону севера — доходит до острова Туле, что в Британии (Бартания), где продолжительность самого долгого дня бывает 20 часов. Говорят, что экватор на земле делится между востоком и западом на острове, к югу от экватора между ал-Хинд [Индией] и ал-Хабаш [Абиссинией], который там помещается и разграничивает север и юг. Линия, которая пересекает экватор, [проходя] с севера на юг, [находится] посередине между островами, о которых упомянуто, что они в океане, и крайними

обитаемыми пределами ас-Сйна. Это «Купол земли», известный по нашему описанию; его место — место взаимного пересечения. Широта от экватора до острова Туле приблизительно 60°. Это шестая часть окружности земли. Если умножить эту шестую часть, которая представляет величину широты, на половину, которая [является] величиной долготы, известная обитаемая область со стороны севера окажется размером в половину одной шестой земли, а это одна двенадцатая.

Измерили море Индийское и говорят: длина его считается с запада на восток, от крайних пределов ал-Хабаша до крайнего ал-Хинда 8000 миль, а ширина 2700 миль. Оно проходит от острова, где равны день и ночь, в сторону юга 1900 миль. У него залив в земле ал-Хабаш простирается в сторону Барбара [ал-Барбар] и называется залив Барбарский; длина его 500 миль, а ширина [прямого] пути по нему 100 миль. Другой залив выходит в сторону Айлы — это море ал-Кулаум [Красное]; длина его 1400 миль, а ширина прямого пути там, где оно называется Зеленым морем, 200 миль, но ширина основания 700 миль. Другой залив выходит в сторону земли Фārса и называется Персидским — это море Басры. Длина его 1400 миль, ширина в основании 500 миль, а ширина по [прямому] пути — 150 миль. Между двумя этими заливами, т. е. заливом Айлы и заливом Фārса, земля Хиджаза и Йемена; [пространство] между двумя этими заливами 1500 миль. Выходит из него также другой залив в крайние пределы ал-Хинда у конца его, называемый Зеленый залив; длина его 1500 миль. Во всем этом море, т. е. море ал-Хинда и ас-Сйна, островов обитаемых и прочих 1370; среди них остров в крайнем его пределе у страны ас-Сйн, называемый Табрубань, и это Серендиб [Цейлон], в окружности 3000 миль, напротив ал-Хинда со стороны востока. На нем большие горы, многочисленные реки, отсюда получаютя яхонты, красные [рубины] и небесного цвета [сапфиры]. Кругом него 59 островов обитаемых, где много городов и деревень.

Что касается моря Океана Западного, который называется окружающим, то от него известна только сторона запада и севера, от крайних пределов ал-Хабаша до Британии. Это море, по которому не плавают корабли; шесть островов, которые находятся на нем напротив земли ал-Хабаш, — острова обитаемые и называются также «Острова счастливых». Другой остров напротив Андалусии называется Гадира у залива. Этот залив выходит из него и ширина того места, где он выходит, 7 миль; это между Андалусией и Танджа [Танжером]; называется он Сабта [Сеута] и входит в море ар-Рум [Средиземное]. На нем есть также в сторону севера острова Британия — их двенадцать. Затем это море удаляется от обитаемой земли, и никто не знает, каково оно и что в нем есть.

Море ар-Рума и Мисра [Египта] выходит из залива, что выходит из моря Западного Океана, у острова, который называется Гадіра, напротив Андалусии, к Суру [Тиру] и Сайда [Сидону] из области востока. Длина его 5000 миль, а ширина в одном месте 600 миль, в другом — 700 миль, в третьем — 800 миль. В нем один залив, который выходит в сторону севера, близко от Румии [Рима], длина его 500 миль, называется он Адрия [Адрис]. Другой выходит по направлению к земле Парбоне, длина его 200 миль. Во всем этом море 162 острова обитаемых, из них пять больших: один — остров Курнус [Корсика], с окружностью в 200 миль, Сардиния с окружностью в 300 миль, Кубрус [Кипр] с окружностью в 350 миль, Сицилия с окружностью в 500 миль и Крит с окружностью в 300 миль.

Море Понтоэ [Бунтус] тянется от Лазики [страны Лазов] до великого Константинополя. Длина его 1060 миль, а ширина — 300 миль. В него впадает река, которая называется Танаис [Дон]; течение его со стороны севера от озера, которое называется Мэотис [Азовское]. Это большое море, хотя и называется озером; длина его с востока на запад 300 миль, а ширина — 100 миль. У Константинополя отделяется от него залив [Босфор], который течет точно река и впадает в море Мисра. Ширина его у Константинополя величиной в 3 мили и Константинополь [лежит] на нем.

Море Джурджана [Каспийское] — море ал-Баба [Врат Дербента]. Длина его с запада на восток 800 миль, а ширина — 600. На нем два острова напротив Джурджана, которые в прошлом были обитаемы. Вот обитаемые места на известном море земли, а Аллах про это знает лучше.

Земля делится на три части. Первая — от Зеленого моря [Атлантического океана] со стороны севера и залива, который выходит из Понтоэ в Великое [Средиземное] море, и от области, что между озерами Мэотис к Понтоэу. Границы этой области с запада и севера — Западное море, оно же Океан; со стороны юга — море Мисра [Египта] и ар-Рума; со стороны востока — Танаис и озеро Мэотис. Эта земля похожа на остров; название ее Европа [Ауруфи].

Вторая часть — со стороны юга, от моря Мисра до моря ал-Хабаша. Границы этой области с запада — Зеленое море, с севера — море Мисра и ар-Рума, с востока — ал'Ариш, с юга — море ал-Хабаша. Называется эта часть Ливия [Лубия].

Третья часть — все, что остается из обитаемой земли до конечных пределов ее. Границы ее с запада — Танаис, река [Босфор], залив, ал'Ариш и Айла; с юга — море Йемена и ал-Хинда, с востока — конечные обитаемые пределы ас-Сива в сторону востока и самый ас-Син. Называется эта часть великая Азия [Ашия].

Эти три части объединяют климаты и области и все обитаемые страны. Что же касается той части, относительно которой неведомо, обитаема она или пустынна, то это одиннадцать двенадцатых земли. Известная же часть, которая обитаема от экватора, в ней [есть] моря и пустыни. Если кто-нибудь спросит: «Есть ли в этих одиннадцати частях растения, животные и обиталища», то ответ на это будет только по аналогии и умозрению. Что же касается обитаемости нашей земли, то она не выходит за пределы и разделения, которые мы упомянули. А что за этим, никто нам не сообщил. Однако умозрение и домысел приходит к тому, что никто из обладающих знанием не отрицает путем аналогии. Именно: солнце, луна и звезды движутся у нас и соответственно с их движением, близостью и отдаленностью бывает лето и зима, растения, животные, заселенность и все, что знает каждый. Если солнце и звезды восходят над всяким местом остальной земной сферы так же, как у нас, то возможно, что там есть растения и животные, моря и горы, как у нас. Так и должно быть.

Величина одного градуса в упомянутых милях близка к 65; это приблизительно путь двух дней, а Аллах знает лучше.

Что же касается долгот и широт городов, как это обрисовано в книге «Картина земли», то положения городов определяются по долготе, которая обозначает пространство между западом и востоком. Они начинают ее с островов обитаемых, что в море Западного Океана, в сторону востока, соответственно с найденным временем затмений, особенно луны, наступающим раньше в одних, чем в других городах. Отсюда они узнали, что полдень во всяком городе

предшествует полудню в другом со стороны запада на такие доли времени по небесному экватору, величина которых соответствует пространству времени между затмением в двух городах. К этому относится еще приблизительно то, что они заимствовали из сообщений тех, кто странствовал по дорогам.

Что же касается широт городов, то они взяли их путем наблюдений над солнцем во время полдня в [разных] странах; они определили удаленность и близость его от точки зенита головы, как мы разъяснили в предшествующем в этой книге. Так они узнали удаленность всякого города от экватора, а это расстояние между югом и севером. Под каждым городом они пометили приблизительно расстояния его от «Вечных островов» по долготе и от экватора по широте. Мы это включили в таком виде, как нашли в известной «Книге картина земли», а также упомянули отдельно средние известных стран и областей, как сделал Птолемей, всего 94 местности. В этой книге имеются ошибки в долготах и широтах. Мы еще повторим то, что нужно из этого, в дальнейшем в нашей книге».

Этой главой, конечно, не исчерпывается географический материал, сообщаемый в «Зйдж» ал-Баттанй. Таблица климатов у него почти совпадает с той, которую дает ал-Фарганй и, естественно, расходится с ал-Хоризмй, который, как мы уже видели, в этом вопросе стоит особняком. Ал-Баттанй помещает ее не в географической части, не с теми географическими таблицами, о которых он упоминал в конце приведенной главы, а в таблицах, связанных со светилами. Его географические таблицы тоже представляют особый интерес. В перевод Платона из Тиволи они почему-то не вошли и поэтому стали доступны науке только с середины 90-х годов в основательной обработке Наллино, еще предшествовавшей его полному изданию. Они дают распределенный на две категории каталог 273 местностей, с указанием их широт и долгот. На первый взгляд можно было бы думать, что ал-Баттанй имел в виду дополнить ал-Хоризмй: в первом списке он дает как раз перечень 94 епархий обитаемой земли, который фигурировал в VIII книге Птолемея и не вошел в «Картину земли» ал-Хоризмй. В обеих своих таблицах и во введении к «Зйджу» он, действительно, в качестве одного источника называет «Книгу картина земли», но видеть в ней работу ал-Хоризмй нельзя даже потому, что в переводе Платона из Тиволи, на основании бывшего у него арабского оригинала, к этому названию добавлено «известная под именем Географии». И действительно, Наллино показал, что здесь кроется ссылка на обработку птолемеевской географии Сабита ибн Курры. Это вполне понятно, так как Сабит был земляком ал-Баттанй, а последний, повидимому, даже сознательно избегал пользования работами мамуневских астрономов, если судить по отсутствию цитат из них в его произведении. Он даже не упоминает произведенного ими измере-

ния градуса меридиана. С другой стороны, однако, автор обработки Птолемея, использованный ал-Баттанй, был знаком и с работой ал-Хоризмй, откуда он заимствовал некоторые данные, в такой же мере, как с сирийскими обработками Птолемея.

Все вопросы, связанные с ранней историей математической географии, как мы уже видели, очень сложны и запутаны; то же приходится сказать и об источниках ал-Баттанй. Только одним его произведениям отличаются среди других, доступных теперь науке: ни один астрономический трактат ранней эпохи не представлен в таком образцовом критическом издании, переводе и комментарии, как «аз-Зйдж ас-саби'» в фундаментальной трехтомной работе Наллино (1899—1907). Его комментарий для всякого, кто дает себе труд в него вникнуть, является в сущности своеобразной энциклопедией всего, что относится к арабской астрономии и математической географии.

Приблизительно веком позже ал-Баттанй в фатымидском Египте был создан столь же достойный памятник астрономии в виде таблиц, составленных ибн Юнусом, который сохранил нам, в противоположность ал-Баттанй, важное описание измерения градуса земного меридиана при ал-Ма'муне. Как и ма'мунские астрономы, ибн Юнус, с полным именем Абү-л-Хасан'Али' ас-Садафй, был придворным астрономом. Свою работу по составлению таблиц он начал около 380/990 г. на горе ал-Мукаттам, около Каира, в обсерватории, которая впоследствии вошла в состав большого научного учреждения Дар ал-хикма (Дом Мудрости), основанного фатымидским халифом ал-Хакимом. Оно просуществовало с 1005 г. до конца династии Фатымидов в 1171 г. и представляет довольно любопытную параллель к аналогичному учреждению Харун ар-Рашида и ал-Ма'муна. Составление своих таблиц ибн Юнус закончил незадолго до смерти (в 339/1009 г.); по имени правившего тогда халифа они получили название «аз-Зйдж ал-Хакими ал-кабйр» (Большого Хакимовского Зйджка). Работа дошла до нас в нескольких не совсем полных рукописях, которые частично были изданы и переведены еще в начале прошлого века Коссеном; труд его датирован XII г. Республики (1803—1804 н. э.). Для детального изучения теории ибн Юнуса много сделал в 20-х годах математик-арабист Шой, оскетивший его большие заслуги не только в области астрономии, но и сферической тригонометрии, где особенное значение придается одной изобретенной ибн Юнусом формуле. Ибн Юнус по праву признан крупнейшим астрономом после ал-Баттанй.

Его таблицы содержат очень любопытное краткое предисловие; оно кратко формулирует все те практические цели, которым служит

в мусульманском мире астрономия и математическая география в связи с обязательствами, налагаемыми религией.

«Изучение небесных тел не чуждо религии. Одно это изучение позволяет узнать часы молитвы, время восхода зари, когда собирающийся поститься должен воздерживаться от пищи и питья, конец вечерних сумерек, предел обетов и религиозных обязательств, время затмений, о которых нужно знать заранее, чтобы подготовиться к молитве, которую следует совершать в таких случаях. Это изучение необходимо, чтобы поворачиваться во время молитвы к Каабе, чтобы определить начало месяца, чтобы знать некоторые сомнительные дни, время посева, роста деревьев, сбора плодов, положение одного места по отношению к другому и чтобы находить направление, не сбиваясь с пути.

Так как движение небесных тел связано с различными предписаниями Аллаха, а наблюдения, произведенные во время халифа ал-Ма'муна уже устарели и вызывают ошибки так же, как произведенные раньше Архимедом, Гиппархом, Птолемеем и другими, то наш господин и повелитель имам ал-Хаким приказал произвести новые наблюдения над небесными телами, движение которых более быстро (луна и Меркурий), и некоторыми из тех, которые двигаются медленнее (пять других планет)».

Самые таблицы содержат введение, дающее все, что нужно для практики наблюдений, для вычислений, для пользования таблицами, как астрономическими в узком смысле, так хронологическими и тригонометрическими. Основной задачей была проверка предшествующих наблюдений, которая внесла много нового. По линии, интересующей нас ближайшим образом, с точки зрения географии в узком смысле, важно определение положения 277 городов, которое дает «Большой Хакимовский Зидж» — количественно почти такая же цифра, как в упомянутых географических таблицах ал-Баттани.

Говоря о начале математической географии у арабов, нам пришлось уже упоминать важную роль посредника между Востоком и Западом, которую сыграл аз-Заркалӣ; приходилось упоминать и так называемые «Толедские таблицы», в составлении которых он принимал участие. Абу Исхак Ибрахӣм ибн Яхья ибн аз-Заркалӣ, известный в науке главным образом под именем аз-Заркалӣ, а в средневековой Европе — Arzachel (около 420/1029 — 480/1087), первоначально был, повидимому, просто гравером по металлу, в память чего и сохранил прозвище ан-Наккаш. Работая над изготовлением точных астрономических инструментов, он стал изобретателем новой усовершенствованной астролябии и крупнейшим наблюдателем своего времени. Родился он в Кордове, но жил почти постоянно в Толедо, которое к тому времени делалось научным центром Испании. Его трактат об

Tabula Itig Regi:

equae est

Tabula Longitudinum Civitatum

ab Indis Formosae,

& Latitudinum ab Aegypto.

Regna.	Nomina Civitatum.	Longit.	Latit.
	Sin Ahia.	18 30	32 0
	Flu [vulgo Foz] Emporium Tan [ab. N. e. Mambona Tugianor]	18 0	32 0
	Tibari Superiori.	35 30	34 0
	Tibari inferior in Africa.	36 0	29 0
Magid.	Syemalab.	37 0	31 30
	Katranon.	43 0	31 40
	Maldigab.	42 0	32 30
	Trabul in occidente.	43 0	32 0
Arabia.	Karab ab sedes regis Arabum. [Gambra]	38 26	33 0
	Baggab in Barbaria.	63 0	14 0
India.	Fandi sedes regis Habashae [i. e. S. Arabum]	63 0	29 30

ذخایع البحار

و جزیر

جزیرات اطوال بلدان از جزایر

خالقات و معروفات از

خط استوا

معرضه	اطوال	انحاء البلدان	الممالک
ل	ل	سوس اقصی	سوس
ک	ح	قلس قصیه طاجه	قلس
ط	ل	قاصرت علیا	قاصرت علیا
ح	ل	قاصرت سفلی از افروزیه	قاصرت سفلی
ل	ل	سجلمانه	سجلمانه
ل	ل	قندوزان	قندوزان
ل	ل	سجلمانه	سجلمانه
ل	ل	طرابلس مغرب	طرابلس مغرب
ل	ل	قرطبه دار الممالک اندلس	اندلس
ل	ل	جزیره ار جزیر	جزیره ار جزیر
ط	ل	جزیرت دار الممالک حاکم	جزیرت دار الممالک حاکم

астролябии (так называемой «сафйхат аз-Заркалй» в латинской передаче «Saphaea Argachelis») оказал исключительное влияние на всю европейскую науку и тогда же был переведен на ряд языков — еврейский, латинский, кастильский, итальянский. Такую же роль сыграли и составленные при его непосредственном участии «толедские» астрономические таблицы, к которым он написал особый комментарий. Арабский подлинник до настоящего времени не обнаружен, но латинский перевод Герарда Кремонского XII в. известен более чем в пятидесяти рукописях, что одно уже говорит об их распространении. Большое влияние они оказали на работы Альфонса Ученого в XIII в.; специальный трактат посвятил ему Региомонтанус, и даже Коперник цитирует его наряду с ал-Баттанй.

Для освещения всей деятельности аз-Заркалй в последние годы очень много сделал испанский ученый Хосе Мильяс Валькреса. Значение работ аз-Заркалй для географии иллюстрируется хотя бы тем, что он пользовался арабскими обработками Птолемея и, в частности, трудом ал-Хоризмй. Он между прочим свел длину Средиземного моря к его почти настоящей величине  $42^\circ$ , после того как птолемеевское определение в  $62^\circ$  было уменьшено ма'муневскими астрономами до  $54^\circ$ .

Конечно, не все произведения типа зйджей сыграли такую роль в истории мировой науки, как таблицы ал-Баттанй и аз-Заркалй; однако и менее заметные иногда бывают интересны для нас или по связи с русской наукой или по возникновению их в областях, входящих в состав нашей страны. В конце 50-х годов прошлого столетия Н. Ханыков впервые познакомил ученых с принадлежавшей тогда ему рукописью-уником сочинения «Мйзан ал-хыкма» (Весы мудрости) некоего ал-Хазинй, поместив извлечения в журнале Американского востоковедного общества. Сочинение быстро привлекло внимание и было признано выдающимся произведением в области механики, физики и гидростатики; в частности, оказалось, что оно представляет собою значительный шаг вперед в начатом ал-Бйрунй изучении удельного веса. Ему был посвящен ряд отдельных монографий, а в по-



АСТРОЛЯБИЯ ИЗ ТОЛЕДО  
ЭПОХИ АЗ-ЗАРКАЛИ (XI в.)

следнее время появилось (1941) полное критическое издание с привлечением сверх нашей рукописи и открытых с тех пор в Индии. О самом авторе сведения расширялись значительно медленнее. Лишь постепенно выяснилось, что по происхождению он был греческим рабом, оказавшимся в Мерве, где его господин отпустил на волю, дав хорошее образование. Выяснилось, что ему принадлежит и другое произведение, которое нас главным образом интересует теперь, «аз-Зидж ас-Саиджари ал-му'табар» (Продуманные саиджаровские таблицы). Сохранились таблицы в единственной рукописи Ватикана и сведениями о ней мы обязаны главным образом Наллино. Составлены они были в Мерве около 520/1126 г. на основе наблюдений, относящихся преимущественно к 509/1115—1116 гг., применительно к широте Мерва, определенной в  $37^{\circ}40'$ . Интересно, что еще в них ал-Хазини давал специальные расчеты по космическим циклам Сидданти и «тысячелетиям» Абу Ма'шара; индо-иранская традиция в астрономии представляла еще нечто живое. Своё название таблицы получили от имени султана Саиджара, последнего «великого сельджука» (511—552/1118—1157), при котором ал-Хазини действовал и которому он их посвятил.

В XIII век и в северную Африку переносит нас астроном Абу'Али ал-Хасан ал-Марракуши (умер в 660/1262 г.), который представляет интерес и для географии не только потому, что он сам много путешествовал, был на юге Испании, а северную Африку знал от Атлантического океана до Нила. Его основное сочинение «Джами'ал-мабади ва-л-гайт фи'ылм ал-микат» (Объединение начал и целей относительно науки о времени) в первой части характеризует те элементы наук, на которых основывается астрономия-космография, хронология, гномоника; вторая часть посвящена преимущественно построению астрономических инструментов и работе с ними. Им дан каталог 240 звезд для 622/1225—1226 г., равно как таблицы широт и долгот для 135 географических пунктов, из которых 34 проверены им самим; интересно, что за начальный меридиан он принимает, еще по дом'муповской традиции, Арий. Свою работу он закончил около 627/1230 г.; как все астрономические произведения, она вошла в современную науку раньше, чем географические. Уже в 30-х годах, благодаря трудам отца и сына Сидийо, стал доступен в значительной части французский перевод (1834—1835 гг. и дополнение 1844 г.). Конечно, нельзя отрицать, что ал-Марракуши, как отмечает Рено, был скорее практик и в научном отношении стоит значительно ниже Ибн Юнуса; однако его работа была важным вкладом в математическую географию, а данное им описание инструментов до сих пор остается единственным по полноте в своей области.

В ту самую эпоху, когда ал-Марракушī производил свои астрономические наблюдения в Магрибе, на востоке произошел большой переворот: Багдад был завоеван монголами, и аббасидскому халифату по существу пришел конец. Период, сопровождавшийся гибелью и разрушением ряда памятников культуры, тем не менее мог создать выдающееся произведение того типа, о котором мы говорим: «аз-Зйдж ал-Илхани» — пльхановские астрономические таблицы; он мог создать и учреждение, достойно продолжавшее традицию «домов науки» ал-Ма'муна и ал-Хакима, знаменитую обсерваторию в Мераге. И таблицы и обсерватория связаны с именем одного из крупнейших ученых мусульманского мира, Насйр ад-дйна ат-Тусй (597/1201—672/1274). Он был двуязычен, писал по-арабски и по-персидски и в одинаковой мере может считаться представителем арабской или иранской культуры. В научных трудах он продолжал, конечно, арабскую традицию, тесно примыкавшую к античной. Большое политическое искусство сохранило ему жизнь и возможность работать даже в трудных условиях Персии в середине XIII в. Ему пришлось провести значительное время в замке исмаилитов в Аламуте; попав в руки Хулагу, он сумел все же и у него сохранить свое влияние, вероятно, не без участия своего авторитета астролога. Он был при нем во время взятия Багдада и добился уже в следующем году (657/1259) разрешения на постройку большой обсерватории в Мераге, в Азербайджане, где монголы обосновали свою резиденцию.

Обсерватория была снабжена лучшими по тому времени инструментами, описание которых сохранилось благодаря ученикам и сотрудникам ат-Тусй: оно дало материал для исследования несколькими европейским специалистам. Насйр ад-дйн иногда принимал участие в походах монголов, чтобы собирать рукописи для библиотеки при обсерватории: по преувеличенным, как всегда в таких случаях, цифрам она состояла из 400 тысяч томов. Обсерватория была богато обставлена не только инструментами и библиотекой, но и большим сравнительно штатом, где, наряду с учениками ат-Тусй, работали и его сыновья, впоследствии продолжавшие его дело. Сохранились сведения об участии в наблюдениях даже китайских астрономов, что при характере монгольского государства не представляется невероятным. Обсерватория пережила, однако, только два поколения: после первой половины XIV в. о ней больше ничего не слышно. Развалины ее основания сохранились в Мераге до наших дней.

Насйр ад-дйн ат-Тусй был энциклопедистом в полном смысле слова, и круг его материалов охватывал все науки — и канонические, и точные. В области последних ему принадлежат новые обра-

ботки произведений почти всех крупнейших ученых античного мира, которых знали арабы: именно в его обработках пользовался ими мусульманский Восток почти до наших дней. В частности, он оставил новую редакцию Альмагеста, которая почти вытеснила все предшествующие. Наблюдения свои для астрономических таблиц он начал в пожилом возрасте, около 60 лет, но все же успел их закончить в течение 12 лет, к 670/1271 г., хотя по его теории, взложенной в предисловии, полный цикл астрономических наблюдений должен продолжаться 30 лет. В составлении их принимали участие и другие астрономы, действовавшие по его указаниям; таблицы были основаны на меридиане Мераги; по титулу монгольских правителей Персии они получили название «ильхановского зиджа» — аз-Зйдж ал-Ильханй. Все произведение распадается на четыре книги: первая посвящена различным эрам, вторая — движению планет, третья — определению времени и четвертая — астрологическим вычислениям. Таблицы эти, хотя и не всегда содержали оригинальные наблюдения, приобрели большую популярность на Ближнем Востоке и были в обращении даже после создания таблиц Улугбека. Мало того, они проникли в Китай и всецело подчинили себе местную астрономическую науку: один ученый из Самарканда, живший здесь, составил в 764/1362 г. по просьбе потомка Чингиз-хана специальный календарь, основываясь на таблицах Насир-ад-дин ат-Тусй. Влияние их сохранилось там и после прекращения монгольского владычества в XIV в.; только в XVII в. оно было вытеснено трудами действовавших здесь западноевропейских иезуитов.

Оригинал «Ильхановских таблиц» был составлен, повидимому, на персидском языке, но известен целый ряд арабских версий, различных обработок и комментариев. Благодаря одному из таких комментариев Махмуда Шаха Хулджй таблицы стали известны и в Европе: извлечения из этого комментария с переводом издал в 1648/1650 г. английский востоковед, астроном Джон Гривс (1602—1652). Как и в других зйджах, количество чисто географического материала в них довольно значительно, хотя оно ограничивается, главным образом, указанием долгот и широт. Насир ад-дин ат-Тусй приписывается и специально географическое сочинение на персидском языке с названием, восходящим к традициям классической школы арабских географов «Сурат ал-акалим» (Картина климатов); подлинность его сомнительна: повидимому, на самом деле оно представляет лишь персидскую обработку труда ал-Истахри.

Среди многочисленных учеников и сотрудников Насир ад-дина ат-Тусй следует выделить одного, заслуги которого велики не только

Tabula Itig Regi:

equae est

Tabula Longitudinum Civitatum

ab Indis Formosae,

& Latitudinum ab Aegypto.

Regna.	Nomina Civitatum.	Longit.	Latit.
	Sin Ahia.	18 30	32 0
	Flu [vulgo Foz] Emporium Tan [ab. H. c. Mambona Tongianae]	18 0	32 0
	Tibet superior.	35 30	34 0
	Tibet inferior in Africa.	36 0	29 0
Magad.	Syemalab.	37 0	31 30
	Katranon.	43 0	31 40
	Maldiaab.	42 0	32 30
	Tabulat in occidente.	43 0	32 0
Arabia.	Karabab sedes regis Arabum. [Gambra]	38 26	33 0
	Baggab in Barbaria.	63 0	14 0
India.	Fant sedes regis Habashae [H. c. 63 Arabum]	63 0	29 30

ذخیر العینک

و غیر

جدول الطوال بلدان از جزایر

مالدات و عربی از

خط استوا

معرضه	اطوال	انحاء البلدان	المالک
ل	ل	سوس اقصی	سوس
ک	ح	قلس قصیه طاجه	قلس
ط	ل	قاصرت علیا	قاصرت علیا
ح	ل	قاصرت سفلی از افروزیه	قاصرت سفلی
ل	ل	سجلماسه	سجلماسه
ل	ل	قندوزان	قندوزان
ل	ل	سجلماسه	سجلماسه
ل	ل	طراداس عرب	طراداس عرب
ل	ح	قرطبه دار الممالک اندلس	اندلس
ل	ح	جزیره ار جزیر	جزیره ار جزیر
ط	ح	جزیره دار الممالک حبش	سجلماسه

в области математической географии — Кутб ад-дина Махмуда ибн Масс'уда аш-Ширази (634/1236 — 710/1311). Как и Насйр ад-дин, он был энциклопедист: «мутафанни» назвал его уже Абу-л-Фида. Однако в некоторых областях он шел глубже и проявлял бóльшую оригинальность, чем первый. Бартольд называл его «великим астрономом, искавшим новых путей в науке», Сартон — вообще одним из крупнейших персидских ученых.

Нас могут интересовать ближайшим образом два его произведения, тесно связанные между собою: «Нихайят ал-идрак фй дираят ал-афляк» (Предел достижения в познании небесных сфер), законченное в 680/1281 г., и «ат-Тухфа аш-Шахийя фи'ылм ал-хай'а» (Шахский подарок по астрономии), относящееся к 684/1285 г. Второе в значительной степени представляет переработку первого. «Нихайят ал-идрак» не является только астрономией в собственном смысле: здесь систематически разбираются также и вопросы космологии, геодезии, метеорологии, механики, оптики. Видеманн, много занимавшийся этой работой, считал ее лучшим арабским изложением астрономии (космографии) без помощи математических выкладок; особый интерес представляет рассмотрение им вопроса о форме, положении, движении земли и ее объеме. В вопросе о движении он склонен к отрицательному ответу. Географическая часть дает достаточно подробное описание морей и климатов по обычной, принятой у астрономов, схеме, но в такой полноте, которая в известных случаях сообщает материал, достаточный для составления карты. Важные сведения иногда касаются даже таких стран, как Индия и Ява. Запад он знал не хуже: когда монгольский хан Аргун завизывал дипломатические сношения с Францией и папой, Кутб ад-дин мог показать ему в 688/1289 г. карту моря запада с его берегами, где между прочим было нанесено точное положение городов Малой Азии.

Аш-Ширази до сих пор остается не вполне оцененным в науке: ни одно из упомянутых сочинений до сих пор не издано, и почти всеми сведениями о его теориях мы обязаны Видеманну, который в большом количестве разбросанных монографий детально осветил его взгляды на различные научные вопросы.

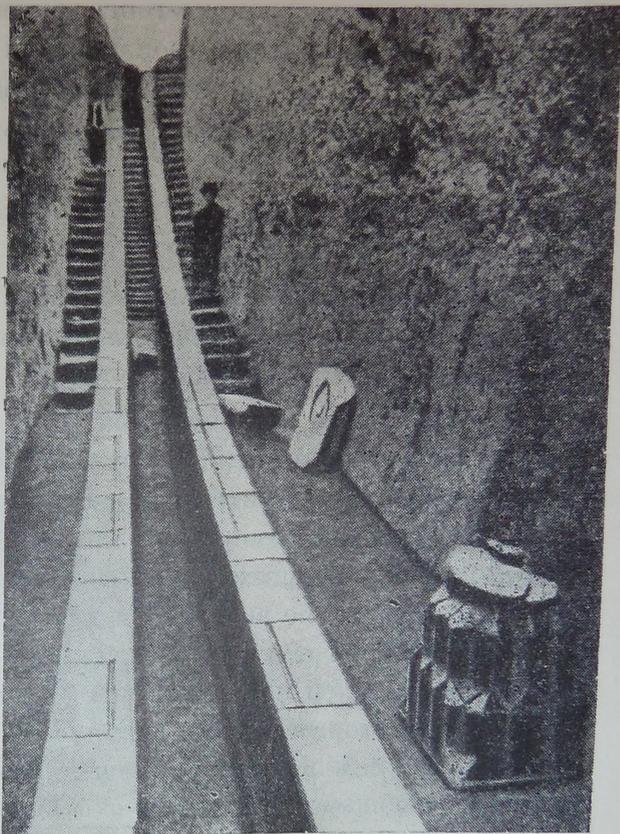
Последний видик, который завершает серию работ этого типа, связан с именем внука Тимура, Улугбека (796/1394 — 853/1449): обстоятельное исследование В. В. Бартольда отчетливо определило его место и в истории и в науке. Любитель и знаток астрономии, он, по примеру персидских ильханов в Мерате, основал в 832/1428 г. большую обсерваторию в Самарканде; развалины ее были найдены при раскопках, начатых в 1908 г., к сожалению, не в таком виде, чтобы

можно было судить о всем здании. Только грандиозный квадрант в сохранившейся части производит и теперь сильное впечатление. В этой обсерватории и работал Улугбек с другими учеными, частью из Малой Азии, частью из Персии;

результаты этих работ выразились в посвященных ему таблицах и каталоге звезд, которые известны под названием Зйдж-и-султанй джедид (Новый султанский зйдж) или сокращенно — Зйдж Улугбек. Составлены они были в главной части около 841/1437 г., вероятно, на персидском языке, но почти одновременно с первоначальной редакцией появились арабские и турецкие обработки, за которыми последовали многочисленные комментарии и переделки. План был приблизительно таков же, как в ильхановском зйдже: после обширного введения первая часть разбирала

различные эры, вторая — вопрос определения времени, третья — движение солнца и планет, четвертая — другие астрономические и, частично, астрологические построения. Зйдж Улугбека в основном, конечно, продолжал традицию арабской науки по уже предложенному руслу и не открывал новых путей. В последующие века, до нового времени, такое крупное научное предприятие на Ближнем Востоке уже было невозможно: Зйдж Улугбека остался последним словом средневековой астрономии и высшей ступенью, которой могла достичь астрономическая наука до изобретения телескопа.

Его обсерватория оказалась еще менее долговечной, чем Меркасская и, повидимому, не пережила своего основателя: уже в XVI в.



КВАДРАНТ ОБСЕРВАТОРИИ УЛУГБЕКА  
В САМАРКАНДЕ

она была в развалинах. Ближайший сотрудник Улугбека по обсерватории, один из составителей зиджа 'Али ибн Мухаммед ал-Кӯшджи (умер в 879/1474 г.) должен был покинуть Самарканд и после долгих скитаний нашел себе приют у Мухаммеда II в Стамбуле, где явился распространителем астрономо-географических знаний в Турции: ряд его арабских и персидских произведений был переведен на турецкий язык. Быть может, не случайно то обстоятельство, что при том же султани «География» Птолемея еще раз была переведена на арабский язык.

Улугбековский зидж на много веков пережил обсерваторию: до последнего времени он был в ходу у различных «муваккитов» в мусульманских странах при разнообразных операциях, связанных с определением времени. Европа познакомилась с ним в XVII в., одновременно с Насир ад-дином ат-Тусей, главным образом, благодаря трудам Гривса или Гравиуса (1648, 1652) и Хайда (1665). Введение к астрономическим таблицам было обработано Седийо (1847, 1853); каталог звезд критически издал Болл Кнобл в 1917 г.

Зидж Улугбека завершает линию тех астрономических произведений, продолжающих традицию еще ма'мунских ученых, которые имеют некоторое значение и для описательной географии, хотя бы указанием долгот и широт стран и городов. Перечислять их рядовых представителей нет возможности и необходимости, но основные памятники, которые в свое время создавали известную эпоху, изчерпаны. За небольшими исключениями, картографические реконструкции сообщаемого этими учеными материала не производились; сами астрономы этого обыкновенно не пытались делать, у географов в большинстве было мало понимания астрономических данных. Выгодное исключение, как мы видели, представлял в первой половине X в. Сухраб, который сохранил ту же систему, что у ал-Хоризми, но значительно расширил изложение современным ему арабским материалом; несомненна связь его не только с математической, но и описательной географией.