

мусульмане Востока, для них значение имели данные о длине тени гномона исключительно в полдень для определения времени полуденной молитвы.

В соответствии с приведенными выше сведениями из ал-Бируни для анализа данных о длине тени древнерусского календаря необходимо знать длину полуденной тени. Для этого нужно разобраться в том, в каких «часах» измерялось время, когда производились наблюдения о длине тени. В средневековый период для астрономических целей применялись два вида часа: постоянный час, равный $1/24$ времени суток, и «косой» час, т. е. переменный, который получался от деления на 12 длительности светлого и отдельно темного времени суток. В рассматриваемом древнерусском календаре данные о длине тени были получены с использованием «косого», т. е. переменного, часа.³ Так, сведения о длине тени древнерусского календаря содержат для каждого месяца по 11 значений. Это не случайно, так как они связаны с определенной последовательностью проведения наблюдений. Первое наблюдение выполнялось спустя час (переменный) после наступления рассвета, второе — спустя два часа и т. д. Двенадцатого наблюдения не могло быть, так как через час после осуществления 11-го наблюдения наступала темнота и измерять солнечную тень становилось невозможно. Ряды из 11 значений симметричны относительно своей середины, т. е. 6-го часа. Причем, удаляясь от этой середины в обе стороны, числовые показатели в стопах равномерно увеличиваются, так что самая длинная тень приходится на концы рядов — 1-й и 11-й часы наблюдений, которые равны между собой или близки по значениям. Это свойство близости значений присуще любым двум часам, взятым на равных расстояниях от концов любого ряда наблюдений. Поскольку самая короткая тень в рядах соответствует 6-му часу, то это может означать, что им является полдень. А это в свою очередь подтверждает положение, что система показателей о длине тени в древнерусском календаре — суть данные, связанные с делением светлого времени суток независимо от времени года на 12 равных частей. Следовательно, «час» древнерусского календаря — есть переменный («косой») дневной час.

Числовые данные о длине тени в древнерусском источнике содержат искажения. Я. Н. Щапов заметил наличие симметрии в числовых рядах относительно полудня и поступил правильно, исправив на ее основе дефектные показатели, кроме, естественно, полуденных значений, которые было не с чем сравнивать. Однако для астрономо-математического анализа наибольший интерес представляли как раз полуденные значения. С этой целью нами были выполнены математические модели календарных показателей для всех 12 месяцев, на основе чего методом интерполирования получены точные значения центров симметрии каждого ряда, т. е. полуденных теней. Данные по шести месяцам — январю, марту, маю, августу, ноябрю и декабрю, — приводящиеся в древнерусском календаре, совпали с расчетными, а для остальных шести месяцев были нами уточнены. Последние значения восполняют пропуски для 6-го часа в таблице Я. Н. Щапова, содержащей реконструкции числовых показателей о длине тени. Расчетная сводка данных о длине полуденной тени такова: январь — 7 стоп, февраль — 5.5 стопы, март — 4 стопы, апрель — 2.5 стопы, май — 2 стопы, июнь — 1 стопа, июль — 1.5 стопы, август — 2.5 стопы, сентябрь — 5 стоп, октябрь — 6.5 стопы, ноябрь — 8 стоп, декабрь — 8.5 стопы.

Относительная длина тени гномона может быть определена по формуле:

$$l = h \operatorname{tg} (\varphi - \delta), \quad (1)$$

³ Вопрос о применении на Руси переменного часа поставил Д. И. Прозоровский в работе «О старинном русском счислении часов» (Труды 2-го археолог. съезда, вып. 2. СПб., 1881).