



## *Из истории науки*

### **НАЧАЛА СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КООРДИНАТ В АСТРОНОМИИ ДРЕВНЕЙ МЕСОПОТАМИИ**

*И.И. Литовка*

В статье исследуется третий этап в становлении и развитии астрономии в древней Месопотамии: зодиакальная астрономия халдейского периода и гороскопная астрономия персидского периода. Именно на этом этапе форсируется развитие математических методов расчета траекторий движения небесных тел, составляются правила планетарных движений, совершенствуются методы расчета затмений.

**Ключевые слова:** Месопотамия, астрономия, астрология, эклиптика, планеты, Луна, созвездия, координаты, метод

Корни всей современной науки находятся гораздо глубже, нежели нам представляется, но насколько глубже – это определяется тем, что мы подразумеваем под понятием «наука». Однако как бы мы ни определяли данное явление, есть некие его составляющие, которые независимо от этого останутся неизменными. Такой составляющей, несомненно, является наша современная система измерения пространства и времени. Когда приходится обращаться к истории астрономии, вероятно, первое, что вспоминается, – это нечто связанное с трудами Галилея, Кеплера, Коперника. Наиболее осведомленные припомнят Птолемея и Гиппарха. Но почти никогда не возникает вопрос о том, кто же впервые на практике или в теории применил используемую нами и по сей день сферическую систему пространственных координат. К сожалению, на этот вопрос нет однозначного ответа, так как предположение, что сферические координаты использовались еще в Месопотамии и Древнем Египте, не находит бесспорного подтверждения в первоисточниках. Считается достоверным, что впервые общие представления о сферических координатах были изложены в работах Евклида по геометрии, а затем более основательно и применительно к астрономии были разработаны у Птолемея.

Уточним, что мы подразумеваем под сферическими координатами. В современной астрометрии, геодезии и картографии разработано и используется несколько систем сферических координат, которые различаются по определению фундаментальной плоскости, началу отсчета и выбору базовых координат. Сегодня в научных и практических расчетах часто одновременно используется несколько систем сферических координат, не считая декартовых.

В наше время, в отличие от древности (хотя наверняка мы этого не знаем), только в астрономии как основные применяются горизонтальная (топоцентрическая), экваториальная, эклиптическая, галактическая системы координат.

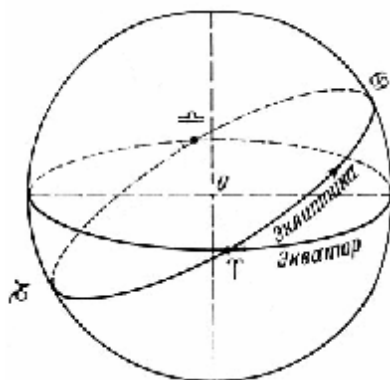
Горизонтальная, или топоцентрическая, система сферических координат используется при условии, что наблюдатель находится на поверхности земного шара, и таким образом за начало отсчета принимается место его нахождения, а фундаментальной, или основной, плоскостью является плоскость математического горизонта. Координаты расчета при этом следующие: высота светила ( $h$ ) или его зенитное расстояние ( $z$ ) и азимут [1]. По большей части астрономические компьютерные программы работают в этой системе координат.

Существует несколько видов экваториальной системы координат, где фундаментальной плоскостью является небесный экватор. Они используются с разными целями: для определения точного времени, при составлении современных звездных карт и каталогов. Координаты небесных тел соотносятся с определенным положением небесного экватора и точки весеннего равноденствия.

В галактической системе, соответственно, фундаментальной плоскостью является плоскость нашей галактики, где координатами служат галактическая широта и долгота.

И наконец, система сферических координат, являющаяся наиболее древней, – эклиптическая геоцентрическая применяется в современной астрономии при расчетах орбит планет и других объектов солнечной системы [2]. Эклиптикой называют воображаемую небесную дугу, по которой Солнце совершает свой годичный путь, как бы проходя через определенные созвездия. Это 12 зодиакальных созвездий: Рыбы, Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Стрелец, Козерог, Водолей. Именно об эклиптической системе координат, ее возникновении и становлении и пойдет речь в нашей статье.

После падения Ассирийской империи в 611 г. до н.э. на смену древним политеистическим верованиям пришли новые религиозные культы.



Как следствие, более древняя астрология предсказаний, источником которой была древняя космогоническая поэма и которая выражена в серии «Энума Ану Энлиль», вытеснялась новой зодиакальной астрологией. Идейно-религиозной основой для развития зодиакальной и гороскопной астрологии стал зерванизм с его фаталистическим мировосприятием и доктриной о «неизбежности предначертаний» [3]. Этот этап развития астрономии в древней Месопотамии нами рассматривается как третий. К нему относится зодиакальная астрономия халдейского периода (612–539 гг. до н.э.) и гороскопная астрономия Персидского периода (539–331 гг. до н.э.). В это время окончательно оформляется разделение зодиакальных созвездий на 12 знаков, что дало толчок развитию в будущем уже астрономии, а не только астрологии. Б. Ван-дер-Варден полагает, что деление зодиака на 12 знаков по 30 градусов каждый существенно для математической астрономии. Без такой системы координат невозможно построение лунных и планетных таблиц [4].

Зададимся вопросом: возможен ли был бы другой вариант развития системы счисления в сферической астрометрии? Дело в том, что астрологам и астрономам, как древним, так и современным, прекрасно известно, что Солнце по эклиптике пересекает не 12, а как минимум 13 созвездий. Принято считать, что между созвездиями Скорпиона и Стрельца оно проходит через созвездие Змееносца. Змееносец – довольно крупное экваториальное созвездие, которое трудно не заметить. Этот факт не является неожиданным открытием, для наблюдателей неба он был вполне очевиден и 2 тыс. лет назад и столь же очевиден в наши дни. Тем не менее тринадцатое созвездие было проигнорировано астрологами древно-

сти, несмотря на тот факт, что путь Солнца через созвездие Скорпиона занимает самый короткий промежуток – 7 дней, а в незодиакальном созвездии Змееносца оно пребывает около 20 дней.

Созвездие Змееносца никогда не рассматривалось астрологами даже в качестве некой своеобразной интеркаляции, что было бы вполне уместно. Небольшое исследование астрологической литературы на предмет поиска объяснения этого казуса дает примерно следующий результат. Например, утверждается, что у человека 12 пар ребер, что число 12 связано с некими универсальными законами бытия, которым подчиняются время и пространство, а любой циклический процесс с необходимостью проходит 12 фаз, или циклов. И таким образом, зодиак является универсальной моделью всех циклических процессов, в том числе деления суток на 24 часа, и т.д. На все это можно смело возразить: большая часть систем счисления базируются на десятичном принципе, и факт, что у человека на руках имеется 10 пальцев, гораздо более очевидный, более близкий к практическому счету (на пальцах), нежели знание о 12 парах ребер. Что же касается цикличности, универсальности и идеальности, то в отношении числа 10 в истории обнаруживается гораздо больше «дифирамбов». Десятку многие древние и более поздние философы и математики считали числом абсолютной полноты и тотальной завершенности, синтезом бытия и небытия, выражением арифметической и пропорциональной гармонии. Например, пифагорейцы все небесные тела подразделяли на 10 порядков, а декаду считали числом совершенства природы, самовыражением Бога и т.п. Наша современная система счисления является десятичной, что говорит в пользу большей утилитарной универсальности числа 10.

Возникает еще один вопрос: если древние астрономы проигнорировали тринадцатое крупное созвездие в угоду универсализации системы, то почему бы им не проигнорировать еще пару незначительных созвездий, дабы привести систему знаков Зодиака к еще более «идеальному» варианту? И тем не менее в зодиакальный цикл были включены только 12 созвездий, хотя существуют неподтвержденные версии, что 2–3 тыс. лет назад в зоне эклиптики находилось еще и некое четырнадцатое созвездие. Не вполне ясно, почему именно такая система деления небесной сферы получила развитие в период Античности, а впоследствии ее восприняла в качестве основы вся западная геометрия, астрономия и астрология. Почему бы, используя десятичную систему счисления, не разделить окружность, к примеру, на 100 или 1000 градусов?

Ответ на вопрос, почему 12, а не 10, возможно, лежит на поверхности, если учесть, что речь идет о древней Месопотамии. Если умножить

12 на 30 градусов, то мы получим число 360 – одно из базовых не только для месопотамской математики, но и для современной вполне научной системы расчета временных и пространственных координат. Хотя наша система счисления и десятичная, но 1 час мы делим на 60 минут, 1 минуту – на 60 секунд, а окружность – на 360 градусов. Это наследие шестидесятеричной системы счисления Шумера пришло к нам, вероятно, из Месопотамии. Исчезнувшее по неизвестным причинам Шумерское царство оставило после себя некоторые культурные образцы, которые еще 2350–2150 гг. до н.э. были частично ассимилированы семитской народностью с севера Месопотамии – аккадцами, а затем и вавилонянами. Видимо, у шумерцев счисление основывалось на чистом принципе, в отличие шестидесятерично-десятичной математики вавилонян. В одной из древнейших математических клинописных табличек содержатся таблицы обратных величин [5]. Это параллельные столбцы цифр, в левом из которых стоят целые числа, а в правом – соответствующие им шестидесятеричные дроби:

2	30/60
3	20/60
4	15/60
5	12/60
6	10/60

По поводу того, по каким причинам вавилоняне в качестве математического инструментария для изучения небесных тел избрали шестидесятеричное основание, есть различные предположения, которые можно свести к двум основным версиям.

Первая версия – социально-романтическая. Шумерское царство, в представлении унаследовавших «обломки» их культуры аккадцев, ассирийцев и вавилонян, было высокоразвитой цивилизацией, достигшей в своем развитии неких вершин в познании тайн мироздания. Таким образом, все, что имело отношение к культурному наследию Шумера, несло на себе печать если не божественного, то высокоэлитарного знания. Знание шумерского языка и умение читать старые таблички являлись обязательными элементами в статусе образованного человека и, тем более, мудреца в древнем Вавилоне. Запись, сделанная на шумерском языке либо с применением стилизации под шумерскую письменность, приобретала особую «научную» значимость. Видимо, большая часть названий небесных тел, сохранившихся в шумерских источниках, просто калькировалась в ассиро-вавилонской письменности, и, возможно, каль-

кировались также математические правила расчета и фиксации астрономических объектов. Если это так, то получается, что частично-шестидесятеричное основание расчетов в астрономии – случайность в истории развития познания, простое следование традиции, которое, опять же случайным образом, «перетекало» из одной культуры в другую.

Версия вторая – утилитарно-унитарная. Согласно этой версии, человечество в своем развитии отбирает и сохраняет не случайные интеллектуальные достижения своих предшественников, а наиболее точные и универсальные теоретические методы и способы их практической реализации. Таким образом, выявляются единственно возможные методологические пути в познании природы. Стало быть, не следует искать пути взаимовлияния культур и взаимопроникновения знания через простое копирование. Этот процесс происходит с неизбежной необходимостью и единообразно во всех культурах.

Какая бы из версий ни была ближе к истине, здесь мы не упомянули об одном важном противоречии, суть которого в следующем. Согласно мифологическим представлениям древних вавилонян (а возможно, и шумерцев – это доподлинно неизвестно), Земля представляла собой некую плоскость, покрытую куполом неба, т.е. полусферой. Отсюда следует, что и эклиптика, в их представлении, была не замкнутой окружностью, а полуокружностью. Но откуда же тогда взялось 360 градусов (12 знаков по 30 градусов каждый), ведь полуокружность – это 180 градусов? Каким образом неверное представление о конфигурации Земли согласовывалось с вполне верными расчетами по эклиптике? Это несоответствие пытаются объяснять существованием уже тогда неких прогрессивных закрытых научных школ, у которых знание о Земле отличалось от официальной мифологической доктрины, господствовавшей в обществе, и не популяризировалось.

В современном научном мире астрология не пользуется правами науки, но более 2 тыс. лет назад все было наоборот: астрономия служила лишь грубой практической основой для астрологии, которая как раз и считалась наукой. На протяжении истории древнемесопотамских цивилизаций развитие астрономии находилось в непосредственной зависимости от астрологических учений. Зодиакальная астрология требовала более точных и систематических астрономических наблюдений для своего совершенствования. Халдейские астрологи были заинтересованы в более детальной информации о движении планет и Луны, о периодичности затмений. Данные астрономических наблюдений ложились в основу теоретически рассчитанных таблиц. По всей видимости, именно

в этот период и сформировалась практика систематических наблюдений положения Луны и планет относительно неподвижных звезд, их первой и последней видимости, стационарных точек и соединений.

В персидский период по неизвестной причине форсировалось развитие письменности и естествознания. Б. Ван-дер-Варден отмечает, что именно этот этап развития месопотамской астрономии связан с наиболее важными достижениями, как то: точное определение периодов обращения Солнца, Луны и планет, вычисление траекторий их движений и величин затмений, основанное на достаточно совершенной математической теории. Правила вычисления планетных движений возникли из потребностей развития зодиакальной астрологии, а точнее, для вычисления и составления гороскопов, и если царствование халдейских царей было эрой зодиакальной астрологии, то персидский период ознаменовался бурным развитием астрологии гороскопов [6] и, как следствие, методологическим развитием математической астрономии.

Логичной процедурой было бы разделение халдейского и персидского периодов и на два разных этапа развития астрономии в древней Месопотамии, постольку, как мы только что заметили, при халдейских царях процветала зодиакальная астрология, не требующая точной математической теории, а персидский период был отмечен расцветом астрологии гороскопов и значительным совершенствованием математических методов расчетов движения небесных тел. Тем не менее провести подобное разграничение на практике довольно трудно, и здесь следует дать пояснение. В распоряжении ассириологов имеются так называемые дневники [7]. В этих документах помимо данных об астрономических и метеорологических наблюдениях содержатся сведения о землетрясениях, наводнениях, эпидемиях, а также об уровне воды в Междуречье и рыночных ценах на основные товары. Дневники велись регулярно вплоть до I в. до н.э., и каждый в отдельности отражал все важные события за полгода или за год. Кроме этого существовали тематические сборники, содержащие информацию об однотипных явлениях на протяжении многих лет и охватывающие время правления халдейских и персидских царей. Все эти документы были обнаружены в копиях из архивов правителей селевкидского периода и неизвестно, как они выглядели в оригинале. Возможно, сборники представляют собой результат сведения воедино наиболее важных наблюдательных данных прошлого писцами селевкидского периода. Датировать с уверенностью халдейским периодом ассириологи могут только один, самый ранний из дневников, относящийся к 567 г. до н.э. – времени царствования халдейского царя Наву-

ходоносора П. Б. Ван-дер-Варден приводит следующий перевод фрагмента этого текста (текст VAT 4956):

«Утром 2-го радуга образовала на западе “препятствие”. Ночью 3-го Луна была на 2 локтя (1 локоть = 2°) впереди [...]. В начале ночи 9-го Луна была на 1 локоть впереди от звезды на задней ноге Льва (=  $\beta$  Девы). 9-го Солнце было окружено гало на западе. 11-го или 12-го имел место вечерний восход Юпитера. 14-го Бог был виден с Богом (т.е. Солнце и Луна находились в оппозиции вечером, Солнце на западе у горизонта, Луна на востоке). 4 USH (= 16 минутам) прошло на следующее утро от восхода Солнца до захода Луны... 15-го было облачно. 16-го Венера [...]. Утром 20-го Солнце окружало гало. От полудня до вечера гроза с дождем. Радуга образовала “препятствие” на востоке. От 8-го вставного Аддару до 28-го паводок достиг уровня 3 локтя 8 пальцев (1 локоть = 24 пальцам  $\approx$  50 см). 2/3 локтя до паводка [...]. По приказу царя (совершенно) жертвоприношение. В этот месяц участилось появление лисицы в городе. 1 Айяру, когда Солнце еще было видно, Луна находилась на 4 локтя ниже от самой западной звезды Великих Блиźнецов (=  $\beta$  Блиźнецов); она была широкой, несла тиару [...]. Сатурн, напротив, SHIM.MAH. Меркурий, чей гелиакический заход имел место, не был виден. Ночью 1-го сильный (?) юго-восточный ветер. 1-го весь день (облачно). Венера достигла элонгации на западе (?)» [8].

Если рассматривать этот текст в сравнении с текстами первого и второго периодов зарождения и развития астрономических наблюдений в древней Месопотамии, которые рассматривались нами ранее [9], то можно заметить, что здесь уже преобладает чисто информативный подход в фиксировании данных наблюдений. Дневник 567 г. до н.э. служил, помимо всего прочего, для расчета таблиц лунных и планетных положений, которые были необходимы астрологам для составления предсказаний по знакам зодиака. Для подобных предсказаний не требовалось большой точности. Приближенного вычисления положений Луны, опирающегося на сведения типа «Луна находилась на 4 локтя ниже от самой западной звезды», было достаточно для прогнозирования событий в зодиакальной астрологии, так как в данном случае главное условие – знать знак зодиака, в котором в определенный момент находится Луна. При дворе халдейских царей все ученые и астрономы были одновременно и предсказателями, так как только способность предугадывать будущее являлась мерилем образованности и мудрости. Все, что было нужно хорошему предсказателю, – это каталог неподвижных звезд, в котором перечислялись долготы всех главных звезд зодиака и содержались данные о положении Луны на момент предсказания.



Данные наблюдений о движении Луны по зодиакальному поясу фиксировались по соединениям Луны с яркими звездами зодиака. Обычно записывались дата, приближенное время соединения и разность широт. Широта выражалась в следующих единицах: *ammatu* – локоть  $\approx 2^\circ 30'$  [10], *qātu* – рука (кисть) = 1/6 локтя [11] – и измерялась перпендикулярно к зодиакальному поясу. Иногда также обозначалась разность долгот между Луной и неподвижной звездой – в том случае, если наблюдение не совпадало с моментом их соединения. В среднем погрешность в определении основных долгот составляла 1–5 градусов.

Еще сохранились сборники данных наблюдений затмений и движения планет. Тексты содержат последовательные отчеты об однородных небесных явлениях. Так, например, обширный труд Т. Пин часа, А. Сакса и Й. Штрассмайера [12] включает переводы астрономических клинописных текстов этого периода: включает: отчеты о лунных затмениях от 730 до 316 гг. до н.э.; таблицы лунных затмений с указанием года и месяца от 646 до 217 гг. до н.э.; таблицы солнечных затмений с указанием года и месяца от 247 до 285 г. до н.э.; отчеты о наблюдениях Юпитера от 525 до 489 г. до н.э.; отчеты о наблюдениях Венеры от 463 до 416 г. до н.э.; отчеты о наблюдениях Меркурия от 363 до 102 г. до н.э.; отчеты о наблюдениях Марса и Сатурна от 422 до 399 г. до н.э.

Планеты, фигурирующие в упомянутых текстах, это Юпитер, Венера, Меркурий, Марс и Сатурн. Однако перечисленные данные наблюдений еще не могли в полной мере быть использованы для построения математической теории движения планет. По большей части в текстах указывались лишь год, месяц и день фиксации явления. Этого было достаточно для составления астрологического предсказания, но по таким данным нельзя математически точно рассчитать пути движения планет. В дальнейшем точность наблюдений возрастала и временные интервалы записывались уже преимущественно в долях USH (1 USH = 4', 30 USH = 1 *bēni*). Если в ранних текстах присутствуют только целые единицы USH и редко 1/2 USH, то в более поздних фигурирует деление USH до шести частей. Для фиксации времени использовались, как и прежде, водяные часы, и, видимо, определение меньших долей USH стало возможным в результате их усовершенствования.

Астрономы эпохи Персидского царства уже довольно точно вычисляли периоды движения Луны, Солнца и основных планет. Так, например, для Венеры были выведены периоды от 8 до 6400 лет. Очевидно, что столь длинные периоды не могли быть результатом наблюдений, и здесь имели место теоретические расчеты. В вышеупомянутых текстах

данные о лунных и солнечных затмениях были объединены в периоды по 18 лет. Период для вычисления затмений в 18 лет (точнее, равный 18 годам и  $11\frac{1}{2}$  дня) является одним из ключевых в древнеавилонской системе периодичности астрономических явлений, и в современной литературе он даже получил отдельное название – «сарос».

Сарос – период повторения взаимного расположения на небесной сфере Солнца, Луны и узлов лунной орбиты (точек пересечения этой орбиты с эклиптической). На протяжении каждого сароса лунные и солнечные затмения чередуются в одной и той же последовательности [13]. Один сарос содержал 223 синодических месяца, около 239 аномалистических месяцев, примерно 242 драконических месяца, или  $6585\frac{1}{2}$  суток [14]. Длина синодического месяца повторяется примерно после каждого сароса. В вавилонской астрологии особое значение придавалось предсказаниям затмений, и упоминание о периоде сарос наиболее часто встречается в текстах, видимо, потому, что он применялся в расчетах времени дня или ночи, в которое произойдет затмение. Троекратный период сарос, равный 669 синодическим месяцам, дает цикл возвращения затмений к одной точке времени [15].

Большое значение в предсказании затмений имели интеркаляционные циклы, т.е. периоды, рассчитанные для добавления тринадцатого дополнительного месяца: 8-летний период включал 99 месяцев (96 + 3 добавочных), 19-летний период – 235 месяцев (228 + 7 добавочных). В клинописном тексте, переведенном О. Нейгебауэром и А. Саксом, описывается подобное предсказание лунного затмения с помощью 19-летнего цикла: «На протяжении 19 лет Луна будет приближаться к тем точкам относительно нормальных звезд, в которых она находилась раньше. Там, где было лунное затмение, оно произойдет (снова). Если Луна прошла выше (нормальной звезды) или ниже, это явление повторится в твой год» [16].

К. Мосгорд в работе «Древнее эфемероидное время в вавилонской астрономии» [17] попытался реконструировать методологическую процедуру, или, выражаясь точнее, технику предсказания лунных затмений, основанную на использовании 19-летнего цикла. По его мнению, достаточно иметь данные наблюдений лунных затмений в течение двух столетий, чтобы рассчитать, что лунные затмения каждые 19 лет повторяются при определенных позициях относительно звезд на зодиаке и существует 35 подобных позиций, т.е. 35 узлов на эклиптике, в окрестности которых могут произойти лунные затмения. Промежуток между узлами равен приблизительно 10 градусам, и лунные затмения никогда не происходят в этом промежутке.

Планетные периоды также играли немаловажную роль в технике предсказаний. В тексте Sp. II 985 упоминаются следующие периоды, рассчитанные для планет: для Сатурна – 589 лет, для Юпитера – 344 года, для Марса – 284 года, для Венеры – 6400 лет, для Луны – 684 года. В более поздних селевкидских астрономических таблицах приводятся совсем другие периоды для тех же планет, более точные и очевидные в расчетах для современного астронома: для Сатурна – 265 лет = 9 оборотов = 256 синодических периодов; для Юпитера – 427 лет = 36 оборотов = 391 синодический период; для Марса – 284 года = 151 оборот = 133 синодических периода; для Венеры – 1151 год = 1151 оборот = 720 синодических периодов; для Меркурия – 480 лет = 480 оборотов = 1513 синодических периодов [18].

Очевидно, что цифры, фигурирующие в тексте Sp. II 985, даже приблизительно не совпадают с более точными поздними расчетами синодических периодов планет. Можно предположить два варианта возникновения подобного несоответствия: либо мы имеем дело с расчетами периодов неизвестного нам характера (возможно, эти цифры не имеют отношения к видимому циклическому пути планет относительно Солнца, и в таком случае следует искать верные отношения), либо рассматриваемый текст содержит не просто погрешности, а грубейшие ошибки расчетов.

Свою версию второго варианта сформулировал Б. Ван-дер-Варден, предположив следующее: «За 59 лет Сатурн совершает два оборота и проходит небольшую дополнительную дугу, которая, по современным вычислениям, составляет около  $1^\circ$ . Вавилоняне, по-видимому, переоценили эту дугу, приняв ее равной  $1^\circ 20'$ . Среднее годовое движение Сатурна находится в пределах от 12 до 13 градусов, которые превышают дугу  $1^\circ 20'$  в 9 или 10 раз. Если мы примем множитель равным 10, получим  $590 - 1 = 589$  лет как период, составляющий точно 20 оборотов. Если примем множитель равным 9, получим  $9 \times 59 - 1 = 530$  лет для 18 оборотов, или 265 лет для 9 оборотов» [19].

Этим же элегантным способом можно рассчитать также периоды обращения других планет из текста Sp. II 985 – все, кроме 684-летнего лунного цикла. 684-летний период не поддается никаким расчетным допущениям, и маловероятно, что он является результатом непосредственных последовательных наблюдений затмений. «Загадочные числа» не редкость в древних месопотамских астрономических текстах, и именно они чаще всего предоставляют исследователям древней астрономии «обширное поле» для научных изысканий. Так, в тексте VAT 4956,

фрагмент которого мы приводили выше, есть упоминание о «затмении, которое не состоялось», но было предсказано на 4 июля 567 г. до н.э.

Много упоминаний о несостоявшихся или неверно предсказанных затмениях содержится в придворной переписке. Такие упоминания чаще всего встречаются в письмах к правителям, так как затмения, по астрологическим канонам, в первую очередь могли неблагоприятно влиять на их судьбы и угрожать благополучию всего государства: «Царю, моему правителю: ваш слуга Бабу-шуму-иддин. Доброго здоровья царю, моему правителю! Возможно, Набу и Мардук ниспослали великое благословение царю, моему правителю! Относительно часов, о которых царь, мой правитель, писал мне, ни Луна, ни затмение не были видны. Возможно, они (Набу и Мардук) взяли под свою опеку здоровье и жизнь царя, моего правителя! В 15-й день Бог появлялся Богом [20]. В письме подразумевается, что затмение не было видно, так как Луна была затемнена, вероятно, из-за облаков. Из других писем и сообщений, тем не менее, ясно, что зачастую затмение просто не происходило в момент, когда оно было предсказано. Вполне вероятно, что погрешности или ошибки в расчетах периодов могли быть причиной подобных неудачных предсказаний.

Наиболее простой и надежный метод предсказания лунных затмений, который применялся в древней Месопотамии, основан на замеченной в процессе наблюдений последовательности затмений. Временной интервал между двумя последовательными лунными затмениями часто содержит количество месяцев, кратное шести, т.е. 12, 18, 24. Две такие последовательности, идущие друг за другом, имеют временной интервал  $6n + 5$ , т.е. 17, 23, 28. Эти правила, по-видимому, применялись в Вавилоне как основная схема для вычисления времени затмений. В этой связи Дж. Стил в статье «Предсказания затмений в Месопотамии» отмечает любопытный факт: «Интересно, что нет ни одного затмения, записанного между 746 и 314 г. до н.э., которое противоречило бы этим правилам определения возможностей затмения. На самом деле между 746 и 340 г. до н.э. по этой схеме правильно предсказывается каждое затмение, которое было видимым в Вавилоне» [21].

Определение критериев оценки научности результатов познавательной деятельности – одна из наиболее трудных задач философии и истории науки. Пытаясь классифицировать процесс познания по цели, методу или результату исследований, выделяя основные признаки научного знания, мы упускаем из виду, что ценная информация может быть забракована лишь из-за формального несоответствия этим критериям. Одна из «аксиом» философии науки сводится к тому, что получить дос-

товерное научное знание можно только используя правильный набор научных методов, и, в свою очередь, проверить эту достоверность возможно опираясь на некую методологическую базу. И вот здесь возникает проблема методологического соответствия. Если речь идет о современном научном знании, то проблема теоретически решается на уровне единой научной мультикультуры, включающей и разного рода контакты. То есть возможность взаимовлияния в научном мире имеется. Если же мы обращаемся к научному знанию прошлого, даже не столь далекого, скажем к науке Нового времени, то предъявить к ее представителям современные критерии научности знания, основанные на правиле следования верной методологии, уже невозможно. Мы либо принимаем это знание как научное, либо нет. На наш взгляд, древние математика и астрономия оставили неизгладимый след в истории развития научного познания и являются неотъемлемым элементом общей картины генезиса науки.

### Примечания

1. Координаты небесных тел в горизонтальной системе обычно получают при помощи угловых инструментов, телескопа, азимутальной установки.
2. См.: *Физика космоса*. – М.: Сов. энциклопедия, 1986. – С. 315–316.
3. Зерванизм – персидское религиозное вероучение, в основе которого лежит вера в верховного бога Зервана – творца всего сущего, олицетворяющего собой Бесконечное время (Зерван Аракана). Религия носила фаталистический характер, выразившийся в учении о неизбежности астрального предначертания.
4. См.: *Ван-дер-Варден Б.* Пробуждающаяся наука: рождение астрономии. – М.: Наука, 1991. – С. 139.
5. Текст из Урука см.: *Нейгебауэр О.* Точные науки в древности. – М., 1968. – С. 48.
6. Подробнее о связи астрономии с астрологией см.: *Куртик Г.Е.* Наблюдение и его интерпретация в астрологии и астрономии древней Месопотамии // Вопросы истории естествознания и техники. – 1989. – № 1. – С. 36–47.
7. Термин введен А. Саксом. См.: *Sachs A., Hunger H.* *Astronomical Diaries and Related Texts from Babylonia: Diaries from 652 B.C. to 262 B.C.* – Wien, 1988. – V. 1.
8. *Ван-дер-Варден Б.* Пробуждающаяся наука: рождение астрономии. – С. 106–107.
9. См.: *Литовка И.И.* Начала астрономии в древней Месопотамии // Вестник НГУ. Сер.: Философия. – 2011. – Т. 9, вып. 1 – С. 92–97; *Она же.* Представления о пространстве и времени в древней Месопотамии касситского и ассирийского периодов // Философия науки. – 2011. – № 4 (51). – С. 98–113.
10. См.: *Литин Л.А.* Словарь: Аккадский (вавилонско-ассирийский) язык. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1957. – Вып. 2. – С. 30.
11. Там же. – С. 170.
12. См.: *Pinches T.G., Sachs A.J., Strassmaier J.N.* *Late Babylonian Astronomical and Related Texts*. – Brown Univ. Press., 1955.
13. См.: *Нейгебауэр О.* Точные науки в древности. – С. 122.

14. Синодический месяц – период от новолуния до новолуния, или промежутков времени между одной и той же фазой Луны (29,53 солнечных суток). Аномалистический месяц – промежуток времени между двумя последовательными прохождениями Луны через перигей (27,6 солнечных суток), т.е. период возвращения к точке максимума или минимума скорости. Перигей – ближайшая к Земле точка лунной орбиты. Драконический месяц – точки пересечения видимого пути Луны с эклиптической, или время между двумя последовательными прохождениями Луны через один и тот же узел ее орбиты.

15. См.: *Ван-дер-Варден Б.* Пробуждающаяся наука: рождение астрономии. – С. 113.

16. См.: *Neugebauer O., Sachs A.* Some atypical astronomical cuneiform texts: I // *Journal of Cuneiform Studies.* – 1976. – V. 20. – P. 205.

17. См.: *Moesgaard K.P.* Ancient ephemeris time in Babylonian astronomy // *Journal for the History of Astronomy.* – 1983. – V. 14. – P. 47–60.

18. См.: *Ван-дер-Варден Б.* Пробуждающаяся наука: рождение астрономии. – С. 122.

19. Там же. – С. 123.

20. *Parpola S.* Letters from Assyrian and Babylonian Scholars. – Helsinki: Helsinki Univ. Press, 1993. – L. 135.

21. *Steele J.M.* Eclipse prediction in Mesopotamia // *Archive for History of Exact Sciences.* – 2000. – V. 54, No.5. – P. 433.

Дата поступления 12.04.2012

Институт философии и права  
СО РАН, г. Новосибирск  
[proton@philosophy.nsc.ru](mailto:proton@philosophy.nsc.ru)

### ***Litovka, I.I.* Elements of the modern space coordinates system in astronomy of Ancient Mesopotamia**

The paper studies the third stage of the development of astronomy in Ancient Mesopotamia which included zodiac astronomy of the Chaldean period and horoscope astronomy of the Persian period. The first and the second stages are covered in previous works by the author. It is the third stage where the development of mathematical methods to calculate paths of motion of celestial bodies was forced, rules of planetary motions were described, and methods to calculate eclipses were improved.

**Keywords:** Mesopotamia, astronomy, astrology, ecliptic, planets, Moon, constellation, coordinate, method