



Из истории науки

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ АСТРОНОМИЯ ПОСЛЕДНЕГО ПЕРИОДА ИСТОРИИ ДРЕВНЕГО ВАВИЛОНА: ЗАГАДКА ДВУХ ПУТЕЙ

И.И. Литовка

Статья посвящена последнему, четвертому, периоду в истории вавилонской астрономии. Анализируется степень причастности вавилонской астрономии к процессу накопления эмпирической базы будущей научной астрономии. Астрологическая астрономия вавилонян исследуется не как отдельное явление, а как элемент культуры целой череды месопотамских империй. Рассматривается гипотеза о том, что в позднем Вавилоне использовались два формата астрономического времени одновременно и что, возможно, подобная двойственность, присущая многим элементам вавилонской культуры, связана с феноменом интеллектуального культа Шумера. Кратко исследуются связь вавилонского опыта астрономических наблюдений с эллинистической астрономией, возможность их эмпирического взаимовлияния.

Ключевые слова: Месопотамия, древний Вавилон, история науки, история астрономии, астрология, таблички Луны, таблички Венеры, эфемериды, Птолемея

Астрономические документы, сохранившиеся от четвертого и последнего из выделенных нами периодов развития древневавилонской астрономии, довольно многочисленны и неоднородны. Система знаний, разработанная вавилонскими астрономами, не исчезла с угасанием последней империи в Месопотамии. В предыдущих статьях, посвященных первым трем периодам развития астрономии в древнем Вавилоне, рассматривались различные элементы знаний вавилонян, оказавшие существенное влияние на формирование методологии астрономических расчетов от античности и вплоть до настоящего времени. Современная система сферических координат берет свое начало в шестидесятиричной системе счисления древних вавилонян [1]. Именно этот методологический принцип лежит в основе современной астрометрии, сферической геометрии и т.д., т.е. он присутствует везде, где использу-

ется методика деления сферического пространства на 360 градусов. Для примера поясним: если бы в основе этой методологии лежал не шестидесятеричный, а десятичный методологический принцип расчета, то логично предположить, что окружность делилась бы на 100 или 1000 градусов.

Самая древняя система координат, эклиптическая геоцентрическая, используется в современной астрономии для расчета орбитального движения Луны. Не вполне понятен и до сих пор остается спорным вопрос о том, как сами вавилоняне представляли геометрические параметры Земли и окружающего пространства [2]. Многочисленные астрономические таблички, сохранившиеся от последнего, четвертого, периода развития вавилонской астрономии, также не проливают свет на эту проблему. Тем не менее несомненно, что Земля в древней Месопотамии рассматривалась как центр Вселенной, а потому мы вполне обоснованно можем говорить о том, что и вавилоняне использовали эклиптическую геоцентрическую систему координат и в какой-то мере были ее прародителями. Другой вопрос – в какой степени вавилонская астрономия оказала влияние на формирование астрономии в античный период, Средневековье и Новое время.

Точно известно, что астрономическое наследие последнего периода в истории существования Вавилонской империи, о котором пойдет речь в этой работе, приобрело популярность в большей мере в своей астрологической части и с репутацией халдейской мудрости впоследствии распространялось по всей Европе. Упоминания о вавилонской астрологии и связанных с ней данных наблюдений и расчетов можно встретить в греческих, византийских, а затем и средневековых источниках. В современной научной картине мира астрология не нашла места в ряду наук, однако вплоть до XVII в. в Европе она имела статус науки, и чаще всего астрономические наблюдения и расчеты стояли на службе у астрологических теорий. Тем не менее астрологические периоды в истории развития астрономии все же можно отнести к периодам развития и формирования научной астрономии, так как астрология требовала большой точности и достоверности астрономических наблюдений и расчетов. Количественный рост эмпирической базы астрономии, тот когнитивный потенциал, который накапливался веками, а возможно, и тысячелетиями, неизбежно привел к новым качественным сдвигам, выразившимся в возникновении уже строго научных, в современном понимании, теорий и в формировании новой научной картины мира.

Степень причастности вавилонской астрономии к процессу накопления эмпирической базы будущей научной астрономии очень трудно оценить по двум причинам. Во-первых, значительная часть астрономических сведений из первоисточников (клинописных табличек) до сих пор представляет спорную проблему по части их переводов, трактовок и идентификации астрономических объектов, там упоминаемых. Во-вторых, невозможно доподлинно установить пути проникновения и распространения вавилонской астрономической астрологии в античные, а затем и средневековые познавательные практики в области математики астрономии и астрологии. Несмотря на упоминания в греческих, византийских и средневековых текстах, эти упоминания, строго говоря, нельзя трактовать в современном научном смысле как ссылки на источник и, тем более, цитирование. Чаще всего невозможно сопоставить данные с первоисточником, даже если он упомянут. Авторы текстов не следовали современным правилам написания научных трудов, а потому зачастую и вовсе не указывали источник, если не ставилась задача подчеркнуть свою образованность и степень осведомленности или опспорить некоторые сведения.

Итак, четвертый и последний этап развития астрономии в древнем Вавилоне – астрономия селевкидского периода. Это приблизительно 331 г. до н.э. – первые годы нашей эры. Исторический период царствования династии Селевкидов закончился в 140 г. до н.э., а с 140 г. до н.э. по 227 г. н.э. земли Месопотамии стали частью Парфянского царства, однако основные астрономические достижения традиционно связываются с периодом расцвета Селевкидов. Именно этим периодом датируется большая часть текстов, содержащих вычисления лунных и планетных явлений математическими методами. Сохранилось более 300 клинописных текстов, которые можно разделить на две группы. К первой относятся так называемые «процедурные тексты», где объясняются методы астрономических вычислений. Вторая группа объединяет лунные и планетные таблицы – «эфemerиды» [3], куда вносились результаты наблюдений и вычислений. Подавляющее большинство из этих клинописных табличек находится в Британском музее и значительная часть – в Лувре.

Все эти документы происходят только из двух архивов, находящихся в Вавилоне и Уруке, которые были обнаружены археологами на рубеже XIX–XX вв.: вавилонские тексты – между 1870 и 1890 гг., урукские – между 1910 и 1914 гг. Астрономические клинописные таблички селевкидского периода уже намного сложнее в числовом выра-

жении информации и объемнее, нежели документы предыдущих периодов. Например, таблица новолуний АСТ 122 [4] представляет собой довольно большой и сложный числовой ряд, состоящий из 17 колонок по 40 строк в каждой.

Первой, наиболее удачной, интерпретацией этих текстов принято считать труды священника-иезуита Ф.К. Куглера, который в своих работах «Вавилонские лунные расчеты» (1900 г.) и «Астрономия и астрономическая служба в Вавилоне» (1907 г.) [5] объяснил основные принципы вавилонских вычислительных методов. Исследования Куглера легли в основу всех дальнейших интерпретаций этой серии клинописных таблиц и стали отправной точкой для О. Нейгебауэра. В 1937 г. Нейгебауэр опубликовал двухтомное издание математических клинописных текстов, и приступил к исследованию вавилонской лунной теории, результаты которого были опубликованы в 1955 г. в трех томах под названием «Астрономические клинописные тексты» [6]. Перечисленные работы остаются наиболее значимыми в этой области и по сей день.

Надо отметить, что Луна и наблюдения за явлениями, связанными с ее движением, занимали особое место в астрономических приоритетах вавилонян. Это связано с астрологическим характером астрономических изысканий, и главенствующую роль Луны в предсказаниях вавилонян, вероятно, можно объяснить очевидностью и частотой ее циклических перемещений и связью этих циклов с природными явлениями на Земле. Божество Мах, которое олицетворяло Луну, не занимало какого-либо важного положения в пантеоне вавилонских божеств. В Вавилоне в разные периоды истории существовали культы Мардука (Ахура-Мазда), олицетворявшего Юпитер, и Шамаша (Митра) – божества Солнца, однако в искусстве предсказаний у вавилонян «пальма первенства», несомненно, принадлежит толкованиям лунных явлений.

Еще в период Халдейского царства вавилонские астрономы регулярно наблюдали и записывали шесть лунных параметров, в научной литературе получивших название «лунные-шесть». Каждое явление имело свое клинописное обозначение: NA – время между заходом Солнца и заходом Луны в первый вечер после новолуния; SHU – время между последним заходом Луны перед восходом Солнца и моментом восхода Солнца до и после полнолуния; ME – время между последним восходом Луны перед заходом Солнца и моментом захода Солнца до и после полнолуния; NA – время между восходом Солнца и первым заходом Луны после восхода Солнца до и после полнолуния; MI (или

ge) – время между заходом Солнца и первым восходом Луны после захода Солнца до и после полнолуния; KUR – время между восходом Луны и восходом Солнца утром в день последней видимости Луны перед новолунием [7]. Также лунные таблицы содержат данные о новолуниях и полнолуниях за один или два года. Существуют «тексты затмений», включающие данные за многие годы.

Главная цель, которая преследовалась составителями лунных таблиц, – возможность определения лунных сизигий [8] и точного времени этих явлений, так как именно вблизи сизигий наблюдаются затмения. Затмения и их особенности являлись для жителей Вавилона главным источником предсказаний. Это не единственные параметры, по которым составлялись вавилонские астрономические таблицы, но на основе этих, а также других подобных им величин еще в персидский период вавилоняне стали составлять астрономические таблицы, где фигурируют уже не только результаты наблюдений, но и результаты вычислений.

Многочисленные исследования, предпринятые О. Нейгебауэром, привели его к выводу о том, что в Вавилоне и Уруке одновременно существовали и использовались две различные системы лунных вычислений. К подобным же выводам пришел еще раньше Ф.К. Куглер, а О. Нейгебауэр детально разработал свою версию (до настоящего времени наиболее общепризнанную) методологических принципов, лежащих в основе этих двух систем, обозначив их «система А» и «система В» [9].

Главное различие систем А и В состоит в измерении параметров движения Солнца по зодиаку. В системе А Солнце движется с постоянной скоростью, которая на протяжении его пути меняется лишь однажды: Солнце проходит по одной части зодиака со скоростью 30° в месяц, по другой – со скоростью $28^\circ 7' 30''$ (30° за средний синодический месяц – в интервале от 13° Девы до 27° Рыб и $28^\circ 7' 30''$ – в интервале от 27° Рыб до 13° Девы). Математические средства, которые применялись для вычисления различных величин по системе А не требовали геометрических построений. По утверждению О. Нейгебауэра, основной метод – решение линейных уравнений с одним неизвестным и суммирование арифметических прогрессий.

В системе В постоянной величиной является величина градуса, на которую изменяется расстояние, пройденное Солнцем за каждый отдельный месяц, т.е. скорость движения Солнца в рамках этой системы меняется по «линейному зигзагообразному закону» [10]. Этот терминологический оборот был введен О. Нейгебауэром и теперь является устоявшимся определением методологической специфики системы В,

однако сущность метода была разработана еще Ф.К. Куглером в начале XX в. Практически все исследователи астрономических таблиц отмечают, что система В по своей логической структуре проще и практичнее, нежели более сложная и громоздкая система А. Для примера системы В рассмотрим следующий отрывок, состоящий из трех колонок эфемерид для 133–134 гг. до н.э. [11]:

	a	b	c	
XIII	(Улулу/Аддару)	28, 55,57,58	22, 8,18,16	Aries (Овен)
I	(Нисану)	28, 37,57,58	20, 46,16,14	Taurus (Телец)
II	(Айяру)	28,19, 57,58	19,6,14, 12	Gemini (Близнецы)
III	(Симану)	28,19,21,22	17,25,35,34	Cancer (Рак)
IV	(Дуuzu)	28,37,21,22	16,2,56, 56	Leo (Лев)
V	(Абу)	28,55,21,22	14, 58,18,18	Virgo (Дева)
VI	(Улулу)	29, 13,21,22	14, 11,39,40	Libra (Весы)
VII	(Ташриту)	29, 31,21,22	13, 43,1,2	Scorpio (Скорпион)
VIII	(Арахсамна)	29, 49,21,22	13, 32,22,24	Sagittarius (Стрелец)
IX	(Кислиму)	29, 56,36,38	13, 28,59,2	Capricorn (Козерог)
X	(Тебету)	29,38, 36,38	13,7, 35,40	Aquarius (Водолей)
XI	(Шабату)	29, 20,36,38	12, 28,12,18	Pisces (Рыбы)
XII	(Аддару)	29,2,36,38	11, 30,48,56	Aries (Овен)

О. Нейгебауэр [12] дает следующее объяснение этой таблицы. В первой колонке стоит обозначение месяца: сначала дополнительный XIII месяц, а затем все месяцы этого года с I до XII. Дата месяца в данном случае указывает не на его начало, а на момент соединений, и все интервалы времени между строчками представляют собой одну и ту же величину, равную одному среднему синодическому месяцу.

Во второй колонке все числа в первых трех строчках оканчиваются на 57, 58. Затем следуют шесть строчек, оканчивающихся на 21, 22, и четыре строчки с последними цифрами 36, 38. В первой части группы, состоящей из первых трех строчек, мы видим постоянное уменьшение на 18, в следующей группе от строчки к строчке происходит увеличение на 18, и затем опять следует убывающая последовательность с разностью, равной 18. Таким образом, согласно трактовке О. Нейгебауэра вторая колонка дает солнечную скорость, или месячное движение Солнца по зодиаку.

В третьей колонке приведены месячные долготы Луны и Солнца, необходимые для вычислительных процедур в отношении второй колонки, т.е. вторая колонка, кроме того, содержит разности значений из третьей колонки.

Процедуру вычисления, предложенную О. Нейгебауэром, можно представить в виде следующих формул: $1c + 2b = 2c$; $2c + 3b = 3c$ и т.д. (в шестидесятеричной системе счисления), где числа означают номер строки, а буквы – колонку (а – первая, b – вторая, c – третья). О. Нейгебауэр назвал этот арифметический метод «линейной зигзагообразной функцией». Тщательно пересчитав все колонки, по предложенному им методу, мы обнаружили массу неточностей (погрешностей). В таблице, приведенной выше, цифры с погрешностью выделены жирным курсивом. Представляется маловероятным, что вавилоняне допускали подобное количество неточностей в столь простых вычислениях. Более вероятно предположить, что колонки содержат только данные наблюдений, которые с определенной погрешностью укладываются в «линейную зигзагообразную функцию». Таким образом, несовпадения легко объяснить незначительной (в данном случае) погрешностью фиксации данных наблюдений и в целом можно говорить о высокой точности наблюдательной астрономической службы в древнем Вавилоне. Все эти предположения не означают, что системы В не существует, однако, возможно, в данном конкретном примере мы имеем дело с некой имитацией или «подгонкой» под систему.

Основная часть клинописных табличек Луны системы А датируется 262–13 гг. до н.э., а тексты системы В принадлежат к 251–68 гг. до н.э. Очевидно, что обе системы использовались одновременно в течение нескольких столетий.

Б. Ван-дер-Варден попытался определить примерное время создания вавилонских лунных теорий систем А и В, анализируя данные наблюдений равноденствий и солнцестояний: «Если автор системы А сделал ошибку самое большее в 1° при определении равноденствий и солнцестояний, то его наблюдения производились между –560 и –440. Если максимум ошибки составляет 2° , наблюдения сделаны между –620 и –380. Большая ошибка представляется маловероятной. Аналогичные вычисления могут быть выполнены для системы В: они приводят к дате между –500 и –260» [13].

Особых разногласий по поводу времени возникновения системы В нет. Она, по общему мнению, возникла в IV–III вв. до н.э., не ранее V в. до н.э. Текст 200Н из Вавилона считается наиболее древним образцом лунной таблицы, вычисленной по системе В, и датируется примерно 251–250 гг. до н.э. (BM 35203). Фрагмент этой таблицы [14] приведен на рис. 1.



Рис. 1

Все вышеперечисленные особенности указывает на то, что система В, вероятно, возникла именно в селевкидский период, тогда как следы существования системы А прослеживаются гораздо дальше в веках, и, возможно, она возникла до ассирийского периода в истории правления Вавилоном. Дело в том, что ассирийский период (883–612 гг. до н.э.) традиционно оценивается ассириологами как период полной интеллектуальной стагнации и упадка и в области какой-либо познавательной активности, и в культуре в целом. То есть система А скорее всего возникла либо позже – в халдейско-персидский период вавилонской истории (с 612 по 331 г. до н.э.), либо раньше – в касситский период (с 1530 по 1155 гг. до н.э.), которые исследователи связывают с подъемами интеллектуальной активности в этом регионе.

Вавилонские планетные таблицы составлялись прежде всего для определения траекторий движения планет. Для этого необходимо было вычислить долготы и даты некоторых планетных явлений: стояния (начало или конец попятного движения), моменты появления и исчезновения (первая или последняя видимость) и оппозиции [15] (для внешних планет). В одной из статей, посвященных вавилонской планетной теории, ее авторы Дж.П. Бриттон и А.Э. Джонс утверждают, что «отправная точка и базовый элемент всей вавилонской планетарной теории состоит в представлении, что данное явление (например, утреннее стояние Юпитера) возвратится к той же самой долготе после

сидерического оборота по эклиптике» [16]. Как установили эти исследователи, вавилонские планетные теории предусматривают для каждой планеты четыре четких параметра: величину периода, описывающую повторение синодальных явлений одного рода; конверсионные правила, связывающие синодальное время с синодальными циклами обращения; схемы, описывающие варианты планетных синодальных циклов обращения; процедуры для вычисления планетных синодальных циклов относительно времени, чтобы можно было предсказывать и рассчитывать будущие явления подобного рода.

Несмотря на тщательную разработку вавилонской планетной теории, при составлении гороскопов наиболее часто используемыми данными были моменты появления и исчезновения планет, так же как моменты первой и последней видимости неподвижных звезд, к примеру Сириуса. Периодическое повторение этих явлений и отклонения в их периодичности представляли для вавилонских астрономов-астрологов наибольшую информативную ценность и в плане практической астрологии, и для моделирования собственных теорий движения планет. Существовали планетные таблицы для Сатурна, Юпитера, Марса, Венеры и Меркурия. Планетные таблицы, которые, вероятно, стали составляться позже лунных, создавались по образцу двух основных систем лунных таблиц: системы А и системы В. Ниже приведен пример планетной таблицы для Юпитера системы А (АСТ 600) [17]:

Год	Интервал времени	Дата	Положение
113 U	48; 5,10	I 28; 41,40	8; 6 (10)
114	48; 5,10	II 16; 46,50	14; 6 (11)
115 A	48; 5,10	IV 4; 52	20; 6 (12)
116	48; 5,10	IV 22; 57,10	26; 6 (1)
117	48; 5,10	VI 11; 2,20	2; 6 (3)
118 A	45; 54,10	VII 26; 56,30	5; 55 (4)
119	42; 5,10	VIII 9; 1,40	5; 55 (5)
120	42; 5,10	IX 21; 6,50	5; 55 (6)
121 A	42; 5,10	XI 3; 12	5; 55 (7)

В первой колонке стоит год с обозначением добавочного месяца: U – улулу, А – аддару. Во второй колонке обозначены временные интервалы в «лунных сутках». У вавилонян, очевидно, не существовало специального термина для обозначения этих единиц времени, поэтому средний синодический месяц разделялся на 30 равных частей и каждая из этих частей считалась лунными сутками. Данные в последней ко-

лонке отражают положения (долготы) утренних стояний Юпитера после завершения попятного движения; они вычислялись согласно правилам, приведенным в «процедурных текстах» (числа в скобках последней колонки указывают на знаки зодиака) [18].

Существует образцы совмещенных текстов, где на одной клинописной таблице присутствуют эфемериды и сопровождающий их процедурный текст. Такова, например, представленная на рис. 2 таблица с текстом эфемерид 603 и с процедурным текстом 821, которая хранится в Британском музее (BM 34571) [19]. В ее верхней части помещена таблица с данными наблюдений за Юпитером с вычислениями по системе А. В первой колонке (I) дана долгота утреннего стояния Юпитера, во второй и третьей колонках (II, III) дата и долгота оппозиции, в четвертой и пятой (IV, V) – дата и долгота вечернего стояния. Ниже, под чертой находится так называемый процедурный текст, где описана методика вычислений. Возможно, подобные тексты служили в качестве учебных методических пособий.

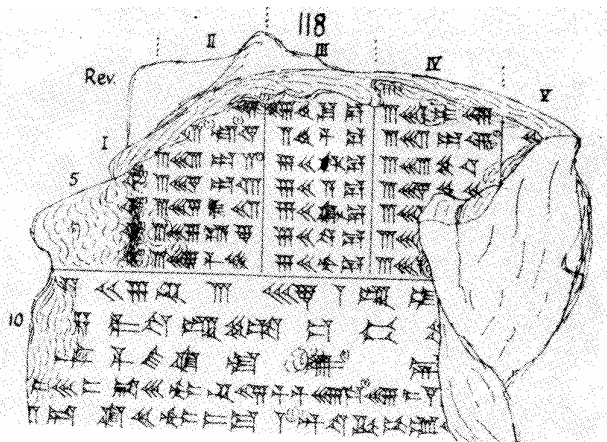


Рис. 2

По утверждению О. Нейгебауэра, «с Венерой обращались совсем по-другому... никаких систем типа А или В пока не обнаружено. Многие детали от нас ускользают, поскольку источники, касающиеся Венеры, особенно отрывочны» [20]. Однако позже появились работы А. Або и Н.Т. Гамильтона, в которых авторы предприняли попытку заново исследовать таблички Венеры и в результате пришли к выводу, что

одна из них вычисляется согласно системе А: «В 1978 г., спустя почти столетие после начала изучения текста, Н.Т. Гамильтон понял, что это фактически наш единственный текст Венеры, вычисленный строго в соответствии с правилами системы А», – пишет А. Або в совместной с Н.Т. Гамильтоном статье «Вавилонский текст Венеры, вычисленный, согласно системе А: АСТ 1050» [21]. Особое отношение к расчетам движения Венеры не объясняется ее положением в Солнечной системе. Венера – внутренняя планета, т.е. ее орбита находится внутри сферы земной орбиты, и это обстоятельство могло бы послужить обоснованием других правил для Венеры. Но Меркурий – тоже внутренняя планета, однако таблицы для Меркурия составлялись по правилам, общим для всех внешних планет: Марса, Юпитера, Сатурна.

Это не единственные примеры «непознанного», существуют и другие планетные таблицы, которые до настоящего времени не удается точно соотнести ни с системой А, ни с системой В. Один из наиболее поздних текстов из Урука – А 3405 имеет, по утверждению Дж. Стила, «уникальное содержание: никакой другой текст не содержит смешанный сбор данных для планет с градусами долготы, данной для явлений. В эфемеридах планетные долготы никогда не округлены до ближайшего градуса, в то время как, например, “дневники” никогда не дают градусы в пределах зодиакальных знаков. Кроме того, данные о разных планетах в эфемеридах никогда не объединялись» [22]. Все же в основной массе эфемериды планетных таблиц для Сатурна, Юпитера, Марса и Меркурия более явно интерпретируются в рамках систем А и В.

Астрономические документы древнего Вавилона активно изучаются историками не только в связи с интересом к истории астрономии. В некоторых случаях исследования астрономических текстов позволяют более точно установить хронологические рамки определенных социально-политических событий, происходивших в древней Месопотамии. Хронология истории древней Месопотамии до сих пор представляет серьезную научную проблему. Например, в статьях В.Г. Гурзаяна [23] исследуется вопрос вавилонской хронологии на основании изучения именно астрономических табличек. Автор подробно рассматривает проблему многочисленных логических несоответствий в вавилонских текстах, связанных со временем и пространственными параметрами данных наблюдений, которые во множестве изобилуют необъяснимыми неточностями. В результате он приходит к очень интересному выводу, что в позднем Вавилоне использовалось два формата астрономического времени одновременно.

Вполне справедливо В.Г. Гурздян отмечает, что, «например, историк, который изучал бы в будущем современные источники, основанные на небольшом количестве данных, и не имел бы представления о существовании двух календарей – Юлианского и григорианского, должен был бы недоумевать по поводу временных несовпадений между событиями, происходившими в Англии в XVIII столетии или в России в начале XX в., не зная о 13-дневном сдвиге во времени» [24]. На основании изучения табличек Венеры, о которых упоминалось выше, ученый пришел к выводу, что все необъяснимые неточности не являются таковыми, а происходят только от нашего незнания о двойной датировке, т.е. двух календарях, применявшихся вавилонянами при фиксации астрономических данных. Не секрет, что в древних культурах часто использовалось несколько календарей – сельскохозяйственный, народный, астрономический и т.п., однако необычен здесь факт применения двух астрономических календарей, причем одновременно. «Вероятно, на каком-то этапе старые даты постепенно заменялись новыми, и в течение этого перехода использовались оба типа датировки», – примерно такой вывод делает В.Г. Гурздян [25]. Мы же попробуем предположить иное.

Если рассматривать астрологическую астрономию вавилонян не как отдельное явление, а как элемент культуры целой череды месопотамских империй, то мы вспомним об особом характере этой культуры. Первая и базовая основа культурной традиции в Месопотамии на протяжении всей истории этого региона была шумерская культура. После загадочного исчезновения Шумера она была воспринята семитской народностью с севера Месопотамии – аккадцами, а затем и вавилонянами. Правители первых вавилонских династий именовали себя «царями Шумера и Аккада», и это указывало на некую особую преемственную легитимность их власти. Клинопись как вид письменности, возникнув во времена Шумерского царства и будучи отражением шумерского языка, впоследствии претерпевала многочисленные преобразования, перестраиваясь под фонетически чуждые ей языки, сначала аккадский, затем вавилонский и ассирийский, несмотря на наличие собственных видов письменности у этих народов. Таким образом, вся интеллектуальная деятельность в Месопотамии, несмотря на смену империй и народов, несла в себе черты определенной двойственности, развиваясь как бы по двум параллельным путям. Эта двойственность прослеживалась вплоть до падения последней вавилонской династии.

В Месопотамии всегда было два языка, две письменности, две системы математического счисления, но в интеллектуальной деятель-

ности всегда главенствовало «наследие Шумера», и образованным человеком мог считаться только тот, кто освоил шумерский язык, письменность и математику. Так, например, латынь, оказав огромное влияние на формирование всех западноевропейских языков, систем письменности, сегодня является мертвым языком, но она продолжает изучаться и использоваться в различных современных областях науки, в медицине. Вполне возможно, что хронологическая двойственность у вавилонян связана с неким древним шумерским (мертвым) летоисчислением, которое использовалось только в особых случаях.

Вообще же, черты этой «параллельности» прослеживаются практически во всех областях творческой деятельности в Месопотамии. В частности, они присутствуют в системах астрономических табличек А и В, которые описывались выше. Все исследователи сходятся во мнении, что система А более древняя и громоздкая и для составления гороскопов более простой и удобной была система В. Тем не менее обе системы использовались одновременно. С чем же можно связать подобную иррациональную непрактичность? Ответ может заключаться в таком социальном факторе, как специфический интеллектуальный традиционализм древних вавилонян, старавшихся во всем следовать «духу древней мудрости Шумера», который служил лучшим обоснованием истинности знания в социальной практике. Потому вполне справедливым может быть предположение, что более древняя система А, хотя и не в первоизданном виде и, возможно, даже более в воображении тех, кто ее использовал, приписывалась древним знаниям Шумера.

Весьма возможно, что с каждым столетием система А теряла свою практическую ценность, искажалась по вине не слишком грамотных переписчиков, неверно трактовалась, была привязана к неким неизменным постулатам и аксиомам, которые не были на самом деле столь уж неизменными, однако не подвергались сомнению в силу своей догматической природы. Древняя система расчетов со временем все более усложнилась и стала непрактичной и, может быть, теперь служила уже не знанием, а ширмой «вековой мудрости» для более простых и практических систем расчетов. Так вавилонян учили, а разве современная наука далеко ушла от подобного положения! Истинная мудрость, в представлении вавилонян, была связана с тайными знаниями еще более древних культур, с некой высшей догматикой. Можно говорить о феномене интеллектуального культа Шумера в истории развития культуры народов Месопотамии, и не поняв суть этой двойственности, довольно трудно будет понять смысл многих текстов древних клинописных табличек.

Когда заходит речь о возможной преемственной связи древнегреческой астрономии и астрономии вавилонской, обычно подразумевается некая возможность взаимовлияния. О том, что античная астрономия имела доступ к данным вавилонских наблюдателей, известно. Неизвестно, каков был характер источника этих данных: непосредственно некие клинописные таблицы, привезенные из Вавилона, или их копии и переводы. Существуют гипотезы о том, что греческая научная методология проникла в Вавилон после его завоевания Александром Македонским, однако достоверных подтверждений этому нет, если учесть интеллектуальный догматизм вавилонской астрономии, склонность к следованию традиционным схемам, то серьезное влияние античной астрономии на вавилонскую представляется маловероятным.

Известно, например, что Гиппарх и Птолемей использовали вавилонские наблюдения Луны и планет, однако в отличие от вавилонян, которые применяли арифметические линейные методы, они строили свои расчеты, опираясь на тригонометрические методы вычислений. Именно благодаря Птолемею в истории научной мысли сохранилось имя астронома Гиппарха и упоминания об анонимных вавилонских наблюдателях. Птолемей в «Альмагесте» наиболее часто ссылается на результаты наблюдений и математических построений Гиппарха, жившего во II в. до н.э. Помимо этого он ссылается на результаты наблюдений Метона, Аристарха, Эратосфена, Менелая, Аристила, Агриппы, Теона и безымянных вавилонских астрономов.

В «Альмагесте» Птолемей неоднократно упоминает об авторстве результатов наблюдений, не принадлежащих непосредственно ему, но не прибегает к точному прямому цитированию, как это принято в современном научном мире. Потому в истории науки до наших дней обсуждается вопрос о том, какие из этих данных заимствованы, а какие принадлежат самому Птолемею. Александрийская библиотека, бывшая главным источником научных документов не только для Птолемея, была уничтожена, и подавляющее большинство научных трудов, на основе которых Птолемей создавал свой «Альмагест», оказались навсегда потерянными для последующих поколений исследователей. Таким образом, «Альмагест» представляет ценность не только как первая целостная астрономическая картина мира, но и как важный источник информации для историков по доптолемеевскому периоду.

Вопрос о том, какое количество координат в звездном каталоге Птолемея – Гиппарха принадлежат самому Птолемею, а какие позаимствованы, на данный момент окончательно не разрешен. Автора «Аль-

магеста» упрекают в плагиате из-за отсутствия точности в цитировании чужих данных, в частности Гиппарха и вавилонян, но научная этика того времени не требовала подобной точности; более того, сам факт упоминания об использовании этих данных говорит о честности Птолемея, не принятой в то время в научной практике. Также в адрес Птолемея делается упрек в использовании не перепроверенных данных. Однако, как справедливо отмечает Р. Полгер в статье, посвященной истории древней астрономии, «повторение экспериментов, двойные проверки экспериментальных результатов, жесткий контроль за процедурами измерений, скрупулезные отчеты обо всех измерениях – все это, должно быть, было бы явлением исключительным в древней астрономии, если таковое вообще произошло бы» [26].

Проблема понимания методологической мотивации исследователей периода античности и более глубокой древности – довольно существенное препятствие для современного ученого, даже когда речь идет о таком лингвистически и логически доступном произведении, как «Альмагест», в котором автор не пытается оперировать «скрытыми смыслами» и мистической подоплекой знания, как это было принято на Древнем Востоке. Современные методики астрономических исследований существенно отличаются от древних и в техническом исполнении, и в методологическом плане. Древнегреческие астрономы и, тем более, древневавилонские наблюдатели, видимо, не придерживались строгих представлений об экспериментальной ошибке и ее последствиях для истории науки и, конечно, не задумывались о точности цитирования.

Птолемей, выстраивая теорию Луны, помимо данных греческих экспериментаторов опирался на записи вавилонских астрономов о результатах наблюдений лунных затмений. Для самого Птолемея эти данные были большой древностью, так как отстояли от современной ему эпохи почти на тысячелетие. На основании ошибок в определении временных диапазонов затмений, выведенных по этим данным, Птолемей обвиняли в том, что данные вавилонских наблюдений были им сфабрикованы, хотя указание точного времени какого-либо события в древности было большой проблемой. Ни у вавилонян, ни даже у самого Птолемея не было точных приборов для измерения времени, поэтому данные о временных диапазонах затмений были очень приблизительными и могли давать неточность не только в десятки минут, а и в часы. Если за исходные данные расчетов берется текст, где говорится, что затмение началось более часа спустя после восхода Луны и было пол-

ным [27], то точности в современном понимании и не могло быть. В свете же гипотезы о том, что вавилоняне использовали два типа астрономических календарей, нет возможности даже предположить, данные из какой системы расчетов использовал Птолемей. Доподлинно неизвестно даже, использовал ли он переводы вавилонских текстов, первоисточники или некие списки-компиляции, но, так или иначе, мы имеем все основания утверждать, что греческая астрономия ассимилировала астрономический опыт и знания народов древней Месопотамии.

Примечания

1. См.: Литовка И.И. Математика в древнем Вавилоне: к вопросу о существовании вавилонской «алгебры» // *Философия науки*. – 2005. – № 1 (24). – С. 132–148.
2. См.: Литовка И.И. Концепция структуры пространства в вавилонской астрономии: некоторые проблемные аспекты // *Философия науки*. – 2007. – № 1 (32). – С. 200–216.
3. См.: Нейгебауэр О. Точные науки в древности. – М.: Наука, 1968. – С. 113.
4. Большая часть текстов этой серии помечена аббревиатурой АСТ и номером. Эти обозначения тексты приобрели после их публикации О. Нейгебауэром в издании «Астрономические клинописные тексты» (см.: Neugebauer O. *Astronomical Cuneiform Texts*. – L., 1955) по начальным буквам названия книги и номеру, под которым они были опубликованы.
5. См.: Kugler F.K. *Die babilonische Mondrechnung*. – Freiburg-im-Breisgau: Herder, 1900; *Id. Sternkunde und Sterndienst in Babel I*. – Münster-in-Wesfalen: Aschendorff, 1907.
6. См.: Neugebauer O. *Mathematische Keilschrifttexte // Quellen und Studien Gesch. Math., 1935–1937; Id. Astronomical Cuneiform Texts*. – L/, 1955.
7. См.: Ван-дер-Варден Б. Пробуждающаяся наука: рождение астрономии. – М.: Наука, 1991. – С. 107–108.
8. Сизигии – моменты двух фаз Луны: новолуния и полнолуния.
9. После опубликования работ О. Нейгебауэра названия методов расчета движения астрономических объектов – «система А» и «система В» приобрели в научной литературе по истории древней астрономии терминологический статус.
10. См.: Нейгебауэр О. Точные науки в древности. – С. 120.
11. Там же. – С. 117.
12. Там же. – С. 117–119.
13. См.: Van der Waerden B. *Das Alter der babylonischen Mond // Archiv für Orientforschung*. – 1963. – Bd. 20. – S. 97; Ван-дер-Варден Б. Пробуждающаяся наука: рождение астрономии. – С. 258–259.
14. Иллюстрация заимствована из работы: Sachs A.J. *Late Babylonian Astronomical and Related Texts*. – Providence: Brown Univ. Press, 1955. – No. 90.
15. Оппозиция (противостояние) бывает только для верхних планет, орбиты которых расположены вне земной орбиты, т.е. дальше от Солнца (Марс, Юпитер, Сатурн и т.д.). Это положение небесного светила в точке неба, диаметрально противоположной Солнцу, при разности эклиптических долгот светила и Солнца в 180°. Различают также соединения с Солнцем, при которых планета и Солнце имеют одинаковую эклиптическую долготу. При оппозиции наблюдается также так называемое попятное движение планет. Явление возникает вследствие того, что угловая скорость верхних планет по отношению к Солнцу меньше, нежели у Земли.

16. См.: *Britton J.P., Jones A.* A new Babylonian planetary model in a Greek source // Archive for History of Exact Sciences. – 2000. – V. 54, No. 4. – P. 355.
17. *Ван-дер-Варден Б.* Пробуждающаяся наука: рождение астрономии. – М.: Наука, 1991. – С. 263–265.
18. Подробнее о вавилонской планетной теории см.: *Swerdlow N.M.* The Babylonian Theory of the Planets. – Princeton, 1998; *Id.* Acronychal risings in Babylonian planetary theory // Archive for History of Exact Sciences. – 1999. – V. 54, No. 1. – P. 49–65.
19. Иллюстрация заимствована из работы: *Sachs A.J.* Late Babylonian Astronomical and Related Texts. – No. 118.
20. *Нейзебауэр О.* Точные науки в древности. – С. 136.
21. *Aaboe A., Hamilton N.T.* A Babylonian Venus Text Computed According to System A: ACT No. 1050 // Archive for History of Exact Sciences. – 1998. – V. 53, No. 2. – P. 216. См. также: *Aaboe A., Hamilton N.T.* Contributions to the study of Babylonian lunar theory // Kgl. Dan. Vid. Selsk. Mat.–fys. Medd. – 1979. – No. 40. – P. 6.
22. *Steele J.M.* A 3405: An unusual astronomical text from Uruk // Archive for History of Exact Sciences. – 2000. – V. 55, No. 2. – P. 104.
23. См.: *Gurzadyan V.G.* Astronomy and the fall of Babylon // Sky & Telescope / Yerevan Physics Institute, Armenia and ICRA, University of Rome «La Sapienza», Italy. – 2000. – V. 100, No. 1. – P. 40–45; *Id.* On the astronomical records and Babylonian chronology // Akkadica / ICRA, University of Rome «La Sapienza», Italy and Yerevan Physics Institute, Armenia. – 2000. – V. 119–120. – P. 175–184.
24. *Gurzadyan V.G.* On the astronomical records and Babylonian chronology // Akkadica. – 2000. – V. 119–120. – P. 179.
25. См.: *Gurzadyan V.G.* Astronomy and the fall of Babylon. – P. 44/
26. См.: *Птолемей К.* Альмагест, или Математическое сочинение в тринадцати книгах. – М.: Наука, 1998. – С. 165.

Дата поступления 01.10.2012

Институт философии и права
СО РАН, г. Новосибирск
proton551@yandex.ru

***Litovka, I.I.* Mathematical astronomy of the last period in the history of ancient Babylon: the mystery of two ways**

The paper deals with the fourth (the last) period in the history of Babylonian astronomy. The author examines to what extent Babylonian astronomy participated in accumulation of empirical basis of the future scientific astronomy. She studies Babylonian astrological astronomy not as a separate phenomenon but as an element of culture of a whole train of Mesopotamian empires. The hypothesis is considered that in the late Babylon two formats of astronomic time were used simultaneously and such a duality which was inherent in many elements of Babylonian culture might be connected with the intellectual cult of Sumer. Also, the connection of Babylonian experience of astronomical observations with Hellenistic astronomy as well as the possibility of their empiric mutual influence is briefly studied.

Keywords: Mesopotamia, ancient Babylon, the history of science, the history of astronomy, astrology, Moon tablet, Venus tablets, ephemeris, Ptolemy