

Оглавление

Биография	2
Научная деятельность	3
Астрономия	3
Математика	5
Оптика	5
Музыка	5
География	6
Хронология	6
Механика	6
Астрология	7
Ссылки	7

Клавдий Птолемей



Клавдий Птолемей (др.-греч. Κλαύδιος Πτολεμαῖος, лат. Claudius Ptolemaeus, ок. 100 — ок. 170) — позднеэллинистический астроном, астролог, математик, механик, оптик, теоретик музыки и географ. Жил и работал в Александрии Египетской (достоверно — в период 127—151 гг), где проводил астрономические наблюдения. Автор классической античной монографии, которая стала итогом развития античной небесной механики и содержала практически полное собрание астрономических знаний Греции и Ближнего Востока того времени. Оставил глубокий след и в других областях знания — в оптике, географии, математике, а также в астрологии.

Биография

Клавдий Птолемей — одна из крупнейших фигур эллинизма¹. В астрономии Птолемею не было равных на протяжении целого тысячелетия — от Гиппарха² (II в. до н. э.) до Бируни³ (X—XI вв. н. э.).

История довольно странным образом обошлась с личностью и трудами Птолемея. О его жизни и деятельности нет никаких упоминаний у современных ему авторов. В исторических работах первых веков нашей эры Клавдий Птолемей иногда связывался с династией Птолемеев, но современные историки полагают это ошибкой, возникшей из-за совпадения имён (имя Птолемей было популярным на территории бывшего царства Лагидов). Римский номен (родовое имя) Клавдий (Claudius) показывает, что Птолемей был римским гражданином, и предки его получили римское гражданство, скорее всего, от императора Клавдия⁴.

Главным источником сведений о жизни Птолемея являются его собственные работы, которые выстраиваются в хронологической последовательности по перекрестным ссылкам.

Отрывочные биографические сведения позднеантичных и византийских авторов не являются надёжными, хотя сообщение Феодора Мелитениота (XIV в.) о происхождении Птолемея из Птолемаиды Гермиевой в Верхнем Египте заслуживает внимания. Широкая эрудиция Птолемея и активное использование работ предшественников, вероятно, обусловлено активным использованием им ресурсов Александрийской библиотеки.

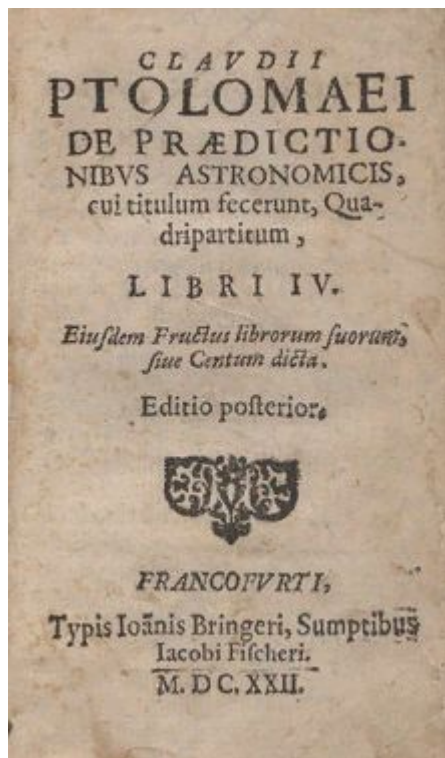
¹ **Эллинизм** — культура, зародившаяся в результате территориальных завоеваний Александра Македонского (362–332 гг. до н. э.) ; для философии **эллинизма** характерно употребление греческого языка и господство греческой мысли

² <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гиппарх>

³ <https://ru.wikipedia.org/wiki/Аль-Бируни>

⁴ <https://ru.wikipedia.org/wiki/Клавдий>

Научная деятельность



Астрономия

Основным трудом Птолемея стало «Великое математическое построение по астрономии в тринадцати книгах» (или просто и с достоинством «Великое», по-гречески «Мэгисте»), представлявшее собой энциклопедию астрономических и математических знаний древнегреческого мира. По пути из греков в средневековую Европу через арабов название «Megale syntaxis» («Великое построение») трансформировалось в «Альмагест»⁵; под этим арабизированным названием труд Птолемея известен и поныне.

В Альмагесте Птолемей изложил собрание астрономических знаний древней Греции и Вавилона, сформулировав (если не передав разработанную Гиппархом) весьма сложную геоцентрическую модель мира. При создании данной системы он проявил себя как умелый механик, поскольку сумел представить неравномерные движения небесных светил (с попятными движениями планет) в виде комбинации нескольких равномерных движений по окружностям (эпициклы,

деференты, экванты). Американский историк науки М. Клайн отмечал: «Непреодолимое значение теории Птолемея состоит в том, что она убедительно продемонстрировала мощь математики в рациональном осмыслении сложных и даже таинственных физических явлений». Альмагест также содержал каталог звёздного неба. Список из 48 созвездий не покрывал полностью небесной сферы: там были только те звёзды, которые Птолемей мог видеть, находясь в Александрии.

Система Птолемея была практически общепринятой в западном и арабском мире — до создания гелиоцентрической системы⁶ Николая Коперника⁷.

Благодаря обобщающему и фундаментальному подходу, книги Птолемея вытеснили из научного оборота большинство работ предшественников, которые затем оказались утраченными. Часть из них известны лишь по ссылкам самого Птолемея. Кроме того, в целях логичности построения и дидактичности, Птолемей иногда либо специально отбирал только выгодные ему свои и чужие наблюдательные данные, либо подгонял данные под казавшийся ему правильным теоретический результат, что противоречит современным представлениям о научном методе.

⁵ «Альмагест» — «Великое построение», так же «Великое математическое построение по астрономии в 13 книгах» — классический труд Клавдия Птолемея, появившийся около 140 года и включающий полный комплекс астрономических знаний Греции и Ближнего Востока того времени. «Альмагест» на протяжении 13 столетий оставался основой астрономических исследований.

⁶ Гелиоцентрическая система мира (гелиоцентризм) — представление о том, что Солнце является центральным небесным телом, вокруг которого обращается Земля и другие планеты. Возникла в противовес геоцентрической системе мира в античности, но получила широкое распространение в XVI—XVII веках.

⁷ https://ru.wikipedia.org/wiki/Коперник,_Николай

В связи с этим вопросы методологии Птолемея и соотношения его достижений с результатами предшественников является сложным, вызывающим у исследователей споры, история которых восходит ещё к комментариям арабских комментаторов IX века. В частности, звёздный каталог Птолемея существенно опирался на несохранившийся каталог Гиппарха.

В пользу этой версии говорит то, что, согласно исследованиям современных историков астрономии, все перечисленные в каталоге 1022 звезды могли наблюдаться Гиппархом на широте Родоса (36° с. ш.), но каталог не содержит ни одной звезды, которая могла быть видна в более южной Александрии (31° с. ш.), но не наблюдалась на Родосе.

Роберт Ньютон в нашедшей книге «Преступление Клавдия Птолемея» (1977) прямо обвинил учёного в фальсификациях и плагиате; однако, многие крупные астрономы вступились за честь древнего учёного. Расчёты, проделанные российскими астрономами (Ю. Н. Ефремовым, и Е. К. Павловской), просчитавшими собственные движения всех звёзд Альмагеста, показали, что они наблюдались главным образом во II в. до н. э., то есть Птолемей действительно использовал составленный во II в. до н. э. каталог Гиппарха, пересчитав его на свою эпоху с систематической ошибкой в прецессии (возникшей от того, что он принимал прецессию равной 1° в 100 лет, а не в 72 года). В результате данные о положении звёзд оказались приведёнными на 60 год н. э., а вовсе не на 137 год н. э., как утверждает сам Птолемей. Однако современные учёные не склонны ставить это в вину Птолемею и вслед за Ньютоном обвинять его в плагиате, указывая, что он нигде не называет себя автором наблюдений. Его звёздный каталог — справочник, а в справочниках и в наше время авторы материала не указываются. Птолемей вёл и собственные наблюдения звёзд с помощью изобретённого им «астролябона» — комбинации армиллярных сфер (впоследствии — астролябия). Ему же принадлежит изобретение «трикветрума» — тройной рейки, ставшего прообразом стенного круга (квадранта).

В работе «Подручные таблицы» Птолемей приводит разработанные на основе несколько улучшенной теории астрономические таблицы, более удобные для практического применения, чем приведенные в «Альмагесте», а также инструкции по применению. Эти таблицы позволяли рассчитывать положение планет и другие астрономические явления на любую дату. Форма таблиц оставалась стандартной в астрономии вплоть до нового времени.

В кратком упрощённом изложении результатов «Альмагеста» в двух книгах под названием «Планетные гипотезы», полностью сохранившемся только в арабском переводе, видны результаты дальнейшего совершенствования астрономической теории. Именно в этой работе Птолемей пытается построить связную механическую картину мира, соответствующую отдельным абстрактным геометрическим моделям для разных светил. В работе также разработаны новые методы определения размеров и расстояний до светил.

В небольшой работе «Фазы неподвижных звезд» в двух книгах, из которых сохранилась только вторая, Птолемей рассматривает вопрос о гелиакических восходах и заходах ярких звезд.

Вторая книга представляет собой расчетный календарь таких событий на каждый день года для разных широт (климатов), с предсказанием связанных, по мнению разных авторов, погодных явлений.

В трактате «О планисфере», сохранившемся только в арабском переводе, Птолемей рассматривает вопрос о проекции кругов на небесной сфере на плоскость экватора. Это построение лежит в основе конструкции самого популярного средневекового астрономического прибора — плоской астролябии⁸.

⁸ **Астролябия** (греч. *ἀστρολάβον*, *астролабон*, «берущий звезды») — один из старейших астрономических инструментов, служивший для измерения горизонтальных углов и определения широт и долгот небесных тел

Математика

Исходя из теоремы о произведении диагоналей вписанного в круг четырёхугольника (теорема Птолемея, Неравенство Птолемея⁹), Птолемей определил хорды дуг в $1\frac{1}{2}^\circ$ и $\frac{3}{4}^\circ$ и приближённо вычислил по ним хорду дуги в 1° . При этом он основывался на установленной им теореме, согласно которой отношение большей хорды к меньшей менее отношения стягиваемых ими дуг. Составил таблицу хорд, соответствующим дугам от 0 до 180° ; ввёл деление градуса на минуты и секунды.

Оптика

В трактате «Оптика» в пяти книгах следует общим представлениям античности о природе зрения, обусловленном лучами, испускаемыми глазами. В первой книге (до нас не дошла) приведены общие рассуждения о зрении и свете. Во второй книге рассматриваются аспекты восприятия и описывает различные обманы зрения. В частности, дается верное, отличающееся от «Альмагеста» психологическое объяснение кажущегося увеличения размеров светил у горизонта. В третьей — описываются законы отражения и свойства плоских и выпуклых зеркал, в четвёртой — зеркала других геометрий. В пятой главе, рассматриваются законы преломления света и впервые качественно описано явление атмосферной рефракции, не упоминаемой в «Альмагесте». Описанный закон преломления довольно близок к закону Снелла¹⁰, но отличается для больших углов. При этом Птолемей в таблице приводит как результаты измерения числа, соответствующие своему закону.

Музыка

Птолемей — автор трактата «Гармоника» в трёх книгах (окончание третьей книги не сохранилось), в котором развернул теорию звуковысотной системы (гармонии) в современной ему музыке — от систематики звука («слитные» звучания-др.-греч. ψόφοι и «разграниченные» звуки-др.-греч. φθόγγοι, то есть звуки фиксированной высоты), интервалов (подобозвучные «гомофоны», разнозвучные «анизотоны»), родов мелоса (всего восемь; расчёт большинства из них «по Птолемею» уникален) и метабол до видов первых консонансов (кварты, квинты и октавы) и выводимых из них ладов (ладовое учение Птолемея — единственное целостное в античности).

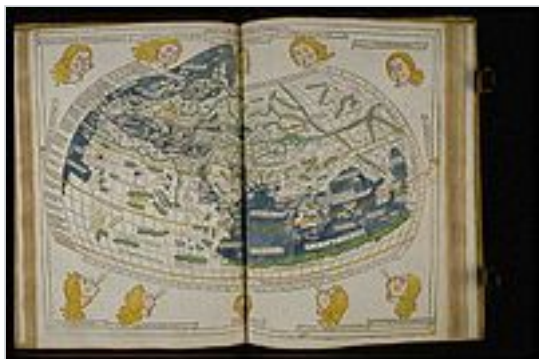
Ценнейший комментарий к первым главам «Гармоники»¹¹ Птолемея написал Порфирий.

⁹ **Неравенство Птолемея** — неравенство на 6 расстояний между четвёркой точек на плоскости. Названо в честь позднеллинистического математика Клавдия Птолемея.

¹⁰ https://ru.wikipedia.org/wiki/Снелл,_Виллеброрд

¹¹ **Гармоника** (лат. *harmonica*) в античности, в Средние века и в эпоху Возрождения — наука и учение о звуковысотной структуре музыки, т.е. о гармонии. Античная гармоника — прообраз современной научной и учебной дисциплины гармонии (отрасли музыкознания).

География



Карта Птолемея (II век)

Другой важный труд Птолемея середины II века нашей эры — Руководство по географии¹² в восьми книгах представляет собой собрание знаний о географии всего известного античным народам мира. В своем трактате Птолемей заложил основы математической географии и картографии¹³. Опубликовал координаты восьми тысяч пунктов от Скандинавии до Египта и от

Атлантики до Индокитая; это список городов и рек с указанием их географической долготы и широты. На основе обширных и тщательно собранных сведений Клавдий Птолемей также выполнил 27 карт земной поверхности, которые до настоящего времени не обнаружены и, возможно, утеряны навсегда. Птолемеевы карты стали известны лишь по более поздним описаниям. При всей неточности этих сведений и карт, составлявшихся главным образом по рассказам путешественников, они впервые показали обширность населённых областей Земли и их связь между собой.

Хронология

«Подручные таблицы» также включали, так называемый «Канон царей» — хронологический список правлений ассирийских, вавилонских, персидских, македонских царей и римских императоров от 747 г. до н. э. и до времени Птолемея, выровненный на начало года 1 тотa официального Древнеегипетского календаря. Этот список был необходим для приведения дат прошлых астрономических наблюдений к единой шкале. В последующем при копировании Канон дополнялся именами более поздних правителей. Канон сыграл большую роль в становлении хронологии Древнего Мира и был в дальнейшем подтвержден независимыми источниками.

Механика

Византийская энциклопедия X века «Суда»¹⁴ сообщает, что Птолемей написал также три книги по механике, которые до нашего времени не дошли.

¹² «Руководство по географии» — труд древнегреческого учёного Клавдия Птолемея, содержащий перечень пунктов с указанием их географических координат. Работа Птолемея представляла собой материал для составления карты Земли. География Птолемея состояла из восьми книг.

¹³ **Картография** (от греч. «рисовать») — наука об исследовании, моделировании и отображении пространственного расположения, сочетания и взаимосвязи объектов, явлений природы и общества. В более широкой трактовке картография включает технологию и производственную деятельность.

¹⁴ **Суда** (греч. Σοῦδα) **Свиды** ; *Лексикон Свиды*, — крупнейший энциклопедический словарь на греческом языке. Составлен в Византии во второй половине X века.

Астрология

Трактат «Тетрабиблос»¹⁵ (Четырёхкнижие) посвящён астрологии. Птолемей считает, что поскольку теория позволяет предвидеть поведение небесных тел, оказывается возможным с пользой использовать это для предсказания земных событий. При этом предполагается, что влияние планет может быть таким же значительным, как очевидное воздействие на земные явления Солнца и Луны. При этом астрономические явления по Птолемею выступают лишь как один из факторов. В первой книге описаны общие концепции астрологии, во второй — влияние небесных явлений на погоду, в третьей и четвёртой — на человека. Птолемей не рассматривает в трактате вопросы катархической астрологии, пытающейся определить благоприятные моменты для совершения какого-либо действия. Помимо собственно астрологического материала, Птолемей в «Тетрабиблосе» впервые высказал глубокую философскую идею несоизмеримости небесных движений и, следовательно, невозможности полного повторения событий (как считали пифагорейцы¹⁶).

Ссылки

1. [Наследие Клавдия Птолемея](#).
2. [Клавдий Птолемей. Руководство по географии](#). Книга третья. Глава V. Положение европейской Сарматии.
3. [Клавдий Птолемей. География](#). Книга IV. Глава 5, описывающая границы Мармарики, Ливии и Египта.
4. [Клавдий Птолемей](#) История жизни в Александрии

¹⁵ <https://ru.wikipedia.org/wiki/Тетрабиблос>

¹⁶ **Пифагореизм** — религиозно-философское учение, возникшее в Древней Греции VI—IV вв. до н. э. (также известно как **пифагорейство**). Получило название по имени своего родоначальника Пифагора. Среди своих последователей он сам выделял в особую группу *пифагорейцев* (настоящих последователей), других же называл *пифагористами* — которые проявляют внешнее рвение. В перечне 80-ти христианских ересей «Панарионе» (ок. 378 года) пифагорейцы на седьмом месте.