РАЗДЕЛ XXXV. ФИЛОСОФИЯ

Гуторович О.В., Дзюба В.М.

Проблема календаря и коперниканская революция

*Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-281

idsp: ljjournal-02-2021-281

Аннотация

Стремление к компромиссу между естественным ходом природных процессов и желанием человека найти в них порядок и организовать свою жизнь привело к созданию календаря. Перед авторами статьи стоит задача показать, что с проблемой календаря человек столкнулся в глубокой древности, с течением времени календарь менялся, отражая культурную историю человечества. Реформа календаря всегда сопровождалась научными открытиями, способствуя приращению научного знания. Примером для авторов служит григорианский календарь, появлению которого способствовала коперниканская революция, изменившая представление человека о мироздании.

Ключевые слова: календарь, солнечный год, лунный календарь, юлианский календарь, григорианский календарь, коперниканская революция, гелиоцентризм

Abstract

The desire to compromise between the natural course of natural processes and the desire of man to find order in them and organize his life led to the creation of the calendar. The authors of the article are faced with the task of showing that a person faced the problem of the calendar in ancient times, over time, the calendar changed, reflecting the cultural history of mankind. The calendar reform has always been accompanied by scientific discoveries, contributing to the increment of scientific knowledge. An example for the authors is the Gregorian calendar, the appearance of which was promoted by the Copernican revolution, which changed the idea of man about the universe.

Keywords: calendar, solar year, lunar calendar, julian calendar, gregorian calendar, copernican revolution, heliocentrism

На протяжении всего периода существования человечества изучению Космоса и пониманию его устройства мыслители отводили важнейшую роль. Еще в античную эпоху был заложен фундамент современной астрономии. Первые космологические теории со всеми присущими им неточностями, ошибочными выводами внесли вклад в понимание структурной организации мира, в представления о материи, пространстве и времени. В статье, предлагаемой Вашему вниманию, речь пойдет об исчислении времени. Перед авторами стоит задача показать, как менялись взгляды ученых на проблему исчисления времени и календаря, какие научные открытия способствовали этому, как решение проблемы календаря способствовало развитию научного знания.

Отметим, что для согласования деятельности людей со сменой дня и ночи или сезонов используется видимое движение светил, как следствие, единицы измерения времени основаны на трех основных циклах. В этом случае речь идет о сутках, понимаемых как оборот Солнца, обеспечивающий смену дня и ночи, о смене лунных фаз или о синодическом месяце, равном 29,5 суткам, и, наконец, о тропическом годе. Тропический год равен 365,35 суткам и представляет собой цикл прохода Солнца по эклиптике, делая возможным смену времен года на Земле. Очевидно, что ни один

календарь, используемый человеком для подсчета суток в месяце или году, не предусматривает дробные числа. В результате мы сталкиваемся с несовершенным способом определения времени.

Экскурс в историю создания календаря позволяет утверждать, что его рождение связано с наблюдениями человека за сменой дня и ночи, наступлениями холодов, таянием снега и льда. Уже в древние времена люди обратили внимание на изменения Луны, способной увеличиваться в размерах, «прибывать» или «расти» вплоть до полнолуния, запускаяющего другой процесс, связанный с уменьшением Луны в размерах. Наблюдение за Луной, за сменой сезонов было необходимо для эффективного ведения хозяйства. Такой календарь по праву мог называться эмпирическим. Кроме того, у каждого народа он был свой, что объясняется местом обитания этносов и той точкой на Земле, откуда велось наблюдение. Применение первого календаря носило локальный характер, так как сведения, используемые для подобных календарей, существенно зависели от широты и местности наблюдения. Однако со временем эмпирика была облечена в схему чередования дней, месяцев и годов.

Дальнейшие наблюдения и совершенствование календарных схем привели к новому решению исчисления времени. Древние египтяне предложили считать солнечный год равным 365 суткам. Такой календарь не был идеальным, так как ежегодно накапливал около $\frac{1}{4}$ суток. Не удивительно, что наступающие сезоны не соответствовали положенному по датам, как бы опережая их. Принцип, заложенный в основу такого календаря, позволял ему делать своеобразный круг, возвращая его через 1460 лет в исходную точку. «Период в 1460 назывался сотичным периодом, циклом, или Великим годом Сотиса (Сириуса)» [11]. Несмотря на свои недостатки, календарь просуществовал около 4-х тысячелетий, пользуясь успехом, и, не случайно, знаменитый ученый Фалес из Милета вводит его для греков [10].

Проблема календаря в свое время заинтересовала Юлия Цезаря. В 46 г. до н. э. он отдает приказ астроному и математику Созигену из Александрии разработать новый календарь, учитывающий недостающую четверть суток [5, с. 53]. Этот календарь был назван юлианским в честь Гая Юлия Цезаря. Группа александрийских астрономов во главе с Созигеном отказываются от лунного календаря и реформируют египетский солнечный календарь, который в обновленном виде вступает в силу с 1 января 45 г. до н. э. На эту дату было перенесено и начало года, ибо в этот день уже на протяжении 108 лет вступали в должность избранные римские консулы. «Именно на 1 января пришлось тогда и столь чтимое римлянами новолуние. Великий понтифик не преминул отметить это благоприятное обстоятельство, подчеркнув, что сами боги благосклонны к календарной трансформации» [6].

Принятый к использованию календарь учитывал движение Солнца в течение года между звездами, обычный год составлял в нем 365 дней и делился на 12 месяцев. Календарь предусматривал високосный год, который объявлялся раз в четыре года и был равен 366 дням. Этот год предполагал появление даты 29 февраля. В среднем по юлианскому календарю год равнялся 365 суткам и 6 часам, в то время как истинный солнечный год составляет 365 суток, 5 часов, 48 минут, 46 секунд. Из-за разницы почти в 11 минут между юлианским и астрономическим годом, юлианский календарь вел к отставанию от истинного на 3 суток за каждые 400 лет [6].

Особенно остро эта проблема стала заметна, когда день весеннего равноденствия существенно сместился по отношению к юлианскому календарю. Известно, что в 325 году н. э. Никейский собор закрепил за 21 марта – днем весеннего равноденствия – статус отправной даты при расчетах Пасхи. К XVI веку отставание от действительной даты равноденствия составляло 10 дней. Рассогласование пасхальных полнолуний с астрономическими вынудило Латеранский собор (1512 – 1517) предложить ряду астрономов решить проблему календаря.

В рамках Латеранского собора были созданы комиссии по реформе календаря, включавшие в свой состав астрономов и богословов. Николай Коперник (1473-1543), польский астроном и математик, каноник эпохи Возрождения, не был приглашен на первое заседание собора, в «актах» собора его имя не значилось. Тем не менее, во втором докладе Павла Миддельбургского о работе комиссий имя Н. Коперника называется в числе участников. Он, как и другие, получил задание от папского секретариата об усовершенствовании календаря. При этом Коперник был убежден, что имеющихся на данный момент знаний о движении Солнца и Луны недостаточно, чтобы проводить реформу церковного календаря. Со временем поставленная задача увлекла мыслителя, о чем он писал папе Павлу III, рассказывая ему о некоторых своих наблюдениях в соответствующей области. А «спустя семьдесят лет эти исследования легли в основу григорианского календаря» [13].

Задача по реформе календаря стала мощнейшим импульсом к возобновлению интенсивного изучения Вселенной и критике астрономических достижений прошлого. Нужны были более точные определения движения и положений небесных светил, продолжительности дня и года. Кроме того, к этому времени появилась неудовлетворенность геоцентрической системой Клавдия Птолемея. Трудно было объяснить ее расхождение с наблюдаемыми явлениями, к примеру, несоответствие наблюдаемого движения Луны с теорией Птолемея.

Безусловно, Клавдий Птолемей разработал искусную математическую модель движения планет. Он утверждал, что по окружности вокруг Земли (по деференту), движется не сама планета, а центр другой окружности (эпицикла). Таких окружностей насчитывалось порядка 40. Эта идея была поставлена на математическую основу. Несмотря на громоздкость системы, она позволяла достаточно точно вычислять положения планет и признавалась наукой более чем 13 веков. Однако нагромождение эпициклов, сложность расчетов, их надуманный характер – всё это порождало сомнения. Чувствовалась негармоничность системы Птолемея, что интуитивно понимал Николай Коперник, убежденный в том, что истина коррелирует с простотой. Природа создана просто и разумно, чего не хватает геоцентрической системе мира.

Заметим, что неудовлетворенность идеей геоцентризма зрела давно. Так, Аристарх Самосский, древнегреческий астроном, математик и философ, ещё в III веке до н. э. высказал идею о гелиоцентричности. Но у греков не было достаточно знаний, чтобы доказать движение Земли вокруг Солнца. Так что Птолемей отверг идею Аристарха, указав, что Земля имеет привилегированное место во Вселенной. Такое решение устраивало интеллектуалов и богословов, им импонировала геоцентрическая система, доказывающая центральное положение Земли. Теория Птолемея не противоречила положениям западного христианства. Его концепция оставляла во Вселенной простор за сферой неподвижных звезд, где могли разместиться небеса и преисподняя. Поддерживая концептуальное решение Птолемея, церковь объявляла его систему истинной.

И всё же в XIII веке мы вновь сталкиваемся с критикой идеи Птолемея. Король Кастилии и Леона Альфонс Мудрый (1221-1284), обладающей широтой интересов и глубиной познания, говорил: «Если бы Бог назначил меня в свой Совет при сотворении мира, Вселенная была бы проще и упорядоченнее» [4].

В качестве недостатков геоцентрической системы мира отмечались несистематичность, отсутствие внутреннего единства и целостности, невозможность делать точные предсказания, изолированное изучение каждой планеты, имеющей собственные законы движения и эпициклическую систему, несогласованность с другими теориями и законами физики.

Николай Коперник, приступая к работе над своей моделью Вселенной, руководствовался несколькими принципами. Он был убежден, что нужно идти по стопам древних ученых, включая Птолемея, используя данные их наблюдений и весь

технический аппарат планетной астрономии. Для тех, кто рассуждает иначе, считал Н. Коперник, «врата нашей науки будут закрыты» [12]. Второй принцип обращал внимание на важность собственных наблюдений, которые позволят создать новую теорию. Реализация данного принципа привела Коперника не только к новой теории прецессии, но и позволила ему построить соответствующую созданной теории методику расчета видимого движения Солнца. Наконец, еще одно правило его научного творчества гласило, что «исследование должно быть доведено до чисел» [2]. Он придавал огромное значение математическим расчетам, убеждая сухими расчетами своих оппонентов.

В ходе научных изысканий Н. Коперник пришел к выводу, что существовавшая в те времена теория геоцентрических сфер ошибочна, и центром Вселенной является Солнце, вокруг которого по круговым орбитам движутся планеты, а также Земля вместе со своим спутником Луной. «Мы вращаемся вокруг Солнца, как любая другая планета» [13], – писал он в работе «Малый комментарий». В этом и заключалась суть коперниканской революции, продемонстрировавшей всему миру ограниченность чувственного познания и доказавшей научному сообществу необходимость критического разума.

В своей теории Николай Коперник несколько переработал учение Аристарха Самосского. Он утверждал, что орбиты планет имеют форму круга, а видимые отклонения в их движении следует объяснить предположением, что Солнце находится не совсем в центре каждой из этих орбит. Необходимо обратить внимание и на то, что, рассуждая о гелиоцентрической системе мира, Н. Коперник использовал это словосочетание в двух смыслах – в узком и широком. В узком смысле доказывалась ограниченность Вселенной и утверждалось центральное положение Солнца. Речь шла и о том, что Земля совершает два вида движения одновременно – годовое вращение вокруг Солнца и суточные вращения вокруг своей оси. Употребление словосочетания в широком смысле слова предполагало безграничность Вселенной, где Солнце рассматривалась всего лишь как одна из многих звезд. Эти мысли он записал в своем знаменитом трактате «Об обращениях небесных сфер», вышедшем в свет в 1543 году.

Идеи Николая Коперника, как и Аристарха Самосского, опережали свое время. Общество было не готово к подобным научным открытиям. Несмотря на верность расчетов и наблюдений, сделанных польским астрономом, он не спешил раскрывать миру свои предположения и выводы. Стивен Хокинг в работе «На плечах гигантов» отмечает: «Коперник боялся осуждения со стороны общества и церкви» [13]. Именно поэтому он долгое время работал втайне, расширяя свои наблюдения и дорабатывая свой «Комментарий». Тридцатилетний труд преобразовался в фундаментальное исследование, который Коперник завершил в 1530 году. В течение последующих 13 лет он воздерживался от публикации книги «Об обращениях небесных сфер». Такая осторожность связана с пониманием риска и со страхом навлечь на себя проклятие церкви.

В те времена церковь главенствовала в обществе, и вопросы веры определяли развитие всех сфер жизни общества, включая научную сферу. Такая ситуация и отношение людей того времени к открытиям, идущим в разрез церковным догматам, объясняют поступок Николая Коперника, не желавшего открыто публиковаться. Биограф Н. Коперника Гассенди утверждает, что автор увидел свою книгу, вышедшую из печати, лишь за несколько часов до своей смерти [9, с. 393]. Известно, что на публикации рукописи настаивал Ретикус, молодой профессор Виттенбергского университета, верный ученик Н. Коперника, изучавший ее и убеждавший ученого открыть миру свои идеи [7].

Уступив настойчивости своего ученика, ученый астроном согласился на публикацию своей работы, посвятив ее Папе Павлу III. Николай Коперник написал предисловие к своему труду, в котором осторожно высказался по поводу своего

открытия: «Если кто-нибудь из моих противников противопоставит моему учению слова Священного Писания, я отвергаю такие нападения. Математические истины могут обсуждаться только математиками» [8].

Н. Коперник прекрасно понимал, что его концепция лишала человека богоизбранного места. «Обоснование гелиоцентризма Вселенной, – утверждает М. А. Барг, – превратило библейский центр мироздания – Землю в спутника Солнца, а человека лишило его гордого положения – венца творения. Отныне человек – песчинка на третьеразрядной планете» [1]. Его выводы противоречили взглядам своей эпохи. Люди, отдающие себя целиком служению Богу, вере, не могли понять и принять, что их Земля не находится где-то в особом месте, под Божьей защитой, что она, как и другие планеты и звезды, дрейфует в бесконечном космосе. Мартин Лютер, знаменитый протестантский лидер, не имевший к астрономии никакого отношения, позволил себе высказаться по поводу учения Н. Коперника достаточно зло и грубо: «Дурак хочет перевернуть вверх дном все искусство астрономии. Но, как указывает Священное писание, Иисус Навин велел остановиться Солнцу, а не Земле» [3].

Можно утверждать, что коперниканская революция представляет собой смену мировоззренческих парадигм, когда геоцентрическая модель Вселенной Клавдия Птолемея вытесняется гелиоцентрической системой мира Николая Коперника. Коперниканский переворот есть научная революция, изменившая существовавшие тысячелетиями устои, разрушавшая привычную церковную картину мироздания. Разрушительный характер идей Н. Коперника был очевиден для всех. Не случайно труд ученого «Об обращениях небесных сфер» в 1616 году был занесен в папский «Индекс» запрещенных книг. В результате революционных открытий Н. Коперника церковь стала отделяться от науки, а естествознание стремительно развиваться.

Несмотря ни на что, предложенная Н. Коперником гелиоцентрическая система мира, имела практическую реализацию. Благодаря данной теории удалось объяснить смену времен года; с высокой точностью вычислить расстояния от планет до Солнца; объяснить все видимые перемещения Солнца и планет по небосводу. Наконец, на основе гелиоцентрической системы была проведена церковная реформа календаря, и в 1582 г. на смену юлианскому календарю пришел григорианский.

Понтифик Григорий XIII создал специальную комиссию, которая и занялась проектом нового календаря. В ходе обсуждений высказывалась идея, что все поправки к календарю (введение високосного года, исключение некоторых дней) должны вводиться в начале каждого нового столетия, потому что в это время они имеют особое значение, следовательно, запомнятся быстрее. Также было принято «компромиссное» значение длительности тропического года – 365,2425 суток. После уточнения величины тропического года, были предложены поправки, помогающие избежать ошибок в определении количества дней в новом календаре. Итальянский математик и врач Луиджи Лилио (1520-1576) предложил, убрать из високосных годов те годы, у которых число сотен не делилось на 4 без остатка. Теперь 1700, 1800 и 1900 не считались високосными. Данная поправка помогла новому календарю стать значительно точнее юлианского, ошибка в сутки накапливалась только за 3280 лет.

24 февраля 1584 года Григорий XIII издал специальный документ, утверждавший проект Лилио. Его предложения были официально утверждены. Для исправления накопившейся ошибки в 10 суток и возвращения дня весеннего равноденствия на 21 марта, было принято решение считать день после четверга 4 октября 1582 года пятницей 15 октября. Новый календарь был назван григорианским, в честь имени папы, принявшим его.

К удивлению, он получил мировое признание далеко не сразу. В западной Европе переход на григорианский календарь произошел только в XVIII веке, тогда как в восточной Европе и на Балканах в первой половине XX века. Известны и «календарные беспорядки», вспыхнувшие в 1584 году в Риге, а также восстание

горожан в 1751 году в Англии, где принятие нового календаря сопровождалось переносом нового года с 25 марта на 1 января [6].

Подводя итог, хотелось бы отметить, что открытия в области астрономии всегда играли большую роль в жизни общества, обеспечивая человечество знанием о Вселенной и ее устройстве, меняя представления о пространстве, времени, их измерении, способствуя созданию более совершенных календарей. По сути, мы являемся свидетелями расширения не только объема фундаментального знания, перед нами практические результаты деятельности плеяды талантливых ученых, посвятивших свою жизнь науке и истине.

1. Идельсон Н. И. История календаря. – Л.: Научное книгоизд-во, 1925. – С. 53.
2. Барг М. А. Эпохи и идеи. Становление историзма. – М.: Изд-во «Мысль», 1987. – URL: https://www.gumer.info/bibliotek_Buks/History/barg/05.php (дата обращения: 21.11.2020).
3. Веселовский И. Н. Коперник и планетная астрономия. – URL: <http://www.astro-cabinet.ru/library/tgbnk/nikolay-kopernik2.htm> (дата обращения: 12.11.2020).
4. Дмитриев И. С. Искушение святого Коперника: ненаучные корни научной революции. – URL: <http://www.astro-cabinet.ru/library/iskv/iskushenie-svyatogo-kopernika-nenauchnie-korni-nauchnoy-revolyucii13.htm> (дата обращения: 21.11.2020).
5. Душенко К. В. Всемирная история в изречениях и цитатах. – URL: <https://info.wikireading.ru/247904> (дата обращения: 19.11.2020).
6. Климишин И. А. Заметки о нашем календаре. – URL: http://www.k2x2.info/nauchnaja_literatura_prochee/zametki_o_nashem_kalendare (дата обращения: 19.11.2020).
7. Кобе Д. Лютер и наука. – URL: <https://proza.ru/2015/10/22/2018> (дата обращения: 10.11.2020).
8. Коперниковская революция. История науки. – URL: <https://web.archive.org/web/20101213025821/> (дата обращения: 14.11.2020).
9. Мартынов Д. Я. Николай Коперник (К 500-летию со дня рождения) // Вестник Московского университета. – 1973. – № 4. – С. 393.
10. Матюхин В. Отец греческой математики. – URL: <https://www.obzor.lt/news/n63323.html> (дата обращения: 20.11.2020).
11. Миронов М. С. Календарь. История календаря. Виды календарей. – URL: <http://i-kiss.ru/news/136> (дата обращения: 20.11.2020).
12. Фундаментальные открытия Николая Коперника в астрономии. – URL: https://vuzlit.ru/744353/fundamentalnye_otkrytiya_kopernika_astronomii (дата обращения: 17.11.2020).
13. Хокинг С. На плечах гигантов. – М.: Издательство АСТ, 2018. – URL: <https://knigogid.ru/books/881822-na-plechah-gigantov/toread> (дата обращения: 18.11.2020).

Егоров А.Г.

О некоторых моментах бинарного взаимодействия науки и философии

*Петербургский государственный университет путей сообщения императора
Александра I
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-282

idsp: ljjournal-02-2021-282

Аннотация

В предлагаемой статье осуществлено рассмотрение основных проблем и вопросов, возникающих в процессе взаимодействия научного и философского знания. Главным методическим инструментом исследования является концепция бинарного анализа, разрабатываемая автором в последние годы. Работа может быть полезна как ученым, работающим в самых различных научных областях, так и философам. И разумеется педагогам, преподающим науки и философские дисциплины.

Ключевые слова: наука, философия, бинарный анализ, бинер