

# Календарь и его реформа

**В.И. ЗОРКАЛЬЦЕВ**, Иркутский научный центр СО РАН.

E-mail: zork@isem.irk.ru

**И.В. МОКРЫЙ**, Институт систем энергетики им. Л. А. Мелентьева СО РАН,

Иркутск. E-mail: ygr@isem.irk.ru

Обсуждается проблема измерения и периодизации времени на основе естественных циклов природы. Приводится краткая характеристика различных типов календарей. Рассматриваются недостатки григорианского календаря. Излагается концепция возможных улучшений календаря. Обсуждаются социально-экономические преимущества от их введения.

*Ключевые слова:* время, лунные календари, лунно-солнечные календари, солнечные календари, месяц, квартал, финансовый год, реформа всемирного календаря

Время – не только одно из фундаментальных понятий мироздания, но и основополагающее понятие экономики. От того, насколько хорошо организовано время, зависит её эффективность. А в организации времени большую роль играют календари.

У современного человечества организатором ритмов экономической жизни стал григорианский календарь, хотя для религиозных и некоторых других целей в отдельных странах используются и другие календари [1, 2].

При этом григорианский календарь имеет ряд недостатков, мешающих эффективному функционированию экономического механизма, и на взгляд авторов, давно назрела необходимость его реформирования.

## **Луна, солнце и звезды – измерители времени**

Издавна время измеряется периодически повторяющимися астрономическими явлениями. Это прежде всего, сутки – период, равный продолжительности одного дня и одной ночи, ныне определяемый как время полного оборота Земли вокруг своей оси. Затем месяц – период между одинаковыми фазами Луны. Ныне под этим понимается время обращения Луны вокруг Земли. И, наконец, год – интервал времени повторения одних и тех же сезонов, в современном понимании – период обращения Земли вокруг Солнца.

Известна всего одна попытка использовать другие (кроме Солнца, Луны и звезд) астрономические явления для измерения времени. В XVII в. возникла идея использовать в качестве

хронометра прохождение Ио. Этот ближайший к Юпитеру спутник имеет период обращения вокруг Юпитера около 42,5 ч, что и предполагалось применять для надежных отсчетов многосуточных периодов времени и расчета долготы положения кораблей.

Однако в результате проведенных наблюдений выяснилось, что видимое с Земли обращение Ио вокруг Юпитера не строго периодическое и различается примерно на 22 минуты<sup>1</sup>, а потому не может служить ориентиром. Как выяснилось позднее, изменение времени появления Ио из-за Юпитера зависело от того, насколько близко или далеко находилась Земля от Юпитера.

Для измерения более коротких, чем сутки, периодов времени в древности применялись солнечные, песочные, водяные часы и биение пульса. Этими ненадежными, неприспособленными для продолжительных измерений инструментами люди пользовались до XVI в., и лишь после изобретения Галилеем и Гюйгенсом маятниковых часов стали использовать измерение периодически повторяющихся неастрономических физических явлений. Любопытно, что Галилей открыл факт постоянства периода колебания маятника, измеряя по пульсу раскачивание люстры в Пизанском соборе.

Развитие маятниковых и затем создание кварцевых и атомных часов позволило достичь очень высокой точности измерения не только коротких, но и длительных периодов времени. Погрешность современных эталонных измерителей времени составляет не более 1 секунды за 1 млн лет. И все же произошедшие усовершенствования хронометров не избавляют от необходимости мерить время сутками, месяцами и годами, поскольку наша жизнь по-прежнему тесно связана с ритмами природы.

Измерение времени через периоды обращения Земли вокруг своей оси, Луны вокруг Земли и Земли вокруг Солнца сопряжено с большими трудностями [3]. Все эти периоды неоднозначно определяются, и в рамках визуальных наблюдений могут оказаться существенно не периодическими.

**Сутки.** Ныне принято выделять несколько различающихся понятий «суток». Во-первых, это «истинные солнечные сутки» –

период времени между двумя одинаковыми кульминациями центра солнечного диска в пункте наблюдений. Из-за эллиптической орбиты движения Земли вокруг Солнца, изменений скорости движения по этой орбите и имеющегося наклона земной оси к плоскости орбиты истинные солнечные сутки имеют разную продолжительность в разные дни года (с дельтой примерно в полчаса). Поэтому для измерения времени используются «средние солнечные сутки», которые являются усреднением истинных солнечных суток, и имеют одинаковую продолжительность в течение года.

Во-вторых, существует понятие «звездных суток». Это промежуток времени между двумя кульминациями одной и той же точки (звезды) на небосводе. Эти сутки имеют строгую периодичность (отклонения за год составляют не более одной тысячной секунды) и могут быть легко измерены, поэтому ими пользуются в астрономических наблюдениях. В бытовом же отношении они неудобны, поскольку звездные сутки короче средних солнечных примерно на четыре минуты, т.е. момент их наступления постепенно сдвигается так, что за год набегает одни дополнительные сутки (по отношению к солнечным суткам).

Есть и другие нюансы в определениях и классификации столь, казалось бы, очевидного понятия «сутки». Это и деление на местное и поясное время, «декретное», зимнее и летнее время. Далее под этим понятием будем понимать только средние солнечные сутки.

**Месяц.** Период обращения Луны вокруг Земли далеко не стабильная величина из-за сложного характера траектории движения системы Луна – Земля. Поэтому речь может идти только об усредненном периоде «месяца». Причем «месяцев» существует несколько видов, в зависимости от того, по каким точкам они измеряются. Средние продолжительности их существенно разнятся.

Если мерить период обращения относительно прямой, проведенной от центра Земли к какой-либо звезде, то получим «звездный» месяц, называемый также «сидерическим», с продолжительностью примерно в 27,32 суток.

Если считать период обращения относительно направления к Солнцу, то получим «синодический» месяц», который равен

<sup>1</sup> По наблюдениям тех лет, а точнее – примерно на 16 минут.

периоду видимого цикла фаз Луны. Его среднее значение составляет примерно 29,53 суток. Далее под термином «месяц» будем понимать именно этот «синодический» месяц.

**Год.** Период полного обращения Земли вокруг Солнца также зависит от того, по какой отметке его мерить. Год можно измерять по периоду времени пересечения Землей прямой между Солнцем и какой-либо условной точкой на большом удалении (звездой). Этот год называется «звездным».

Если измерить период прохождения Землей перигелия (ближайшей к Солнцу точки земной орбиты), получим «аномалистический» год, он примерно на 0,003 суток длиннее звездного.

Год можно мерить и по конкретным точкам орбиты Земли. Например, – относительно дат весеннего или осеннего равноденствия. Такой год называется «тропическим». Именно он далее будет рассматриваться в качестве понятия «год». Из-за смещения перигелия с течением времени в направлении движения земной орбиты тропический год примерно на 0,014 суток короче звездного. Это проявляется в виде смещений положения созвездий в одно и то же время года и суток с течением столетий.

Существенное неудобство привычных нам «естественных» измерителей периодов времени состоит в том, что они не соизмеримы. Ни год, ни месяц не содержат целого числа суток. Тропический год кроме 365 дней содержит примерно четверть суток (точнее, около 0,2422 суток). Синодический месяц в первом приближении составляет 29,5 суток (на самом деле – примерно 29,53059 суток). В тропическом году примерно 12,36827 месяцев.

### Три типа календарей

Вследствие несогласованности продолжительностей солнечных суток, синодического месяца и тропического года появилось и до сих пор сосуществует большое количество календарей. Их можно разделить на три типа.

**Лунные календари.** Можно представить, как еще первобытный человек, ежедневно наблюдая смену фаз Луны, установил периодичность этих смен. Вполне естественно «месяц» занял и удерживает важное место в измерениях времени. Не случайно

во многих языках периоды времени в 28–31 сутки имеют названия, совпадающие с названиями спутницы Земли.

Также непосредственные наблюдения показывают, что в году примерно 12 отмеряемых по фазам Луны месяцев. Календари, в которых месяц измеряется по фазам Луны, а год состоит из двенадцати таких месяцев, называются лунными.

В настоящее время лунным календарем (в двух вариантах) пользуются приверженцы ислама. Продолжительность месяцев в мусульманском календаре чередуется. Один месяц («пустой») имеет 29 суток, следующий («полный») – 30 суток. Периодически некоторые «пустые» месяцы дополняют одними сутками (в турецком календаре три раза за восемь лет, в несколько более точном арабском – 11 раз в 30 лет).

Число дней в году по мусульманскому календарю 354 (в годы с указанным дополнением – 355). Это на 10–12 суток меньше, чем в григорианском календаре. Поэтому даты начала мусульманских месяцев и мусульманских праздников ежегодно смещаются в рамках природных сезонов и григорианского календаря.

**Лунно-солнечные календари.** Известно, что шумеры еще в третьем тысячелетии до нашей эры использовали лунные календари, вводя в некоторые годы дополнительный тринадцатый месяц для того, чтобы важные дни календаря всегда приходились примерно на одни и те же сезоны. В частности, начало года в календаре шумеров всегда предшествовало разливам Тигра и Евфрата. Лунные календари, в которых время от времени добавляется тринадцатый месяц в целях сохранения соответствия начала года определенному сезону, называются лунно-солнечными.

Наиболее известные из древних лунно-солнечных календарей – вавилонский и китайский (VI в. до н.э.). В вавилонском календаре использовались восьмилетние циклы, в течение которых три раза к 12 месяцам года добавлялся 13-й месяц. В календаре Китая в течение 19 лет семь раз добавлялся дополнительный месяц. Восхищает высокая точность обоих календарей. Вавилонский календарь давал смещение примерно в семь суток за сто лет, китайский – те же семь суток, но уже за тысячу лет.

Ныне лунно-солнечный календарь введен в Израиле (для религиозных целей). В нем используется по древнекитайскому образцу 19-летний цикл в добавлении тринадцатого месяца.

**Солнечные календари** в периодизации времени ориентируются только на годовые циклы природы. Обычно в этих календарях год состоит все также из 12 месяцев, которые теперь уже не привязаны к изменениям фаз Луны. Наиболее известные из солнечных календарей – юлианский и григорианский. К этому же типу относится китайский сельскохозяйственный календарь, в котором 24 месяца с четким указанием вида сельхозработ в каждом из них.

Один из первых известных «нелунных» календарей – древнеегипетский, в котором год состоял из 12 месяцев по 30 суток в каждом, а в конце года добавлялись пять суток, посвященных богам. В итоге каждый год насчитывал 365 суток. Поскольку продолжительность календарного года примерно на четверть суток больше, то начало нового года у египтян постепенно смещалось «вперед» по сравнению с сезонами года. При этом примерно раз в четыре года на сутки увеличивалось расхождение в датах начала «календарного» и «экономического» года.

Началом «экономического» года у древних египтян служило, как известно, появление в утренних лучах Солнца звезды Сириус. Это событие особенно тщательно отслеживалось жрецами, поскольку вскоре наступал разлив Нила, знаменующий начало годового экономического цикла. Разлив Нила продолжался с июня по октябрь, после чего необходимо было заново проводить межевание, посев и другие сельскохозяйственные работы, которые были основой экономического благополучия Египта.

Римский календарь до Юлия Цезаря был унаследован от древнего лунно-солнечного, но фактически уже таковым не являлся. В нем было 12 месяцев. Четыре из них имели продолжительность в 31 день, семь месяцев – в 29 дней и один (февраль) содержал 28 дней. Этот календарь требовал добавления в некоторые годы дополнительного месяца, который назывался «Марцедоний». Дополнительный месяц был укороченным и содержал иногда 22 суток, а иногда 23. Вставка делалась на следующий день после 23 февраля (за пять дней до его окончания), чтобы как-то скрыть от богов появление «нехорошего» тринадцатого месяца. После марцедония наступал день 24 февраля.

Вставка марцедония «проводилась» разными жрецами не очень регламентированно и несогласованно, что затрудняло и хозяйственную жизнь, и управление в огромной империи.

Осуществленная Цезарем реформа календаря была, несомненно, прогрессивной для тогдашнего Рима.

Ю. Цезарь при совершенствовании римского летоисчисления взял за основу египетский календарь, распределив пять «божественных» дней по отдельным месяцам года, при этом учел необходимость периодического введения раз в четыре года еще одного дня.

Поскольку в тропическом году количество суток примерно на 0,008 меньше, чем 365,25, юлианский календарь с течением столетий привел к заметным смещениям календарных дат относительно моментов положения Земли в конкретных точках орбиты (например, дней равноденствия и солнцестояния). Это проявлялось при расчетах дней проведения некоторых церковных праздников христиан (в том числе пасхи). Потребовалось введение уточняющего григорианского календаря с более сложными правилами выбора високосных годов.

В юлианском календаре високосный – каждый четвертый год (номер которого в современном летоисчислении делится на четыре). В григорианском календаре вводится исключение из этого правила и одно «исключение из исключения»: года с номерами, делящимися на 100, стали невисокосными, но года с номерами, делящимися на 400 (например, 2000-й), возвращаются в разряд високосных.

В начале XVI в. известным ученым и поэтом Омаром Хайямом был разработан календарь с более простым и более точным правилом задания високосных годов. В его календаре предлагалось это делать восемь раз за 33 года (семь раз через четыре года и один раз через пять лет).

### **Возможные направления реформирования календаря**

Ныне используемый в качестве общемирового григорианский календарь содержит некоторые случайные и явно нерациональные элементы. Например, используемые названия многих месяцев отражают тот факт, что в Риме при Цезаре новый год начинался с первого марта. Этим объясняется явное несоответствие названий месяцев их номеру в нынешнем календаре. Сентябрь буквально по латыни «седьмой», а теперь это девятый месяц года; октябрь переводится как восьмой, ноябрь – девятый,

декабрь – десятый. Сегодня мало кто знает, чем знамениты боги Янус и Фебруо, давшие свои имена месяцам, и что месяцы май и июнь названы в честь богинь Майя и Юнона.

Серьезный недостаток григорианского календаря – большой диапазон числа календарных дней в разных месяцах – от 28 до 31. Причем чередование в течение года 30–31 дней в месяцах дважды без всякой логики нарушается. Два соседствующих зимних месяца (декабрь и январь) имеют по 31 дню, и это рядом с сильно укороченным февралем. Происхождение двух подряд длинных месяцев летом известно, хотя вряд ли может быть ныне признанным разумным. «Виноваты» в этом верноподданные императора Августа, которые не могли допустить, чтобы месяц, названный в честь их правителя, имел меньше дней, чем месяц, ранее поименованный в честь Юлия Цезаря.

Еще больше неудобства экономистам и управленцам приносят диапазон колебаний и нерегулярность количества «рабочих» дней в месяцах года. Например, количество рабочих дней в месяце при пятидневной рабочей неделе может составлять от 20 до 23, то есть различаться на 15%. Это вносит неудобства в помесечное планирование объемов выполняемых работ, требуемых материалов, сырья, энергоресурсов, пенсионных начислений и выплат...

Разное число календарных и рабочих дней имеют отдельные кварталы года и даже полугодия. Большим неудобством является и то, что дни недели приходятся на разные дни разных месяцев. Их расположение в году в отдельных месяцах года хаотично и ежегодно изменяется.

На наш взгляд, давно настала пора перейти к мировому календарю, основанному на более продуманных, согласованных принципах. Один из них, вероятно, должен состоять в приоритете социально-экономической целесообразности над религиозными целями. Ни одна из мировых религий не может иметь приоритета в календаре, хотя бы потому, что число приверженцев любой из них составляет меньшинство в рамках всего человечества.

Не менее очевидно, что мировой календарь должен быть «солнечным», поскольку для многих видов экономической деятельности в современном мире первостепенное значение имеют годовые природные ритмы. Это не должно мешать приверженцам

различных религий пользоваться для религиозных целей своими календарями.

Возможны разные варианты формирования нового календаря, нуждающиеся в детальных проработках, экспертном и широком обсуждении. Одним из важных вопросов является выбор продолжительности регулярных краткосрочных чередований рабочих дней и дней отдыха. Ныне эту функцию выполняет неделя.

Продолжительность недели вполне может быть предметом обсуждения. Например, вовсе не обязательно следует сохранять введенную еще вавилонскими жрецами «семидневку». Можно перейти на использовавшиеся древними египтянами десятидневки (декады) и строго 30-дневные месяцы, с введением пяти дополнительных дней в каждом году, как в Древнем Египте, и дополнительными днями в особые «високосные» года (чего у древних египтян не было).

Возможна организация и более экономически продуманного календаря на основе привычной нам семидневной недели. Еще в середине XX в. в ООН обсуждался и был поддержан многими странами проект всемирного календаря, в котором год, как и в ныне используемом григорианском календаре, делится на четыре квартала по три месяца в каждом. Причем первый месяц каждого квартала должен иметь одно и то же количество – 31 день, а второй и третий месяцы – по 30 дней. В итоге в каждом квартале будет 91 день, что соответствует ровно 13 семидневным неделям.

Важно, что при таком подходе каждый квартал будет начинаться с одного и того же дня недели. Если это будет воскресенье, то **в каждом месяце будет всегда одно и то же количество рабочих дней (при включении в их число субботы), что очень удобно при расчете заработной платы.**

Ныне в России, как и в некоторых других странах, используется рабочая неделя с двумя следующими подряд выходными. Если начинать квартал с первого из недельных выходных, то во втором и третьем месяцах будет 22 рабочих дня, а в первом месяце каждого квартала – всегда 21 рабочий день.

В году предлагаемого всемирного календаря 364 дня имеют свой месяц, дату и день недели. В конце года предлагается ввести особый дополнительный день (его можно назвать «**День мира**») без даты, месяца и дня недели. Раз в четыре года, с известными

исключениями (в високосные года) целесообразно в конце полугодия (конец второго квартала) вводить дополнительный день также без даты, месяца и дня недели.

Вполне резонно вместо используемой ныне схемы введения и исключения високосных годов (довольно сложной для запоминания «простым» жителям) прибегнуть к более точной и легкой для запоминания схеме, предложенной Омаром Хайямом, использовавшейся длительное время в персидском календаре.

Такой всемирный календарь получил поддержку многих стран и мог быть введен еще в 1960-х годах. К сожалению, предложение было заблокировано Англией и США «по религиозным соображениям».

\* \* \*

Здесь приведены только некоторые направления улучшения всемирного календаря, из довольно большого количества возможных. Нужно широкое непредвзятое обсуждение этих вариантов.

В реформировании календаря есть много аспектов разной важности. Некоторые из них не имеют принципиального значения для социально-экономической эффективности календаря (например, выбор даты для начала летоисчисления). Некоторые вопросы принципиально важны и нуждаются в дополнительном обсуждении (например, выбор момента начала календарного года, который может совпадать или не совпадать с началом экономического (налогового, бюджетного, планового) года) [4].

Человечеству уже давно пора перейти от «стихийного», формируемого под действием случайных событий, разрешения многих принципиальных вопросов к их решению с позиций коллективного разума. Сможет ли оно научиться делать это?

## Литература

1. Селешенков С. Г. История календаря и хронология. – М.: Наука, 1977.
2. Хренов Л. С., Голуб И. Я. Время и календарь. – М.: Наука, 1990.
3. Михайлов А. А. Земля и ее вращение. – М.: Наука, 1984.
4. Зоркальцев В. И. Проблема выбора наилучшей даты начала хозяйственного года. – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2016.