С.Л. Василенко

Золотое время

Время не ждёт человека...

Человечество как-то незаметно, но весьма уверенно шагнуло в эпоху стремительных скоростей, глобальных информационных и компьютерных инноваций. Век бешеных ритмов жизни, столетие мобильной связи и Интернета.

В наши дни счёт идет в буквальном смысле на секунды. Неторопливость и вдумчивость постепенно уходят на задний план.

Убыстряется не только движение транспорта и информационных потоков.

Неумолимо убыстряется само бытие человека.

Пословица многих народов гласит: время руками не удержишь. И за деньги его не купишь.

Ну, а "золотое время" – конечно, молоды лета, хотя время дороже золота.

Крупицу золота можно найти, крупицу времени – никогда.

Это у совсем молодых время будто тянется, у стариков оно бежит.

Но мы всё-таки попробуем, если не притормозить течение времени, то хотя бы расставить маячки-вешки по фиксированию его мгновений. Именно тех из них, которые, так или иначе, связаны с проблематикой золотого сечения (ЗС) и приводят к символическому образу "золотого времени".

И помогут нам в этом обычные часы с циферблатом и стрелками.

Но сначала, кратко восстановим сферу проявления и практического воплощения ЗС.

Прототипы ЗС. Наиболее привычный пример построения и восприятия ЗС связан с делением геометрического отрезка.

Однако прообразом золотого сечения может выступать и угловая мера.

Так, в геометрии известен *золотой угол* – меньший из двух углов, образованных путем секционирования или деления длины окружности в соотношении золотой пропорции [1]. То есть в виде двух дуг так, что соотношение большей из них к меньшей такое же, как и соотношение полной окружности к длине большей дуги.

Золотой угол (в градусах) определяется тождественными соотношениями:

$$\varphi = 360(1 - \Phi^{-1}) = 360(2 - \Phi) = 360/\Phi^2 = 180(3 - \sqrt{5}) \approx 137{,}5^{\circ},$$

где $\Phi = (\sqrt{5} + 1)/2 \approx 1{,}618$ – число ЗС.

Заметим, что физики и математики долго ищут истоки формирования простого числа 137, близкого к безразмерной величине, обратной постоянной тонкой структуры α.

В нашей интерпретации, это целая часть золотого угла в градусах относительно 360-системы разбиения круга на равные сектора.

И как знать, возможно, именно золотое сечение в увязке с 360-шкалой полного вращения выводит нас на природно-фундаментальные истоки объяснения величины 137.

Отметим некоторые <u>свойства числа 137</u>**.**

- Представимо степенями двоек: $2^7 + 2^3 + 2^0 = 137$, а также $2^7 + 3^2 = 137$.
- Количество атомов в молекуле хлорофилла $C_{55}H_{72}MgN_4O_5$.
- Максимальное число областей на плоскости, образуемых 2^4 прямыми линиями [2].
- Делит репьюниты вида $(10^{8k} - 1)/9 = 1_{8k}$, а значит и репдигиты a_{8k}, $a = \overline{1, 9}$ [3].
- Реверс числа $R(2^{137})$ = 274562423560500997742392394025368175422471 – простое.

• Число Мерсенна $2^{137} - 1$ и уменьшенный факториал $137! - 1$ (A078781) – полупростые числа (имеет ровно 2 простых сомножителей).

• Пятое гармоническое число $H_5 = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} = \frac{137}{60}$ проявляет связь 137 и 60-ричной системой.

• *Первобытное число* (http://en.wikipedia.org/wiki/Primeval_number): перестановкой всех или некоторых его цифр (в десятичной системе) можно получить множество простых чисел, большее количества простых, образованных таким же способом для любого меньшего натурального числа. Более того, 137 среди трехзначных чисел содержит максимальное количество (11) таких простых чисел (3, 7, 13, 31, 17, 71, 37, 73, 137, 173, 317). Сумма цифр 137 тоже равна 11, и в этом смысле оно уникально единственное!

• 137 – число Штерна, его нельзя представить в виде суммы меньшего простого p и удвоенного квадрата $p + 2b^2$ (http://en.wikipedia.org/wiki/Stern_prime).

• Порождает двенадцать последовательных простых чисел с симметричными брешами относительно центра (A055382):

137		**139**		**149**		**151**		**157**		**163**		**167**		**173**		**179**		**181**		**191**		**193**
	2		**10**		**2**		**6**		**6**				**6**		**6**		**2**		**10**		**2**	

• 1, 3, 7 – наиболее встречающиеся цифры, с которых начинаются простые числа $< 10^{10}$.

• Сумма квадратов $1^2 + 3^2 + 7^2 = 59$ – нечетное; используются все нечетные числа-цифры.

Евклидово золото. Другой вопрос в части угловой золотой меры касается соподчиненности или эволюционного генезиса.

Дело в том, что сама по себе задача ЗП линейная.

Главным объектом является ограниченная прямая (отрезок), которая «делится в крайнем и среднем отношении, если как целая к большему отрезку, так и больший отрезок меньшему» [4, с. 173].

Какое-либо дальнейшее развитие эта задача в одномерном представлении не получает, но находит свое применение в планиметрии для вычерчивания Евклидом правильного пятиугольника (предложение 4.11, книга IV), в основу построения которого берется особый равнобедренный треугольник.

Предложение 4.10. Построить равнобедренный треугольник, имеющий каждый из углов при основании, вдвое большим остающегося (рис. 1) [4, с. 132–133].

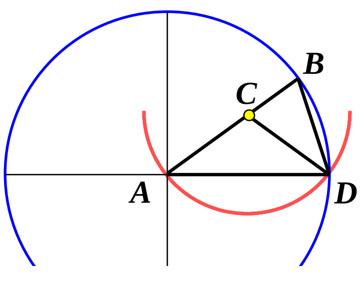

Рис. 1. Геометрические построения к Предложению 4.10 Евклида (о треугольниках ЗС – в современной интерпретации)

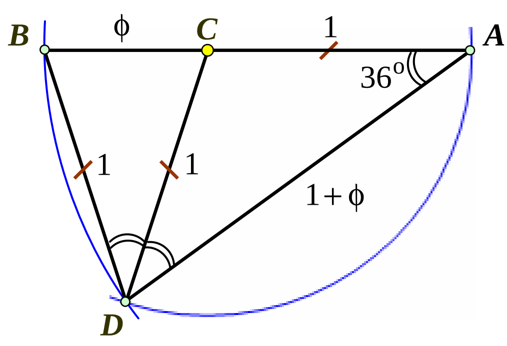

Рис. 2. Треугольники ЗС

1. Проводим прямую AB и отмечаем на ней точку C – золотого сечения (ЗС) в современной терминологии.

2. Описываем окружность $AB(A)$ – радиусом AB вокруг центра A.

3. Описываем окружность $CA(C)$.

4. Через их точку пересечения проводим отрезки AD, CD и BD.

Получаем равнобедренный треугольник ΔABD, у которого углы при основании B и D вдвое больше угла при вершине A, то есть соответственно равны: 72°, 72°, 36°.

Отрезок BD – сторона правильного десятиугольника, вписанного в окружность $AB(A)$.

Соединение вершин через одну даст правильный пятиугольник.

Треугольники BCD и ACD – также равнобедренные по построению.

Идея Евклида понятна: полный угол треугольника мы разбиваем на 5 частей по 36° среди трех его углов: $(2+2+1)36^{\circ} = 180^{\circ}$. Наличие таких 5 частей в угловой мере позволяет их легко перенести на 5 частей угловой меры для полного угла 2π и построить правильный пятиугольник, вписанный в окружность.

Треугольники BCD и ABD подобны. Треугольник ACD содержит все те же 5 частей по 36° между его тремя углами: $(3+1+1)36^{\circ} = 180^{\circ}$.

У Воробьева [5, с. 100] они называются *треугольниками золотого сечения* (ЗС).

В сокращенном варианте их часто именуют просто золотыми [6, 7].

Если больший отрезок AC условно принять за 1, то меньший станет равен $\phi = \left(\sqrt{5}-1\right)/2$, и все стороны приобретают реальные размерности (рис. 2).

Таким образом, золотой треугольник может характеризоваться как равнобедренный ΔABD, в котором деление пополам угла D производит новый ΔDCB, подобный оригиналу.

Закономерности вращения стрелок часов. Угол между часовой и минутной стрелкой изменяется равномерно и непрерывно.

За 1 час минутная стрелка делает полный оборот 360°, часовая – $360^{\circ}/12$.

Соответственно за минуту: 6°/мин и $0{,}5^{\circ}$/мин. – Это их угловые скорости.

Не теряя общности рассуждений, за начало отсчета времени на циферблате примем 0:0.

За t минут угол между стрелками составит $\theta = 5{,}5t$ градусов.

Зададим его в виде $\theta = 180\rho$, где $0 < \rho < 1$.

Равенство $5{,}5t = 180\rho$ дополним полными оборотами минутной стрелки $360\cdot(n-1)$.

Приняв сутки $t = 24\cdot 60$, получаем

$$5{,}5\cdot 24\cdot 60 = 180(2n+\rho-1).$$

Откуда $n = (45-\rho)/2$. Округляя до целого, находим $n = 22$.

Это если угол θ измеряется от часовой к минутной стрелке.

Аналогичный результат получается, когда минутная стрелка догоняет часовую.

Итак, некоторый фиксированный угол θ в течение суток образуется 44 раза.

Обратная задача. Задано время $x:y$. Тогда угловое положение часовой (x) и минутной (y) стрелки составляет соответственно $(30x + 0{,}5y)(\mathrm{mod}\ 360)$ и $6y$.

Взятие по модулю 360 диктуется дневным временем, большим 12, вроде 15:25.

Фиксация стрелок. Из разнообразных положений стрелок условно-одинаковой длины 1 нас больше всего интересуют такие углы (в градусах) между ними:

$\varphi = 360(2-\Phi) \approx 137{,}5$ – золотой угол, делящий длину окружности в соотношении ЗС;

$\theta_{\phi} = 36$ – отрезок между кончиками стрелок равен $\phi = \left(\sqrt{5}-1\right)/2 \approx 0{,}618$;

$\theta_{\Phi} = 108$ – отрезок между кончиками стрелок равен $\Phi = \left(\sqrt{5}+1\right)/2 \approx 1{,}618$.

Так, внутренний угол при вершине пятиугольной звезды равен 36°.

Внутренний угол правильного пятиугольника составляет 108°.

Угловое расстояние между стрелками θ градусов образуется в следующие моменты времени (соотношение "час : мин", табл. 1)

$$\left\lceil \frac{\pm\theta + 360n'}{5{,}5\cdot 60} \right\rceil \; : \; \left(\frac{\pm\theta + 360n'}{5{,}5} \right) (\mathrm{mod}\ 60),$$

где $\lceil \xi \rceil$ – целая часть от ξ; $n' = \overline{0,10}$; для отрицательного угла $-\theta$ параметр $n' = \overline{1,11}$.

Таблица 1

Показания времени, при котором между стрелками образуются характерные углы

(Ч $\to$ М: минутная стрелка впереди; М $\to$ Ч: часовая стрелка впереди)

108°				**36°**				**137,5°**			
Ч → М		М → Ч		Ч → М		М → Ч		Ч → М		М → Ч	
час	мин	час	мин	час	Мин	час	мин	час	мин	час	мин
0	19,64	0	45,82	0	6,55	0	58,91	**0**	**25**	0	40,45
1	25,09	1	51,27	**1**	**12**	2	4,36	1	30,46	1	45,91
2	30,55	2	56,73	2	17,45	3	9,82	2	35,91	2	51,36
3	**36**	4	2,18	3	22,91	4	15,27	3	41,37	3	56,82
4	41,45	5	7,64	4	28,36	5	20,73	4	46,82	5	2,27
5	46,91	6	13,09	5	33,82	6	26,18	5	52,27	6	7,73
6	52,36	7	18,55	6	39,27	7	31,64	6	57,73	7	13,18
7	57,82	**8**	**24**	7	44,73	8	37,09	8	3,18	8	18,63
9	3,27	9	29,45	8	50,18	9	42,55	9	8,64	9	24,09
10	8,73	10	34,91	9	55,64	**10**	**48**	10	14,09	10	29,54
11	14,18	11	40,36	11	1,09	11	53,45	11	19,55	**11**	**35**

Как видно из табл. 1, в разных положениях угол между стрелками повторяется через каждые 1260/11 ≈ 65,46 минут.

Ввиду нецелочисленных значений минут, в общем случае для фиксации точного значения угла необходим дополнительный отсчет секундной стрелки.

Но отдельные моменты времени допускают точную регистрацию времени с нулевым отсчетом секунд (рис. 1).

Заключение.

Можно сказать, что золотое сечение сопровождает человека ежечасно, и буквально постоянно ведет нас по жизни. Нужно просто боле внимательно присмотреться вокруг.

Дело не ограничивается подсолнухами или раковинами некоторых моллюсков.

В мире, например, наличествует масса движущихся предметов, которые за счет динамических свойств периодически выстраивают геометрические конфигурации в соотношении золотой пропорции.

Одним из конкретных проявлений являются обычные часы со стрелками.

В тех или иных формах часовая и минутная стрелки на циферблате образуют между собой углы, приводящие к золотой пропорции.

Каждый такой угол повторяется в течение суток 44 раза, в том числе выравнивание стрелок вдоль одной линии (0 или 180 градусов).

В большинстве случаев идеальное соотношение ЗС достигается в моменты, не кратные минутам, то есть зависят и от положения секундной стрелки.

Но два раза в сутки угол ЗС формируется с нулевым секундным отсчетом.

Всё это, возможно, покажется не существенным.

Более того, возникают даже некоторые сомнения, в виду искусственного выбора единиц измерения времени. В другом исчислении картина могла бы быть совершенно иной.

Но с таким успехом можно предъявлять претензии десятичной системе счисления. Или неочевидной естественности натурального ряда. Да мало ли ещё к чему?

Так, в природе нет треугольников, а человек придумал.
И даже реализовал в музыкальном инструменте.

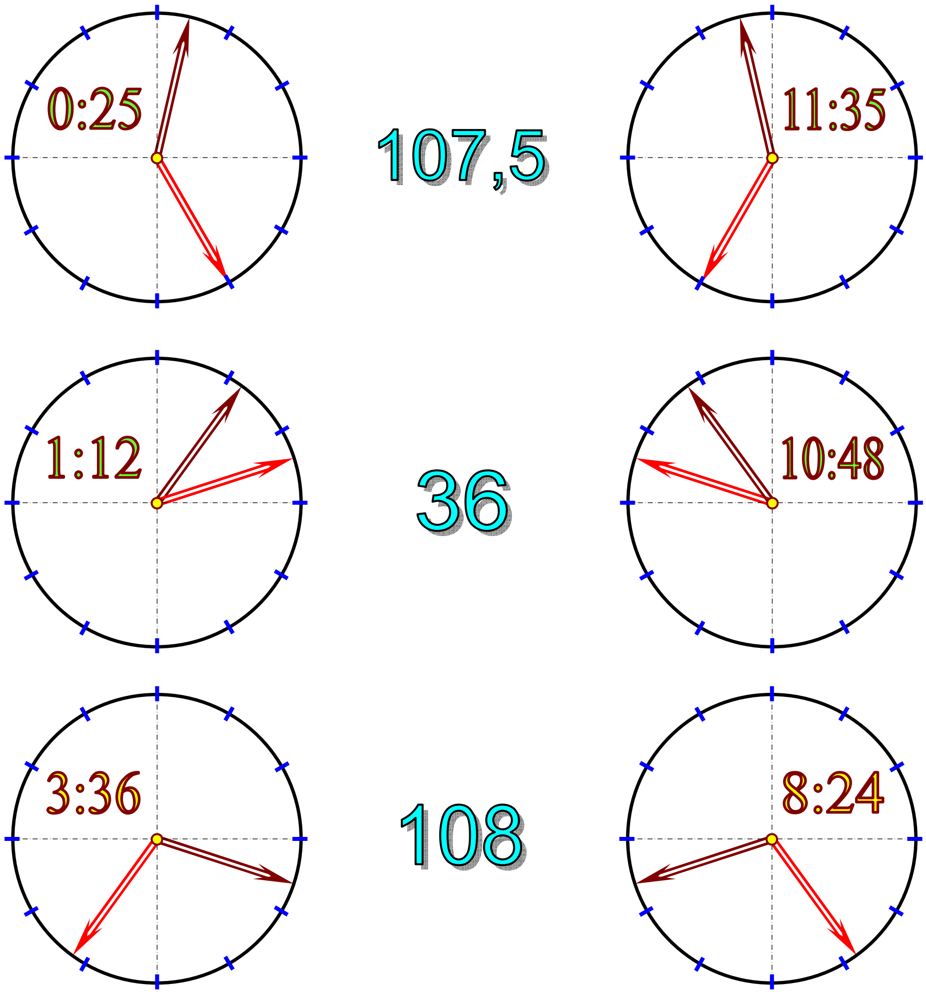

Рис. 1. Время образования углов ЗС (град.) с точностью до секунды

Видимо, в данном случае вполне разумно исходить из антропоцентрических представлений, воспринимая мир через призму человеческих знаний, в том числе принятых аксиоматических договоренностей.

Это как в мультике о Простоквашино (Успенский Э. Дядя Федор, пес и кот): взятый напрокат холодильник – государственный, а холод, который он вырабатывает, – уже наш.

Так, и мироздание – не наше, а природное. Но то, как мы его себе представляем и описываем, – уже наше. Важны лишь совместные единения мыслей в части базовых форм.

Конечно, наука в целом – это не слепое следование традициям. В ней важную роль играют не интегрированные в традицию индивиды. Но коль уже условились (на съезде физиков) считать электрон отрицательным зарядом, пусть будет так.

Стрелочные часы, как общепринятый способ отсчета и индикации равномерного дления и хода времени, удовлетворяют всем признакам договоренностей.

Поэтому они вполне подходят для регистрации, в том числе, "золотого времени".

И каждый, по своему усмотрению, может выбрать для себя его самые лучшие мгновенья. Благо, как следует из проведенного анализа, таких моментов предостаточно.

Так что с золотым сечением – по жизни, отмеряя золотое время по часам.

Литература.

1. *Golden angle* // Wikipedia, the free encyclopedia. – http://en.wikipedia.org/wiki/Golden_angle.

2. *Sloane N.J.A.* Sequence A000124/M1041 in "The On-Line Encyclopedia of Integer Sequences".

3. *Василенко С.Л.* Числовая гармония моноцифровой мозаики: репьюниты и репдигиты // Академия Тринитаризма. – М.: Эл. № 77-6567, публ.16152, 10.11.2010. – http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001c/00161720.htm.

4. *Начала Евклида*. Книги I–VI: Пер. с греч. и комментарии Д.Д. Мордухай-Болтовского при редакционном участии М.Я. Выгодского и И.Н. Веселовского. – М. –Л.: ГИТТЛ, 1948. – 448 с.

5. *Воробьев Н.Н.* Числа Фибоначчи: 4-е изд., доп. – М.: Наука, 1978. – 144 с.

6. *Weisstein E.W.* Golden Triangle // From MathWorld. – A Wolfram Web Resource. http://mathworld.wolfram.com/GoldenTriangle.html.

7. *Golden ratio* // Wikipedia, the free encyclopedia. – http://en.wikipedia.org/wiki/Golden_ratio .

8. *Квадратный корень* из 5 // Википедия. – http://ru.wikipedia.org/?oldid=31213592.