

НА КАКОМ ЧИСЛЕ ПОСТРОЕН МИР? ТАЙНА ЧИСЛА РНІ

Кузьмин А.И.

г. Кемерово, СОШ № 92 с углубленным изучением отдельных предметов, 4 «Б» класс

Научный руководитель: Ямлиханова Н.В., г. Кемерово, учитель начальных классов,
СОШ № 92 с углубленным изучением отдельных предметов

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/7/29231>.

В мире многое связано между собой, и за кажущимся хаосом скрывается порядок. Роль кирпичика или связующего звена играет число РНІ («фи»), названное в честь древнегреческого скульптора Фидия. Оно выражает закон, лежащий в основе строения многих живых и неживых объектов.

Данная работа – попытка ответить на вопрос «в чем тайна числа РНІ»? Действительно ли есть математический закон, лежащий в основе всего, что нас окружает: природных явлений, произведений искусства и других объектов?

Цель исследования: изучить число РНІ, особенности его проявления в окружающем мире, подтвердить или опровергнуть гипотезу о том, что число РНІ лежит в основе строения многих живых и неживых объектов, с которыми человек сталкивается каждый день.

Исходя из цели, определены основные задачи:

1. Исследовать число РНІ, как одно из основ взаимосвязи математики с окружающими нас живыми и неживыми объектами.
2. Проанализировать примеры проявления числа РНІ в окружающем мире: природе, архитектуре и других сферах.
3. Определить функциональность числа РНІ.
4. Найти примеры числа РНІ в жизни школьника.

Объект данного исследования – число РНІ, как одно из основ взаимосвязи математики с окружающими нас живыми и неживыми объектами.

Предмет исследования – изучение особенностей проявления числа РНІ в природе, архитектуре и других сферах жизни человека.

Актуальность проблемы заключена в том, чтобы показать, что число РНІ является универсальным. Оно связывает многие объекты живой и неживой природы. Зная универсальный закон, мы начинаем понимать суть мира.

Для достижения цели исследования и решения поставленных задач используются

следующие **методы:** анализ научно-методической литературы, эмпирический метод (измерение, сравнение), собственное исследование с применением рисунков и фотографий, анализ полученных результатов.

Практическая значимость данной работы заключается в направленности на расширение кругозора и общего повышения уровня знаний учащихся. Результаты исследования могут использоваться педагогами и школьниками при изучении математики, окружающего мира, истории, биологии, литературы и других предметов.

Личный вклад автора состоит в проведении теоретических и эмпирических исследований, в анализе полученных при исследовании данных и их оформлении в виде таблиц и выводов.

Что такое число РНІ?

1. История появления числа РНІ

Древнегреческий скульптор Фидий создавал скульптуры, которыми все восхищались. Он придерживался пропорций, основанных на числе 1,618. Позже это число открыл математик Леонардо Пизанский, прозванный Фибоначчи. Он обнаружил, что все числа имеют четкую последовательность [11, с. 99]. Числа, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, ... назвали «числами Фибоначчи», а саму последовательность – последовательностью Фибоначчи. Смысл последовательности: сумма двух соседних чисел равна следующему числу; частное двух соседних чисел приближено к числу 1,618, т.е. к числу РНІ.

2. Число РНІ в символе «пентаграмма»

Одно из самых древних проявлений числа РНІ есть в символе «пентаграмма». Пропорции пентаграммы основаны на золотом сечении. Древнегреческий математик Пифагор утверждал, что пентаграмма – математическое совершенство, так как скрывает в себе золотое сечение, т.е. число РНІ

1,618. Во многих культурах пентаграмма была символом божественного начала, добра и силы.

3. Золотое сечение Леонардо да Винчи

Появление термина «золотое сечение» связывают с именем Леонардо да Винчи. Еще в 15 веке Великий Леонардо хотел разгадать тайну божественной сути человеческого тела [7, с. 88]. Да Винчи первым обнаружил, что тело человека состоит из «строительных блоков», соотношение пропорций которых всегда равно числу РНІ. Именно поэтому число РНІ называется также золотым числом.

Число РНІ вокруг нас

1. Число РНІ в природе

Природу можно познавать через число РНІ. У подсолнуха количество семян увеличивается согласно последовательности Фибоначчи: 1, 2, 3, 5, 8, 13 и т.д. (рис.1). Соотношение диаметра каждой из спиралей к диаметру последующей – это РНІ.



Рис. 1.



Рис. 2.



Рис. 3.

Чешуйки хвойных шишек (рис.2), лепестки роз (рис.3) и многих других растений расположены по двойным спиральям. При этом числа «правых» и «левых» спи-

ралей относятся друг к другу, как соседние числа Фибоначчи (13:8, 21:13, 34:21, 55:34) [3, с. 88]. Здесь тоже имеет место золотое сечение, а значит пропорции и симметрия. В природе есть множество проявлений числа РНІ: паутина, улей, снежинка и т.д.

2. Число РНІ в архитектуре

Пропорции пирамиды Хеопса (рис. 4), храмов, барельефов подтверждают, что египетские мастера пользовались соотношениями золотого сечения.



Рис. 4.



Рис. 5.

Соотношение длины к высоте у пирамиды Хеопса – 1,570. Конструкция великой пирамиды основана на числе РНІ [5, с. 26].

В фасаде древнегреческого храма Парфенона (рис.5) также присутствуют золотые пропорции. Соотношение длины к высоте 1,698. Число РНІ, пропорции, золотое сечение придают пирамидам, храмам и другим объектам архитектуры гармоничность и законченность.

3. Число РНІ в литературе, музыке и живописи

Схема построения романа в стихах А.С. Пушкина «Евгений Онегин» основана на близости к трём числам Фибоначчи: 8, 13, 55 [5, с. 27]. Золотое сечение есть и в повести А.С. Пушкина «Пиковая дама». В ней 853 строки. Главный герой Герман проникает в спальню графини, чтобы узнать тайну 3-х карт и т.д.

Антонио Страдивари применял золотое сечение при создании уникальных скрипок, поэтому звук получался непревзойденным [12, с. 148].

Золотое сечение в изобразительном искусстве – это обычно композиции в пропорциях близких к $3/8$ и $5/8$. «Тайная вечеря» Леонардо да Винчи – один из самых удивительных примеров проявления золотого сечения.

Мои находки числа РНІ

1. Число РНІ в строении моего тела и тел моих одноклассников

С числом РНІ человек сталкивается с самого раннего возраста, даже не понимая этого. Я решил на своем примере убедиться, что человеческое тело пропорционально, и в основе пропорций лежит число РНІ. Для этого я провел измерения своего тела (*фото 1*). Результаты измерений представлены в Приложении № 1 (Таблица – 1. Результаты измерения моего тела).

Чтобы еще больше убедиться, что золотое сечение «работает», я решил измерить своих одноклассников (*фото 2-4*). Вот, что получилось, см. Приложении № 2 (Таблица – 2. Результаты измерения тел моих одноклассников).

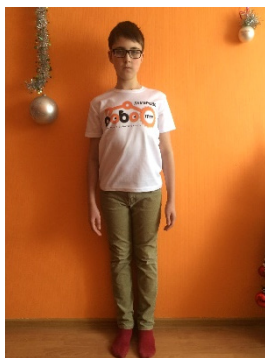


Фото 1



Фото 2

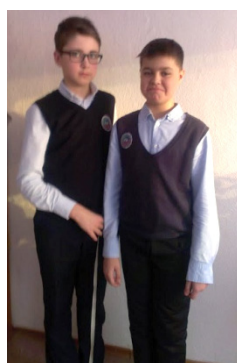


Фото 3



Фото 4

Если пропорции тела совпадают с формулой золотого сечения, то считается, что человек сложен идеально. Безусловно, идеально сложенных людей очень мало. В основном пропорции тела приближены к числу РНІ. На замерах, сделанных на мне и моих одноклассниках, мы в этом убедились.

Так, например, по замерам первого показателя (от плеча до кончиков пальцев/от локтя до кончиков пальцев) ближе всего к числу РНІ мой показатель 1,698. По замерам второго показателя (от локтя до кисти/от кисти до кончиков пальцев) ближе к числу РНІ – показатель Хафиза 1,579.

Теперь проведем замеры, связанные пропорциями лица (*фото 5*). Результаты представлены в Приложении № 3 (Таблица – 3. Результаты измерения моего лица).



Фото 5

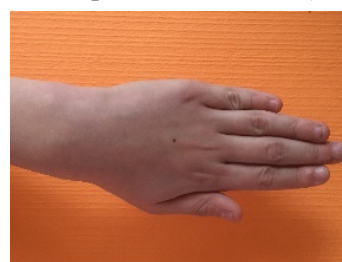


Фото 6

Чем больше пропорций, близким к золотым, в лице человека, тем привлекательнее для других оно кажется. На моем примере, ближе всего к числу РНІ у меня соотношение «высота лица/ширина лица» – 1,583.

На руке также можно продемонстрировать золотое сечение (*фото 6*). Результаты представлены в Приложении № 4 (Таблица – 4. Результаты измерения моего руки).

Пальцы на каждой руке состоят из 3 фаланг, кроме большого пальца. На двух руках 10 пальцев. Если не считать два больших пальца, на которых по 2 фаланги, то 8 пальцев созданы по принципу золотого сечения. Итак, 2 руки, 3 фаланги, 5 пальцев на каждой, 8 пальцев по принципу золотого сечения. Это и есть числа последовательности Фибоначчи.

Наше предположение подтвердилось, в основе пропорций лежит число РНІ. Измерение я проводил в тех местах тела человека, где что-то сгибается или меняет направление. Тело состоит из «строительных блоков», соотношение пропорций которых всегда равно или приближено к числу РНІ. Если эти пропорции совпадают с формулой золотого сечения, то внешность или тело человека близки к идеальным.

Мои собственные измерения и измерения моих друзей подтвердили, что каждый из нас – пример «божественной пропорции» или золотого сечения.

2. Число РНІ в моем летнем гербарии

После измерений своего тела, я решил перейти к измерениям живой природы. В летнем путешествии я собрал гербарий и провел эксперимент на собранном материале. Цель эксперимента: найти число РНІ

в собранном природном материале. Результат эксперимента представлен в Приложении № 5 (Таблица – 5. Мои находки числа РНІ в природе). Соотношения в представленных образцах получились фото 7 – 1,370; фото 8 – 1,5; фото 9 – 1,429; фото 10 – 1,5.



Фото 7



Фото 8



Фото 9



Фото 10



Фото 11

Мы видим, что листья пропорциональны, основаны в своем строении на числе РНІ. Всегда имеют двустороннюю, осевую симметрию, как и все высшие растения. То, что пропорционально и симметрично в сознании человека «красиво».

Летом мне удалось близко сфотографировать стрекозу (фото 11). Я провел замеры. Строение стрекозы тоже имеет золотое сечение, см. Приложение № 6 (Таблица – 6. Число РНІ в пропорциях стрекозы). В природе отношение пропорций к числу РНІ имеет отклонение, т.к. живые организмы – растения, насекомые – вынуждены приспосабливаться к окружающей среде.

Пропорциональность, основанная на числе РНІ, – не только красота, но и польза. Она нужна птицам, чтобы летать, животным, чтобы передвигаться.

3. Число РНІ в литературе (на примере английского лимерика)

Начать я решил со стихотворения А.С. Пушкина «Няне». см. Приложение № 7. Количество строк – 13. По законам стихосложения должно быть 12 или 14, так как строки попарно рифмуются. И такие стихи встречаются чаще, чем с числом строк 13. В стихотворении «Няне» Пушкин не делит стихотворение на строфы. Он использует монолог, обращаясь к любимой няне.

В 2, 4, 6, 8, 10, 12 строках – 8 гласных букв (число Фибоначчи). В парных строках 1, 3, 5, 7, 9, 11 строках – 9 гласных букв.

Последовательность Фибоначчи есть во многих произведениях Пушкина. Видимо, он интуитивно ощущал пропорции и красоту, когда сочинял стихи и писал прозу.

Я изучаю английский язык и решил проверить работает ли число РНІ в английских лимериках. Лимерик – стихотворный жанр английского происхождения, пятистишие с абсурдным содержанием.

Анализ лимерик приведен в Приложении № 7 (Таблица – 7. Анализ лимерика). Я насчитал в каждой строке: безударных слогов – 3 или 5, ударных 2 ли 3, всего слогов – 5 или 8. Во всем лимерике: безударных слогов 21, ударных – 13, всего слогов – 34.

А ведь это все числа Фибоначчи: 3, 5, 8, 13, 21, 34.

Итак, многие стихи основаны на математической последовательности. Видимо, это происходит интуитивно, потому что именно числа Фибоначчи позволяют построить гармоничное, пропорциональное произведение.

Заключение

После того, как математик Фибоначчи открыл свою последовательность, ее проявления стали находить во многих сферах жизни. Число РНІ, полученное из последовательности Фибоначчи, стало «кирпичиком» для построения многих живых и неживых объектов. Число РНІ связывают с «золотым сечением», открытым Леонардо да Винчи. Он обнаружил, что тело человека состоит из «строительных блоков», соотношение пропорций которых всегда равно числу РНІ.

Число РНІ есть в архитектуре, литературе, музыке. Это математическое выражение всего, что нас окружает, начиная с природных явлений. Числа Фибоначчи являются частью природы. В природе проявление числа РНІ многообразно. Пропорции, основанные на числе РНІ, нужны растениям для правильного роста, снежинкам, чтобы сохранять равновесие. Поэтому пропорции есть в природе и в других сферах жизни не просто так. Они несут пользу. В этом их функциональность.

Я нашел много проявлений числа РНІ в своей жизни. Мои собственные измерения и измерения моих друзей подтвердили, что каждый из нас – пример «божественной пропорции» или золотого сечения. Если пропорции тела совпадают с формулой золотого сечения, то человек считается идеально сложенным. Однако, идеально сложенных людей очень мало. В основном пропорции тела приближены к числу РНІ.

На примере моего летнего гербария я понял, что в природе отношение пропорций к числу РНІ имеет отклонения. Живые организмы вынуждены приспособляться к окружающей среде.

Анализ английского лимерика показал, что числа Фибоначчи делают его логично выстроенным и гармоничным. Интересно, что английские лимерики – целый юмористический жанр. Их очень много, и во всех есть числа Фибоначчи. Получается, числа Фибоначчи проникли в культуру англоговорящих народов.

Наша гипотеза о том, что число РНІ лежит в основе большого количества живых и неживых объектов, подтвердилась. С числом РНІ человек сталкивается каждый день. Зная об универсальности этого числа, мы лучше понимаем, как устроен мир.

Приложение № 1

Таблица 1

Результаты измерения моего тела

	что измеряем	длина (см)	соотношение (см)
1	от плеча до кончиков пальцев/от локтя до кончиков пальцев	73/43	1,698
2	от локтя до кисти/ от кисти до кончиков пальцев	25/18	1,389
3	рост/от кончиков пальцев рук до ступней	163/107	1,495
4	полный рост/от пупа до ступней	162/100	1,62
5	от уровня плеча до макушки головы/ размер головы	55/32,5	1,692
6	от точки пупа до макушки головы/ от уровня плеча до макушки головы	57/32,5	1,753
7	от точки пупа до коленей/ от коленей до ступней	55/37	1,486
8	ширина плеч/к предплечью	44/31	1,419

Приложение № 2

Таблица 2

Результаты измерения тел моих одноклассников

кого измеряю	от плеча до кончиков пальцев/от локтя до кончиков пальцев (см)	соотношение (см)	от локтя до кисти/ от кисти до кончиков пальцев (см)	соотношение (см)	ширина плеч/ предплечье (см)	соотношение (см)
Хафиз	69/45	1,533	30/19	1,579	42/28	1,448
Кирилл	66/38	1,737	27/15	1,8	41/29	1,414
Андрей Н.	67/42	1,595	26/17	1,529	40/29	1,379

Список литературы

1. Бенджамин А. Магия математики. Как найти x и зачем это нужно. – Москва: Альпина Паблишер, 2016. – 342 с.
2. Большая энциклопедия почемучек. – Москва: Росмэн, 2013. – 200 с.
3. Депенчук Н.П. Симметрия и асимметрия в живой природе. – Киев: Из-во Акад. Наук УССР, 1963. – 176 с.
4. Древняя Греция. – Москва: Росмэн, 2013. – 48 с.
5. Лапшина А.М. Математика божественных пропорций. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2010. – № 3 – 26-27с.
6. Новая книга знаний в вопросах и ответах. – Москва: Махаон, 2009. – 160 с.

7. Открытия и изобретения. – Москва: Махаон, 2013. – 128 с.

8. Планета Земля. Энциклопедия Умников и Умниц. – Москва: Махаон, 2013. – 32 с.

9. Роузен Р. Математика для «гиков». – Москва: Аст, 2016. – 320с. 277-279

10. Стюарт И. Истина и красота. Всемирная история симметрии. – М.: Астрель, 2010.

11. Что? Как? Почему? Моя первая энциклопедия. – Москва: Росмэн, 2011. – 256 с.

12. Энциенсбергер Х. М. Дух числа. Математические приключения. – Пер. с англ. – Харьков: Книжный Клуб «Клуб Семейного Досуга», 2004. – 272 с.

13. Энциклопедия символов /сост. В.М. Рошаль. – Москва: АСТ; СПб.: Сова, 2006. – 1007 с.
14. Я познаю мир. – М.: Астрель, – 2002. – 460 с.
15. <http://rubooks.org/book.php?book=2706&page=4>
<http://festival.1september.ru/articles/578000/>
16. <http://www.baby.ru/community/view/219392/forum/post/153336305/>
17. [http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/3291/
%D0%A1%D0%98%D0%9C%D0%9C%D0%95%D0%A2%
D0%A0%D0%98%D0%AF](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/3291/%D0%A1%D0%98%D0%9C%D0%9C%D0%95%D0%A2%D0%A0%D0%98%D0%AF)
18. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8
%D0%BC%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8
%D1%8F](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BC%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F)
19. <http://worldgenius.ru/Sechenie.php>
20. [http://www.funpress.ru/nature/1032-samyevpechatlyayuschie-obrazcy-prirodnoy-simmetrii.
html#ixzz4WIMDtTz](http://www.funpress.ru/nature/1032-samyevpechatlyayuschie-obrazcy-prirodnoy-simmetrii.html#ixzz4WIMDtTz)
21. Фотографии из личного архива автора