

# Микромир и мегамир

## Микромир и мегамир

# КОЛОСОК

Главный редактор: Дарья Бидя, тел.: (032) 297-51-23, ел. адрес: [dabida@mis.lviv.ua](mailto:dabida@mis.lviv.ua)  
Директор издательства: Максим Бидя, тел.: (032) 236-70-10, ел. адрес: [maks@mis.lviv.ua](mailto:maks@mis.lviv.ua)  
Подписан в печать 25.01.12 г. Формат 70x100/16. Бумага офсетная. Тираж 12 000 экземпляров.  
Адрес редакции: 79006, г. Львов, а/я 10216  
Напечатано в типографии ГП «Издательский дом «Укрполл»» Заказ № 0340/10  
Адрес типографии: Львовская обл., г. Стрый, ул. Новакивского, 7, тел.: (03245) 4 13 55, 4 12 66

Подписной индекс **92405** (на украинском языке)

Подписной индекс **89460** (на русском языке)



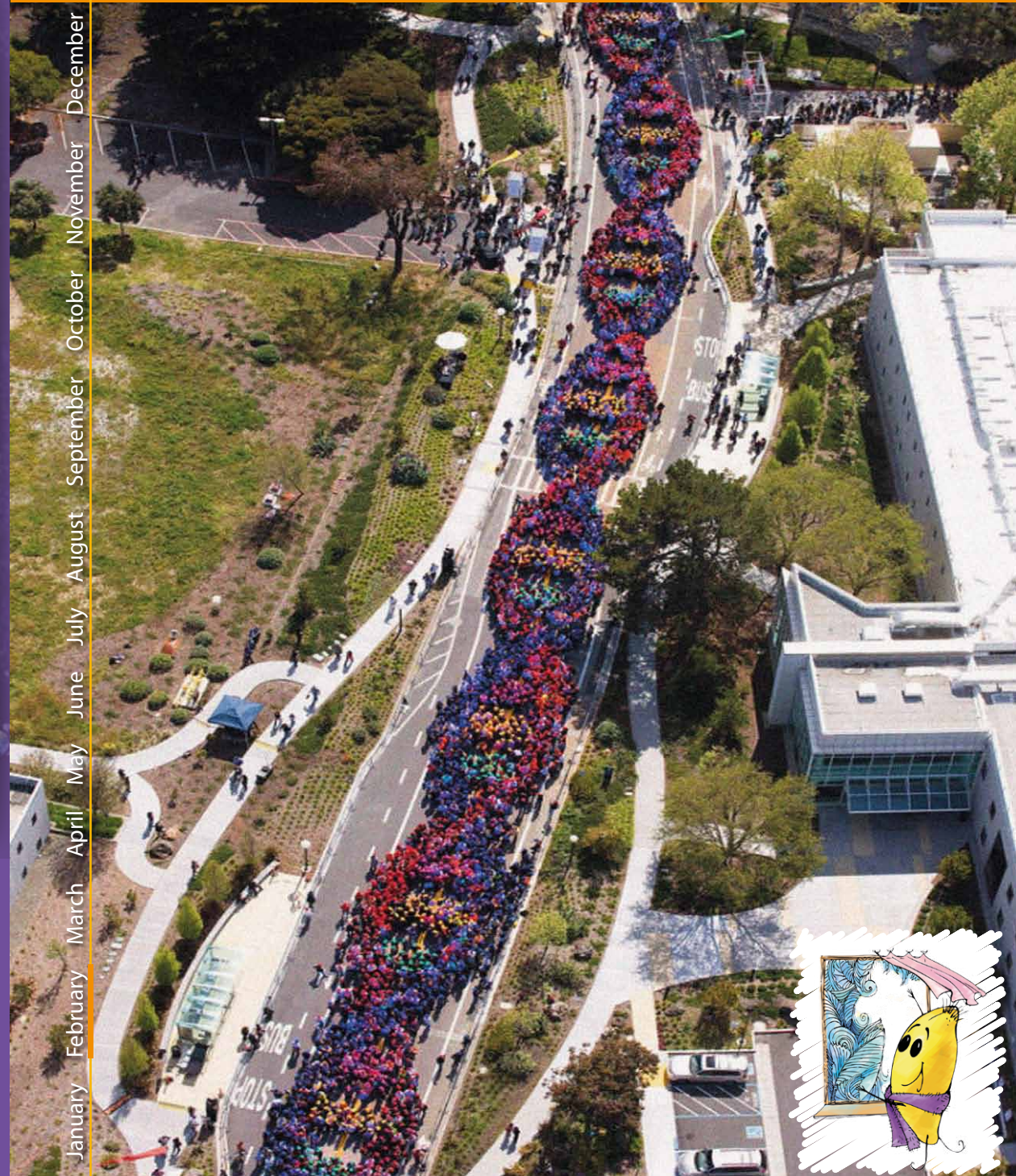
! Все права сохранены!  
Перепечатка материалов разрешена только при наличии  
письменного согласия редакции и с обязательной ссылкой на журнал.

2/2012

# КОЛОСОК

Научно-популярный природоведческий журнал для детей

January February March April May June July August September October November December







2012

№ 2

Главный редактор:  
**Дария Бидя**

Заместитель главного редактора:  
**Ирина Писулинская**

Научные редакторы:  
**Александр Шевчук, Ярына Колисник**

Корректор:  
**Людмила Фиялковская**

Дизайн и верстка:  
**Василия Рогана, Ярыны Бутковской, Карине Мкртчян-Аданян**

Художник:  
**Оксана Мазур**



# КОЛОСОК

Научно-популярный естественнонаучный журнал для детей

Выходит 12 раз в год.  
№ 2(44) 2012.  
Основан в январе 2006 г.

Зарегистрировано в Государственном комитете  
телевидения и радиовещания Украины.

**Свидетельство о регистрации:** КВ № 18209 -7009ПР  
от 05.10.11г.

**Учредитель издания:** ЛГОО „Львовский институт образования”,  
79006, г. Львов, пл. Рынок, 43.

**Издательство:** СО „Городские информационные системы”  
79013,г. Львов, ул. Ген. Чупринки, 5.

© „Львовский институт образования”, 2006

© „Городские информационные системы”, 2006

## СОДЕРЖАНИЕ



### НАУЧНАЯ СКАЗКА

- 2** Сказки участников летней школы „Колосок 2011”:  
Потерянное зеркальце. Дружеский спор.



### НАУКА И ТЕХНИКА

- 4** Ярына Колисник. Эта чудесная спираль.  
**8** София Апуневич. История развития телескопов. Часть 2.  
**12** Андрей Брыгас. И снова о кока-коле.  
**16** Кристиан Жоаким. Откуда вы родом, приставки?



### ЖИВАЯ ПРИРОДА

- 20** Ярына Колисник. Первооткрыватели невидимого мира. Часть 2.  
**24** Ирина Писулинская. Умеют ли животные любить?  
**28** Андрей Исаков. Проблемы комара - звонца.



### ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

- 30** Юрий Шивала. Халонг - Там, где дракон погрузился в море.  
**38** Надежда Крит. Отец географии.  
**40** Игорь Чернецкий. Повторение опытов Эратосфена в наше время.  
**42** Александр Шевчук. Темные краски Вселенной. Часть 2.



### ПОЧТОВЫЙ ЯЩИК

- 46** Лицо нашего журнала.  
**48** Чудеса природы рядом. Рассказы Артёма Ткаченка и Александра Сидоренка.

**На нашей обложке.** В апреле 2011 года в Сан-Франциско корпорация Genentech, разработчик в сфере биотехнологий, организовала самую длинную в мире цепь ДНК из людей.

**На обороте.** Спиральная галактика с перемычкой в созвездии Гидра-Южная Вертушка. Она находится на расстоянии примерно 15 миллионов лет от нас.





# МОРЕЯННОЕ ЗЕД

Однажды с корабля, который плавал в открытом море, невнимательный пассажир выпустил зеркало. Оно упало на морское дно именно тогда, когда Черноморский Бычок ухаживал за подружкой. Увидев перед собой конкурента, юный романтик не на шутку рассердился. Бычок безуспешно пытался избить изображение соперника. Влюбленный ранил правый плавник и заметил, что у конкурента ранен левый. Это его удивило. Он размышлял, почему это так, и ответа не находил. А между тем, соперник в зеркале повторял все его жесты, словно насмехался. Бычок отплыл подальше от зеркала, развернулся и быстро поплыл к конкуренту, угрожая ему атакой. Изображение в зеркале приближалось вдвое быстрее! Неподалеку проплывала Черепаха, увидела выкрутасы Бычка перед зеркалом и рассмеялась.

– Почему ты смеешься? – обиделся Бычок.

– Это зеркало, – объяснила Черепаха. – Его поверхность отражает лучи света, и ты видишь в нем своё мнимое изображение. Ты воюешь со своим симметричным двойником. В зеркале правая твоя часть становится левой, и наоборот. Если ты перестанешь нападать и улыбнешься, твой соперник ответит тебе взаимностью. Так и в жизни: когда ты с добром, то с добром к тебе, а когда ты со злом, то зло к тебе возвращается.

Виктория Уляницкая, Татьяна Веселуха, Татьяна Беньковская



# ДРУЖЕСКИЙ

Река Днепр несла свои воды Белоруссией, Россией, Украиной и на южном побережье попала в Черное море. Море подняло волны и затопило устье реки. Солёная вода Чёрного моря смешалась с пресной водой Днепра, и образовался Днепровский лиман. Морская и Речная воды оказались вместе. Между ними сразу же завязался спор.

– Зачем ты вмешиваешься в мои владения? – спросила Морская вода. – Это ты заняла мою территорию, – возразила Пресная.

– Я containю большое количество соли – до 22 промилле, следовательно, я главнее! – настаивала Соленая вода.

– Если во мне содержится менее 1 промилле солей, то это не значит, что я хуже, – возмутилась Пресная вода. – Я же не Дистиллированная!

– Меня любят дети, потому что я сильнее тебя выталкиваю их тело во время плавания.

– А меня любят все – твою же воду пить нельзя! Именно моя вода утоляет жажду, без Пресной воды не может жить ни одно существо. Кстати, это я пополняю твои водные запасы, ты в курсе? – не сдавалась днепровская вода. Так они спорили, спорили и – перемешались.

Пресная и Морская воды поладили только тогда, когда увидели, что рыба в лимане, моллюски и водоросли воспринимают их как свой родной дом, как единое целое. Итак, пришлось соперницам помириться.

Васюхлык Богдан.  
Сказки рассказывали участники  
отряда летней школы „КОЛОСОК”  
„Маки”, Волынская область.





Ярына Колисник

## ЭТА ЧУДЕСНАЯ СПИРАЛЬ



Молекула ДНК занимает центральное место в науке, которая призвана ответить на вопрос „Что такое жизнь?“

М. Д. Франк-Каменецкий.

### История открытия

**ДНК** – самую главную молекулу жизни - открыл швейцарский учёный И. Ф. Мишер в 1869 году. Новое вещество выделили из ядер лейкоцитов, отсюда ее название - нуклеин (лат. *nucleus* - ядро). Впоследствии учёный выяснил, что соединение имеет кислотные свойства и назвал её нуклеиновой кислотой. Возник закономерный вопрос: в чем состоят биологические функции открытого вещества? Учёные решили, что ДНК запасает в организме фосфор. В начале XX века биологи даже представить не могли, что „монотонная“ спираль ДНК, состоящая только из четырёх разных нуклеотидов, несет генетическую информацию о миллионах самых разных белков.

Впоследствии учёные доказали, что именно ДНК, а не белки, как считали ранее, является носителем генетической информации. Однако строение этого соединения и способ передачи наследственной информации оставались тайной природы. Хотя и было известно, что ДНК образуется несколькими цепочками, состоящими из нуклеотидов, но никто не знал, сколько этих цепочек и каким образом они соединены между собой. Опубликованная 25 апреля 1953 в журнале *Nature* статья „Молекулярная структура нуклеиновых кислот: структура дезоксирибонуклеино-



Рис. 1. Статья Джеймса Уотсона и Ф. Крика в журнале *Nature*



вой кислоты” моментально прославила авторов на весь мир (рис. 1). В ней 24-летний биолог Джеймс Уотсон и 36 летний физик Френсис Крик описали объемную модель молекулы ДНК в виде двух цепей, закрученных одна вокруг другой. В стенах Кавендишевской лаборатории Кембриджского университета ученые сообщили об этом открытии и продемонстрировали коллегам модель молекулы ДНК, собранную из шариков, проволоки и картона (рис. 2).

Структура напоминала винтовые лестницы, в которых ступеньками были азотистые основы, соединенные между собой слабыми водородными связями.



Рис. 3. Розалинда Франклин

Дж. Уотсон и Ф. Крик не обладали базой собственных экспериментальных данных. Исследованиями ДНК занимались Морис Уилкинс и Розалинда Франклин в Королевском колледже в Лондоне. Именно параметры их рентгеноструктурного анализа ДНК, а также подробные данные о ее химическом строении легли в основу открытия Дж. Уотсона и Ф. Крика. Работа ученых напоминала игру. Они знали, как построены нуклеотиды – мономерные звенья ДНК. Из этих элементов, как из деталей детского конструктора, учёные пытались собрать структуру, соответствующую рентгеновским данным. Результат такой „игры” – одно из крупнейших научных открытий в истории человечества.

В декабре 1962 года Ф. Крик, Дж. Уотсон и М. Уилкинс получили за открытие структуры ДНК Нобелевскую премию по физиологии и медицине. В момент триумфа среди лауреатов незримо присутствовал четвертый участник открытия – Р. Франклин. Она



Рис. 2. Историческое фото: Уотсон и Крик с моделью ДНК. 1953 год



Рис. 4. М. Уилкинс (первый слева), Ф. Крик (третий), Дж. Уотсон (пятый) после вручения Нобелевской премии. 1962 год





также могла получить эту премию. К сожалению, Розалинда умерла в 1958 году от рака, который вероятнее всего был вызван рентгеновским облучением во время исследований.

А еще через 6 лет мир увидела книга Дж. Уотсона „Двойная спираль“. Это тот случай, когда эпохальное научное открытие увлекательно и популярно описал не историк или журналист, а сам изобретатель. Невероятно, но книга о науке стала таким же бестселлером, как последнее произведение Агаты Кристи или Сименона. Она заставила тысячи людей, далеких от премудростей молекулярной биологии, с увлечением следить за ходом научной мысли и сверять малоинформативные для неспециалиста результаты рентгеноструктурных данных.

## Стань изобретателем!

Хочешь почувствовать себя знаменитым ученым? Собери модель молекулы ДНК самостоятельно. Мы предоставим тебе „детали конструктора“ без инструкции.

Ведь имея инструкцию, ты потеряешь шанс на собственное открытие. Рассмотрим развертку, на которой изображены нуклеотиды – „строительные кирпичики“ ДНК. Сделай несколько копий, ведь нуклеотиды в молекуле повторяющиеся. Чтобы получить хорошую спираль, скопируй каждую деталь хотя бы 15-20 раз. Чем больше – тем лучше! Не понимаешь, как их соединить? Возможно, не хватает знаний о строении ДНК? Найди и прочитай информацию о структуре этой молекулы, прояви смекалку и упорство, свойственные настоящему ученому.

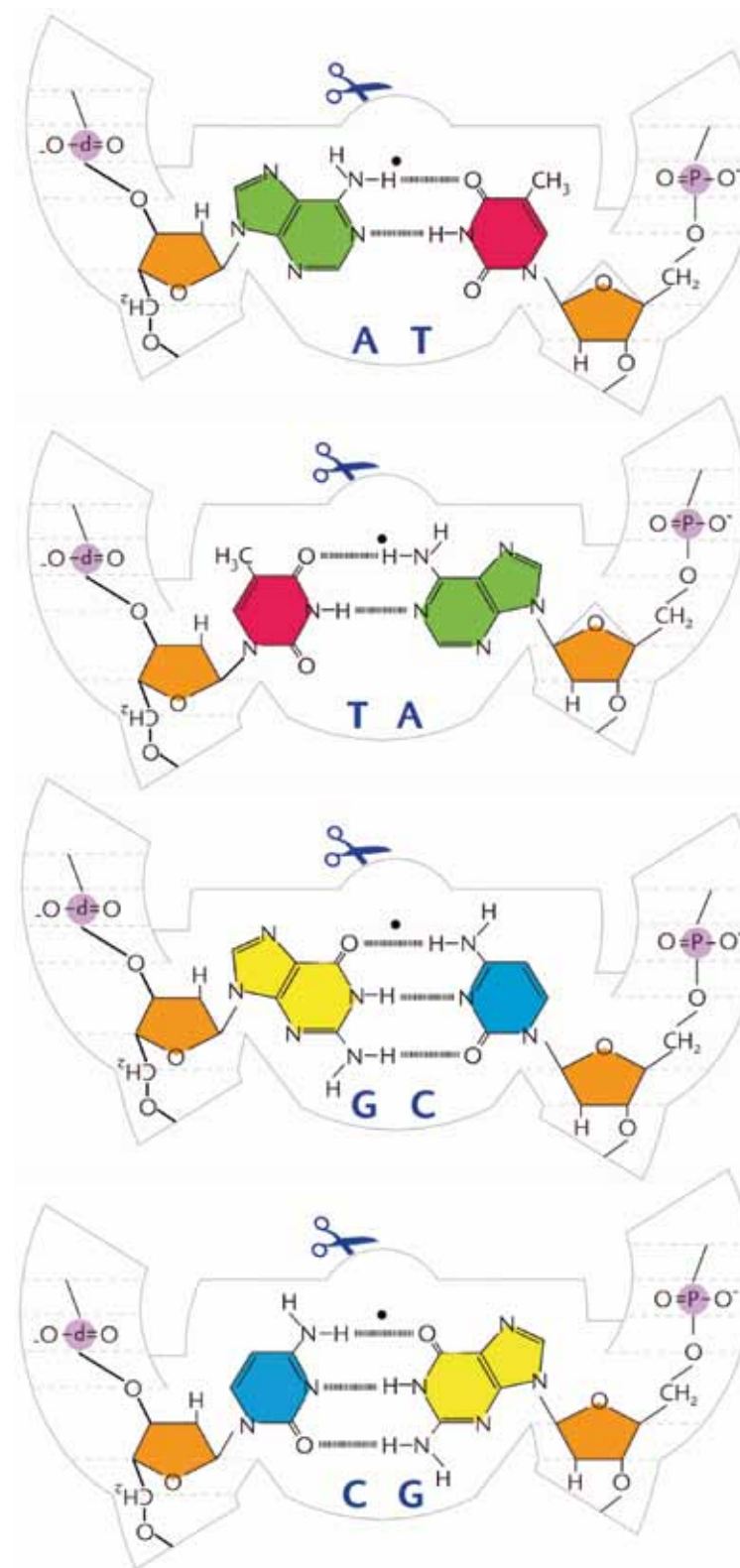
Ну, а если „не склеится“ – читай инструкцию в следующем журнале.

## ЛАБОРАТОРИЯ ШАЛУНИШКИ

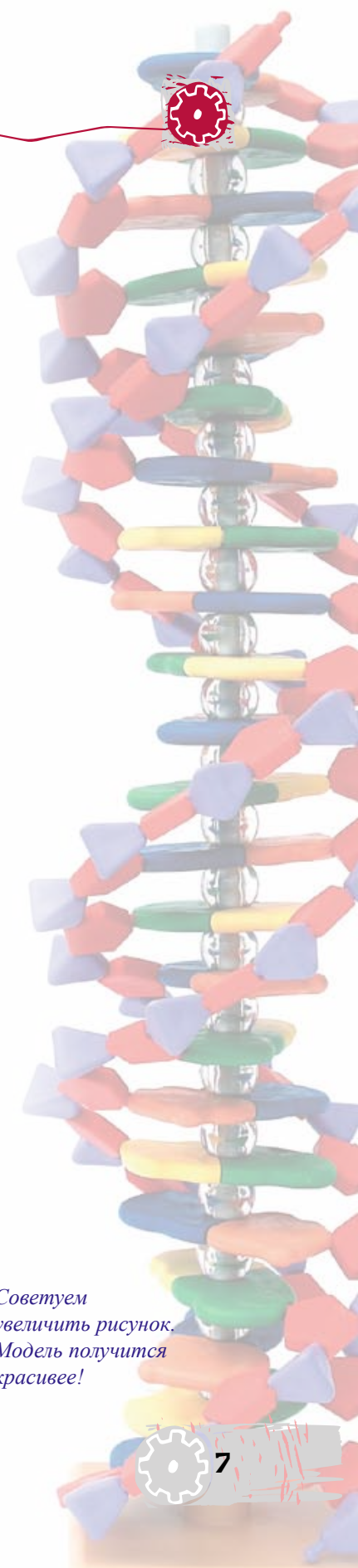
### Бумажная модель молекулы ДНК



Вот так выглядит бумажная модель ДНК. Чем больше звеньев – тем она красивее. Так пригласи к моделированию юных биологов твоего класса. Вместе веселее!



Советуем увеличить рисунок. Модель получится красивее!







София Апуневич

Уран

5-метровый  
паломарский телескоп

Паломарская  
обсерватория

Йеркская  
обсерватория

# ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕЛЕСКОПОВ

Часть 2

Рефлектор  
Ньютона

## ЗЕРКАЛА ВМЕСТО ЛИНЗ

Увеличение размеров телескопов ограничено технологией их изготовления.

Принципиально новую конструкцию телескопа предложил Исаак Ньютон. Вместо линз он использовал зеркала. Телескоп такой конструкции называют рефлектором. Диаметр рефлектора Ньютона составлял 33 мм, длина – 15 см. Для зеркал телескопов разработали специальный сорт бронзы с примесью мышьяка. Материал такого состава лучше шлифуется. В обсерватории Маунт-Паломар в 1948 году установили телескоп с 5-метровым параболическим зеркалом. Зеркала с размерами, превышающими 5 м, деформировались под собственным весом.

## ИСТОРИЯ – ПО СПИРАЛИ

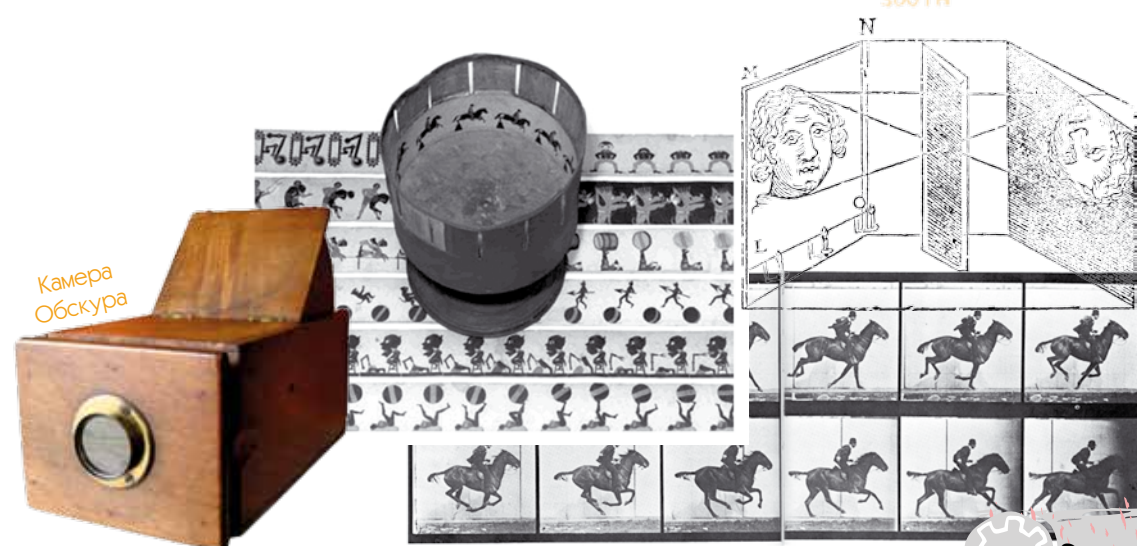
Вторую жизнь телескопы-рефракторы получили уже в середине XVIII века. Математик Леонард Эйлер рассчитал конструкцию двухлинзового объектива из двух сортов стекла. Такая оптическая система была не только короче, но и дешевле, дольше служила, а линзы не надо было шлифовать. Её и сегодня используют в биноклях и подзорных трубах. Самый большой рефрактор с диаметром объектива 102 см был установлен в Йеркской обсерватории в 1897 году.

## ОТ НАБЛЮДЕНИЙ „НА ГЛАЗ” – К ФОТОГРАФИРОВАНИЮ

Длительное время с помощью телескопов осуществляли только визуальные наблюдения, то есть оценивали и анализировали увиденное „на глаз” и зарисовывали. Новая эпоха наблюдений началась благодаря французскому изобретателю Жаку Дагеру, который в 1839 году обнародовал способ получения скрытого изображения объекта на медной пластинке, покрытой серебром. Изображение проявляли с помощью паров ртути. Это был первый шаг на пути изобретения фотографии.

Однако еще древнегреческий ученый Аристотель (384-322 г. до н.э.) описал интересное явление. Свет, проходящий сквозь маленькое отверстие в оконнице, образует на стене перевернутое изображение пейзажа за окном. В работах арабских ученых в конце X века появились первые упоминания о способе точной зарисовки пейзажей и натюрмортов. Впоследствии это явление называли „camera obscura” („темная комната”). Первые фотокамеры действовали именно по такому принципу.

При появлении фотографии началась новая эра в истории телескопов – появились телескопы-астрографы, с помощью которых можно получить фотографии исследуемого объекта. На стеклянную основу фотопластинки наносили светочувствительную эмульсию и помещали её в фокальную плоскость телескопа. Уже в 1840 году астрономы получили на фотопластинках первые изображения Солнца, Луны, а впоследствии – звезд, солнечной короны, а также спектра солнечного излучения. Следующие шаги на пути прогресса – изобретение метода серебрения стекла немецким химиком Юстусом Либихом и метод контроля поверхности стекла при его изготовлении, предложенный французским физиком Жаном Фуко. Фотопластинки использовали для фотографирования неба вплоть до 80-х годов XX века.







## И ФОТОПЛАСТИНКА УЖЕ В ПРОШЛОМ... ДОРОГУ ПЗС!

В конце 30-х годов XX века астрономы начинают применять телевизионные трубки. К концу 70-х годов они активно использовались вместе с фотопластинками. Разработка твердых полупроводниковых приемников дала начало новому уровню эффективности регистрации световых частиц – фотонов. Именно ПЗС - матрица (прибор с зарядной связью) заменила фотопластинки. Например, телескоп „Хаббл“ содержит восемь ПЗС - матриц и две камеры. С помощью этих камер получено более 700 тысяч изображений небесных объектов.

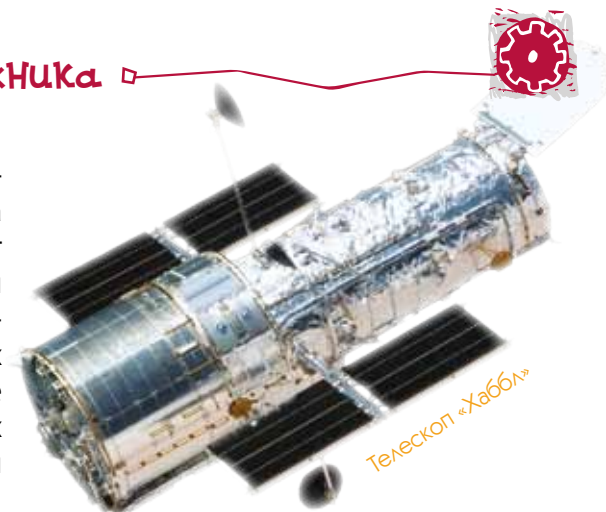
Астрономы сразу же воспользовались экстраординарными свойствами ПЗС матриц для регистрации изображений небесных тел. В 1972 году исследователи из Лаборатории Реактивного Движения (NASA, США) начали программу космических исследований. Три года спустя совместно с учёными Аризонского университета эта команда с помощью полутораметрового телескопа получила первые астрономические ПЗС - изображения в инфракрасном диапазоне и обнаружила метан в атмосфере Урана.

## НАУЧНУЮ МЫСЛЬ НЕ ОСТАНОВИТЬ

Телескопы с зеркалами, изготовленными по новым технологиям, появились в 80-х годов XIX века. Сегодня крупнейшими в мире рефлекторами являются два телескопа Кека, расположенные на Гавайях. Кеcк-I и Кеcк-II введены в эксплуатацию, соответственно, в 1993 и 1996 годах. Эти телескопы расположены на одной платформе и могут использоваться совместно, предоставляя раздельную способность, которая соответствует диаметру зеркала 85 м.



Сферические зеркала Большого Южно-Африканского телескопа (SALT) размерами 11х9,8 м состоят из 91 сегмента. Это самый большой телескоп-рефлектор в мире. Зеркала телескопов Кека на Гавайях также многосегментные: каждое из них содержит 36 шестигранных фрагментов и имеет эффективный диаметр зеркала 9,8 м.



Последнее слово техники – технология адаптивной оптики. Авторы этого изобретения предлагают революционное решение – отказаться от жесткого зеркала и перейти к управляемым компьютером зеркалам из многих элементов. Тонкое (10-15 см) зеркало располагают тыльной стороной на десятках, если не сотнях подвижных опор – актуаторов. Положение каждого элемента регулируется с точностью до нанометров, а потому тепловые и упругие деформации зеркала не влияют на его форму. Впервые такие технологии опробованы на Северном оптическом телескопе (Nordic Optical Telescope, 2,56 м), а еще через год – в Чили на Телескопе новых технологий (New Technology Telescope, NTT, 3,6 м). По этой же технологии построен VLT (Very Large Telescope) в Чили – система из четырех 8-метровых телескопов.

## ЭТОТ НЕВЕРОЯТНЫЙ, НЕВЕРОЯТНЫЙ МИР!

Итак, история усовершенствования телескопа продолжалась более 400 лет: от телескопа Галилея к современным орбитальным телескопам, оснащенным ПЗС матрицами, от визуальных наблюдений – к высококачественным изображениям на мониторах компьютеров. За это время был совершен невероятный прогресс в изучении Вселенной. За последние десятилетия человек открыл столько неизведанного, сколько не под силу было понять десяткам поколений.

Невероятно радует, что мы живем в мире, знания о котором продолжают изменяться и углубляться. И именно вы можете узнать о Вселенной еще больше, ведь познание не имеет границ.

Е-ELT (европейский чрезвычайно большой телескоп с диаметром зеркала 39 метров, который будет построен к 2022 году в Чили), VLT (очень большой телескоп) в Чили в сравнении с Бранденбургскими воротами.







Андрей Брыгас

# И СНОВА О КОКА-КОЛЕ



Об этом шипучем напитке слышно по радио и телевидению, о нем пишут в газетах и журналах. И наш разговор – о нём. Точнее, о его истории и настоящем. Напиток „Кока-кола“ изобрёл 8 мая 1886 г. американский фармацевт, бывший офицер Армии конфедерации Джон Пембертон. Название для нового напитка придумал бухгалтер Пембертона – Фрэнк Робинсон. Он каллиграфически написал слова „Coca-Cola“, и эта надпись до сих пор является логотипом фирмы.

Рецепт кока-колы был прост: три части листьев коки и одна часть орехов тропического дерева колы. Напиток запатентовали как лекарственное



Купон на бесплатный стакан напитка, 1888 год



средство „от всех нервных расстройств“ и продавали в автомате в крупнейшей аптеке Атланты. Заметим, что листья коки содержат известный наркотик – кокаин, получивший название именно в честь этого растения. Кокаин обладает наркотическим и анестезирующим действием. Тонизирующий эффект кокаина и его влияние на деятельность головного мозга использовали в медицинских целях как средство от чрезмерной усталости и депрессий. Известно, что стимулирующий эффект листьев коки применяли индейцы Южной Америки и инки еще в III веке до н. э. В XIX веке этим наркотиком лечили кашель, поскольку кофеин блокирует кашлевой центр в продолговатом мозге. Но при незначительном превышении дозы блокируется также и дыхательный центр – именно так наступает смерть от передозировки кокаина.

Пембертон предложил перейти на кока-колу наркоманам, которые пристрастились к морфию. В то время кокаин еще не был запретным веществом и о его вреде для здоровья не знали. Кокаин находился в свободной продаже, и его часто добавляли в напитки вместо спирта для повышения тонуса, в „Кока-колу“ – тоже.

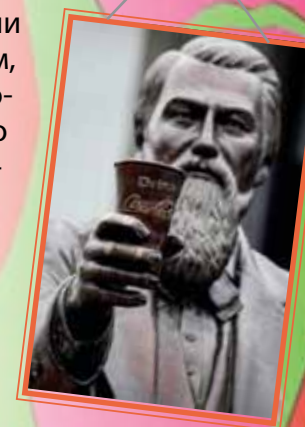
Сначала новый напиток покупали ежедневно в среднем лишь 9 человек.



В первый год продажа оказалась убыточной, а выручка составила всего 50 долларов. Но постепенно популярность „Кока-колы“ росла, и доходы от её продаж также. В 1888 году Пембертон продал права на выпуск напитка. А в 1892

году бизнесмен Аса Григгс Кендлер, обладавший правами на колу, основал компанию „The Coca-Cola Company“, которая занимается производством „Кока-колы“ и сегодня. В 1902 году с оборотом в 120 тысяч долларов „Кока-кола“ стала самым известным напитком в США.

Однако в конце 1890-х годов общественное мнение обернулось против кокаина, а в 1903 году в газете „New York Tribune“ появилась разгромная статья, автор которой утверждал, что афроамериканцы, напившись „Кока-колы“, нападают на белых людей. После этого в „Кока-колу“ добавляли не свежие листья коки, а выжатые, без кокаина.







Популярность напитка росла. Через пятьдесят лет после изобретения „Кока-кола“ стала национальным символом Америки.

Она и сегодня является одним из самых популярных напитков не только в США, но и во многих других странах, в частности, и в Украине. Но оправдана ли эта популярность? Давайте выясним это подробнее. Без химии нам не обойтись!

В состав классической „Кока-колы“ входят вода, сахар, углекислый газ (E290), красители, сахарный колер (E150), азорубин (E122), ортофосфатная кислота (E338), бензоат натрия (E211), кофеин, натуральные ароматизаторы. Напиток не содержит белков и жиров, содержание углеводов составляет 10,6 г на 100 г продукта. Благодаря содержанию сахара, напиток сладкий и облада-

ет энергетической ценностью 42 ккал на 100 г продукта. Углекислый газ исполняет роль консерванта, образует пену при открывании банки и во многом отвечает за освежающий эффект кока-колы. Любителям шипучих напитков следует знать, что сильногазированные напитки врачи не рекомендуют пить больным гастритом, язвой желудка или двенадцатиперстной кишки, другими заболеваниями желудочно-кишечного тракта. Впрочем, это касается

*Coca-Cola*

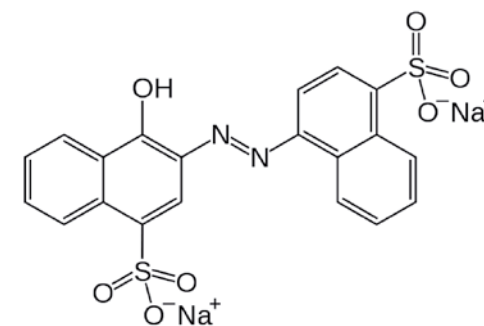


не только „Кока колы“, но и всех газированных напитков.

Кола содержит красители. Если бы не они, кола была бы зеленой. Сахарный колер изготавливают из жженого сахара, поэтому он может вызвать желудочно-кишечные расстройства. Азорубин – это синтетический краситель, согласно



некоторым данным, вредный для коры надпочечников. Он запрещен в Австрии, Норвегии и Швеции. Ортофосфатная кислота обеспечивает колу кислотностью pH 2,8. Такой кислой средой „Кока-кола“ может раздражать стенки желудка. Кроме того, избыточное поступление в организм ортофосфатной кислоты может вызвать мочекаменную болезнь и дефицит кальция, необходимого для роста костей, здоровья зубов и нормального функционирования организма.



Структурная формула азорубина

Бензоат натрия – консервант, используемый в производстве многих напитков, йогуртов, джемов и консервов. Продукты, содержащие бензоат натрия, не рекомендуют употреблять больным астмой. Кофеин стимулирует нервную систему. Именно благодаря этому, достигается эффект снятия усталости после употребления кока-колы, а также чая или кофе. Состав натуральных ароматизаторов является коммерческой тайной компании.

Диетическая кола вместо сахара содержит подсластители – аспартам (E951) и цикламовую кислоту (E952). Цикламовая кислота, которую в середине XX в. считали канцерогеном\*, сегодня „реабилитирована“. Аспартам – сахарозаменитель для больных диабетом. Состоит из двух аминокислот – аспарагина и фенилаланина. Он нестабилен, после длительного хранения в тепле распадается на фенилаланин, формальдегид и метанол. Фенилаланин токсичен в сочетании с некоторыми белками, формальдегид – сильный канцероген, а метанол – ядовитый спирт, негативное влияние которого на организм является общеизвестным фактом.

Вот такие реалии этого современного мегапопулярного напитка, а выводы относительно употребления „Кока-колы“ делайте сами.

\*Канцерогены – (лат. *cancer* – рак, лат. *gen* – образования) – химические вещества, которые являются причиной возникновения злокачественных новообразований (рака).







## NANOS-КАРЛИК

Впоследствии словечко „**нанно**” забылось. Ни греческие философы, которые „изобрели” атомы (греки называли карликов „**нанос**” – с одним „**н**”), ни другие ученые мужи, жившие позднее, не вспомнили о „**нанно**” с появлением оптической микроскопии, когда искали слово для обозначения предметов, невидимых человеческому глазу. Выбрали приставку „*микро*”, от греческого „*микрос*” – маленький. Прибор, который помогал увидеть то, что не видно невооруженным глазом, называли микроскопом, и приставка „*микро*” быстро стала общепринятой и всем понятной. Микро – это нечто очень маленькое.

Блез Паскаль решил воспользоваться латынью, когда рассказывал про „анималкулы“ (лат. *анималкула* – „маленький зверь“) – крошечных существ, которых обнаружили первые ученые-микроскописты. Впервые „нanno“ как научный термин появился в 1909 году на семинаре Германского общества зоологов. Известный профессор Киле Ханс Ломан предложил назвать микроскопические водоросли, которые он наблюдал с помощью оптического микроскопа, „**нanno** планктоном“, обосновывая это тем, что греческое **NANOS** означает „карлик“.



Фрагмент  
„Элегии”  
Мимнерма

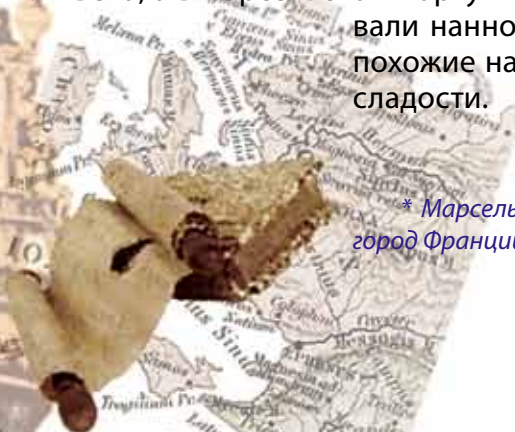
В ПОДОМ,  
ПРЕСТАВКА?



Для образования наименований кратных десятичных и частных единиц используют специальные приставки латинского или греческого происхождения: *деци-, кило-, санти-, милли-, микро-, нано-, пико-, дека-, гекто-, мега-, гига-* и др. Приставка **нано-**, как и другие, имеет свою историю.

Легенда рассказывает, что в 600 г. до н. э. в городе Колофон древнегреческого поэта Мимнерма очаровала игрой на флейте красавица **Нано**. В те же времена на территории современного Марселя\* проживало племя лигуров, которым правил царь **Нан**. Дочь царя избрала себе жениха - греческого моряка. На свадьбе гостей угощали сладкими медовыми пряниками. Прошли века, а в марсельском порту моряки все ещё смаковали нано – медовые пряники, похожие на давние лигурийские сладости.

\* Марсель - крупнейший портовый город Франции.







## СКОЛЬКО «Н» В ЭТОМ СЛОВЕ?

В начале XX века для описания размеров молекул использовали миллионную долю миллиметра - микромиллиметр. Возникла насущная необходимость изобрести новые обозначения для сверхмалых величин, а как иначе? Отчеты о Нобелевских премиях по физике 1900-1920 годов пестрели нулями после запятой. Например, длину рентгеновских лучей указывали в сантиметрах: 0,000000001 см! Ученые вновь вспомнили о приставке „нано”.

В октябре 1958 года Международный комитет мер и весов принял решение назвать миллиардную часть метра нанометром. Члены комитета решили писать это слово с одним „н” в соответствии с правилом, согласно которому множителям единиц, превышающих метр, присваивают греческие приставки, а если единица меньше метра, то множитель обозначают латинской приставкой. Так, префикс для множителя 1 000 („кило”) происходит от греческого „хили” (тысяча), а для 0,001 – „мили” от латинского „миллесимус” (тысячная).

В 1950-е годы придумали и другие приставки: „гига” ( $10^9$ ) – от греческого „гигас” (великан), „тера” ( $10^{12}$ ) – от греческого „террас” (чудовище). Придерживаясь этой же логики, международные законодатели предпочли не латинский корень „нанныс” (карлик), а греческий „нанос” для префикса-множителя одной миллиардной. Кроме того, используются также „микро” ( $10^{-6}$ ) – производное от греческого „микрос” (маленький), и „пико” ( $10^{-12}$ ) – от итальянского „пикколо” (маленький).



Путаница между греческим карликом с одним „н” и латинским карликом с двумя „н” в Международном комитете мер и весов вызвала ряд недоразумений. Наконец решили: удвоение „н” в префиксе будет определяться научной отраслью, в которой используется термин с этой приставкой. Так, палеонтология и микропалеонтология будут использовать приставку с двумя „н”, а физика, медицина и физиология ограничатся написанием одного „н”.

Но это официальное распределение между „нано” и „нанны” не устранил двусмысленности, которая возникала из-за того, что под „нано” понимают и термин, который означает что-то невероятно малое, и точный научный термин со значением „одна миллиардная”. Недоразумений стало еще больше. И они словно узаконились. Ведь развитие физики, химии и технологий толкает изобретателей в направлении наномасштабов. Открытие этих наук все больше привлекает внимание общества.

Многие ученые, устав от этой путаницы, решили использовать пикометр, который в 1 000 раз меньше нанометра. Некоторые из них обладают образным мышлением и употребляют термины „атомная шкала” или „атомные масштабы”. И чтобы окончательно сбить с толку как можно больше людей, приставка „нанны” отступила, но не погибла, а залегла в окопах биологов и палеонтологов.



По книге Кристиана Жоакима „Нанонауки”.







Ярына Колисник

## ПЕРВООТКРЫВАТЕЛИ НЕВИДИМОГО МИРА

МИКРОМИР

### Первый охотник за микробами

Именно так назвал писатель Поль де Крайф в своей книге „Охотники за микробами“ ещё одного<sup>1</sup> первооткрывателя микромира. Книгу советуем прочитать. Но обо всем по порядку...

В 1673 году на заседании Лондонского королевского общества учёные обсуждали удивительные опыты, которые описывал торговец мануфактурой из Голландии Антони ван Левенгук. С помощью собственного микроскопа он открыл чудеса в капле воды, в настое перца, в иле реки, в налете зуба.

Левенгуку не поверили: настолько невероятным показалось его сообщение о невидимом мире живых существ. Королевское общество поручило группе ученых проверить наблюдения Левенгука. Заметим, что Антони ван Левенгук был чрезвычайно упорным человеком. Если уж он решил, что его линзы будут лучшими, то можно было не сомневаться – так оно и будет. Левенгук вставил в отверстие деревянной дощечки маленькую (размером с головку булавки) линзу, которую обтачивал и шлифовал в течение нескольких недель. Перед стеклом с помощью нехитрого приспособления он установил иголку (рис.1).

Наблюдения захватили изобретателя. Он насаживал на иглу все, что попадалось под руку: волокна мяса, головки насекомых, шерсть животных. Долго смотреть в крошечное стеклышко было очень утомительно. В конце дня в Левенгука болела голова, а глаза наливались кровью. Он давал себе слово бросить это вредное занятие, но утром не выдерживал и снова садился за свой микроскоп.

Однажды Левенгук взял тонкий стеклянный стержень, погрузил его в лужу и закрепил на игле перед микроскопом. То, что он увидел, показалось невероятным! Это был совершенно новый мир, о существовании которого никто ещё не подозревал. В капли грязной воды копошился настоящий зверинец: волосатые чудовища с хвостиками, какие-то шарики,

<sup>1</sup> В первой части мы рассказывали о Роберте Гуке.

## ЧАСТЬ 2

Рис. 1. Микроскоп Антони ван Левенгука



окруженные венчиком с усиков, странные „цветки“ на стебельках. Левенгук назвал этих существ маленькими зверушками – „анималькулярами“. Среди них (как выяснилось впоследствии) были самые опасные враги человека – возбудители различных болезней. Антони ван Левенгук стал первым человеком, увидевшим бактерии, а его открытие стимулировало развитие новой науки – микробиологии<sup>2</sup>. Кроме того, исследователь описал

эритроциты, дрожжи, простейших, сперматозоиды, строение костной и мышечной тканей.

15 ноября 1677 угода на заседании Королевского общества учёные, которым было поручено проверить наблюдения Левенгука, подтвердили правдивость его исследований.

При жизни Левенгук отшлифовал более пятисот линз и изготовил не менее 250 микроскопов различных типов. Сохранившиеся девять из них способны увеличивать в 200-300 раз. За заслуги перед наукой в 1680 году Левенгук был избран действительным членом Королевского общества, а впоследствии стал академиком Французской академии наук. И это несмотря на то, что он не знал латинского языка, а потому по законам тех времен не мог считаться настоящим учёным.

### Микроскоп – это модно!

В конце XVII и в XVIII веках микроорганизмы получили поистине королевские почести, а занятия наукой вошло в моду. Коронованные особы наклоняли свои венценосные головы над волшебными линзами, желая лучше рассмотреть маленьких „зверушек“.

Короли и аристократы заказывали научные приборы, в том числе оптические. Мастера и ювелиры изготавливали их из дорогих материалов (кости, ценного дерева, бронзы, тесненной золотом кожи) и украшали с особой изобретательностью, как настоящие произведения искусства. Дизайн

<sup>2</sup> **МИКРОБИОЛОГИЯ** — наука о микроорганизмах.





Рис. 2. Изысканный декор микроскопа (1701-1730) свидетельствует о вкусах его владельца – Папы Бенедикта XIV



Рис. 3. Микроскоп короля Людовика XIV (1751)



микроскопов играл такую же важную роль, как и оптическая часть прибора (рис. 2-4).

## Проверка № 2

Со времён Роберта Гука и А. ван Левенгука строение микроскопа постоянно совершенствовалось, появлялись новые типы микроскопов, совершенствовались методы исследования клеток. Поэтому, наверное, многие ученые в наше время считают, что Левенгук не мог разглядеть через свои простые однолинзовые приборы то, что он описывал. История повторяется, не так ли?

Истину установил один из мировых экспертов в микроскопии – Брайан Форд. Исследуя первые микроскопы Гука и Левенгука, учёный пришел к выводу, что они не сильно уступают современным световым микроскопам! Секрет – в умении их настроить, а их конструкторы это умели, потому что всегда славились терпением и изобретательностью. Используя оригинальные микроскопы исследователей или реплики (точные копии) их приборов, Б. Форд воссоздал много экспериментов Гука и Левенгука. Это была тяжелая работа, к тому же у исследователя не было подробных описаний методов, которыми пользовались первооткрыватели, ему необходимо было тща-

Рис. 4. Французский микроскоп (около 1745-1765) в Музее искусств Кливленда, штат Огайо, США



тельно настроить микроскоп и точно повторять эксперименты. Однако благодаря этим исследованиям, Б. Форду удалось опровергнуть мнение о том, что с помощью первых микроскопов можно было увидеть довольно размытые картинки, как демонстрируют в некоторых музеях и документальных фильмах (рис. 5-7).

Впоследствии Б. Форд написал, что полученные фотографии подтверждают насколько трогательными и прекрасными были эти первые наблюдения. Они также показывают, что простейшие оптические приборы изменили наше представление о мире навсегда.

Работа с микроскопом всё ещё обещает много интересных открытий, но это уже следующая история.

Рис. 5. Изображение клеток бузины, полученные Фордом с помощью микроскопа Антони ван Левенгука (А) и микрофотографии, полученные таким же способом работниками Музея Бурхаве в Лейдене, Нидерланды (Б).

Рис. 6. Проба воды из водоема, рассматриваемая через реплику микроскопа Левенгука, как это показано в фильме „Клетка“ BBC (А). На фотографии не видно „анималькул“, которые описал исследователь. Но благодаря усердной настройке микроскопа Б. Форд получил четкое изображение одноклеточных организмов (Б).

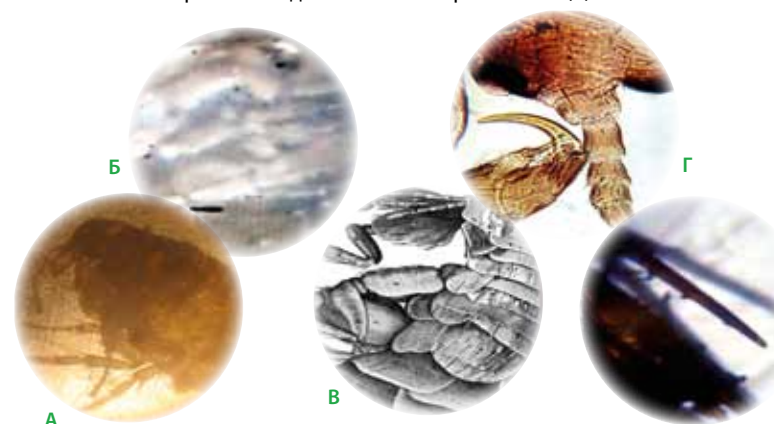


Рис. 7. Изображение блохи с помощью микроскопа Роберта Гука, показанное в английском фильме „Гении Великобритании“ (А, Б), не дает представления о том, как он мог различить детали, изображенные в его книге „Микрография“ (В). Однако Брайан Форд достиг четкого и подробного изображения (Г, Д), на котором можно увидеть даже крошечные волоски.

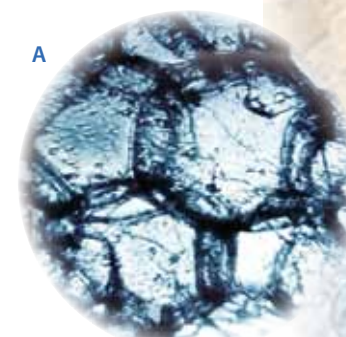


Рис. 5

Б

Рис. 6

А

Б







Ирина Писулинская

# УМЕЮТ ЛИ ЖИВОТНЫЕ ЛЮБИТЬ?



## ЛЮБОВЬ И ГОЛУБИ

На моём подоконнике зимой подкармливались голуби. Среди них была голубка без пальчиков. Такое случается у голубей. Они ночуют зимой на металлических прутьях или электрических проводах, и в сильный мороз обмораживают пальцы. Здоровые птицы клевали крошки, а голубка все усилия тратила на то, чтобы удержаться на наклонном подоконнике. Среди голубей нашелся настоящий рыцарь! Прежде, чем поест семечек, он закрывал часть подоконника крыльями от других птиц, чтобы поела наша хроменькая голубка. Мы подкармливали голубей (и ежедневно мыли подоконник!), любуясь проявлением альтруизма и преданностью этих двух „влюбленных“.

Интересно, умеют ли животные любить? И свойственные ли им эмоции, в частности, любовь?

## ЭМОЦИИ

Высшие животные проявляют такие же эмоции, как люди: гнев, страх, любопытство, радость и тому подобное. Но они отличаются от человеческих формами проявления. Вместе с формированием человеческого общества чувства человека обогащались и усложнялись, возникали чувства, связанные с моральными переживаниями, например, чувство стыда. Таких сложных чувств у животных нет.



## ЛЮБОВЬ

Если спросить владельца собаки, способен ли его четвероногий друг на любовь, то он не колеблясь, ответит: „Да!“. Пёс готов отдать за хозяина жизнь. И любит он его не за какие-то особые черты, а просто так, за то, что он есть. Любит безоговорочно, не требуя ничего взамен. А способны ли животные любить друг друга?

В украинском языке различают два понятия – „коханья“ и „любов“. „Кохання“ (укр.) – это страстная, пламенная эмоция, огромная привязанность и преданность объекту любви. „Любов“ (укр.) – чувство глубокой приветливости, симпатии, которые проявляются в заботе, уважении. Она может не предусматривать телесного контакта.

Некоторые ученые считают, что высшие животные способны любить. Другие – отрицают эту гипотезу. Они считают, что рассматривать репродуктивное поведение животных, оперируя „человеческими“ понятиями, некорректно. Ведь то, что мы меряем моральными категориями добра или зла, в жизни животных определяется биологической целесообразностью. Целесообразно ли проводить аналогию между чувствами людей и животных? Люди являются моногамными, поэтому семью создает пара – мужчина и женщина. То, что нас так восхищает у влюбленных, – верность, преданность, самопожертвование характеризует лишь моногамных животных. А их немного.







## МОНОГАМИЯ

Среди птиц склонными к моногамии являются представители примерно 150 семей, а в 20 семей моногамия отсутствует или слабо выражена. Среди примерно 4 000 видов млекопитающих, живущих на нашей планете, представителями моногамии являются примерно 200 (это 5 %). Среди птиц моногамия случается чаще, потому что согреть яйца и одновременно искать пищу невозможно.

Моногамия наблюдается у птиц и млекопитающих, детёныши которых рождаются или вылупливаются беспомощными (голыми, слепыми) и в раннем возрасте нуждаются в постоянной заботе – обогреве и кормлении. В этих животных моногамия является необходимым условием выживания потомства, а значит, биологически целесообразной! Один из родителей согревает птенцов, а другой – добывает для них пищу.

Некоторые виды животных создают пары лишь на один сезон размножения (например, бобры), другие – сохраняют пары в течение нескольких лет. К последним принадлежат волки, песцы, лисы, барсуки, горностаи, лебеди, аисты, орлы, грифы. Есть птицы, которые спариваются на всю жизнь, но активно взаимодействуют лишь при уходе за потомством. Устойчивые пары, которые не распадаются на протяжении всей жизни, случаются у некоторых видов гусей и воронов.

## ПОЛИГАМИЯ

Полигамия более распространена в природе, чем моногамия. Она предусматривает нескольких половых партнеров противоположного пола. Есть две формы полигамии – полиандрия (самка спаривается с несколькими самцами) и полигиния (самец спаривается с несколькими самками).

Полиандрия характерна для некоторых креветок, летучих мышей, некоторых видов обезьян и копытных. По полиандрии у птиц самка откладывает яйца в гнезда, построенные разными самцами. В дальнейшем забота о гнезде и птенцах – это проблемы отцов.

Полигиния характеризуется высокой смертностью среди самцов. Некоторые из них во время брачного



периода ничего не едят („брачный пост” морских котиков, оленей, сайгаков и др.), другие – теряют остроту и гибнут от хищников (полевки и мыши).

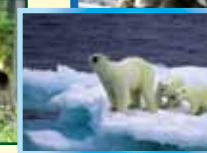
Существуют переходные формы половых отношений животных. Так, моногамные пары лосей довольно неустойчивы, иногда самец удерживает при себе нескольких самок. Бобры в некоторых местах обитания ведут себя как моногамные, а в других – как полигамные.

Полигамия повышает шансы на выживание потомства с определенными генотипами<sup>1</sup> и расширение генофонда<sup>2</sup> вида. У животных это – биологически целесообразно.

*Дальше будет интереснее.*

<sup>1</sup>Генотип – это совокупность всех генов (носителей наследственных признаков), которые организм получил от родителей

<sup>2</sup>Генофонд – совокупность всех генов, присутствующих у особей определенной популяции (обособленной части вида) или вида. В генофонд входят гены, которые приспособляют вид к условиям окружающей среды.







АНДРЕЙ ИСАКОВ,  
УЧЕНИК 11 КЛАССА СВЕРДЛОВСКОГО ЛИЦЕЯ № 1

## ПРОБЛЕМЫ КОМАРА- ЗВОНЦА

А МОЖЕТ  
ЭТО И НАШИ  
ПРОБЛЕМЫ?

КОМАР-ЗВОНЕЦ

В этом году мне довелось отдыхать в г. Бердянске на Азовском море. Город Бердянск славится необычными памятниками: сантехнику, мальчику-рыбаку, лягушке, бычку. Есть здесь и памятник комару-звонцу. За что же благодарное человечество создало этот памятник? Ведь на комаров, как правило, только сетуют! Теперь я знаю ответ на этот вопрос.

Комар-звонец или хирономида (*Chironomidae*) принадлежит к семейству комаров-звонцов отряда двукрылых. Такое название он получил из-за характерного звука, который возникает от того, что комар осуществляет крыльями до 1000 колебаний в секунду. Личинки комара-звонца („мотыль“) – черви красного цвета с чёрной головой и раздвоенным на конце хвостом. Их красный окрас обусловлен высоким содержанием гемоглобина. Живёт комар в природном иле на глубине до 300 метров и питается детритом\*.

Мотыль используют как приманку на рыбалке, им кормят аквариумных рыбок. Но самое важное то, что он восстанавливает лечебные свойства ила. Вблизи Бердянска много лиманов, в которых размножается комар-звонец, и потому этих комаров здесь тьма тьмущая. Это не нравится людям, потому что комары собираются в рои и летают на побережье, а ночью летят на свет фо-

**ДЕТРИТ** – совокупность мелких не разложенных частиц растительных и животных организмов или их выделений.



CHIRONOMIDAE



ХИРОНОМИДА

нарей и домов. Но бояться их не надо. Комары звонцы не могут нанести человеку вред, поскольку у них недоразвиты ротовые органы. Они не кусаются!

Комар-звонец играет очень важную роль в экосистеме, он находится под охраной, а вылавливание мотыля преследуется законом. Однако люди уничтожают его, уменьшая популяцию этого ценного насекомого только потому, что он им мешает. Если бы они понимали, что в местах, где живет комар, уровень экологического загрязнения низкий или даже отсутствует, то радовались бы такому соседству. Ведь насекомое является своеобразным индикатором экологической ситуации в водоёме.

Я попытался исследовать поведенческие реакции мотыля в растворах солей тяжелых металлов. Известно, что соли Плюмбума более токсичны, чем соли Купрума или Цинка. Оказалось, что устойчивость и чувствительность мотыля зависят от токсичности металла. В результате исследований я пришёл к выводу, что мотыль можно использовать как биоиндикатор чистоты воды.

Научный руководитель - Мирошниченко Вера Ивановна, учитель химии Свердловского лицея № 1.

### От редакции.

А в вашем городе есть памятники животным? Возможно, вы путешествовали и вам попадались такие монументы в других городах? Напишите нам и пришлите фото.





Юрий Шивала

# ХАЛОНГ – ТАМ, ГДЕ ДРАКОН ПОГРУЗИЛСЯ В МОРЕ

## Географические данные. Бухта Ха Лонг

|                           |                                       |
|---------------------------|---------------------------------------|
| Географические координаты | 20 ° 54 ' сев. ш. 107 ° 12 ' вост. д. |
| Материк                   | Евразия                               |
| Часть света               | Азия                                  |
| Страна                    | Вьетнам                               |
| Провинция                 | Куангнинь                             |
| Климатический пояс        | Тропический                           |
| Залив                     | Тонкинский                            |
| Море                      | Южно-Китайское                        |

## От песка до воды – лишь один полет

Завершив путешествие по пустыне Пиннаклс в Западной Австралии<sup>1</sup>, мы поднимаемся на борт самолета „КОЛОСОК“ и направляемся на север. Предлагаю вам посетить одну из красивейших бухт Земли – Халонг. Здесь находится следующее чудо природы. Чтобы с засушливой австралийской пустыни попасть на живописные ландшафты побережья Южно-Китайского моря, нужно преодолеть расстояние в более 6000 км. Продолжается такое



путешествие на самолете почти 8 часов. В течение поездки из более 10-километровой высоты мы увидим много интересного.

Пролетая над Австралией, оставляем позади хребет Хамерсли, где находится высшая точка Западной Австралии – гора Мехарри (1249 м). Вот под нами промелькнули широкие просторы Великой Песчаной пустыни и плато Кимберли и появляются голубые воды Тиморского моря. Именно здесь мы покидаем Австралию, но обязательно ещё вернемся назад. Наш перелёт длится, и с иллюминаторов самолета уже видно сушу. Это – Калимантан, третий по величине остров на планете, который разделили между собой три страны: Индонезия, Малайзия и Бруней. Наконец, минуя водные просторы Южно-Китайского моря, мы осуществляем посадку на Евразийском континенте во Вьетнаме.

## Где рай на Земле?

Евразия – крупнейший материк на нашей планете. Он состоит из двух частей: Европы и Азии и площадь его составляет около 55 млн км<sup>2</sup>. Здесь может поместиться территория, соответствующая семи площадям Австралии или девятисто одна площадь Украины. В Азиатской части этого континента расположена самая большая по площади и самая высокая горная система Земли – Гималаи. В Гималаях возвышаются 10 вершин высотой более 8000 м, 100 – высотой более 7 000 м. Для сравнения, наибольшей вершиной за пределами Азии является гора Аконкагуа в латиноамериканских горах Андах с пиком 6 962 м. Вместо этого, высшая точка Гималаев, гора Эверест, выше Андской Аконкагуа на 1886 м и может на всю планету похвастаться: „У меня–







8848 м!“. Если рядом с Эверестом построить небоскрёб такой же высоты, то он будет насчитывать более 1700 этажей, тогда как самый большой дом на Земле – Бурдж Халифа в Объединённых Араб-

ских Эмиратах, имеет лишь 162 этажа. Именно в Азиатской части Евразии, где высокие горы и широкие просторы, природа создала настоящее произведение искусства – бухту Халонг. Для многих жителей нашей планеты она ассоциируется с раем на Земле.

### *Ландшафтный дизайн от вьетнамского дракона*

Халонг в переводе с вьетнамского языка означает „там, где дракон погрузился в море“. Такое название имеет древние корни. От поколения к поколению коренное население Халонга тысячи лет передает древнюю легенду, которая объясняет появление этого райского уголка. Старейшие жители рыбацких поселений в районе „вьетнамского рая“ рассказывают историю о драконе, который прилетел к морскому побережью с гималайских гор. Размахивая огромным хвостом, дракон распахивал глубокие долины. Затем он погрузился в воду, и её уровень в Тонкинском заливе резко поднялся. Когда дракон с головой оказался под водой, все долины, созданные огромным хвостом, затопило, а остаток суши превратился в острова. Ссылаясь на легенду, дракону можно было бы присвоить почетное звание лучшего ландшафтного дизайнера на планете Земля. Только ... после того, когда он спря-



тался под водой, никто из жителей Халонга его больше не видел. Того, кто найдёт дракона, ожидает награда от редакции журнала „Колосок“😊.

### *Что скажут географы и геологи?*

Интересная легенда! Но есть научная гипотеза возникновения бухты Халонг. По их мнению, формирование бухты происходило на протяжении различных геологических эпох под влиянием многих факторов. Среди них – трансгрессии и регрессии моря, специфические климатические условия и карстовые процессы. В силурийском периоде (440 млн. лет назад) терри-

тория современного Халонга находилась на морском дне, где наслаивались известняковые отложения и формировался холмистый рельеф. Вследствие тектонической активности в девонском периоде (400 млн. лет назад) море отступило, и Халонг поднялся выше уровня моря, образовав острова.

Примерно 2 млн. лет назад в плейстоценовый период на островах прогрессировали эрозионные процессы. По сотни тысяч лет рельеф Халонга очень изменился: образовались новые острова, среди которых много островов-скал с недоступными крутыми склонами. Карстовые и абразионные процессы конца плейстоценового периода привели к образова-

нию пещер, каньонов, гротов.

Рельеф бухты изменяется и сегодня: дождевые воды проникают в щели известняковых отложений, размывая их; приливы и отливы оттачивают стенки и берега







островов и скал; корни деревьев разрушают горные породы, а ветры переносят их мелкие частицы в другое место. Казалось бы, эти незаметные для человеческого глаза природные процессы почти не изменяют современный вид Халонга. Но кто мог предвидеть, что через 400 млн. лет из обычного морского дна образуется то, что сейчас называют раем на Земле? Возможно, пройдет еще несколько сотен тысяч лет, и на месте Халонга появятся новые, еще более живописные ландшафты.

### *Вернемся в наше время*

Место, „где дракон погрузился в море“, можно смело назвать царством островов. Их на акватории бухты более 2 000. Это так много, что люди дали названия лишь половине из них. Остальные пока безымянные. У большинства островов неприступные скалистые берега, поэтому на них сохранилась дикая природа с самобытной флорой и фауной. Крупнейший по площади остров бухты – Катба. Половина этого острова в 1986 году получила статус Национального парка. Здесь встречаются удивительные птицы, носороги, олени и редкие обезьяны – Франсуа. Остальная часть острова является наиболее цивилизованным местом Халонга. Здесь сосредоточена львиная доля объектов туристической инфраструктуры, а также все необходимые для местных жителей заведения социальной сферы.

Кроме островов, бухта Халонг славится озерами, пещерами и гротами. В эпоху Средневековья азиатские пираты использовали пещеры и гроты Халонга для хранения награбленных сокровищ. Самыми известными пиратскими сокровищницами являются пещеры Ханг-Дау-Го и Барабан.

Ханг-Дау-Го в переводе с вьетнамского языка означает „пещера деревянных кольев“. Она состоит из трех залов, соединенных каменными коридорами. Историки рассказывают, что в XIII веке в третьем зале Ханг-Дау-Го вьетнамский полководец Чан Хинг Дао хранил заостренные бамбуковые колья. Это оружие помогло отразить нападение монгольского хана Хубилая. Пещера Барабан названа так из-за ритмичных звуков, раздающихся в ней. Они возникают в результате „странствий“ ветра между сталактитами и сталагмитами, которых в пещере Барабан невероятно много. Кроме этих двух пещер, туристы любят грот Бона, Девичью пещеру и Небесный Дворец.

### *Жизнь на воде*

Интересно живут люди в бухте Халонг. Не учитывая многочисленных туристов, населения здесь немного – примерно 1 600 человек. Часть людей проживает на упомянутом ранее острове Катба и работает преимущественно в сфере туризма. Традиционными видами хозяйства для другой части населения Халонга является рыболовство и выращивание морских аквакультур. Люди, занимающиеся такой деятельностью, живут в четырёх рыбацких поселениях: Куа Ван, Ва Ханг, Конг Тау и Вонг Виенг. Эти поселения уникальны: они находятся на поверхности воды. Это не отдельные лодки с людьми, а настоящие маленькие деревни на плавучих платформах. На них расположены дома, склады, пристани для лодок и даже магазины. Эти маленькие населенные пункты прекрасно вписываются в местный ландшафт и создают незабываемый пейзаж Халонга.







Наше путешествие по бухте, которую по поверью создал дракон, завершается. Мы переночуем в плавучем домике, а завтра отправимся в путешествие через всю Азию в Европу. Будем ждать тебя, наш читатель, чтобы в следующем номере осуществить еще одно увлекательное путешествие в поисках чудес природы.



## СЛОВАРИК ПУТЕШЕСТВЕННИКА

**Акватория** – участок водной поверхности с определёнными границами.

**Абразия** – процесс разрушения волнами и прибоем берегов и переноса горных пород в береговой зоне водоемов. В результате абразии образуются специфические формы рельефа: абразионные уступы (клифы), волнообразные ниши, подводные абразионные террасы или платформы (бенчи) и другие.



**Бухта** – небольшая часть моря, залива, озера, водохранилища, которая отделена от открытых вод с трех сторон частями суши (выступами берегов, скалами и близлежащими островами), и защищена ими от волн и ветра.

**Грот** – неглубокая пещера со сводчатым потолком и широким входом или расширение пещеры после узкого входа. Гроты являются карстовыми

формами рельефа.

**Эрозия** – разрушение почвы или горных пород водным потоком, ветром или льдом. Эрозионные процессы являются важным фактором формирования рельефа земной поверхности.

**Залив** – часть океана, моря, озера, которая заходит в сушу, но сохраняет свободный водообмен с основной частью водоёма.

**Каньон** – глубокая речная долина с крутыми склонами, образованная в результате эрозионных процессов.

**Карст** – процесс растворения горных пород поверхностными или подземными водами и формирования специфического (поверхностного и подземного) рельефа. Наиболее подвержены карстовым процессам следующие породы: известняк, соль, гипс, доломит, мел и мергель. В результате карстовых процессов образуются такие формы рельефа, как карри, лейки, котловины, поноры, шахты, пещеры, подземные реки и источники.



**Пещеры** – естественные подземные полости, соединенные с поверхностью одним или несколькими входами. Возникают под воздействием подземных вод или прибрежных волн, преимущественно в известняковых породах.

**Сталагмиты** – минеральные образования в виде столбов, поднимающихся из пола пещеры.

**Сталактиты** – минеральные образования в виде столбов, которые свисают с потолка пещеры.

**Сталагматы** – колоннообразные образования, возникающие вследствие соединения сталактитов и сталагмитов.







Надежда Крит

## ОТЕЦ ГЕОГРАФИИ

*Историки не признают слов „если бы“.*

*И если бы Магеллан знал истинные размеры Земли, отважился бы он на кругосветное путешествие? Или Колумб поплыл бы на запад в поисках восточной страны Индии? Даже ширина Атлантического океана казалась морякам Колумба непреодолимой. Чтобы успокоить возмущенную долгим плаванием команду, Христофор Колумб записывал в судовом журнале меньшие расстояния, чем они проходили ежедневно.*

А между тем, довольно точные размеры нашей планеты были вычислены еще в античные времена древнегреческим ученым Эратосфеном, который жил в III в. до н. э. в египетском городе Александрии и возглавлял знаменитую библиотеку.

Представь, что тебе поручили измерить Землю, и ты шагаешь прямо с землемерным циркулем, отсчитывая метры и километры. Интересно, как бы ты справился в океане? А в горах, среди обрывов и скал? А в городе, среди многоэтажек?

Но недаром говорят, что все гениальное очень просто. Если Земля обладает формой шара – её можно обойти по окружности. Самыми большими окружностями являются экватор и окружности, проведенные через полюса. Древние греки уже делили окружность на 360 равных частей – градусов. Следовательно, достаточно измерить длину части окружности Земли, соответствующей одному градусу, и увеличить её в 360 раз!

Эту действительно остроумную идею воплотил Эратосфен. Он решил взять расстояние до Сиены – другого египетского города, откуда в Александрию приходили торговые караваны, и определить, какой части земной окружности оно отвечает.

Сиена (теперь – Асуан) лежала южнее Александрии, следовательно, оба города находились на одном меридиане, то есть, на одной большой земной окружности. По словам купцов, которые знали, с какой скоростью идут их верблюды, расстояние составляло примерно 5000 стадиев

Наклон солнечных лучей

Александрия

Сиена (теперь – Асуан)

Эратосфен определил, что в Александрии солнце ниже, чем в Сиене на 7,2 градуса



Эратосфен Киренский

Скафис (солнечные часы) подвеска XVI века, Англия



Скафис, измерение высоты Солнца



(тогдашняя мера длины). Градусное расстояние между двумя городами Эратосфен измерял по высоте Солнца.

Те же купцы рассказали учёному, что в Сиене в день летнего солнцестояния Солнце в полдень освещает дно глубоких колодцев, а предметы не отбрасывают теней! Следовательно, лучи падают на землю вертикально. Эратосфен дождался этой даты и в полдень вышел на городскую площадь Александрии, чтобы найти, на сколько градусов здесь отличается наклон солнечных лучей. Для своих измерений он применил скафис – полусферу с установленным внутри гномоном (вертикальной палкой). В момент полудня, когда тень от гномона самая короткая, учёный зафиксировал, что в Александрии Солнце ниже, чем в Сиене, на 1/50 земного круга. Если этой величине соответствует 5000 стадиев, то осталось умножить её на 50. В наше время учёные перевели найденную величину в километры и получили примерно 40 000 км – Эратосфен почти не ошибся!

Эратосфена заслуженно считают основателем научной географии. По результатам своих измерений он составил первую карту ойкумены – заселённого мира, в которой учёл кривизну земной поверхности. Для более точного обозначения территории учёный провёл в некоторых местах карты с севера на юг „полуденные линии“ – меридианы, выделил 7 поясов, которые по-разному обогриваются Солнцем. Он описал известные в то время земли в труде, который назвал „География“ – „землеописание“, подарив нам название науки о Земле. К сожалению, жизнь Эратосфена закончилась печально. Он ослеп, не мог читать и писать, был уволен со всех должностей. От тоски и обиды на жизнь учёный перестал принимать пищу и умер.

После падения Римской империи науки о Земле почти не развивались: католическая церковь не считала их полезными для веры. Представление о шарообразности Земли некоторые учёные Средневековья поддерживали, но расчёты Эратосфена были забыты.

Стоит ли грустить по этому поводу?

Если бы Колумб знал истинные размеры Земли, открыл бы он Америку? И как бы это повлияло на историю человечества?





Игорь Чернецкий

# ПОВТОРЕНИЕ ОПЫТОВ ЭРАТОСФЕНА В НАШЕ ВРЕМЯ

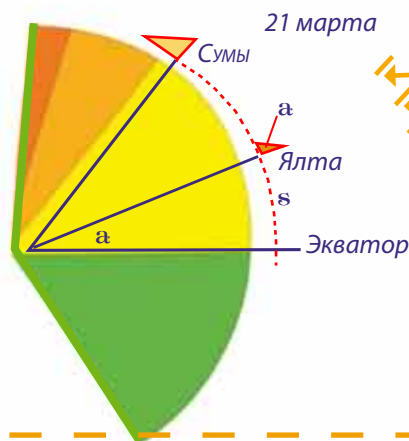
Многие учебные заведения мира в 2007 году приняли участие в исследовательском проекте „Эратосфен“. Школьники повторяли опыты Эратосфена. Конечно, не в Сиене или Александрии, а в своём родном городе. Украинские школьники тоже были причастны к этому проекту. Поскольку наша страна находится далеко от тропиков, участники эксперимента выбирали день, когда солнечные лучи падают перпендикулярно к земной поверхности в экваториальной части планеты. Самыми удачными для таких измерений являются дни весеннего и осеннего равноденствия. Определение расстояния между точками наблюдения на местности является непростой задачей, поэтому для расчётов использовалась экваториальное расстояние  $s$  точки наблюдения, определенное по карте или глобусу.

Для тех, кто знаком со школьной геометрией, объясним идею опыта (см. рисунок). В момент истинного полудня в точке наблюдения определите длину тени (короткой) от гномона, а за ней – величину угла  $\alpha$ . Далее составьте пропорцию и найдите длину большого меридионального круга  $L$  и радиуса Земли  $R$ .

$$L = \frac{360s}{\alpha}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{l}{h}$$

$$R = \frac{L}{2\pi}$$



## ЛАБОРАТОРИЯ КОЛОСКИ

### КАК ИЗМЕРИТЬ РАДИУС ЗЕМЛИ?

1. Установите вертикально гномон (палка длиной 1 м) на горизонтальной поверхности.
2. Определите направление полуденной линии. Для этого 19 или 20 марта (20 или 21 сентября) очертите вокруг гномона круг с центром в его основании радиусом, большим, чем высота гномона. Наблюдая на протяжении дня за движением тени от гномона, отметьте точки на окружности, на которых тень коснется круга. Соединив эти точки с основанием гномона, проведите биссектрису образовавшегося угла. Это – полуденная линия в точке наблюдения.
3. 21 марта (22 сентября) определите точно длину тени гномона, когда она совпадает с полуденной линией (с точностью до 1 мм), определите точно высоту гномона  $h$  и время наблюдения  $t$  (по Киеву).
4. Используя таблицы или калькулятор, найдите значение угла  $\alpha$ .
5. Используя карту или глобус, определите с учётом масштаба, расстояние от точки наблюдения до экватора Земли.
6. По приведённым формулам вычислите длину меридионального круга и радиус Земли.

Фото 11

Фото 12

Фото 13

Удачи вам в собственных исследованиях!

Фото 11 Ученики Оржевской ООШ Янчук Виталий, Добровольский Денис, Гаран Богдан, Примачек Дмитрий (2007)

Фото 13 Ученики Ялтинского учебно-воспитательного комплекса № 15 (2007)

Фото 12 Ученики Днепропетровской многопрофильной ООШ № 23 Певзнер Александр, Якунин Андрей, Аляев Никита (2007)







# Темные краски Вселенной

## ЧАСТЬ 2

Александр Шевчук

### Сценарии развития Вселенной по „приговору“ темной энергии

**В** экспериментах по установлению распределения и концентрации Темной Массы во Вселенной был обнаружен странный и загадочный факт: скорость расширения Вселенной постоянно увеличивается!\* Итак, во Вселенной существует постоянный источник разгонного механизма, который при всех „попытках“ сил гравитации слепить в кучу огромную массу Вселенной, наоборот, раскидывают её во все стороны, причём с ускорением. Таинственный источник антигравитации получил название Темной Энергии, и является несравненно большей загадкой, чем Темная Масса.

Видимо, влияние Темной Энергии существовало всегда, но стало проявляться, только тогда, когда гравитация Вселенной ослабилась через её расширение. Наиболее вероятный кандидат на роль Темной энергии – вакуум, который, скорее всего, и определяет судьбу Вселенной и даже, возможно, ее отдаленную катастрофу. Физики и раньше считали, что вакуум космического пространства – это самый сложный объект природы. Но уже 100 лет экспериментаторы никак не могут к нему подступиться, хотя он находится в их распоряжении в неограниченном количестве.

Теория относительности требует, чтобы все формы энергии рассматривались как источники гравитации, включая энергию вакуума. Однако плотность энергии вакуума не поддается измерению путем физического эксперимента. Эту проблему относят к числу самых сложных в фундаментальной физике. И вот теперь астрономия

предоставляет ответ на этот вопрос – есть все основания полагать, что эта плотность постоянна во времени и в пространстве, причём в любой системе отсчета, и имеет положительное значение. Плотность вакуума превышает современную плотность вещества во Вселенной и везде одинакова.

Теоретические исследования указывают на совершенно фантастическое, с точки зрения здравого смысла, свойство вакуума: он должен обладать отрицательным давлением, в то время как в газовой среде давление положительное и падает с расширением. Именно отрицательное давление вакуума создает антигравитацию. На вакуум нигде и ничто не влияет, движение тел относительно вакуума никак не проявляется.

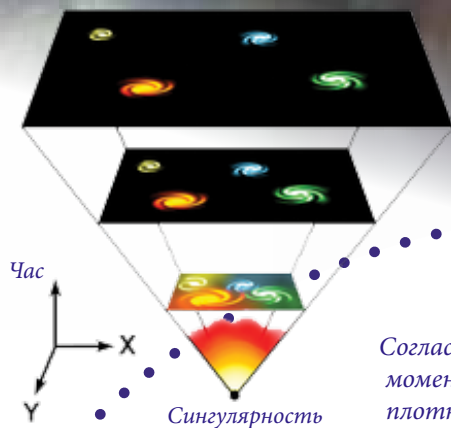
Судьба нашей Вселенной, сценарий дальнейших событий в ней теперь полностью определяется Темной Энергией, если её свойства во времени остаются неизменными. Всемирное тяготение в межгалактических масштабах свою роль в этом сценарии сыграло и больше не вернётся к своему доминированию.

Хотя есть и другая гипотеза: космологическое ускорение темпов расширения Материи может объясняться ослабленной формой тех ужасных сил, которые разбросали материю при Большом Взрыве. По сути, это замена одного неизвестного явления другим, еще более неизвестным, или, возможно, просто замена названия. Неизвестно даже, тот вакуум сегодня правит во Вселенной, что был в момент его рождения, и тот ли это вакуум, который в лабораториях штурмуют физики.

*Нобелевская премия по физике 2011 года за доказательство ускоренного 42 расширение Вселенной присуждена Б. Шмидту, А. Рису и С. Перлмуттеру*







Согласно теории Большого взрыва, Вселенная в момент возникновения находилась в чрезвычайно плотном и горячем состоянии, которое называют космической сингулярностью

Антигравитация проявляется только в космических масштабах, а вблизи массивных тел эффекты всемирного тяготения не изменились. Стакан воды не ускользнет до потолка из ваших рук, а Земля не покинет Солнце в ближайшие миллиарды лет.

Антигравитация со временем всё нарастает. В этом смысле пространство становится все более и более пустым. Через несколько десятков миллиардов лет галактики на небе того далекого времени астрономы будут считать на пальцах. Тогда же антигравитация приведет к „большому вспарыванию“ ткани Вселенной. Сначала разрушатся скопления галактик, и под действием Темной Энергии они будут „выстрелены“ из скоплений. В оптимистическом варианте это произойдет примерно через 10 миллиардов лет (следовательно, время у нас еще есть!). Через несколько сотен миллиардов лет после этого, галактики разлетятся на куски. Далее события все ускоряются. Скорость расширения Вселенной настолько увеличится, что в далёком будущем это приведет к разрыву не только галактик, звёзд, планет, но даже атомов, атомы потеряют стабильность: ядра не смогут удержать электроны. Под действием колоссального давления будут „вспороты“ протоны и нейтроны... и случится то, что в научной и популярной литературе уже получило название „Большой разрыв“ (Big Rip). В том же случае, если плотность Темной энергии с течением времени уменьшится, расширение заменится сжатием и наш мир коллапсирует, то есть, по сути, стянется в точку, – произойдет так называемый, „Большой хлопок“ (Big Crunch).



Такой сценарий „Большого разрыва“ исходит из того, что мы знаем и представляем о свойствах Темной Энергии. Но окончательный ли это сценарий?

„Темная Энергия – это, возможно, самая большая тайна в физике, – заявил руководитель группы исследователей Стив Аллен (Steve Allen) из Института Астрономии (Institute of Astronomy – IoA) Кембриджского университета (Великобритания) – Чрезвычайно важно получить независимое свидетельство её существования и изучить хотя бы основные свойства“.

И все же, что такое Темная Материя и Темная Энергия, сегодня с определенностью сказать никто не может.





# ЛИЦО НАШЕГО

# ЖУРНАЛА

Уважаемые читатели!

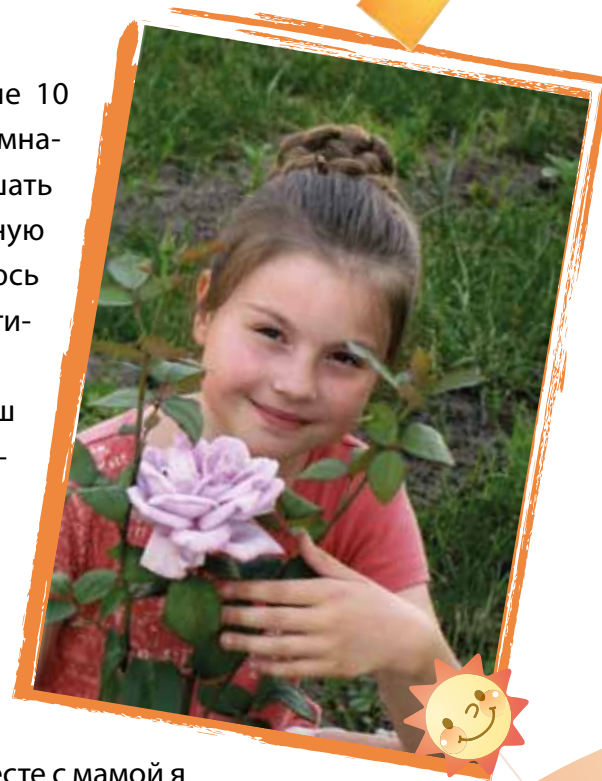
- Редакция журнала подвела итоги конкурса „Лучший читатель Украины по версии журнала «Колосок»“. Все участники акции будут награждены значками, а победители конкурса расскажут о себе в новой рубрике „Лицо нашего журнала“.

**Добрый день!**

Меня зовут Соломко Ирина. Мне 10 лет. Учусь в 5-Б классе районной гимназии г. Мена. Люблю танцевать, слушать музыку, читать. Посещаю музыкальную школу, играю на фортепиано. Увлекаюсь пением, являюсь участницей коллектива „Співоча пташка“.

Два года подряд выписываю ваш журнал. Каждый год участвую в интеллектуальном конкурсе „Колосок“. Была награждена серебряными сертификатами. С интересом читаю статьи журнала. Некоторые из них помогают мне заниматься ещё одним любимым делом – выращиванием цветов. Особенно люблю ухаживать за розами. Вместе с мамой я сажаю кусты роз, учусь их размножать, срезаю для букетов и просто люблюсь ими. Посылаю вам фото с моей любимицей. Жду от вас интересной информации в следующих номерах.

Соломко Ирина, г. Мена, Черниговская обл.



**Уважаемая редакция журнала „КОЛОСОК“!**

Я – юный астроном, Алёнка Кальчук. Живу во Львове и часто путешествую. Вот на фото я в Вене. Мы с группой народных танцев „Полунычка“ посещаем разные страны. С ней я много чего добилась.

Говорят, мне удастся рисование. Правду говоря, люблю это занятие. Обожаю животных. У меня живёт много домашних любимцев: хомячок Персик и несколько разноцветных рыбок. Я не равнодушна и к растениям. Мой любимый цветок – белая орхидея, а все деревья и кусты для меня одинаково красивы. Люблю смотреть на голубое небо, по которому проплывают облака, поэтому оттенки синего – мои любимые цвета.

С удовольствием читаю „Колосок“, потому что здесь всегда много интересного. Этот журнал пополняет мои знания.

А ещё я люблю свою семью!

Кальчук Алёна, г. Львов







## ЧУДЕСА ПРИРОДЫ РЯДОМ

Меня зовут Ткаченко Артём, я живу на Луганщине, в городе Северодонецке. Мне семь лет, учусь я во втором классе специализированной школы-коллегии Национального университета „Киево-Могилянская академия“.

Вокруг нашего города много хвойных лесов. В таком лесу почти всё лето мы проводим на даче. Когда весенние лучи прогреют землю, первыми посетителями нашей дачи становятся ... ящерицы. Сначала в разведку из своих домов вылезают огромные зеленые ящерицы-папы. Они внимательно изучают всё вокруг, сидя на тёплых камнях или лозах винограда. Ящерицы-папы вовсе не боятся нас! Затем появляются ящерицы-мамы, серо-коричневые, поменьше. В середине лета на свет появляются маленькие детишки. Они такие маленькие и их так много! Очень часто эти любознательные варвары остаются без хвостов, потому что лезут всюду, куда им не следует.

Вкусно?  
А твоего хвоста кто съел?



Меня всегда интересовало, что едят ящерицы? Я обратил внимание на то, что когда появляется земляника, ящерицы гуляют вокруг неё. Мне вдруг показалось, что им нравятся эти ягоды, и они едят нашу землянику! Но ящерицы плотоядные и едят насекомых. Так что же, они – всеядные? Вскоре я получил доказательство того, что они едят не только насекомых.

Однажды на ступеньки нашего домика заползла большая гусеница. Вдруг из-под куста выскочила маленькая бесхвостая ящерица, схватила её и проглотила, как удав кролика! Это было неожиданно, потому что ящерица была не намного больше гусеницы! И у меня появилось доказательство того, чем любят питаться ящерицы. Я успел сфотографировать этот момент. На фото хорошо видно, как гусеница исчезает во рту ящерицы.

Благодарю вас за внимание, а свою маму – за то, что помогла мне написать это письмо.

С уважением, Артём Ткаченко.

**От редакции.** Как и лягушки, ящерицы уничтожают слизней, которые подъедают землянику. Наверное, Артём наблюдал именно такое „поедание“. Берегите ящериц, они – наши друзья.



Однажды я с родителями гулял по лесу. Среди высоких ёлок мы заметили большой муравейник. Мы подошли ближе, и вдруг меня что-то больно укусило. Это был муравей. Папа сказал, что так они защищают свой дом. В муравейнике и вблизи него быстро-быстро копошились муравьи. Папа объяснил, что они строят свой дом. И добавил, что муравьи – очень сильные насекомые. Они могут поднимать тяжести в несколько раз превышающие их собственный вес и переносить их на большие расстояния.



Кто-кто в теремке живёт?



Мама рассказала, что муравьи – санитары леса, потому что поедают вредных насекомых. Они опыляют цветы и распространяют семена растений. В древности муравьи даже лечили людей от некоторых болезней.

В лесу мы еще не раз натыкались на муравейники. Теперь я их не боюсь. Я восхищался этими маленькими трудолюбивыми существами. Согласитесь – настоящее чудо природы!

Сидоренко Александр,  
г. Корюковка, ООШ I-III ступеней № 1.

