

Джонатан Агольф

★
★ ★
★ ★
★ ★
★ ★
★ ★

КНИГА ОПЫТОВ ДЛЯ ДЕТЕЙ

ВОЛШЕБСТВО
В СТЕКЛЯННОЙ БАНКЕ

Иллюстрации Энги Смита



#эксмодетство

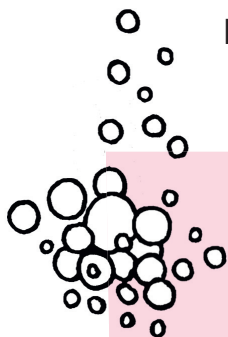
Москва
2024



ОГЛАВЛЕНИЕ



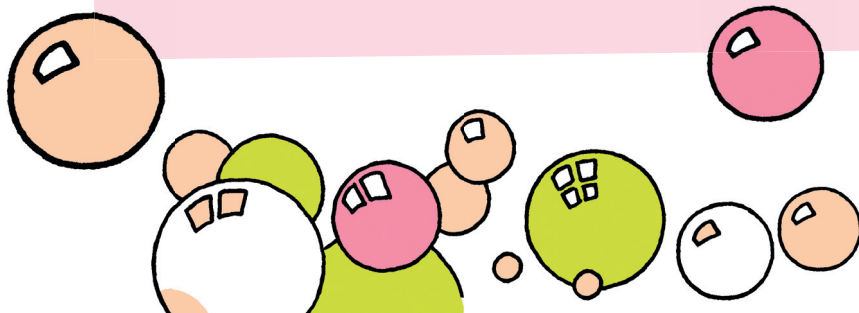
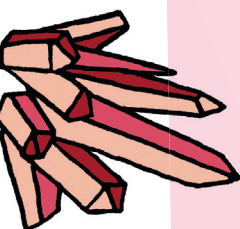
Чем так замечательна наука?	6
Банка Мейсона. Что это?	7
Научный метод в решении загадок	8



МАГИЯ ХИМИИ

11

Лава-лампа 2.0	12
Водный фейерверк	14
Дивный мир слаймов	15
ЛИЗУН	16
СЛАЙМ	19
ГЛИНА ДЛЯ ЛЕПКИ ИЗ МИКРОВОЛНОВКИ	20
Химический реактив из краснокочанной капусты	22
Монетка на благо науки	24
Увлекательные опыты с кристаллами	26
Потрясающие мыльные пузыри	29



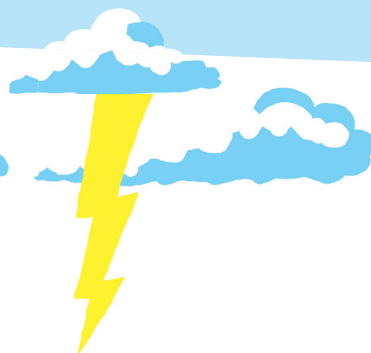
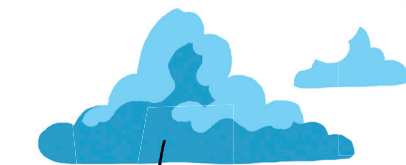


Землянам О ЗЕМЛЕ



35

Банкариум. Террариум в банке	36
Домашний музей	39
Сталактитовые бусы	42
Зыбучий песок из кукурузного крахмала	44
Самодельный компас	46
Мёртвое море в банке	48
Как погодка?	50
БАРОМЕТР ИЗ ВОЗДУШНОГО ШАРИКА	51
МИНИ-ТОРНАДО	54
КОМНАТНОЕ ОБЛАКО	56
ДОЖДЕМЕР	58



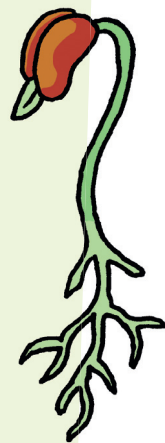
Корень всех радостей –

БОТАНИКА

61



Добавь цвета!	62
Зри в корень!	64
Сад в банке	66
ПРОХЛАДНАЯ МОРКОВНАЯ РОЩА	67
СУПЕРСЛАДКИЙ КАРТОФЕЛЬ	68
ВОСХИТИТЕЛЬНОЕ ДЕРЕВО АВОКАДО	70
Травяные головы	72
Ягодные чернила	75
Зелёный Супермен!	78



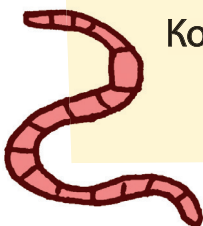
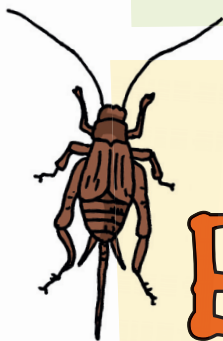
ОНО ЖИВОЕ!



БИОЛОГИЯ

81

Ловушка для жуков	82
Кормушка для птиц	84
Контейнеры для насекомых	87
КОМПОСТ ДЛЯ ЧЕРВЕЙ	88





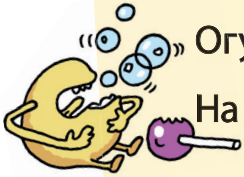
КОНЦЕРТНЫЙ ЗАЛ ДЛЯ СВЕРЧКОВ 90

СТОЛОВАЯ ДЛЯ ГУСЕНИЦ 92

Бесподобное несъедобное яйцо 94

«Огуречная фабрика» 96

На что способны дрожжи 99



ПОНИМАНИЕ МАТЕРИИ В ДВИЖЕНИИ:

ФИЗИКА

103



Ходячие краски 104

Башня жидкостей 106

Вакуум для шарика 108

Преломление света 110

Фонтан Герона 112

Физические фокусы 115

НЕПРОЛИВАЙКА 116

ИДЕАЛЬНЫЙ БАЛАНС 118

НЕПРОМОКАЕМОЕ БУМАЖНОЕ ПОЛОТЕНЦЕ ... 120



Глоссарий 122



ЧЕМ ТАК ЗАМЕЧАТЕЛЬНА НАУКА?

Ты когда-нибудь задумывался о том, как появились удивительные штуки, которые делают жизнь такой интересной?

К примеру, самолёты, телевизоры, компьютеры или даже мороженое? Только представь! Кто-то должен был догадаться, что если взбить сливки с сахаром, а потом заморозить эту смесь, то получится кремовый десерт, не твёрдый, но и не жидкий. Как это сделали? Неужели изобретение мороженого было обычным везением?

Вовсе нет.

Это была наука.

Да-да, та самая наука, которую ты изучаешь в школе.

Наука — это не просто набор знаний, которые нужно усвоить на уроке. Это целая система познания мира, на которую мы, люди, опираемся уже тысячи лет. В науке используется

так называемый научный метод (см. стр. 8), который позволяет находить истину, проводя тесты и изучая доказательства.

До появления науки люди придумывали всевозможные безумные ответы на такие сложные вопросы, как: *Почему люди болеют? Почему восходит солнце? И даже — Что бы такого съест на десерт?*

Наука задаёт нам загадки, а затем помогает решить их с помощью разума и экспериментов. Именно благодаря науке мы получили все наши удивительные изобретения и открытия — от самого первого колеса до новейшего смартфона.

Но тебе совсем не обязательно быть исследователем, профессором или изобретателем, чтобы начать заниматься наукой. Всё, что для этого нужно, — любопытство, план действий и кое-какие инструменты.

«Вооружившись пятью органами чувств, человек исследует окружающую его вселенную и называет это приключение наукой».

*Эдвин Пауэлл Хаббл,
астроном*



БАНКА МЕЙСОНА. ЧТО ЭТО?

В кино учёные работают в высокотехнологических лабораториях, заставленных стеклянными мензурками и колбами.

Но это кино, там можно себе всё это позволить. В научных экспериментах дома или в школе можно использовать недорогие, прочные и небьющиеся материалы, которые, скорее всего, уже есть у тебя дома. Например, банки, в которых можно обрабатывать продукты при высокой температуре и хранить их долгое время. Это особые стеклянные банки с двухсекционной крышкой, которая состоит из внутренней крышки и кольца. Крышка надевается на банку, а сверху для прочности закручивается кольцо. Такие банки изобрёл Джон Мейсон, поэтому они называются банками Мейсона и очень подходят для научных экспериментов. Но для большинства экспериментов можно использовать любую стеклянную банку, которая есть дома.

Они бывают разных форм и размеров, от крошечных баночек для желе объёмом 120 мл до огромных банок для сока в 2,5 л. Для проведения экспериментов, описанных в этой книге, тебе понадобятся в основном банки ёмкостью 250, 500, 1000 мл (смотри список материалов, приведённый к каждому эксперименту). Вот так они могут заменить собой настоящее научное оборудование.



Банка Мейсона или...

Мензурка. Эта ёмкость с носиком используется для нагревания и смешивания жидкостей. Банки Мейсона, предназначенные для хранения горячих продуктов, также являются термостойкими.

Мерный цилиндр. Прозрачная стеклянная или пластиковая трубка с делениями на ней, которые позволяют учёным точно отмерять жидкости. На многих банках Мейсона также есть мерные линии.

Колба. Сосуд, обычно сделанный из стекла, с широким дном и узким горлышком, которое позволяет учёным перемешивать жидкости, не проливая, и носить их с собой по лаборатории. У банок Мейсона есть закручивающиеся крышки, которые позволяют делать то же самое.

И это только в химической лаборатории... С помощью банок можно проводить эксперименты по биологии (изучать живых жуков!), науке о Земле (делать сталактиты!) и ботанике (выращивать растения!). А ещё мы покажем тебе, как превратить их в крутые научные инструменты.

Приступим!



Научный МЕТОД В РЕШЕНИИ загадок

Приходилось ли тебе сталкиваться с чем-то странным или необычным и думать: «Что это такое?» Если ты человек любознательный (подозреваем, что так оно и есть), то наверняка захочешь узнать больше. Ты можешь попытаться угадать или придумать правдоподобное объяснение. Но учёные нашли лучший способ докопаться до истины, собирая доказательства и делая выводы с помощью экспериментов. Это называется научным методом, и работает он примерно так...

Начни с вопроса...

**Странно!
Интересно,
почему так?**

Ты видишь нечто странное, или происходит что-то непонятное, или тебе просто любопытно, почему всё устроено именно так, как устроено. И тогда ты задаёшься вопросом:

Что происходит?

Сделай вывод

На основе своих тестов попробуй сделать вывод, который объясняет твои наблюдения. А затем будь готов поразмышлять. Ведь каждый вывод порождает новые вопросы. Научная работа никогда не заканчивается. Именно поэтому она такой мощный инструмент для понимания. Она заставляет нас задавать новые вопросы и искать ответы и доказательства. И тем самым помогает нам больше узнать о Вселенной.

Кажется, у меня есть идея. . .

Подумай ещё немного. Ты можешь провести исследование и, поскольку ты довольно умён, придумать возможное объяснение тому, что происходит. Учёные называют это гипотезой. И вот тут наступает момент, который превращает науку в нечто большее, чем просто догадки одного человека.

Учись на успехах и... неудачах

Что? Твой эксперимент пошёл не по плану?

Это замечательно! Ведь неудача тоже несёт важную информацию. Так что продолжай придумывать новые эксперименты, которые помогут тебе узнать ещё больше.

Попробуй доказать

Тебе нужно подтвердить правильность своих мыслей, то есть придумать какой-нибудь тест или эксперимент, который даст убедительные доказательства их правоты. Именно здесь учёные проявляют свою изобретательность (вспомни Галилея, который сбрасывал различные шары с наклонной Пизанской башни, чтобы показать, что предметы падают с одинаковой скоростью)!

Проверь на практике

Тест подтвердил твои догадки? Чтобы убедиться в этом, попроси кого-нибудь ещё повторить его.

Результаты оказались не такими, как ты ожидал? Возможно, стоит пересмотреть твою идею. Обратись к другим за советом, проведи дополнительное исследование или ещё раз проанализируй то, что ты уже сделал. Возможно, твои «неудачи» на самом деле говорят о чём-то важном!





МАГИЯ ХИМИИ

Из чего состоит всё, что есть на Земле, и как можно получить из этого нечто новое?

Химия — область науки, которая помогает это выяснить. Люди задавались этим вопросом, наверное, с тех пор, как впервые познакомились с огнём (химическая реакция!), и на протяжении веков использовали химию для создания того невероятного мира, в котором мы живём сегодня. Химия дала нам первые металлические орудия труда и новейшие лекарства для лечения болезней. С её помощью мы получаем большой урожай, создаём высокотехнологичные компьютеры и отправляем людей в космос.

Но химия — это ещё и то, чем мы пользуемся каждый день, когда смешиваем коктейль или моем руки с мылом. Следующие эксперименты позволят тебе увидеть эту удивительную науку в действии. Будь готов изумляться!

ЛАВА-ЛАМПА 2.0

Пузырьки и шарики замораживают!

Если спросить твоих бабушку или дедушку о лавовой лампе, они, возможно, лишь устремят взгляд вдаль, вспоминая весёлые 1960-е. Но, если ты хочешь сразить их наповал, покажи им эту упрощённую версию лампы и объясни, что за этим стоит наука. Всё сводится к научному принципу, который каждый день демонстрирует салатная заправка в твоём холодильнике: масло и вода не смешиваются.



ТЕБЕ ПОНАДОБИТСЯ:

Банка объёмом 500 мл или больше с крышкой*

Вода

Пищевой краситель

Растительное масло

Шипучие таблетки (например, шипучий витамин С)

Пипетка

* Чем больше банка, тем эффективнее результат.

ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ:

- 1** Наполни банку водой примерно на четверть. Добавь около 10 капель пищевого красителя.
- 2** Добавь масла в два раза больше, чем воды, чтобы банка была заполнена на три четверти.
- 3** Опустив в банку половину шипучей таблетки и наблюдай за реакцией.

НАУКА ПОВСЮДУ

Когда в океане разливается нефть, бригады по очистке используют плавучие барьеры из прочных, водонепроницаемых материалов, чтобы удерживать нефтяное пятно. Им это удаётся, потому что нефть плавает на поверхности воды, прямо как масло в твоей лаво-лампе.



Что получится?

Таблетка начнёт пузыриться, в результате чего пузырьки окрашенной воды будут подниматься в масло. Когда первоначальное бурление замедлится, наблюдай, как мелкие пузырьки будут двигаться вверх и вниз, или добавь ещё немного шипучей таблетки, разломанной на мелкие кусочки.

Когда закончишь, дай банке постоять немного открытой, чтобы весь газ вышел (если газ останется в банке, она может треснуть!). Храни банку с закрытой крышкой и держи под рукой несколько шипучих таблеток, чтобы использовать лампу, когда снова захочется веселья.

Что происходит?

В оригинальной лавовой лампе капли нагретого воска заворачивающе поднимаются и опускаются под действием тепла. А в нашем эксперименте мы используем антацидную таблетку, которая шипит и выделяет углекислый газ. Пузырьки газа подхватывают капельки окрашенной воды и поднимают их вверх через слой масла. Когда пузырьки лопаются на поверхности, капельки воды снова опускаются вниз.



На заметку

Материал, который пузырится или пенится из-за выходящего газа, называется шипучим. Антацидные таблетки шипят так же, как и пищевая сода, если смешать её с кислотой, например, с уксусом. На самом деле таблетки содержат пищевую соду (бикарбонат натрия) вместе с лимонной кислотой, поэтому при растворении таблетки в воде ты увидишь похожую реакцию: множество пузырьков углекислого газа (см. раздел «А ещё можно так...», стр. 100).

ВОДНЫЙ ФЕЙЕРВЕРК

Устрой взрыв цвета!

Этот опыт позволит тебе создать безопасный фейерверк, для которого вообще не используется огонь. Как раз наоборот: вода, масло и твои любимые оттенки пищевых красителей.

ТЕБЕ ПОНАДОБИТСЯ:

Банка 1 л
Банка 250 мл
Вода комнатной температуры
60 мл растительного масла
Жидкий пищевой краситель
Вилка

ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ:

- 1 Наполни литровую банку водой комнатной температуры, оставив сверху около 2–3 см свободного пространства.
- 2 Налей растительное масло в меньшую банку. Добавь в него несколько капель пищевого красителя разных оттенков.
- 3 Пару раз аккуратно проведи вилкой по маслу, чтобы разбить капли красителя на более мелкие. Не переборщи с перемешиванием! Некоторые капли могут быть большими, а другие — маленькими.
- 4 Добавь масляную смесь в банку с водой, медленно выливая её по краю банки, чтобы масло плавало на поверхности воды, удерживая все капельки пищевого красителя.



Что получится?

В течение примерно 30 секунд капли пищевого красителя будут попадать из масла в воду, оставляя за собой цветные следы, похожие на красивый фейерверк.

Что происходит?

Масло плотнее воды, поэтому оно остаётся плавать на поверхности. Но краситель тяжелее масла, и поэтому его капли в скором времени начинают медленно просачиваться в воду. Когда они достигают воды, то начинают растворяться, создавая красочные, взрывающиеся узоры, напоминающие фейерверк.

ДИВНЫЙ МИР СЛАЙМОВ

РУКОВОДСТВО ПО ПРИГОТОВЛЕНИЮ СУМАСШЕДШИХ СМЕСЕЙ

Кто же не любит всякие слаймы, липучки и тесто? Собери несколько самых обычных ингредиентов, перемешай их (или нагрей), и прямо на твоих глазах они превратятся в липкие катышки, слайм или глину для лепки! Вдобавок к тому, что это просто весело, такие смеси — отличный пример чудес химии. Каждая смесь обладает определёнными свойствами, потому что конкретные химические ингредиенты заставляют её быть именно такой. Как только ты узнаешь, как работает эта химия, ты сможешь изобрести слайм своей мечты! Так что выбирай свой слайм и начинай творить! Не забудь надеть резиновые перчатки перед каждым экспериментом!

