



# ОБРАЩЕНИЕ КО ВЗРОСЛЫМ

## Что это за книга?

Уважаемые взрослые! Перед вами одна из книг серии «Биомоделирование». Биомоделирование — это набор практических занятий, пособие, которое поможет родителям и педагогам заниматься с детьми как в семье, так и в школе, на кружках и уроках.

## Что такое биомоделирование?

Биомоделирование — это практикум по превращению пластиковых бутылок, стаканчиков из-под йогурта, пакетов от сока и прочего «мусора» в действующие модели разных биологических объектов: растений, животных и их органов, а также органов человека.

Биомоделирование — волшебная наука, полная биологических превращений и занимательного колдовства, а каждая книга в этой серии — небольшой волшебный учебник. И, как всякий учебник, эта книга поделена на параграфы, небольшие занятия.

## Как устроены занятия по биомоделированию?

Каждое занятие — это одновременно рассказ о живых существах и маленький проект. Все наши мини-проекты предполагают либо небольшие исследования, либо несложные поделки, модели. К каждой модели предлагается инструкция по её изготовлению и небольшой научно-популярный рассказ о тех живых существах, которых имитирует поделка, о реальных животных или органах, их строении и работе. Поделки в нашей серии несложные, но всё же дети могут порой испытывать затруднения. Поэтому мы советуем родителям быть рядом с ребёнком, когда он мастерит, и помогать по мере надобности.

Уважаемые взрослые, мы просим вас учесть, что, несмотря на не очень серьёзную форму наших тетрадей, несмотря на игру в волшебство, биомоделирование основано на серьёзной науке и раскрывает перед детьми факты, идеи и смыслы настоящей, взрослой биологии. Поэтому ваше участие не должно ограничиваться только помощью в изготовлении сложных поделок или отдельных деталей, оно может быть и шире — например, включать рассказ об особенностях животных или отдельных органов, выходящий далеко за рамки нашего пособия.

Каждая модель с вашей помощью может стать началом большого разговора о работе органов человека, животного или растения, о разнообразии живой природы, об эволюции, о процессах жизнедеятельности в этом великом и вместе с тем столь доступном для исследования чуде — чуде живого существа.

# ЗДРАВСТВУЙ, ЮНЫЙ ВОЛШЕБНИК!

Умеешь ли ты превращать окружающие предметы в живых существ?

Чтобы научиться это делать, недостаточно иметь волшебную палочку. Самое важное — знать, как устроены живые организмы внутри.

Иначе карандаш, превращённый в червяка, не поползёт, а мышь, заколдованная из пенала, не побежит. Они просто не будут знать, как это делается, если во время превращения не постараться их этому научить.

Поэтому на занятиях по биологической трансфигурации, или **БИОМОДЕЛИРОВАНИЮ**, мы и учимся превращать неживое в живое.

Для таких превращений мы берём всякий ненужный (для взрослых) мусор и проделываем с ним разные трюки. Прямо как дрессировщики, которые готовят со своими животными цирковые номера. А животные их слушаются. И мусор у нас тоже будет послушный, дрессированный.



Но поскольку мы ещё учимся, то иногда мы будем превращать наш мусор в целое живое существо, а иногда только в отдельные его части — органы.

**Биомоделирование** — предмет большой. Мы начинаем его с самых древних животных: медуз, кораллов, губок. Потом переходим к червям и моллюскам.

1



Дальше мы будем превращать наш мусор в членистоногих: раков, пауков и насекомых. И на этом беспозвоночное волшебство закончится, а позвоночное начнётся.

2



3

Мы будем колдовать с позвоночными животными: рыбами, земноводными, пресмыкающимися и птицами.



А потом перейдём к человеку, к нашим органам. Посмотрим, как устроена опорно-двигательная система, попробуем наколдовать кровь, разбераться с работой сердца.

Дрессированный мусор покажет нам, как и с помощью чего мы дышим, едим, видим, слышим...

Из царства животных мы перейдём к растениям: будем создавать плоды и семена, показывать работу стебля и распускание цветков.

И в самом конце нашей серии посмотрим на превращение под названием «осмос». Этот непростой процесс происходит с живыми клетками, из которых состоят все организмы.



Итак, мы будем заниматься превращением мусора в части животных, растений и даже человека.

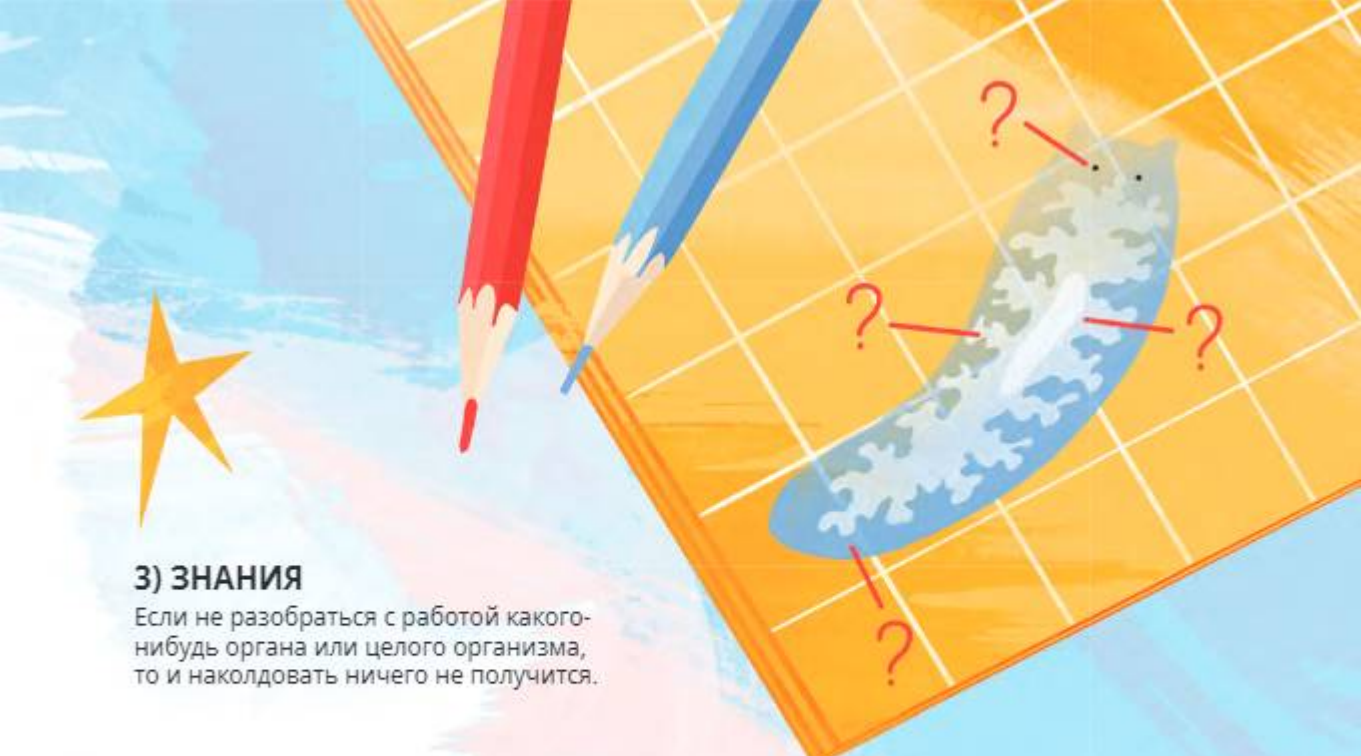
Биологическая трансфигурация, или **биомоделирование** из дрессированного мусора, — простой способ развить:

## 1) РУКИ

Ведь мусор (пластиковые бутылки, пакеты из-под сока, стаканчики из-под йогурта, соломинки для коктейля, скрепки, палочки, тряпочки, бинтики и пр.) — настоящий конструктор, и работа с ним требует самых разнообразных рукодельных умений. А значит, и развивает эти самые рукодельные умения.

## 2) ТЕХНИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ

Мусор — универсальный конструктор. Его никто для конструирования не придумывал, поэтому он не несёт на себе изначальную идею своего создателя. Конструирование из мусора развивает смекалку и изобретательность.



### 3) ЗНАНИЯ

Если не разобраться с работой какого-нибудь органа или целого организма, то и наколдовать ничего не получится.



### 4) ВООБРАЖЕНИЕ

Хотя мусор и превращается во всё, что пожелаешь, он при этом остаётся мусором. И взрослым, и юным волшебникам всё равно ещё нужно в мусорной модели (или метафоре) увидеть её прототип — тот орган, который эта мусорная модель показывает.



# ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОГО ВОЛШЕБСТВА (КАК РАБОТАТЬ И НЕ НАВРЕДИТЬ СЕБЕ)

1. Очень опасно работать с канцелярским ножом (резаком).  
**Главное правило: всё делать на твёрдой опоре, ничего не делать на весу.**

Не режь ничего на весу, режь только на опоре! Когда работа с резаком закончена, сразу убирай лезвие!

А ещё, когда режешь, никогда не направляй на себя острую кромку. Это правило относится ко всем режущим, колющим и сверлящим инструментам.



2. Иногда сделать дырочку удобно не резаком или сверлом, а нагретым гвоздиком. Его можно накалил на свече. Подойдёт также проволочка или разогнутая скрепка.

**Главное правило: свечка горит, только пока ты с ней работаешь!** Поработал — сразу погаси!

Не держи свечу в руках: она должна гореть только стоя на столе!

Рядом со свечкой не должно быть НИЧЕГО ГОРЮЧЕГО!

А без разрешения взрослых свечу вообще нельзя зажигать!



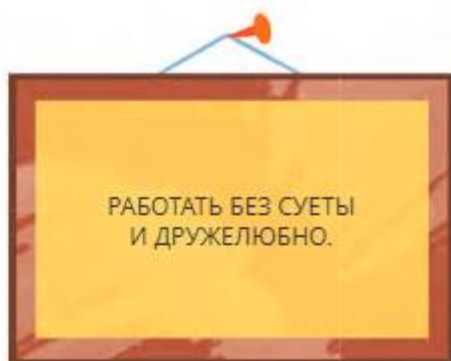
*Рабочий стол волшебника*

*Свечка (горит только тогда, когда она нужна для работы)*



**3. Во время работы надо вести себя спокойно.**

Если толкаться, драться, отнимать друг у друга инструменты, то опасность сильно увеличивается!



**4. Если ты порезался или обжёгся, сразу скажи взрослым!**



**5. Порядок на рабочем месте — основа безопасной работы.**

Когда всё сделано и работа закончена, обязательно прибери за собой!

*Твёрдая опора,  
чтобы что-то резать*

*Резак (убирай лезвие,  
когда работа с ним закончена)*

*Мусор, не нужный взрослым*




# КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ (МЕДУЗЫ И ИХ РОДСТВЕННИКИ)

## Гидроидный полип


Начинаем колдовать...

И начнём мы с древнейших времён, когда на Земле только-только появилась жизнь. Вначале все живые организмы состояли лишь из одной клетки. Но постепенно стали возникать и многоклеточные существа.


Одними из самых первых многоклеточных были плавучие медузы и их неплавучие родственники — полипы. По-научному этих животных называют **КИШЕЧНОПОЛОСТНЫМИ**.



Попробуем их наколдовать из пластиковых бутылок, ведь бутылки почти такие же прозрачные и мягкие, как медузы и полипы.



Отрежьте верхнюю часть от пластиковой бутылки.



У нижней части сделайте надрезы сверху вниз примерно до середины.



Немного отогните надрезы.

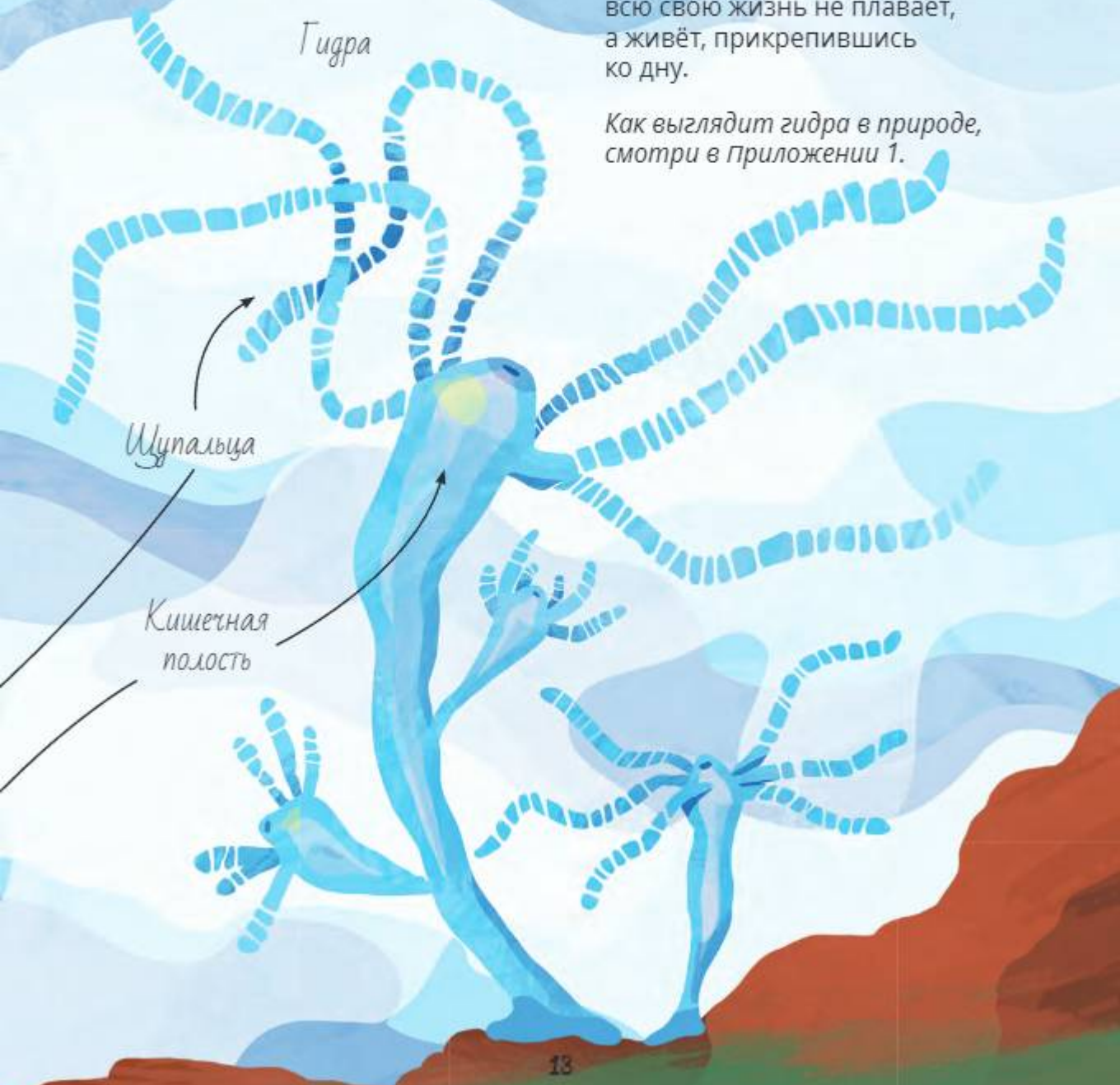


У нас получилось существо со щупальцами и внутренним пространством для переваривания пищи (по-научному это кишечная полость).

Такие существа называются полипами. Полипы бывают разными. Мы наколдовали самого простого из них — **ГИДРУ**. Учёные в честь гидры даже назвали её родственников гидроидными полипами.

Гидра — простой полип, родственник медузы, который всю свою жизнь не плавает, а живёт, прикрепившись ко дну.

*Как выглядит гидра в природе, смотри в Приложении 1.*



## Коралловый полип

Из нашего гидроидного полипа можно сделать более сложный, коралловый полип. Он тоже плавать не умеет, а внутри у него есть трубка-воронка, по-научному глотка.

И у нас такая воронка есть: это отрезанная верхушка бутылки с горлышком. Эту бутылочную воронку и надо вставить внутрь полипа горлышком вниз.



Актиния  
в разрезе

Воронка  
(по-научному глотка)



На рисунке — **КОРАЛЛ** под названием «актиния». Здесь показано его внутреннее строение с кишечной полостью-воронкой. Эта воронка помогает коралловым полипам переваривать пойманную добычу.



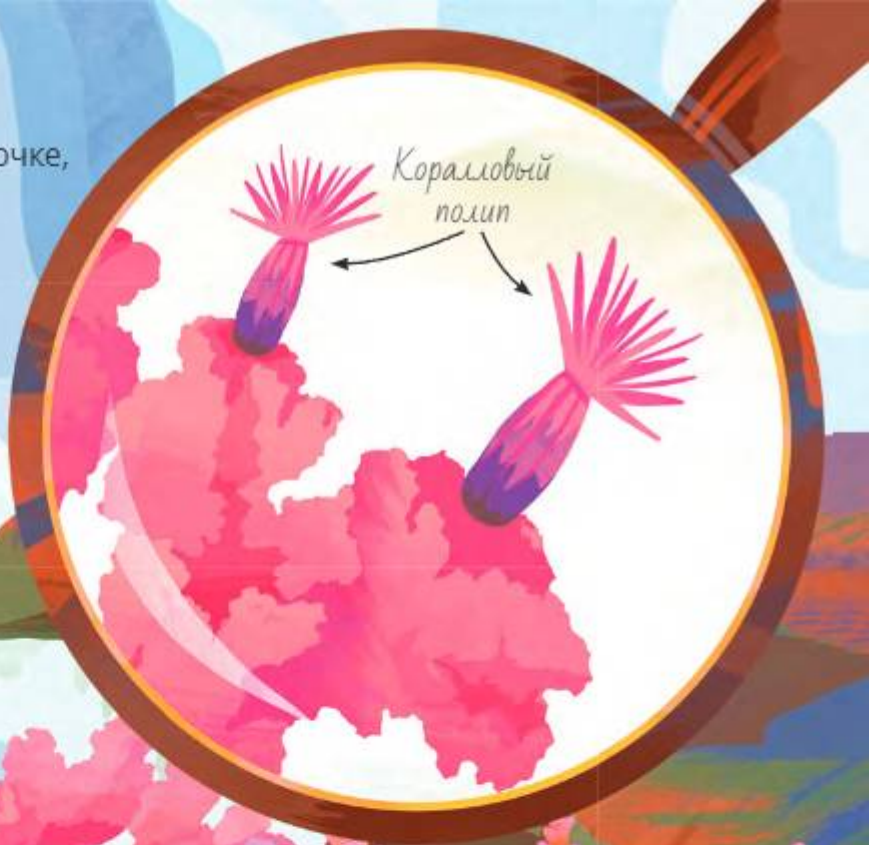
Кишечная  
полость

Щупальца с ядом

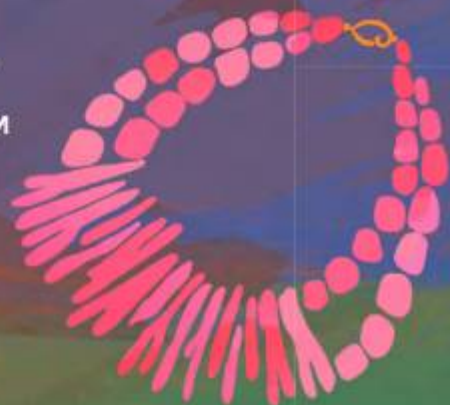
Как выглядят  
кораллы  
в природе,  
смотри  
в Приложении 2.

Актинии живут поодиночке, но другие коралловые полипы любят жить большими семьями, по-научному колониями. Колония строит себе большой общий дом, в котором у каждого полипчика своя «квартирка».

*Коралловый домик*



Дом у коралловых полипов прочный, каменный и обычно красивый. Из некоторых коралловых домиков люди даже делают украшения. Помните скороговорку: «Карл у Клары украл кораллы»? Он ведь украл не просто коралловый домик, а украшение.



## Медуза

А ещё можно из обычного, гидроидного полипа сделать **МЕДУЗУ**.

*Медуза*

Медуза немножко похожа на полип, только перевернутый. У неё тоже есть щупальца, а над ними расширение — зонтик. Он нужен для плавания.

Перевернём полип вниз щупальцами и приклеим к его доньшке двусторонним скотчем коробку из-под торта. Получится медуза.



Если такую медузу положить на гладкий стол или пол щупальцами вниз и потом ритмично нажимать на неё сверху, словно на большую кнопку, она будет пружинить щупальцами — «плавать» по столу.



Но медузу можно сделать и по-другому: из пластикового стакана и одноразовой тарелки.



Возьмите стакан и сделайте в нём надрезы-щупальца.



Потом приклейте стакан доньшком к тарелке.

Зонтик



Такая медуза будет плавать-летать по воздуху, если её немного раскрутить, держа за края тарелки.



Как выглядит медуза в природе, смотри в Приложении 3.