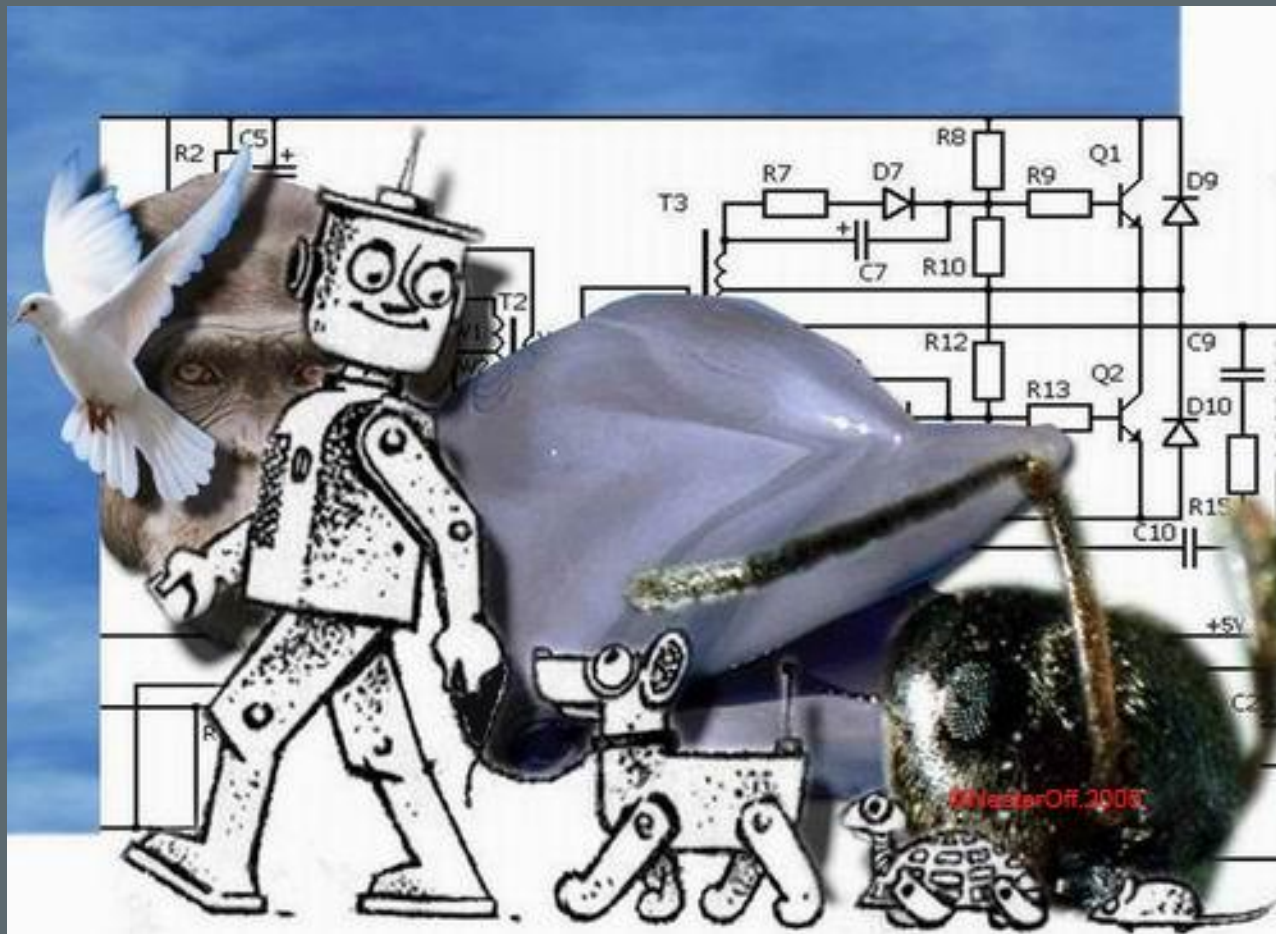
A photograph of a sunset over a beach. The sun is low on the horizon, creating a rainbow in the sky. The water is dark, and the beach is in the foreground. The text is overlaid on the right side of the image.

*Использование в  
технике  
принципов  
движения живых  
существ*

Маленко Ольга, Ирина Толстикова.

11А.

# Что такое бионика?

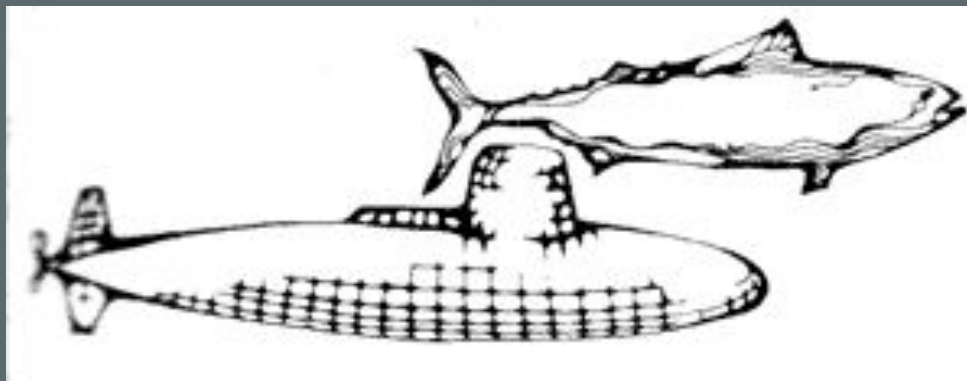


**Био́ника** (от греч. βίον — элемент жизни, буквально — живущий) — прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы, то есть формы живого в природе и их промышленные аналоги.

Различают:

- биологическую бионику, изучающую процессы, происходящие в биологических системах;
- теоретическую бионику, которая строит математические модели этих процессов;
- техническую бионику, применяющую модели теоретической бионики для решения инженерных задач.

Бионика тесно связана с биологией, физикой, химией, кибернетикой и инженерными науками: электроникой, навигацией, связью, морским делом и другими.



Пример технической бионики. Построение подводной лодки по прототипу рыбы.

Бионика - наука об использовании в технике знаний о конструкции, принципе и технологическом процессе живого организма.

Бионическое моделирование отличается от моделирования, которое осуществляется в других науках. Как правило, модели бионики - несравненно более сложные динамические структуры. Их создание требует не только проведения специальных уточняющих исследований на живом организме, но и разработки специальных методов и средств для реализации и исследования столь сложных моделей. Формальным годом рождения бионики принято считать 1960 г. Учёные - бионики избрали своей эмблемой скальпель и паяльник, соединённые знаком интеграла, а девизом - «Живые прототипы - ключ к новой технике».

Прародителем бионики считается Леонардо да Винчи.



Леонардо да Винчи

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

Создание модели в бионике - это половина дела. Для решения конкретной практической задачи необходима не только проверка наличия интересующих практику свойств модели.

Многие бионические модели, до того как получают техническое воплощение, начинают свою жизнь на компьютере. Строится математическое описание модели. По ней составляется компьютерная программа - бионическая модель. На такой компьютерной модели можно за короткое время обработать различные параметры и устранить конструктивные недостатки.

Именно так, на основе программного моделирования, как правило, проводят анализ динамики функционирования модели; что же касается специального технического построения модели, то такие работы являются, несомненно, важными, но их целевая нагрузка другая. Главное в них - изыскание лучшей основы, на которой эффективнее и точнее всего можно воссоздать необходимые свойства модели. Накопленный в бионике практический опыт моделирования чрезвычайно сложных систем имеет общенаучное значение.

# БИОНИКА - ТЕХНИКА ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ



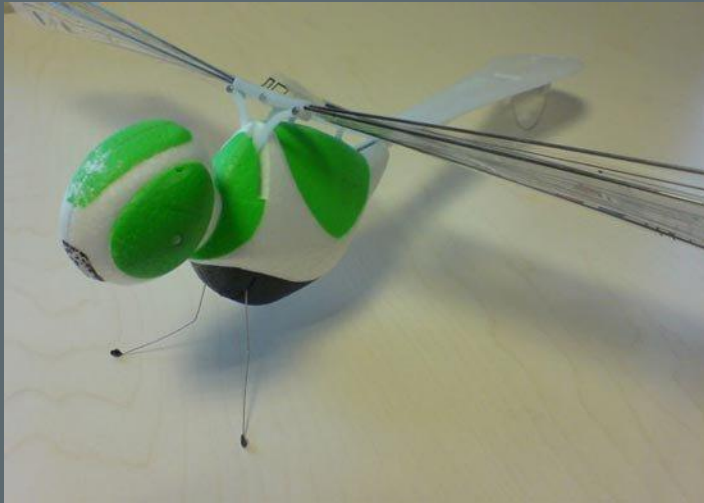
Пример применения бионики для человека.

Наиболее продвинувшиеся исследования в бионике - это разработка биологических средств обнаружения, навигации и ориентации; комплекс исследований, связанных с моделированием функций и структур мозга высших животных и человека; создание систем биоэлектрического управления и исследования по проблеме "человек-машина".. Анализ и синтез устройств, которые обеспечивают решение основных задач обработки информации, - общая цель всех четырёх названных направлений. Именно проблемы, связанные с созданием разнообразной информационной техники, привлекают главное внимание бионики.

Изучение сложной навигационной системы рыб и птиц, преодолевающих тысячи километров во время миграций и безошибочно возвращающихся к своим местам для нереста, зимовки, выведения птенцов, способствует разработке высокочувствительных систем слежения, наведения и распознавания объектов.

В настоящее время большим вкладом в ход научно-технического прогресса являются исследования анализаторных систем животных и человека. Эти системы столь сложны и чувствительны, что пока еще не имеют себе равных среди технических устройств. Например, термочувствительный орган гремучей змеи различает изменения температуры в  $0,0010\text{ C}$ ; электрический орган рыб (скатов, электрических угрей) воспринимает потенциалы в  $0,01$  микровольта, глаза многих ночных животных реагируют на единичные кванты света, рыбы чувствуют изменение концентрации вещества в воде  $1\text{ мг/м}^3$  ( $=1\text{ мкг/л}$ ).



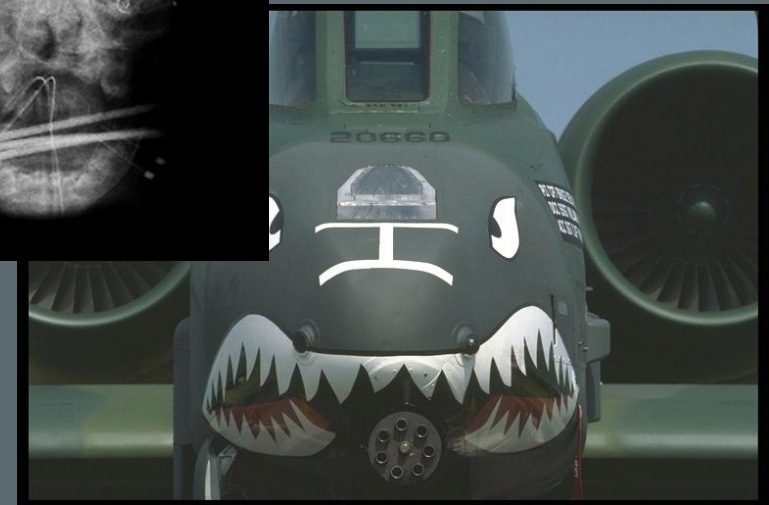
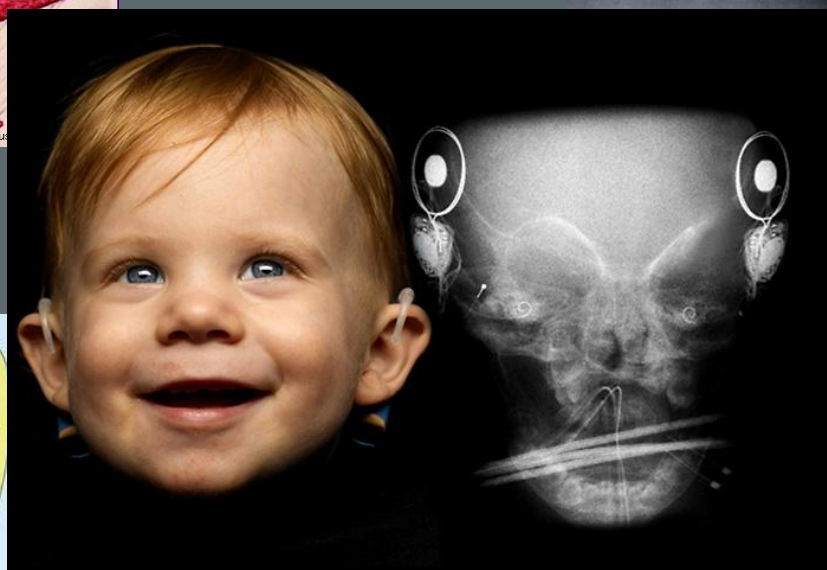
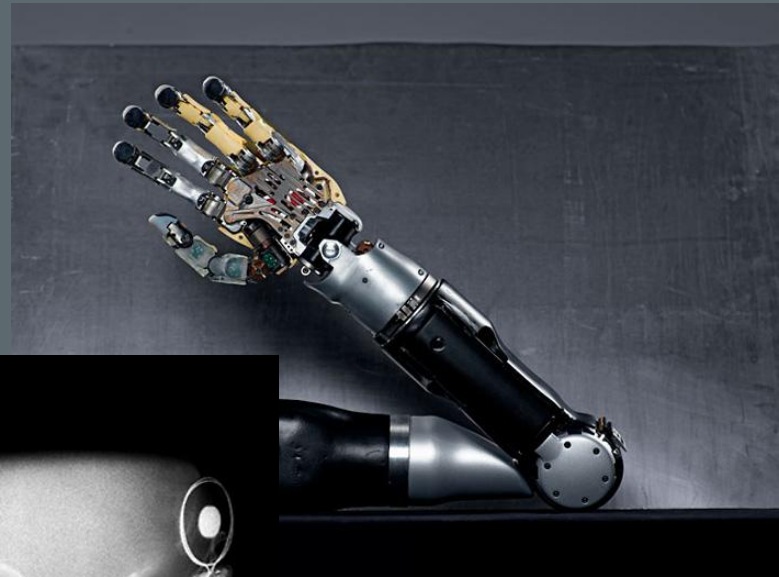


Изучение гидродинамических особенностей строения китов и дельфинов помогло создать особую обшивку подводной части кораблей, которая обеспечивает повышение скорости на 20-25% при той же мощности двигателя. Называется эта обшивка ламинфло и, аналогично коже дельфина, не смачивается и имеет эластично-упругую структуру, что устраняет турбулентные завихрения. Такой же пример можно привести из истории авиации. После многочисленных аварий конструкторы крылья стали делать с утолщением на конце. Через некоторое время аналогичные утолщения были обнаружены на концах крыльев стрекозы. Новые принципы полета, бесколесного движения, построения подшипников и т. д. разрабатываются на основе изучения полета птиц и насекомых, движения прыгающих животных, строения суставов.



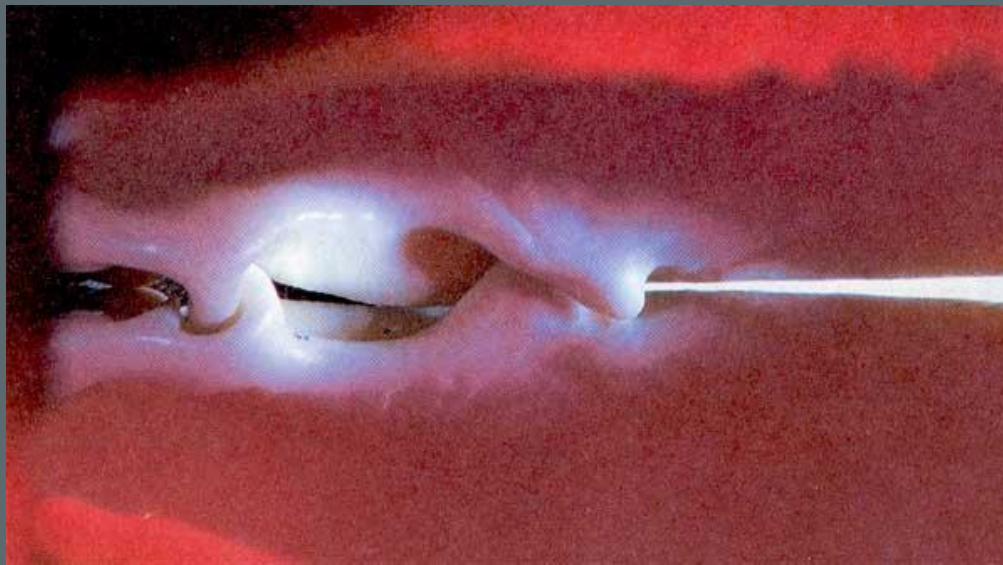


# ПРИМЕНЕНИЕ БИОНИКИ В ТЕХНИКЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ



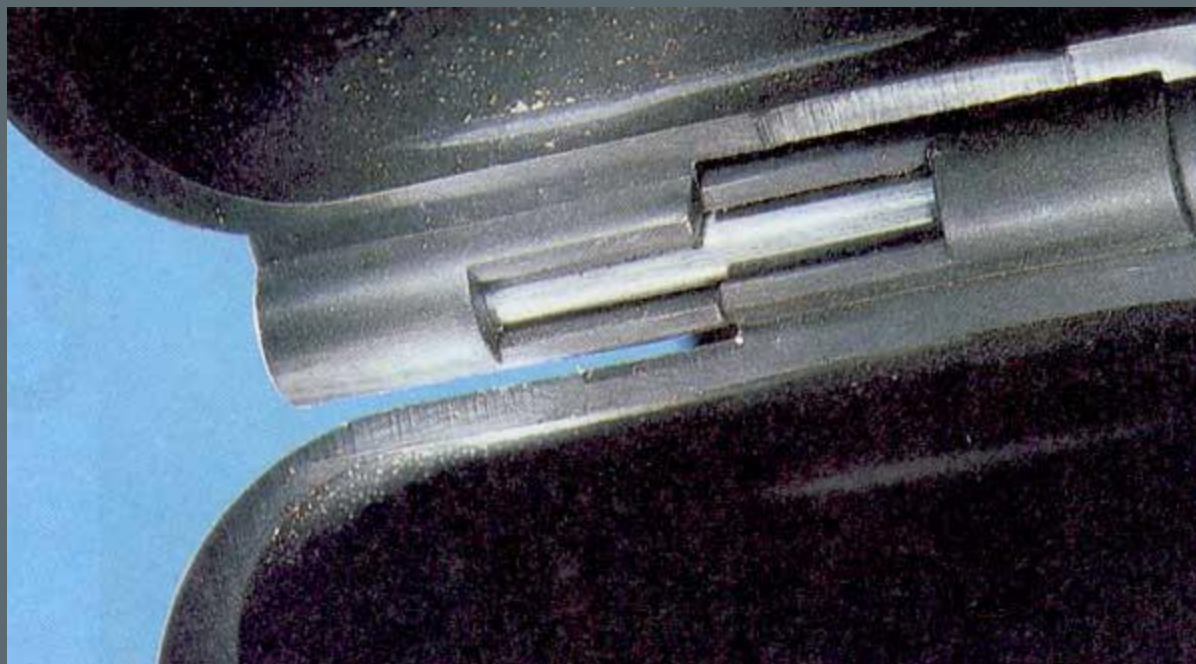
# Шарниры

Самое простое в природе и технике сочленение — шарнирное. Оно позволяет вращаться одной части вокруг другой и при этом не сдвигаться с места. Тихоокеанские сердцевидки-великаны, для того чтобы сложить две свои створки, ракушки используют шарниры. Величина тихоокеанских сердцевидок-великанов достигает почти 15 сантиметров, и поэтому их сочленение хорошо видно невооруженным глазом. У меньших по размерам сердцевидок наших побережий оно точно такое же. Это шарнирное соединение состоит только из двух частей, которые очень прочно смыкаются друг с другом, выполняя свою задачу наилучшим образом.. Компактный вид шарнира был со временем разработан и в технике. Вспомним защелкивающуюся крышку, например крышку шампуня, для шарнира которой необходимы только две части. Они изготавливаются с помощью литья под высоким давлением.



## Технические шарниры

Технические шарниры можно приобрести на любом строительном рынке. Их применяют, например, для того, чтобы прикрепить крышку к ящику. При этом крышка легко открывается и закрывается. Шарнирами снабжено большинство очечников. Их крышка плотно соединяется с нижней частью и не может соскочить, поэтому, когда такой футляр кладут в карман, очки не выпадают. Технические шарниры обычно состоят из двух частей, которые соединяются друг с другом с помощью стержня. При этом возможно единственное движение — вращение двух половинок вокруг соединительного стержня: сложить — разложить.

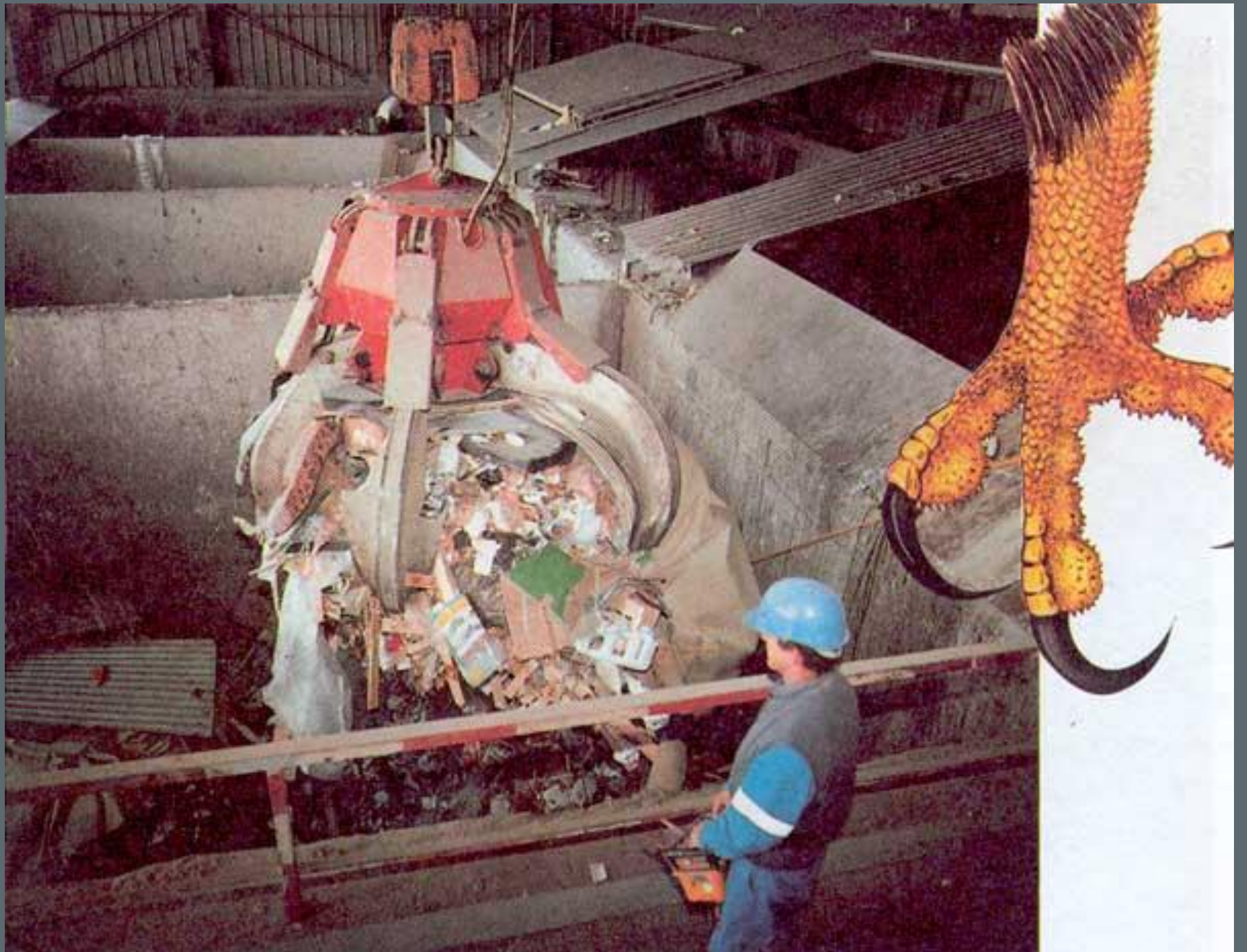


# Экскаваторы

Для того чтобы схватить предмет или просверлить дырку, в природе и в технике используются одинаковые методы.

Ловчие птицы. Раньше орлов и их родственников относили к группе хищных птиц, сегодня их называют ловчими. Чтобы удержать добычу, они цепко обхватывают свою жертву и впиваются в нее острыми когтями. Из таких объятий вырваться невозможно. Беркут охотится на мелких млекопитающих и птиц. Своими сильными и цепкими когтями он, например, намертво впивается в шкуру молодых сурков.

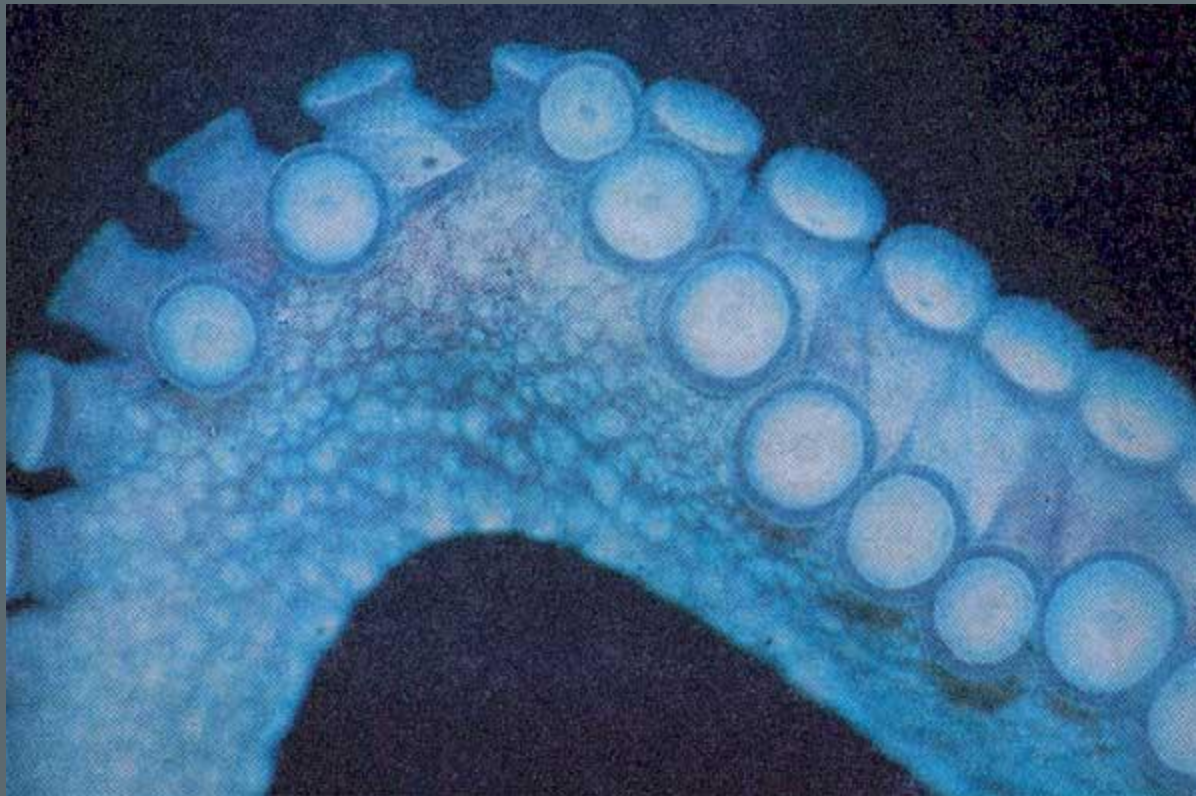
Скопа и орлан-белохвост питаются чаще всего рыбой, которую можно поймать на поверхности воды. Их удлиненные лапы с очень острыми загнутыми когтями и грубой жесткой чешуйчатой внутренней стороной позволяют им впиваться в скользкую, готовую в любой момент ускользнуть рыбу так, что та уже не может вырваться.



# Присоски

Осьминог. осьминог изобрел изощренный метод охоты на свою жертву: он охватывает ее щупальцами и присасывается сотнями присосок, целые ряды которых находятся на щупальцах. Присоски помогают ему также двигаться по скользким поверхностям, не съезжая вниз.

На щупальце осьминога хорошо видны присоски, расположенные плотными рядами.



Технические присоски. Если выстрелить из рогатки присасывающейся стрелой в стекло окна, то стрела прикрепится и останется на нем. Присоска слегка закруглена и расправляется при соприкосновении с преградой. Затем эластичная шайба опять стягивается; так возникает вакуум, и присоска прикрепляется к стеклу. Квакши обыкновенные хорошо удерживаются на листьях и деревьях с помощью присосок, находящихся на концах их лапок.

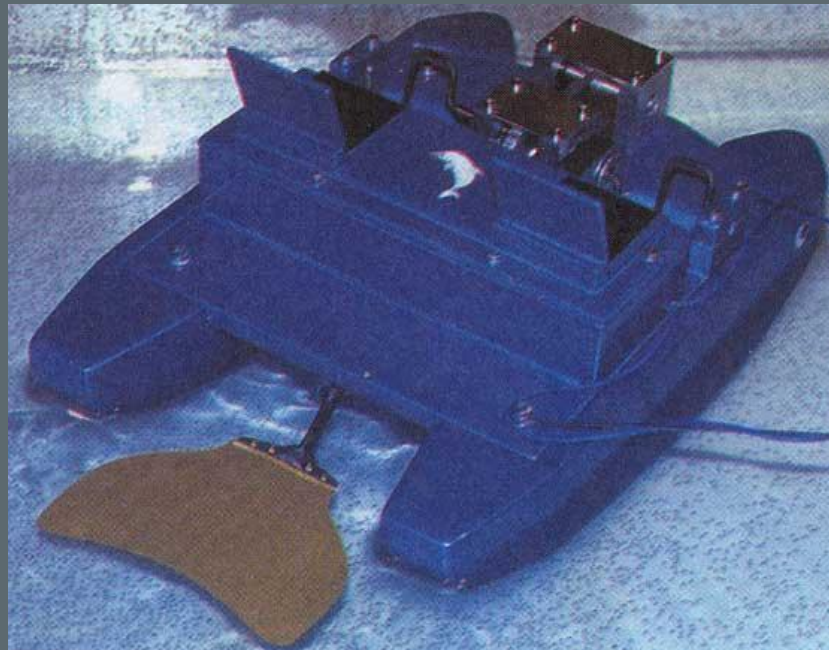


Коврик с присосками — заимствование у природы

## Движение с помощью колебаний

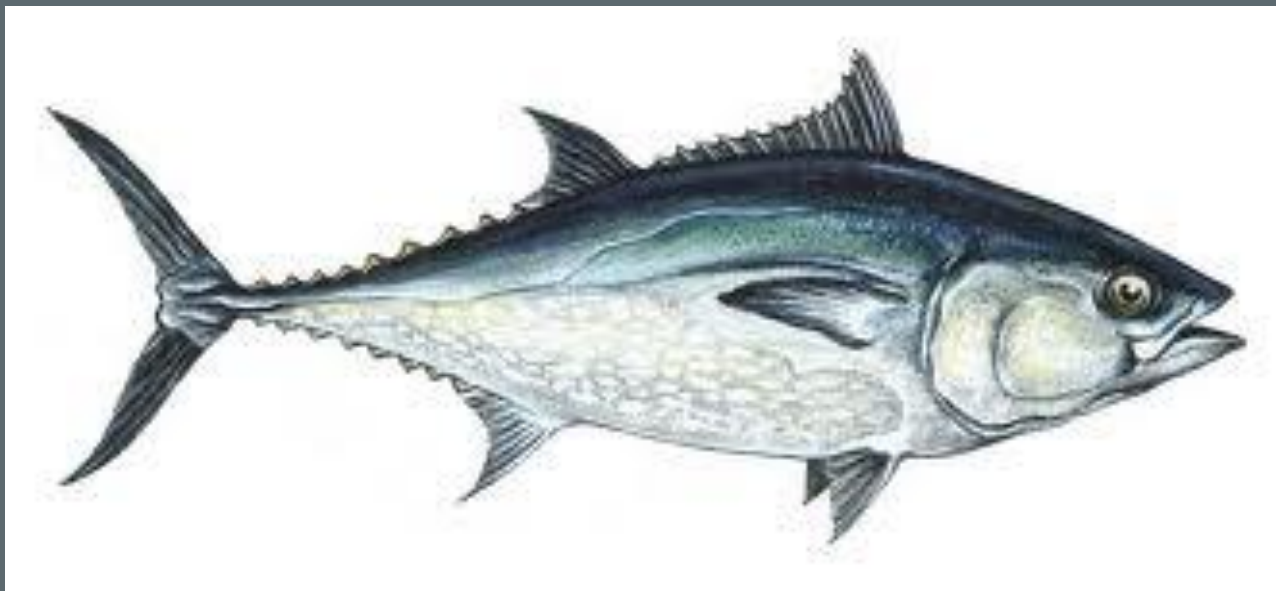
Чтобы подводные лодки могли двигаться, они снабжены вращающимся корабельным винтом. Он создает силу тяги и приводит лодку в движение. В природе также есть подобные приспособления: лапки, плавники и крылья. При движении вперед, тунец машет своим хвостовым плавником слева направо. У дельфинов и китов, напротив, плавник движется вверх и вниз. При этом техника плавания существенно не меняется — в основе ее лежит колебание.

Лодка с «плавниками». В то время как техника использует принцип вращения, природа использует принцип колебания. Можно ли колебание применять в технике?





Инженеры рассчитали, что тяга при колебании плавников эффективнее, чем тяга судового винта, и при этом затрачивается меньше энергии. С конца хвоста — начала XX столетия появилось множество патентов, в которых делались попытки приводить в действие лодки и даже субмарины с помощью колебаний. Но только недавно удалось создать настоящие подводные «лодки-рыбы», хотя и небольшого размера. Они приводятся в действие колеблющимся плавником, который похож на плавник тунца.



# Пинцеты

Техника использует специальные инструменты: клещи и пинцеты. Природа же работает с многочисленными «комбинированными приборами».

Веретенники. Своим длинным 15-сантиметровым клювом веретенник ощупывает землю, втыкая его в мягкую почву. При этом кончик клюва птица в нужный момент открывает и закрывает. Таким образом ей легко хватать маленьких червяков и другую добычу.

Клюв — это комбинированный инструмент. До захвата пищи клюв сжат и служит в качестве ковыряющего и ищущего инструмента. Только глубоко в земле он открывается, словно две створки пинцета, выполняя в этом случае функцию точно работающего хватающего механизма. Природа создала инструмент, который способен решить большое количество задач.



Пинцет. Человек изобрел инструмент, который выполняет те же функции, что и клюв веретенника. Это пинцет. Его острые концы легко проникают под верхний слой предметов. Сжав пальцами обе половинки пинцета, можно захватить даже самые мелкие предметы. Если отпустить их, пинцет разожмется и выпустит предмет. Преимущество инструмента, обе половинки которого движутся навстречу друг другу, состоит в том, что захватить предмет довольно легко. То же самое мы наблюдаем, когда работаем ножницами. Если удерживать одну их половину и двигать только другой, можно быстро заметить, насколько труднее режется бумага.



# Спасибо за просмотр!

Основные ссылки, используемые в презентации.

- <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0>
- <http://www.bestreferat.ru/referat-42944.html>
- <http://slovari.yandex.ru/~%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8/%D0%91%D0%A1%D0%AD/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0/>
- <http://projectbionica.narod.ru/nauka.html>
- <http://www.sakhalin.ru/boomerang/sea/fakt30.htm>