



**МБУ ДО ЦДТ «Ирбис г. о. Самара**

# **Презентация**

**по методической разработке  
открытого метапредметного занятия  
«Бионика – удивительное рядом»  
(связь физики, техники и биологии)**

**в рамках реализации городского инновационного проекта  
«Бионика: от биологического – к техническому»**

**Разработчики: Сенников П.В.  
Литвиненко О. Л.**



# СИМВОЛ БИОНИКИ

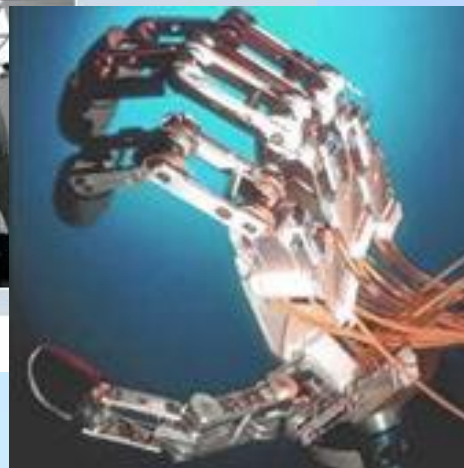
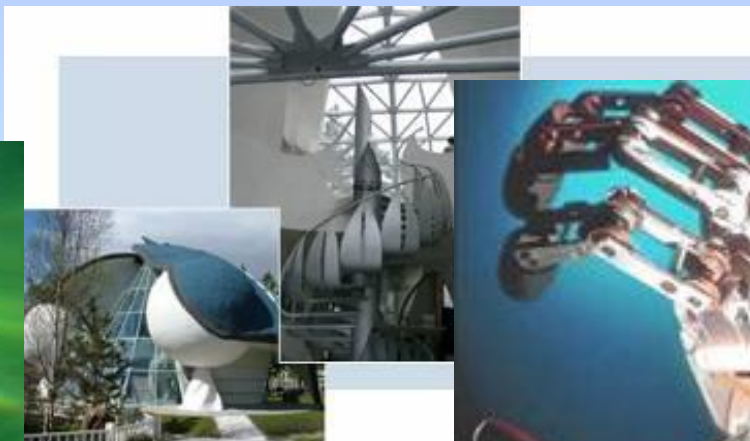


У бионики есть символ:  
скрещенные скальпель,  
паяльник и знак интеграла.

Этот союз биологии, техники и  
математики позволяет  
надеяться, что наука бионика  
проникнет туда, куда не  
проникал еще никто, и увидит  
то, чего не видел еще никто.

# Что изучает наука БИОНИКА ?

**Бионика** - наука, пограничная между биологией и техникой, решающая инженерные задачи на основе моделирования структуры и жизнедеятельности организмов. *Бионика* тесно связана с биологией, физикой, химией, кибернетикой и инженерными науками - электроникой, навигацией, связью, морским делом и др.



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

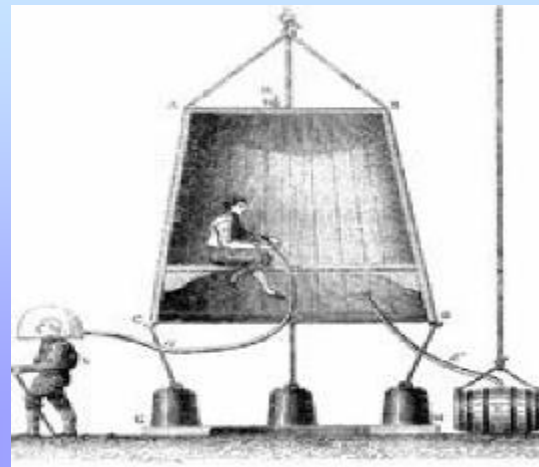
*Прародителем бионики считается Леонардо да Винчи.* Его чертежи и схемы летательных аппаратов были основаны на строении крыла птицы.



Воздушный колокол паука-серебрянки



Водолазный колокол Галилея



Застёжка - молния

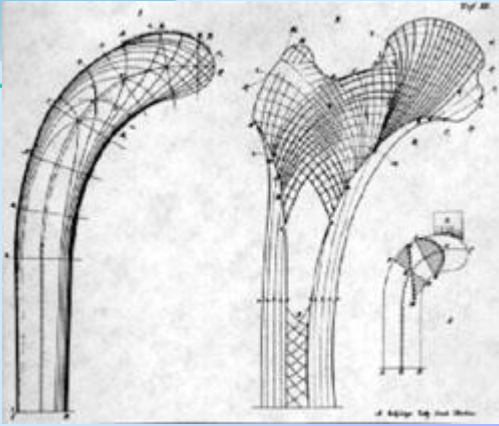


Изобретение застёжек «липучки»



## Эйфелева башня

Конструкция Эйфелевой башни основана на научной работе швейцарского профессора анатомии Хермана фон Мейера (Hermann Von Meyer). За 40 лет до сооружения парижского инженерного чуда профессор исследовал костную структуру головки бедренной кости в том месте, где она изгибается и под углом входит в сустав. И при этом кость почему-то не ломается под тяжестью тела.

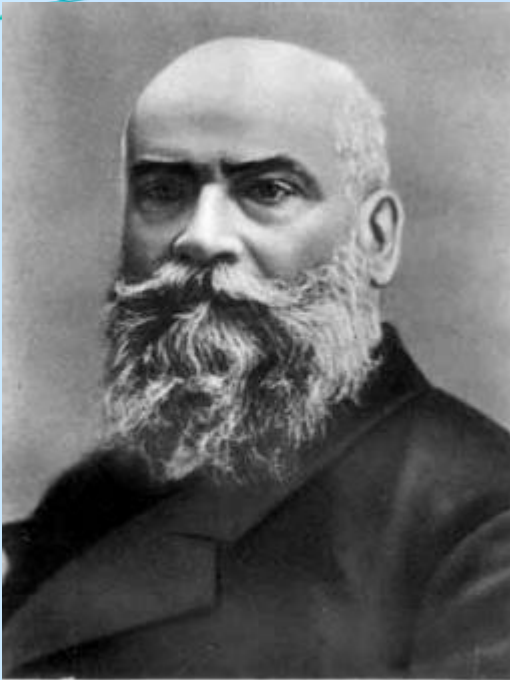


Костная структура



Основание Эйфелевой башни напоминает костную структуру головки бедренной кости

# Использование в технике принципов движения живых организмов



Основоположник современной аэродинамики Н. Е. Жуковский тщательно изучил механизм полёта птиц и условия, позволяющие им парить в воздухе. На основании исследования полёта птиц появилась авиация.





Бабочка - адмирал

Чтобы в полёте не возникали вредные колебания, на концах крыльев у быстролетающих насекомых имеются хитиновые утолщения. Сейчас авиаконструкторы применяют подобные приспособления для крыльев самолётов, тем самым устраняя опасность вибрации

Ещё более совершенным летательным аппаратом в живой природе обладают насекомые. По экономичности полета, относительной скорости и маневренности они не имеют себе равных ни в живой природе. Идея создания летательного аппарата, в основе которого лежал бы принцип полёта насекомых, ждёт своего разрешения





Учёные установили функцию жужжальцев мух. Во время полёта жужжальца определяют отклонение от горизонтального положения. На принципе жужжальца был создан прибор гиротрон, применяемый в скоростных самолётах и ракетах для определения углового отклонения стабильности полёта



Обшивки торпед

Китоподобное судно

Снегоход «Пингвин»



### **Реактивный движитель кальмара.**

**Реактивное движение, используемое в самолетах, ракетах и космических снарядах, свойственно также головоногим моллюскам – осьминогам, кальмарам, каракатицам. Наибольший интерес для техники представляет реактивный движитель кальмара. В сущности, кальмар располагает двумя принципиально разными движителями. При медленном перемещении он пользуется большим ромбовидным плавником, периодически изгибающимся. Для быстрого броска животное использует реактивный движитель. Мышечная ткань- мантия окружает тело моллюска со всех сторон, объем ее составляет почти половину объёма его тела. При реактивном способе плавания животное засасывает воду внутрь мантийной полости через мантийную щель. Движение кальмара создается за счёт выбрасывания струи воды через узкое сопло (воронку). Это сопло снабжено специальным клапаном, и мышцы могут его поворачивать, чем достигается изменение направления движения. Движитель кальмара очень экономичен, благодаря чему он может достигать скорости 70 км/ч; некоторые исследователи считают, что даже до 150 км/ч.**



### Глиссер.

По форме корпуса он похож на дельфина. Глиссер красив и быстро катается, имея возможность, натурально, по-дельфиньи играть в волнах, помахивая плавничком. Корпус сделан из поликарбоната. Мотор при этом очень мощный. Первый такой дельфин был построен компанией Innespace в 2001 году.

# Локация в живой природе

## Биоакустика рыб



Во время первой мировой войны английский флот нес огромные потери из-за германских подводных лодок. Необходимо было научиться их обнаруживать и выслеживать. Для этой цели создали специальные приборы — гидрофоны. Эти приборы должны были находить подводные лодки противника по шуму гребных винтов. Их установили на кораблях, но во время хода корабля движение воды у приемного отверстия гидрофона создавало шум, который заглушал шум подводной лодки. Физик Роберт Вуд предложил инженерам поучиться... у тюленей, которые хорошо слышат при движении в воде. В итоге приемному отверстию гидрофона придали форму ушной раковины тюленя, и гидрофоны стали "слышать" даже на полном ходу корабля.



Долгое время оставалась загадочной способность летучих мышей летать в полной темноте. Лишь в наше время было установлено, что летучие мыши могут издавать и улавливать ультразвуки. Бесперывно испуская в полёте ультразвуки и воспринимая их отражение от окружающих предметов, летучие мыши как бы ощупывают в темноте окружающее пространство.

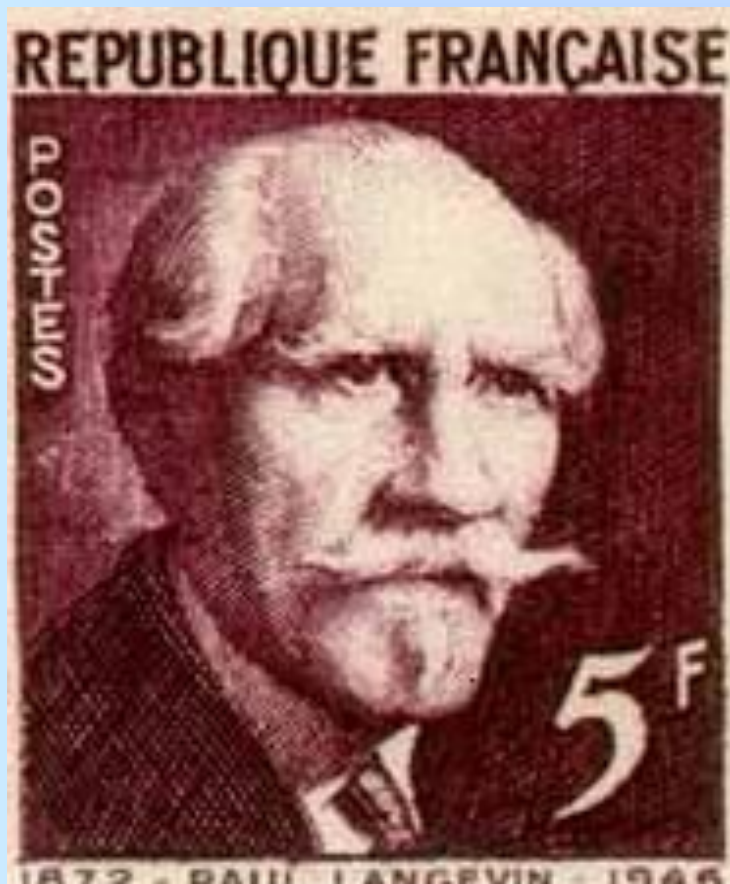
Моделирование локаторов по живым организмам открывает новые перспективы их использования в качестве чувствительных элементов различных технических систем.

## Медузы

Многие растения и животные обладают способностью «чувствовать» некоторые явления природы и её воздействие, которые человек даже не замечает. Так, задолго до начала шторма медузы спешат укрыться в безопасном месте. Оказывается, сигналом к этому служат инфразвуки частотой 3-13 Гц, возникающие от трения волн о воздух. Интенсивные инфразвуковые колебания, образующиеся над поверхностью моря при сильном ветре в результате вихревых процессов у гребней волн, распространяются быстрее штормового фронта. Медузы воспринимают эти колебания. В результате изучения данного явления был сконструирован прибор, позволяющий определить направление шторма и силу задолго до его начала (примерно за 15 часов).



# Ультразвук и его применение



# Современные открытия



**Миниатюрный,  
длиной около 17 см.,  
шестиногий робот  
(гексапод) из  
Стенфордского  
университета уже  
бегает со скоростью 55  
см/сек**



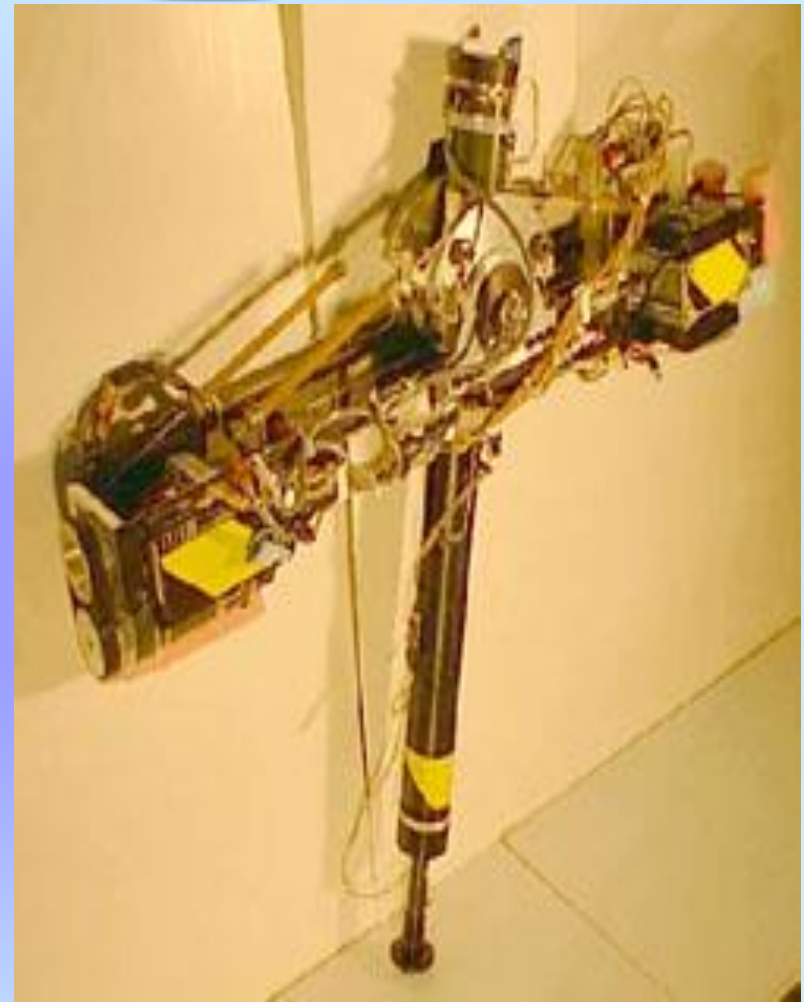
Как известно, самые преданные адепты **бионики** — это инженеры, которые конструируют роботов. Сегодня среди разработчиков очень популярна такая точка зрения, что в будущем роботы смогут эффективно функционировать только в том случае, если они будут максимально похожи на людей. Разработчики -бионики исходят из того, что роботам придется функционировать в городских и домашних условиях, то есть в «человеческой» среде — с лестницами, дверями и другими препятствиями специфического размера. Поэтому, как минимум, они обязаны соответствовать человеку по размеру и по принципам передвижения. Другими словами, у робота обязательно должны быть ноги, а колеса, гусеницы и прочее совсем не подходит для города. И у кого же копировать конструкцию ног, если не у животных?

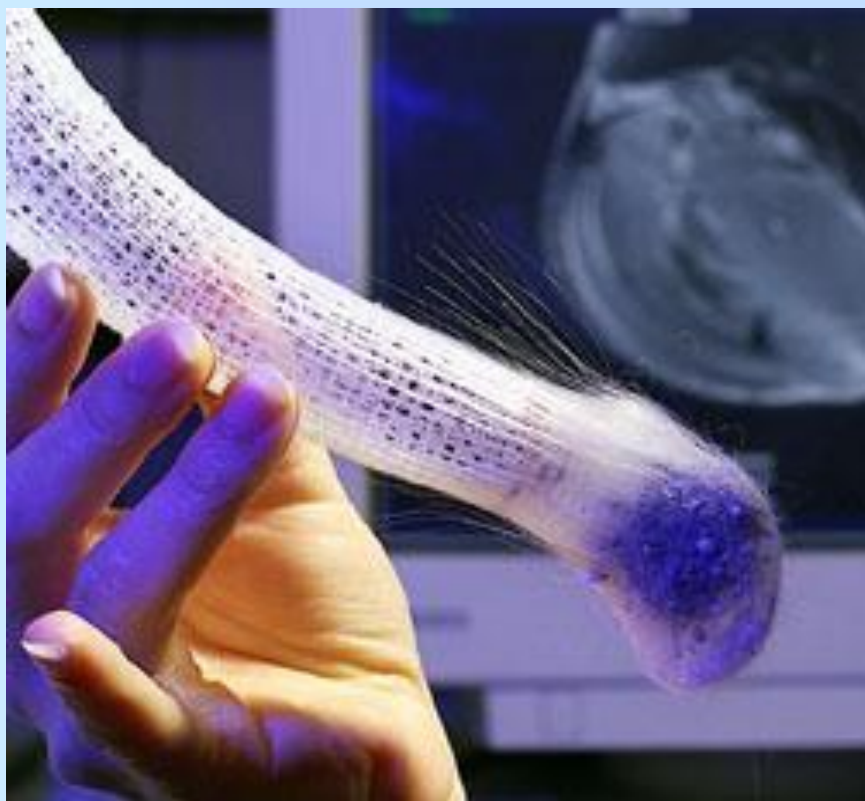
# Торжество бионики - искусственная рука



Ученым из Института реабилитации Чикаго удалось создать бионический протез, который позволяет пациенту не только управлять рукой с помощью мыслей, но и распознавать некоторые ощущения. Обладательницей бионической руки стала Клаудиа Митчелл (Claudia Mitchell), в прошлом служившая в морском флоте США. В 2005 году Митчелл пострадала в аварии. Хирургам пришлось ампутировать левую руку Митчелл по самое плечо. Как следствие, нервы, которые могли бы быть в дальнейшем использованы для контроля над протезом, остались без применения.

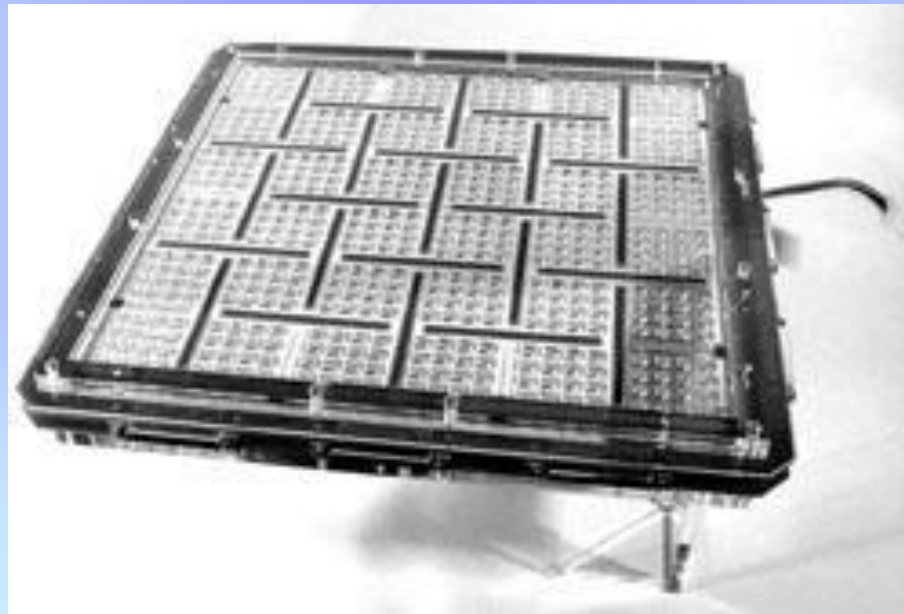
В Стенфорде так же разработан одноногий прыгающий монопод человеческого роста, который способен удерживать неустойчивое равновесие, постоянно прыгая. В перспективе ученые из Стенфорда надеются создать двуногого робота с человеческой системой ходьбы

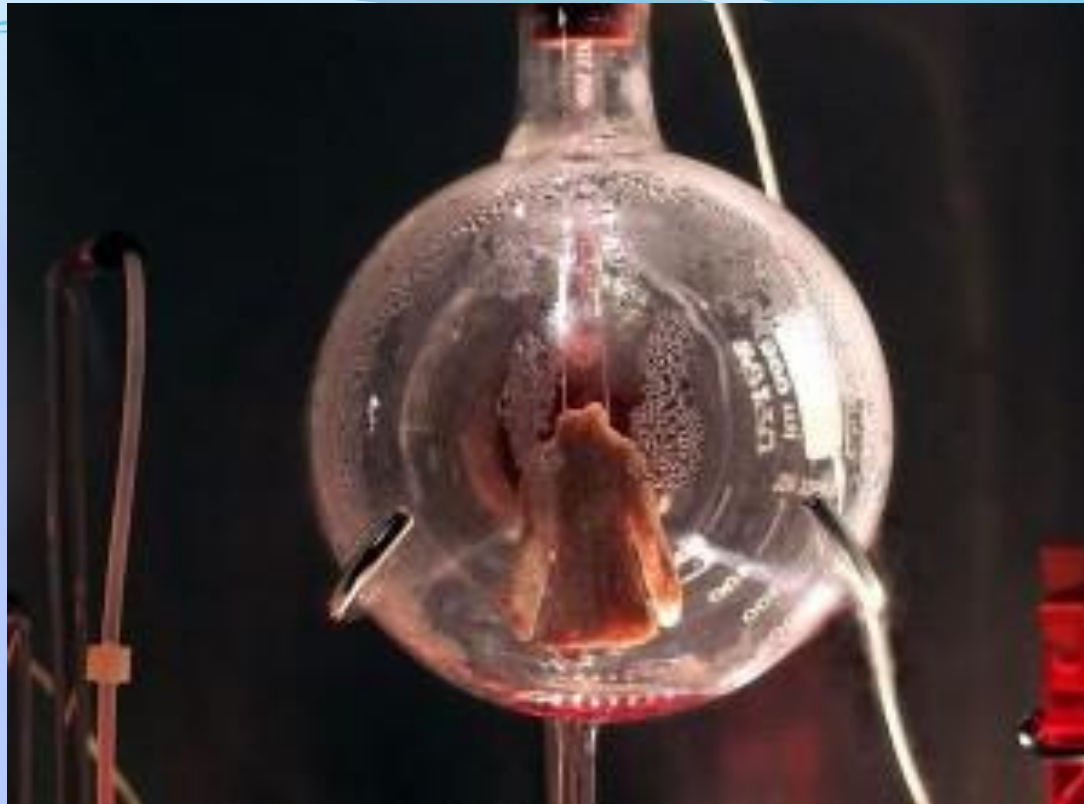




Исследователи из Bell Labs обнаружили, что в глубоководных морских губках содержится оптоволокно, по свойствам очень близкое к самым современным образцам волокон, используемых в телекоммуникационных сетях. Ученые были поражены тем, насколько близкими оказались структуры природных оптических волокон к тем образцам, что разрабатывались в лабораториях.

В октябре 2003 года в исследовательском центре Херох в Пало Альто разработали новую технологию подающего механизма для копиров и принтеров. В устройстве AirJet разработчики скопировали поведение стаи термитов, где каждый термит принимает независимые решения, но при этом стая движется к общей цели, например, построению гнезда.



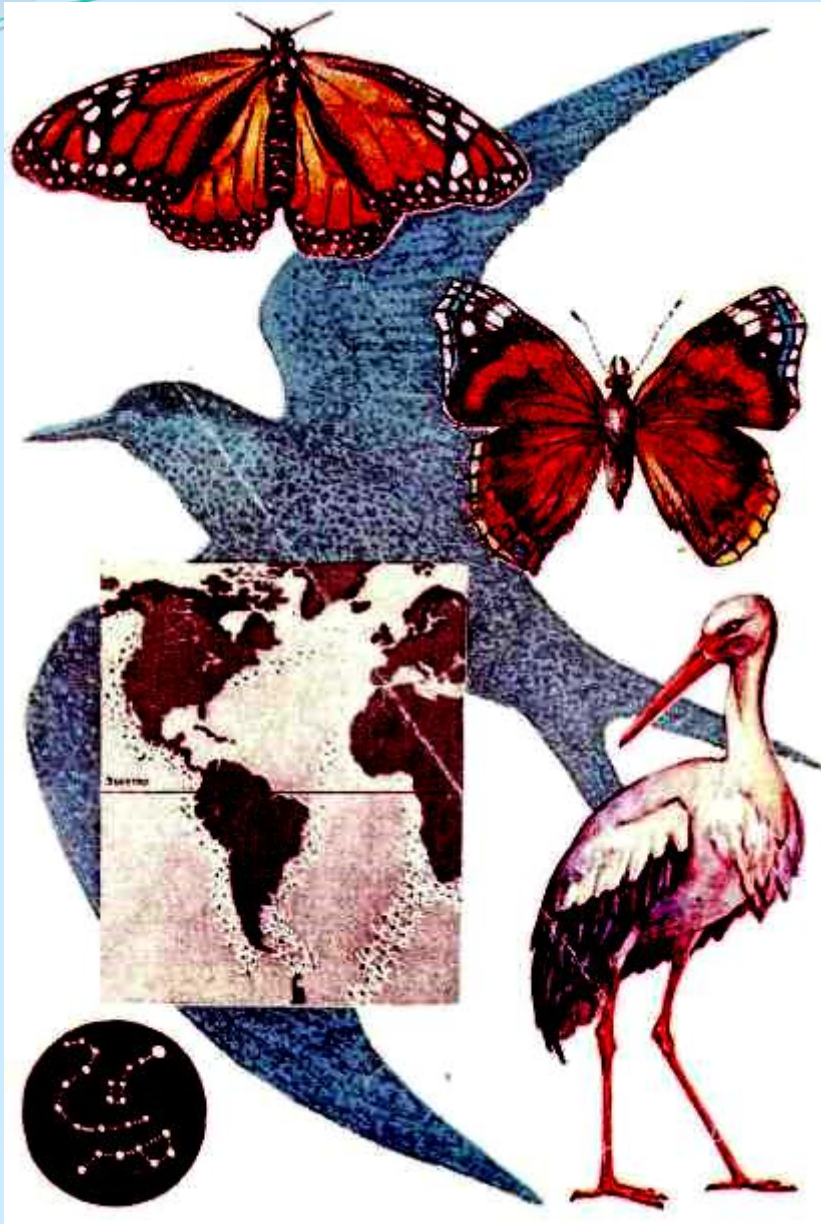


«Кожа без жертв» (Victimless Leather) - так назвали свою программу учёные из Университета Западной Австралии. В рамках программы эти ребята вырастили... сюртучок из живой человеческой кожи. Смысл программы состоит в том, чтобы научиться выращивать кожу для производства одежды и кожгалантереи.



- Почти любая технологическая проблема, которая встает перед дизайнерами или инженерами, была уже давно успешно решена другими живыми существами. Например, производители прохладительных напитков постоянно ищут новые способы упаковки своей продукции. В то же время обычная яблоня давно решила эту проблему. Яблоко на 97% состоит из воды, упакованной отнюдь не в древесный картон, а в съедобную кожуру, достаточно аппетитную, чтобы привлечь животных, которые съедают фрукт и распространяют зерна.

# Перспективы развития бионики



Бионики многих стран работают над механизмом ориентации животных, раскрытие которого даст возможность человеку создать в технике принципиально новые навигационные системы



Возможно, развитие бионики уже в скором времени сделает многое непривычным в мире техники.

И самые неожиданные сюрпризы ждут нас в разработке различных приборов обнаружения, методах добычи полезных ископаемых и производства веществ.

А в технике появятся такие системы управления, куда будут «встроены» новые биологические машины.

**Природа открывает перед  
инженерами и учеными  
бесконечные возможности  
по заимствованию  
технологий и идей!!!**



- Все ли тайны природы раскрыты?
- Какими естественными изобретениями оснащены животные и растения?
- Смог ли человек воспользоваться ими при создании искусственных устройств?