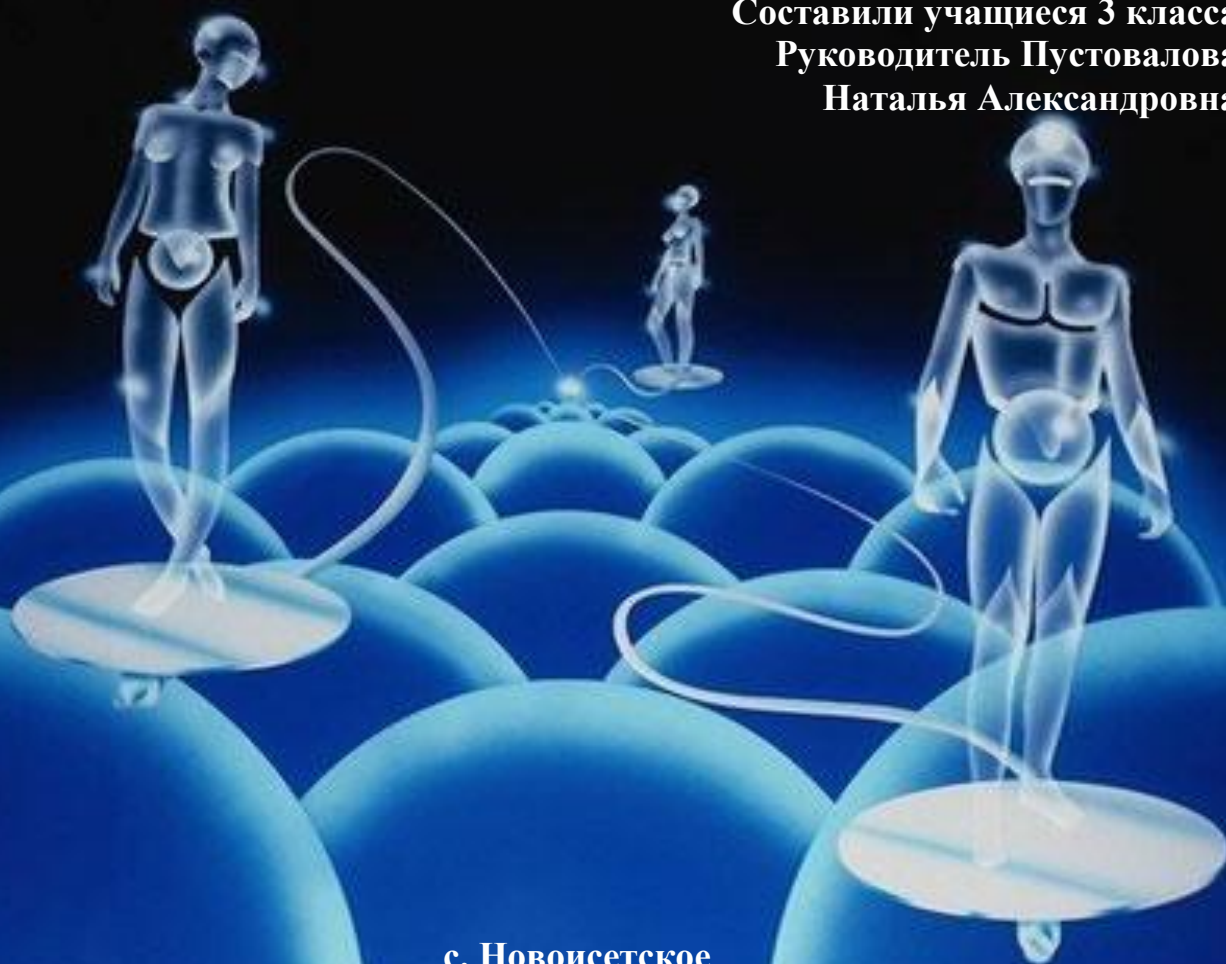


Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Новоисетская средняя общеобразовательная школа»
МО «Каменский городской округ»
Свердловской области

Наука подражать

(поисково-информационный)

Составили учащиеся 3 класса
Руководитель Пустовалова
Наталья Александровна



с. Новоисетское
2014 год

Содержание:

Введение	3
1. Теоритическая часть.....	5
1. 1. Содержание и основные направления бионики.....	5
1. 2. Конструкторское бюро живой природы	7
2. Практическая часть	12
Заключение.....	13
Список литературы	14
Приложение	15

Введение.

Природа — гениальный конструктор, художник, инженер и гениальный строитель. Любое творение природы представляет собой высокосовершенное произведение, отличающееся поразительной надежностью, прочностью, целесообразностью, экономичностью расхода строительного материала при разнообразии форм и конструкций.

С давних пор человек стремился заглянуть «внутрь живых моделей», разгадать «секреты» действия биологических систем, созданных в мастерской природы. С незапамятных времён мысль человека искала ответ на вопрос: может ли человек достичь того же, чего достигла живая природа? Сможет ли он, например, летать, как птица, или плавать под водой, как рыба? Сначала человек мог только мечтать об этом, но вскоре изобретатели начали применять особенности организации живых организмов в своих конструкциях.



Ещё крупнейший греческий философ материалист Демокрит (около 460-370гг.до н.э.) писал:

«От животных мы путем подражания научились важнейшим делам. Мы ученики паука в ткацком и портняжных ремеслах, ученики ласточки в построении жилищ ...»

Прочитав высказывание Демокрита, мы задумались, а что же человек для улучшения своей жизни взял у природы. И решили ответить на вопрос: «Идеи, для каких изобретений человек заимствовал у природы?» Так зародился наш проект – Наука подражать.

Тема актуальна, так как нас повсюду окружают вещи, электронная, авиационная техника, автомобили, выполняются сложнейшие медицинские операции, строятся новые необычные дома. Без многих изобретений наша жизнь невозможна. Неужели подсказала природа?

В ходе выполнения исследования мы хотели узнать, какие идеи были заимствованы у природы для тех или иных изобретений. Также нам было интересно выяснить, знают ли об этом учащиеся нашей школы.

Гипотеза исследования: человек использует «естественные» изобретения животных и растений при создании искусственных устройств на благо человека.

Объект исследования: наука бионика.

Предмет исследования: мировые изобретения.

Методы исследования:

- анализ литературы;
- сравнение;
- наблюдение;
- описание, обобщение полученной информации.

Цель: определить, как человек использует «естественные» изобретения животных и растений при создании искусственных устройств на благо человека.

Задачи:

- изучить литературу, интернет-ресурсы о науке бионика;
- сравнить искусственные устройства с «естественными» изобретениями;
- проанализировать и обобщить полученные данные;
- создать настольную игру.

Начиная работу, мы понимали, что сначала нужно узнать — с чего все начиналось?

1. Теоретическая часть.

1.1. Содержание и основные направления бионики

Притом, что человек, хоть и не без основания, считает себя венцом творения, ничего из того, что он изобрел, не было сделано с чистого листа, без подсказки матери-природы. Бионика способна это подтвердить.

Чем глубже человек проникает в уникальные «изобретения» животного мира, тем очевиднее становится необходимость использования их в практической деятельности. Сверхчеловек *homo sapiens* впечатляют, но вряд ли стоит забывать о том, что природа хитрее и мудрее нас.

Науку, занимающуюся изучением строения живых организмов для создания новых приборов и механизмов, называют бионикой. Этот термин впервые прозвучал в 1960 году для обозначения нового научного направления, возникшего на стыке биологии и инженерного искусства.

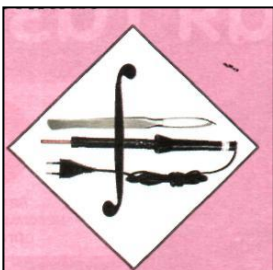
В 1960 году в Дайтоне (США) состоялся первый симпозиум по бионике, который официально закрепил рождение новой науки и название, предложенное американским инженером Джеком Стилом.

Биология + электроника = Бионика.

Бионика, наука пограничная между биологией и техникой, решающая инженерные задачи на основе моделирования структуры и жизнедеятельности организмов.

Девиз бионики: « **Живые прототипы – ключ к новой технике** »

Название бионики происходит от древнегреческого слова бион — «ячейка жизни». Изучает бионика биологические системы и процессы с целью применения полученных знаний для решения инженерных задач. Бионика помогает человеку создавать оригинальные технические системы и технологические процессы на основе идей, найденных и заимствованных у природы.



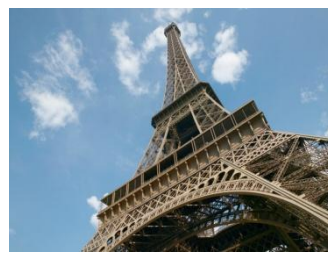
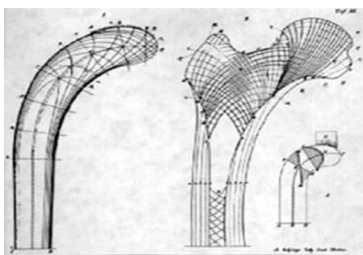
У **бионики** есть символ: скрещенные скальпель, паяльник и знак интеграла. Этот союз биолога, техника и математика позволяет надеяться, что наука **бионика** проникает туда, куда не проникал еще никто, и увидеть то, что не видел еще никто.

Различают:

- **биологическую** бионику, изучающую процессы, происходящие в биологических системах;



- **теоретическую** бионику, которая строит математические модели этих процессов;

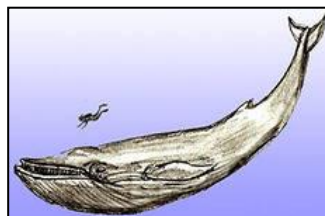


- **техническую** бионику, применяющую модели теоретической бионики для решения инженерных задач.



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

Мы все знаем самолёт, подводную лодку. А его придумали так: люди увидели птицу и решили собрать свою птицу. Люди увидели рыбу и решили создать подводную лодку.



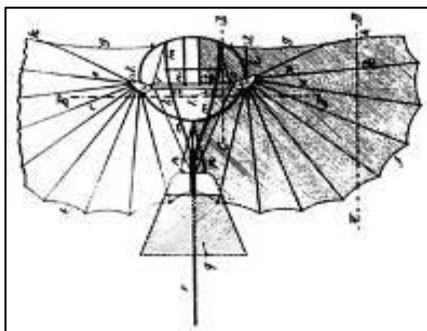
Основные направления работ по бионике охватывают следующие проблемы:

- изучение нервной системы человека и животных и моделирование нервных клеток (нейронов) и нейронных сетей для дальнейшего совершенствования вычислительной техники и разработки новых элементов и устройств автоматики и телемеханики (нейробионика);
- исследование органов чувств и других воспринимающих систем живых организмов с целью разработки новых датчиков и систем обнаружения;
- изучение принципов ориентации, локации и навигации у различных животных для использования этих принципов в технике;
- исследование морфологических, физиологических, биохимических особенностей живых организмов для выдвижения новых технических и научных идей.

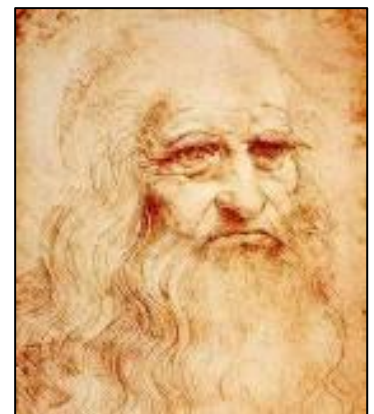
В англоязычной и переводной литературе чаще употребляется термин биомиметика (от др.-греч. βίος — жизнь, и μίμησις — подражание) в значении — подход к созданию технологических устройств, при котором идея и основные элементы устройства заимствуются из живой природы. Одним из удачных примеров биомиметики является широко распространенная «липучка», прототипом которой стали плоды растения репейник, цеплявшиеся за шерсть собаки швейцарского инженера Жоржа де Местраля

1.2. Конструкторское бюро живой природы

К праотцам бионики можно причислить великого Леонардо да Винчи. «Природа полна бесчисленных причин, которые никогда не были в опыте», - говорил он своим ученикам,



показывая им чертежи только что изобретенного летательного аппарата. На его рисунках были изображены точные копии птичьих крыльев, разобранные подробнейшим



образом, в прямом смысле «по косточкам». Эти схемы стали первой ступенью к изобретению дельтаплана, да и авиационного крыла в целом.

В наше время, по чертежам Леонардо да Винчи неоднократно осуществлялось моделирование орнитоптера.



В последние годы **бионика** подтверждает, что большинство человеческих изобретений уже «запатентовано» природой. (Приложение1)

Патент (от лат. patens — открытый, ясный, очевидный) — охранный документ, удостоверяющий исключительное право, авторство приоритет изобретения, полезной модели либо промышленного образца.

Известно, что растения – «зеленые фильтры», очищающие воздух и воду от вредных примесей. Они пополняют атмосферу кислородом, увлажняют и ионизируют воздух, снижают количество микробов.



Хлорофитум- природный кондиционер.

Созданы бытовые и промышленные электровоздухоочистители, по



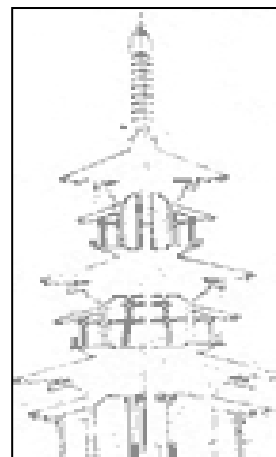
функциям подобные природным зеленым фильтрам.



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 и обеспечивает скольжение с минимальным сопротивлением.



Строительная деятельность живых организмов так же, как и в архитектуре, связана с созданием строительных материалов и определенным порядком (технологией) производства работ.



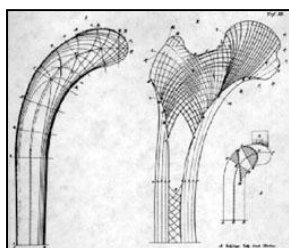
Строительство хранилищ

*Японская народная архитектура.
Разрез здания, напоминающего ель*

Специалисты по бионике рассуждают таким образом. Когда они сталкиваются с некоей инженерной или дизайнерской проблемой, они ищут решение в «научной базе» неограниченного размера, которая принадлежит животным и растениям.

Примерно так же поступил Густав Эйфель, который в 1889 году построил чертеж Эйфелевой башни. Это сооружение считается одним из самых ранних очевидных примеров использования бионики в инженерии.

Конструкция Эйфелевой башни основана на научной работе швейцарского профессора анатомии Хермана фон Мейера. 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 головки
бедренной кости**



**Основание Эйфелевой башни напоминает костную структуру
головки бедренной кости**

Фон Мейер обнаружил, что головка кости покрыта изощренной сетью миниатюрных косточек, благодаря которым нагрузка удивительным образом перераспределяется по кости. Эта сеть имела строгую геометрическую структуру, которую профессор задокументировал.

В 1866 году швейцарский инженер Карл Кульман подвел теоретическую



базу под открытие фон Мейера, а спустя 20 лет природное распределение нагрузки с помощью кривых суппортов было использовано Эйфелем.

Яркий пример архитектурно-строительной бионики — полная аналогия строения стеблей злаков и современных высотных сооружений.



Стебли злаковых растений способны выдерживать большие нагрузки и при этом не ломаться под тяжестью соцветия.

Известные испанские архитекторы М.Р. Сервера и Х. Плез, активные приверженцы бионики, с 1985 г. начали исследования 'динамических структур', а в 1991 г. организовали 'Общество поддержки инноваций в архитектуре'. Группа под их руководством, в состав которой вошли архитекторы, инженеры, дизайнеры, биологи и психологи, разработала проект 'Вертикальный бионический город-башня'. Через 15 лет в Шанхае должен появиться город-башня (по прогнозам ученых, через 20 лет численность Шанхая может достигнуть 30 млн человек). Город-башня рассчитан на 100 тысяч человек, в основу проекта положен 'принцип конструкции дерева'.



Башня-город будет иметь форму кипариса высотой 1128 м с обхватом у основания 133 на 100 м, а в самой широкой точке 166 на 133 м. В башне будет 300 этажей, и расположены они будут в 12 вертикальных кварталах по 80 этажей.

Но самые преданные адепты бионики — это инженеры, которые занимаются конструированием роботов. Сегодня среди разработчиков весьма популярна точка зрения, что в будущем роботы смогут эффективно действовать только в том случае, если они будут максимально похожи на людей. Ученые и инженеры исходят из того, что им придется функционировать в городских и домашних условиях, то есть в «человеческом» интерьере — 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 (колеса, гусеницы и прочее не подходит для города). Но у кого копировать конструкцию ног, если не у животных?

Адепт (лат. adeptus — достигший) — последователь, обычно ревностный приверженец какого-либо учения, идеи, знания.

Перед нашими глазами прекрасный пример того, что человек и по сей день использует знания о животных и растениях для своих изобретений.

Обобщим наши наблюдения. Много, очень много люди взяли для себя у живого мира. Однако, чем дальше движется прогресс, тем чаще мы обращаемся к патентам природы. Не зная, как растение *кодирует и хранит информацию* для будущих ростков, можно предположить, что открывший этот секрет изобретатель произведет революцию в электронно-вычислительной технике. Угадав, как работают биологические часы растений и животных, мы сделаем величайшее открытие.

Обратим внимание на экологическую ситуацию в природе: там создан удивительный по эффективности механизм *комплексной переработки всех отходов*. Сейчас для человечества это - наиболее актуальная задача. Если бы нам удалось создать технологии переработки, подобные существующим в растительном мире, мы не сталкивались бы с жестокой реальностью загрязнения окружающей среды, отходами производства и быта, с которой вынуждено считаться все человечество.

Какую бы задачу мы не решали, какую подсистему, устройство или механизм не разрабатывали, обязательно будет найдено уже имеющееся аналогичное творение универсальной мастерской - природы. И в подавляющем большинстве они далеко превосходят все то, что создано до недавнего времени инженерным творчеством человека .

Хотя надо признать, что то, над чем природа трудилась миллиарды лет Человек создал за меньший период. Будущие изобретатели должны брать у природы аналоги и прообразы своих решений.

Практическая часть.

В ходе нашего проекта мы определили, что многие учащиеся не знают что такое «Бионика» и даже не подозревают, что главный генератор идей – это природа. Мы решили создать игру-викторину «Кладовая идей». Для этого разделились на группы и составили вопросы по теме «Бионика». Затем нашли соответствующие картинки в Интернете. И задались вопросом – Как будет выглядеть игра? Было много предложений. Решение принято одно – сделать в виде пазлов. (Приложение2)

Вывод: игра помогла многим учащимся сделать открытие, что человек использует многие идеи природы для создания искусственных устройств.

При выполнении данной работы мы чувствовали себя первооткрывателями. Работа позволила нам показать себя в сотрудничестве, проявить лидерские качества, узнать и открыть много нового.

Заключение.

За время работы над проектом мы поняли, что изучение строения животных и растений, их поведением в природе - увлекательное занятие. Природа мудра и совершенна. Даже самые талантливые люди создают пока ещё лишь слабые подражания её творениям. Природа так позаботилась обо всём, что повсюду мы находим, чему учиться. В результате исследования собрали и изучили теоретический материал по данной проблеме; осветили рассматриваемый вопрос, создав настольную игру – викторину «Кладовая идей». Сделали презентацию, где подробно рассказали, как природа помогла в изобретении тех или иных вещей. На основании полученных результатов исследования гипотеза наша подтвердилась. Действительно человек использует «естественные» изобретения животных и растений при создании искусственных устройств на благо человека.

Но вот вопрос: «Успеем ли мы воспользоваться оставшимися «патентами живой природы»? Учитывая темпы, с которыми растения и животные исчезают с лица земли, а статистика неумолимо констатирует: ежегодно – один вид животных и ежедневно – один вид растений, - поставленный вопрос звучит очень тревожно. Проблема бионики здесь плотно переплетается с экологической проблемой. В связи с этим сохранение редких и исчезающих видов животных и растений, поддержание окружающей среды в условиях, благоприятных для жизни всего живого на Земле, - насущная проблема, и залог дальнейшего развития и совершенствования техники, градостроительства, архитектуры, кибернетики и т.д.

Поэтому в дальнейшем определим исчезающих животных и степень влияния их развития на изобретения человека.

Список литературы

1. Бионика в школе. Ц.Н.Феодосиевич, Г.И. Иванович, Киев, 1990.
2. Живые приборы. Ю.Г.Симвков, М., 1986.
3. Тайны бионики. И.И.Гармаш, Киев, 1985.
4. Моделирование в биологии, пер. с англ., под ред. Н. А. Бернштейна, М., 1963.
5. Вопросы бионики. Сб. ст., отв. ред. М. Г. Гаазе-Рапопорт, М., 1967.
6. Мартека В., Бионика, пер. с англ., М., 1967.
7. Крайзмер Л. П., Сочивко В. П., Бионика, 2 изд., М., 1968.

Список источников.

<http://www.studik.ru>

<http://www.BankReferatov.ru>

<http://www.bestreferat.ru/referat-42944.html>

<http://referat.ru/pub/item/9920>

<http://www.bestreferat.ru/referat-42944.html>

Приложение

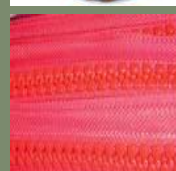
Патенты живой природы.



В последние годы *бионика* подтверждает, что большинство человеческих изобретений уже «запатентовано» природой.

Такое изобретение XX века, как застежка «**молния**», было сделано на основе строения пера птицы. Бородки пера различных порядков, оснащенные крючками, обеспечивают надежное сцепление.

А удобные «**липучки**» были изобретены на основе строения плодов репейника и дурнишника.



явление радио и эхолокации

локаторы

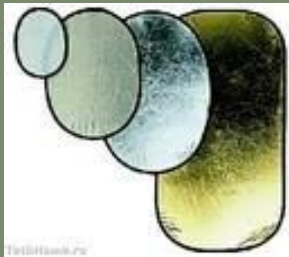




зелёный лист и солнечные батареи



Реактивное движение



Глаза кошки и катафоты



Угорь



Сом



Скат

Живые "электростанции" и электрогенераторы



Изобретения природы и их использование человеком.

Величайший в истории изобретатель – это природа, которая нас всех создала. С помощью эволюции за два-три миллиардов лет она терпеливо перепробовала множество вариантов всего живого. Судя по сделанному, трудно утверждать, что использовался только метод проб и ошибок, а не современные методики, предполагающие достижение идеального конечного результата.

Люди издавна учились у природы. Первые тараны точно воспроизводили *бараньи лбы*, чьи стычки на пастбищах показали надежность формы при множественных ударах. Греческие амфоры, доходящие до нас в целости через тысячелетия, во многом повторяют *форму яйца*. Природа изобрела для яичной скорлупы идеальную по прочности форму. Свойство этой формы таково, что нагрузка на одну точку передается всей поверхности скорлупы. Недаром и купола зданий, которые имеют яйцевидную форму, обходятся без промежуточных опор.

Человек стал обдуманно, методически и в больших масштабах сравнивать живые организмы с созданными им приборами и машинами. Увы, сравнение оказалось отнюдь не в пользу приборов и машин. И вот, убедившись в своем отставании, Человек создал в технике целое направление использования **«патентов природы», называемое бионикой.**

Самое интересное в том, что чем интенсивнее развивалась техника, тем больше ее достижений ученые находили у живых существ. Неудивительно, что теперь процесс идет наоборот, то есть изучают явления природного «патента», а затем пытаются поставить его на службу Человека. Например, сейчас изучается обычный светлячок. Мы пока не знаем, как он излучает свой холодный свет. Процесс окисления без высокой температуры - вот и все, что известно. Но кто знает, какие источники освещения или энергии будут построены в будущем на этом принципе?

А позаимствовать у природы есть что. Например, люди гордятся высокопрочными сталями, этим «хлебом» машиностроения, но все они уступают обычной *паутине* в удельной прочности (отношении прочности на разрыв к весу). Представляете, какие ажурные конструкции неслыханной прочности парили бы над Землей, если будет создан искусственный материал с качествами паутины.

Перечислим ряд примеров, когда «патенты» природы исправно служили человечеству.

Вспомним веселую передачу на радио о заседаниях КОАППа (Клуба охраны авторских прав природы) **орыбах-прилипалах**. Ученые утверждают, что человек, открывший состав клея, с помощью которого морские прилипалы так прочно приклеиваются к поверхностям, и применивший его в промышленности, нажил бы состояние.

Экскаваторы, у которых в средней части ковша полукруглой формы имеются выдвинутые вперед зубья, отличаются высокой производительностью. Вспомните, у скольких животных **резцы, клыки, бивни** парой выдвинуты вперед и станет ясно, какой древнейший патент использован в современной технике. Кстати, когда палеонтологи обратили внимание инженеров на то, что гигантские динозавры, весившие десятки тонн, должны были перемалывать большое количество пищи, специалисты изучили зубы этих монстров. Оказалось, что сидевшие тройным рядом друг за другом зубы - это изумительные инструменты. Сейчас по их подобию созданы необычайно производительные буровые коронки и оригинальные торцовые фрезы, способные за один проход снять слой металла по 50 мм и более.

Интересна история создания гидрофона. Это - подводный микрофон или, говоря доступно, искусственное подводное ухо. Но, когда оно было установлено под днищем корабля, то во время его хода шум водяных струй заглушал все другие подводные звуки. И тогда люди задались вопросом: почему же этот шум не мешает слышать, например, тюленю, когда он движется под водой? Подробно изучив **устройство тюленьего уха**, биологи обнаружили специальный ушной обтекатель, подобием которого сейчас оснащены все гидрофоны.

Вообще в истории заимствования Человеком изобретений природы есть два варианта: например, когда, заинтересовавшись тем, как муха ползает по потолку, инженеры изучили этот феномен, или когда, задавшись целью создать новую технику - искали природные аналоги. Кстати, **муха - настоящий клад технических шедевров**: вакуумные присоски на лапах, обладание изумительными пилотажными «приборами», а некоторые виды африканских мух еще и развивают скорость в тысячу км/ч. За крыльями мухи были обнаружены жужжальца - замечательный навигационный прибор. С его помощью муха во время полета не теряет ориентировки даже при самых резких поворотах - на крутых виражах, как говорят летчики. Инженеры построили аналогичный прибор для самолетов - гиротрон. Но, к чести Человека, во всех книгах сделана ссылка на этот патент природы.

Конструкторы самолетов долго боролись с явлением известным у летчиков как «флаттер», когда от перегрузочных вибраций самолет почти мгновенно разрушается в воздухе. Решение было найдено мучительно, после многочисленных аварий и жертв. Проблему блистательно решил математик М.В. Келдыш. Лишь потом было обнаружено изобретение природы: у **стрекозы** на крылья есть птеростигмы - утолщения, чтобы крылья не сломались в полете.

Все современные решетчатые фермы перекрытий, мостов, крыш громадных спортивных залов имеют своим аналогом **надкрылья жука**. А конструкции **сот у пчел** оказались настолько уникальными, что их применение в технике было как бы заранее predetermined. В частности, самая ответственная часть вертолета - винт, имеет сотовую конструкцию, обеспечивающую высочайшую надежность. Эта же конструкция составляет основу солнечных батарей космических станций, что позволяет при минимальной массе достигать больших размеров по площади.

Самое интересное, что заимствования у природы так разнообразны, касаются любых сфер человеческой жизни и деятельности. Вот еще несколько примеров. Изобретатель А.И. Игнатьев, отдыхая на даче, забавлялся с котенком. Когда тот царапнул его, инженер задумался, а почему собственно **когти кошки, зубы зайца и белки, клюв дятла постоянно острые?** Игнатьев пришел к выводу, что самозатачивание происходит благодаря многослойной конструкции зубов – более твердые слои окружены более мягкими. При работе эти последние испытывают меньшую нагрузку, чем более твердые, поэтому первоначальный угол заострения не меняется. Этот принцип Игнатьев воплотил в самозатачивающихся резцах. ↑

Когда начались работы по конструированию подземохода, во всех проектах машина отбрасывала грунт назад в отличие от крота, оставляющего за собой туннель. Инженер Александр Требелев в ящик с утрамбованной землей запустил крота и просвечивал ящик рентгеном. Оказалось, что **крот** все время вертит головой, вдавливая грунт в стенки туннеля. «Искусственный крот» стал точно повторять движения живого и оказался весьма удачным созданием. Во всяком случае, именно с его помощью «прокалывают» грунт под полотном железнодорожных путей, под шоссевыми дорогами и в других местах, где нельзя нарушать ранее возведенные сооружения.

Ультразвуковая локация у **летучих мышей** и особое устройство **кожи дельфина**, благодаря которому снижается сопротивление воды при движении, теплолокатор, построенный по аналогии с таким же устройством у гремучей **змеи**, световоды, являющиеся почти копией оптоволоконной техники современности, а встречающиеся у некоторых типов светлячков - невозможно даже в беглом пересказе охватить все! Но природа неисчерпаема в своих тайнах, а у человечества нет предела в поиске нового. Мы продолжаем задавать себе вопросы, находя ответы и обогащая сокровищницу знаний.

Природа снабдила полярных **медведей белым мехом**, что помогает хорошо маскироваться во льдах. Правда, при охоте за тюленями приходится лапой закрывать черный кончик носа. Вместе с тем, известно, что черная шкура лучше поглощает тепло, что было бы весьма кстати на Севере, где солнце еле греет. Так что, промахнулась природа-изобретатель? Отнюдь! Все дело, как установили ученые, в структуре волосков меха. У белого медведя волоски меха - пустые, причем внутренняя поверхность их шероховатая. Видимый свет, как по световоду перемещается внутрь, а ультрафиолетовые лучи проходят через пустотелые волоски почти без потерь. Под белыми волосками шкура имеет черный цвет, что позволяет интенсивно воспринимать подведенный солнечный свет.

Совершенно не нов принцип медицинского шприца. Всякий, кого хоть раз кусала **пчела или оса**, знает об этом «инженерном» достижении природы.

Но что поражает, так это обстоятельство, когда кажется, что в природе трудно найти что-либо отсутствующее из того, что создал человек! Двигатель внутреннего сгорания? С ним имеет полнейшее сходство **слюнная железа**

клона: и здесь и там цилиндр, поршень, клапаны, только в одном случае они хитиновые, а мы привыкли иметь дело с металлом.

Лет через 30, когда принцип ультразвуковой локации у **летучей мыши** был, наконец, признан, Деннис Габор изобрел голографию. Прошел еще десяток лет, прежде чем произвел сенсацию лазер, и голограмма реально вошла в практику нашей науки и техники. А через год зоологи объявили, что акустический лоатор летучей мыши дает голографическую картину. И это объяснимо. Летучая мышь, как и мы, любит видеть не плоское, а объемное изображение.

Мощное защитное **оружие жука-бомбардира** давно привлекало внимание исследователей. Самое легкое прикосновение к его телу вызывает сокращение мускульных стенок и двух секреторных желез, вырабатывающих химическое соединение сложного состава. Эти компоненты попадают в общую смесительную камеру, где вступают в бурную реакцию с образованием чрезвычайно едкого вещества - бензохинона и выделением большого количества тепла. Давление в камере резко повышается, и кипящая струя вырывается через отверстие в подбрюшье жука. Таким образом, природа предвосхитила не что иное, как бинарное химическое оружие: два соединения, порознь безвредные, при реакции дают настоящее боевое отравляющее вещество.

А совсем недавно были открыты еще более удивительные подробности работы «метательного механизма» бомбардира. Химик и эколог Томас Эйсер из Корнеллского университета (США) ухитрился зафиксировать все детали «выстрела» с помощью специально разработанных микродатчиков давления и высокоскоростной киносъемки. Как выяснилось, животное выпускает не сплошную струю, а отдельные порции бензохинона с интервалом всего 2 мс. Дело в том, что на выходе обеих секреторных желез стоят обратные запорные клапаны пассивного действия. Как только давление в камере подскакивает, они закрываются, и первая порция боевого вещества выбрасывается наружу. Упавшее давление позволяет клапанам вновь открыться под напором реагентов - и цикл повторяется. Так вот: весь этот механизм в точности соответствует принципу действия... двигателей реактивных самолетов-снарядов ФАУ-1, которыми нацисты обстреливали Лондон в дни второй мировой войны.

Мы уже не очень отрицаем и возможно скоро признаем, что **телепатия** существует. А в природе она есть? Какими чувствами (или сигналами?) руководствуются тысячные стаи ласточек, когда вдруг все одновременно совершают крутой поворот в воздухе. И ни одна не столкнется с другой! На такой скорости! Возможно, раскрыв некоторые тайны природы, человечество будет вынуждено в корне пересматривать многие из привычных, но неэкономичных, нерациональных, энергоемких технологий. Даже на космической технике, этом сгустке человеческой гениальности, мы применяем сложнейшие электронные системы, чтобы обеспечить стабилизацию спутника в оптимальном режиме освещения его солнечных батарей Солнцем. А высшие растения проблему слежения за светилом решают настолько рационально, что можно лишь

удивляться. И никаких исполняющих сервомеханизмов - это лишь одна из многочисленных функций самого растения.

Вероятно, вы уже видели по телевизору новые виды летательных аппаратов, которые вторгаются в авиацию развитых стран. Это – так называемые **«летающие тарелки»**. Они и в самом деле похожи на корабли инопланетян, какими их описывают фантасты и очевидцы встреч с НЛО. Самое удивительное, что и этот вид дископланов давным-давно используется природой в важном деле - **«распространении семян»**. Присмотритесь внимательнее. Вам ведь попадались эти исключительно легкие образования, по форме напоминающие диски, в центре которых находятся семена или плоды. Если «продуть» эти создания природы в аэродинамической трубе, будут получены оптимальные результаты. И это не поражает - природа-инженер не делает ошибок. При сравнении контура крылатки ясеня и лопастей пропеллера крупного самолета выяснилось полное совпадение основных технических характеристик (отношение ширины к длине и величины углов атаки).

В начале нашего столетия одни из пионеров воздухоплавания отец и сын Этрихи, фабриканты из Богемии, пытались найти удачную **конструкцию крыла планера**. Неудача следовала за неудачей и тогда стало ясно, что необходимо искать, находить и тщательно изучать уже имеющиеся образцы надежности. В технике в масштабе контуры подобных примеров не существовало.

Долгое время приемлемой моделью крупного пассажирского самолёта для подражания он считал летучих мышей. С технической стороны это казалось нетрудным создать. Слева даны поперечные летательные перепонки. Однако не разрезы. Отчетливо видна возможность достичь столь же высокой, как у летучих, но совпадение обеих мышей, подвижности геометрии крыла привела к краху конструкций.

Это вынудило Этриха для создания модели планера искать в природе образец, который имел бы жесткую, неподвижную конструкцию. Ему повезло. Оказалось, что семена одной из тропических лиан занонии (кстати, их размах - 14...16 см) представляют собой планер типа «летающее крыло». В последующие годы Этрих строил планеры только этого типа, которые в точности копировали свой природный аналог.

Присмотритесь к своей одежде и обуви. Сейчас модны, так называемые, застежки «липучки». В самом деле, удобно: мгновенное движение и - застегнут клапан, почти герметично соединена ткань и т.п. А ведь существует эта система, кое-где вытесняя всем известную застежку-молнию, сравнительно недавно. Хотя **«плоды репейника»** (лопуха) цеплялись к одежде еще наших прапрадедушек и решение, казалось бы - очевидно.

Как видно, когда нам удастся подсмотреть и позаимствовать что-то у природы, это всегда - движение вперед, это часто - решение проблемы.

Все, кто видел блестящие лаком красавцы-автомобили, восхищаются их равномерным покрытием. Достигается такое качество электростатическим методом покрытия. Частицы краски, получив в пистолете-распылителе электрический заряд, испытывают притяжение со стороны окрашиваемой поверхности. Попав на нее, частицы теряют свой заряд, но обеспечивают прекрасное качество и значительную (до 60 % по сравнению с другими способами окраски) экономию красителя. Что касается природы, то этот метод известен с древнейших времен. Только *растения «распыляют» влагу* на себя из атмосферы, заряжая самих себя. Происходит это следующим образом. На одревесневевших колючках и волосках растений пустынь в ветреную погоду накапливаются электрические заряды. Каждый, кто хоть раз расчесывался пластмассовым гребнем, ощущал, как притягиваются волосы. А растение так притягивает к себе из воздуха частицы влаги. Не удивительно, что кактусы, на 95 % состоящие из воды, растут в таких местах, где годами с неба не падает ни капли воды.

Но и эти «чудеса» не являются пределом фантазии для нашего учителя-природы. Мы уже упоминали о ее конструкторских решениях, изящность которых сопоставима с ажуром башен Шухова и Эйфеля. Когда Джозеф Пакстон, в молодости страстный садовод, принял участие в конкурсе на разработку павильона для Всемирной выставки в Лондоне (1851), его побуждало честолюбивое желание затмить конкурентов. Он хотел создать нечто, рождающее при гигантских размерах ощущение почти невесомости создания. Это должна была быть конструкция, позволяющая экономно расходовать строительные материалы и широко применять стекло, стекло и еще раз стекло. В то же время она должна была быть достаточно прочной. В архитектуре не было аналогов для подобного проекта, ибо новое не имеет образцов для подражания.

Правда, к тому времени строители мостов уже доказали высокую несущую способность стальных конструкций. Но одно дело тяжелые фермы моста и совсем иначе должно было выглядеть крупное сооружение павильонного типа. И тут бывший садовод-любитель вспомнил о некоей растительной конструкции. Те из читателей, кому довелось бывать в Адлере, в парке «Южные культуры», любовались гигантскими плавающими в прудах *округлыми листьями Виктории регии*. Эти тарелки с высоко поднятыми краями, диаметром до двух метров, при незначительной толщине способны выдерживать вес взрослого человека. Своей высокой прочностью листья обязаны тому, что их нижняя поверхность представляет нечто вроде лучей, напоминающих спицы в колесе, соединенных между собой частым забором связок. Решение было найдено. До сих пор Лондон гордится своим Хрустальным дворцом, но если быть справедливым, то истинным победителем давнего конкурса надо считать тропическую лилию.

Огромное количество изобретений человека связано с необычными способностями живых существ *«предсказывать» погоду и разные катаклизмы*. Самое интересное, что живые «метеорологические приборы» всегда так точно улавливают изменения различных метеофакторов, что в век метеоспутников биосистемы часто оказываются надежнее и совершеннее технических. Обладают в различной степени способность метеорологов многие

представители флоры и фауны - насекомые и птицы, водоплавающие и растения, причем, некоторые представители живого мира наделены даром удивительно точного долгосрочного (на недели, месяцы и целые периоды) прогноза. Люди давно используют этих представителей, хотя мы можем только догадываться и предполагать, каким образом животные и растения предвидят погоду.

В ФРГ в федеральных туристических бюро безошибочно предсказывают изменение погоды... лягушки. В Японии рыбаки и жители прибрежных районов, часто страдающих от штормов, повсеместно держат в аквариумах маленьких рыбок, которые заранее и совершенно безошибочно реагируют на малейшие изменения погоды. В Бирме, где во многих домах питон боа считается чуть-ли не домашним животным (дети играют с этой змеей, как с собакой или кошкой), его берут с собой в море. За несколько часов до ненастья питон выползает из лодки и плывет к берегу. Рыбакам остается лишь спешно следовать за ним.

Но вот один исторический факт о верности долгосрочных прогнозов... паука. Осенью 1794 года французская армия вступила на территорию Голландии. У голландцев не было ни солдат, ни пушек, чтобы задержать первоклассную для того времени армию французов. Они прибегли к хитрости и открыли шлюзы каналов, затопив дороги, обочины и поля. Путь врагу, казалось бы закрыт - французы уже начали готовиться к тому, чтобы покинуть Голландию. Но командуя войсками Шарль Пишегрю вдруг отдал приказ задержать отступление. Основанием для такого решения послужило полученное им тайное сообщение о неожиданном изменении поведения пауков: эти насекомые с удвоенной энергией начали плести паутину. А так они обычно ведут себя перед сухой и холодной погодой. Восьминогие «метеорологи» не обманули ожидания - после временного потепления наступили морозы, вода замерзла, и уже ничто не могло остановить французскую армию.

Воспользовавшись патентом природы, люди создали остро необходимый морякам точно и безотказно работающий автоматический предсказатель шторма. Тщательно изучив особый орган медузы - инфраухо, позволяющее животному улавливать недоступные человеку инфразвуковые колебания частотой 8...13 Гц, являющиеся предвестниками шторма, они сделали такой прибор. Природа в очередной раз щедро поделилась с людьми своими изобретениями.

Лист самооценки ученика-исследователя

№	Оцените, чему вы научились в процессе работы над проектом (рефератом)	Да	Нет	Частично
1	Вы познакомились с деятельностью научного учреждения			
2	Вы стали лучше ориентироваться в выбранной сфере деятельности			
3	Ваш опыт повлиял на выбор Вами профессии			
4	Вы участвовали в выборе темы научного исследования			
5	Вы изучали дополнительную литературу с целью углубления знаний по проблеме			
6	Вы научились составлять проект исследования: формулировать цели и задачи, определять: • что необходимо сделать; • что для этого нужно; • какова последовательность действий; • каков возможный результат			
7	Вы получили практические навыки работы:			
	- с приборами			
	- с источниками информации			
	- с установками			
	- с компьютером			
8	Вы проводили расчеты			
9	Вы выполняли чертежи			
10	Вы научились анализировать полученные результаты			
11	Иное (укажите, что)			
12	Вы обсуждали ход работы с вашим руководителем			
13	Ваша работа имела практическое значение			
14	Вы получили удовлетворение от ее выполнения			
15	Результаты дополнительно к перечисленным:			