

III Научная конференция учащихся «Научно-Творческий форум»

Направление: Биология

Тема: БИОНИКА – СВЯЗЬ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Автор: Недоростков Петр Михайлович

Научный руководитель: Плаксина Татьяна Юрьевна

Место выполнения работы: МАОУ «Лицей №27 им. академика Б.А. Королёва»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.	3
2. Что такое бионика?	6
3. История развития бионики?	7
4. Бионический подход	9
4.1. Разделы бионики	11
4.2. Направления бионики	12
5. Заимствование технологий природы. Связь бионики с разными науками.	15
6. Практическая часть: Анализ данных опроса-анкетирования учащихся 8 «В» класса.	27
7. Заключение	31
8. Список используемой литературы.	33
Приложение 1 (Анкета для опроса).	34

1. ВВЕДЕНИЕ

«От нас природа тайн своих не прячет,
а учит быть внимательнее к ней...»

Н.Рыленков

Однажды возвращаясь с прогулки, я обратил внимание, что к шерсти моей собаки прикрепились головки лопуха, которые не падали, как бы она сильно не отряхивалась. Меня заинтересовала причина этой «липкости». Я начал изучать этот вопрос и узнал, что при рассмотрении «колючки» под микроскопом – на ее концах есть маленькие крючки; увеличив их, человек получил застежку-липучку. Оригинальное применение подобным крючкам нашли и медики – при соединении тканей организма во время операции – это хирургическая нить с подобными крючками. Она позволяет наложить шов без узлов.

Оглянитесь вокруг! Нас окружают растения и животные, которые плавают, летают, прыгают, сверлят, перемалывают, стреляют, роют, пережевывают, поют, строят... И для всех этих действий природа придумала специальные инструменты. Можем ли мы позаимствовать их у нее?

В процессе изучения биологии мы много внимания уделяем внутреннему и внешнему строению, поведению живых организмов. Я раньше никогда не задумывался, что, как это ни странно, человек – существо совершенно не приспособленное к жизни. У нас нет ни клыков, ни когтей, ни развитых мышц, даже нет приличной шкуры, чтобы не замерзнуть в холодную погоду. Зато есть развитый мозг, благодаря которому мы не только успешно выживаем, но и, как принято говорить, доминируем на этой планете, называя себя без ложной скромности «венцами творения». При этом очень много открытий человек сделал именно благодаря наблюдению и изучению живых существ.

Кто же первый – природа или человек? Иногда случается, что то или иное изобретение человечества уже давно «запатентовано» природой. То есть изобретатели, создавая нечто, не копируют, а придумывают сами технологию или принцип работы, а позже оказывается, что в естественной природе это уже давно существует, и можно было просто подсмотреть и перенять. Нужно быть очень внимательным, наблюдая за природой. Где-то еще остаются неизученными, прячутся созданные природой изобретения, призванные улучшить нашу жизнь. Мне захотелось найти примеры сходства внешнего вида животных и их способностей с внешней формой каких-либо изобретений.

Я узнал, что со временем человеческая цивилизация определила целое направление в науке, которая исследует механизмы в природе, чтобы использовать их во благо человека – и называется она **БИОМИМЕТИКА** или **БИОНИКА**. **Целью моей работы** стало изучение науки бионики, как науки, открывающей человеку тайны природы для новых открытий.

В соответствии с целью были поставлены **задачи**:

- Изучить и проанализировать литературные источники и Интернет-ресурсы, касающиеся вопросов бионики (выяснить, что изучает наука и каково ее значение в жизни человека);
- Найти примеры сходства внешнего вида животных, их способностей с внешней формой каких-либо изобретений;
- Провести опрос-анкетирование среди учащихся своего класса с целью выявить их осведомленность о данной науке, о том, что она изучает;
- Обозначить важное практическое значение бионики;
- Повысить интерес к изучению биологии.

Гипотеза: Зная о некоторых примерах использования человеком особенностей природы, животного и растительного мира, предполагаю,

что мир создан совершенно, не требуя доработки, и человек в большинстве технических достижений лишь копирует свойства уже сотворённого. Можно просто внимательно «подсмотреть» многие полезные механизмы и объекты, и использовать их в жизни человека.

Предмет исследования: заимствование технологий природы, применение бионики в разных областях.

Объект исследования: бионика, как наука.

Методы: поиск, сбор и анализ источников информации, анкетирование, анализ, полученных данных.

Актуальность работы состоит в том, что человек – ребенок, познакомившись с наукой бионикой, будет видеть в каждом листочке, стебле, насекомом и другом биологическом существе решение возникшей в его сознании проблемы. Природа не прячет от нас свои тайны, она служит для человека эталоном для творения нового. Тот, кто умеет быть внимательным к ней - совершает новые открытия.

В процессе написания работы я использовал различные интернет-источники и статьи в научно-популярных журналах для детей и родителей.

Лично для меня, данная работа дала много новой информации о науке бионике и заставила задуматься, как многим привычным и удобным вещам мы обязаны животным или растениям. Мы все живем в обществе, но очень важно и необходимо понимать и учитывать законы, которые созданы природой. Человек должен лишь умело владеть знаниями, чтобы воплотить в жизни все подсказки природы и раскрыть ее тайны. В процессе ознакомления с данной темой я задумался о том, что, насколько разумно и бережно мы будем сегодня пользоваться созданиями мастерской природы, зависит не только благополучие и комфорт людей на Земле, но и развитие творческой мысли человека, развитие техники, искусства и всего прогресса на Земле.

2. Что такое БИОНИКА?

Человека, с момента создания мира, интересовало многое: почему вода – мокрая, почему день сменяет ночь, почему мы ощущаем аромат цветов и пр. Естественно человек пытался этому найти объяснение. Но чем больше он узнавал, тем еще больше возникало у него вопросов: может ли человек летать как птица, плавать как рыба, как животные «узнают» о приближении шторма, о надвигающемся землетрясении, о грядущем извержении вулкана, можно ли создать искусственный разум?

Вопросов «почему» очень много, часто эти вопросы не научно истолковывались, порождая вымыслы, суеверия. Для этого нужно обладать хорошими знаниями во многих областях: в физике и химии, астрономии и биологии, географии и экологии, в математике и технике, в медицине и космосе.

Оказывается, существует такая наука, которая объединяет в себе всё и может сочетать не сочетаемое! Это наука БИОНИКА, название которой происходит от древнегреческого слова *бион* – ячейка жизни. Само слово состоит из частей слов «**БИО**логия и **техНИКА**», что означает «*учиться у природы технике завтрашнего дня*» [1]. Бионика – это смесь науки и техники. Изучает бионика биологические системы и процессы с целью применения полученных знаний для решения инженерных задач. Иными словами, суть бионики - заимствовать у природы ценные идеи и реализовывать их в виде оригинальных технических систем и технологических процессов.

В англоязычной литературе чаще употребляется синоним бионики - БИОМИМЕТИКА (от лат. *bios* - жизнь, и *mimesis* – подражание), который дословно можно перевести как "подражание, имитирование природы"[2]. В России чаще употребляется термин БИОНИКА.

3. История развития БИОНИКИ

«Человеческий гений способен породить самые разнообразные изобретения благодаря применению различных инструментов, служащих, одной цели. Однако он никогда не сможет создать нечто столь же прекрасное, столь же простое и приспособленное, как творения самой природы, ибо в них все безупречно и нет ничего лишнего», - слова гениального ученого Леонардо да Винчи.



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

Рис.1: Леонардо да Винчи (15.04.1452 – 02.05.1519)

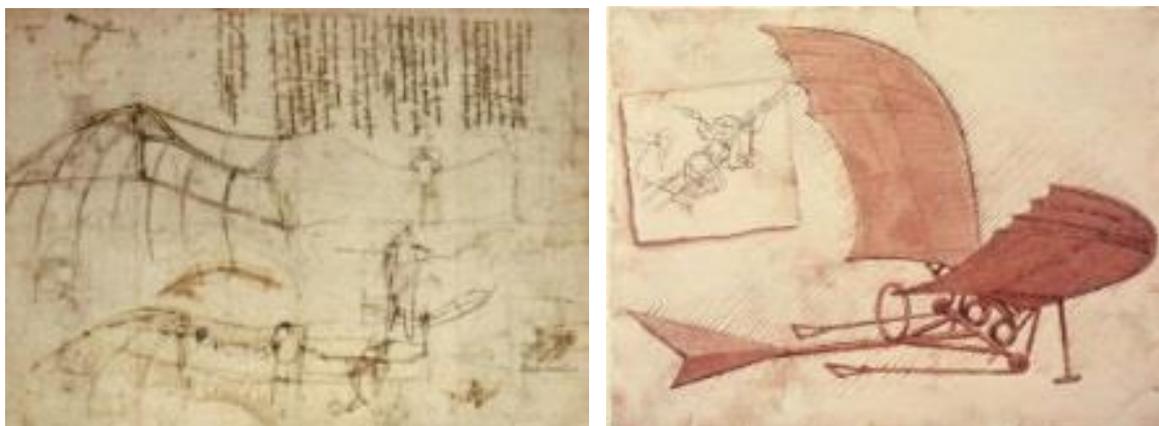
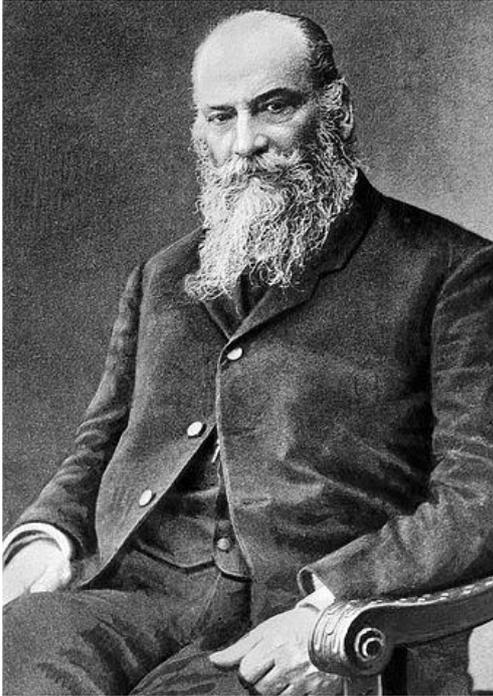


Рис.2 «Махолет» Леонардо да Винчи подобный крылу птицы т орнитоптер

Так он пытался воссоздать строение птичьего крыла и механизма, приводящего его в движение. Правда, изобретение великого ученого в воздух так и не поднялось, но первый шаг был сделан. И уже значительно позже, по чертежам Леонардо да Винчи, ученые неоднократно осуществляли моделирование *орнитоптера*, летательного аппарата, передвигающегося за счет маха крыльев.



Русские ученые также внесли свой вклад в развитие бионики. Основоположник современной аэродинамики **Н.Е.Жуковский** (05.01.1847-17.03.1921гг) тщательно изучал механизм полета птиц и условия, позволяющие им парить. Он рассчитал подъемную силу крыла, которая смогла удерживать самолет в воздухе. На основании проведенных исследований появилась современная *авиация*.

Рис.3: Н.Е.Жуковский (05.01.1847-17.03.1921)

Долгое время проблемой при строительстве скоростной авиации было внезапно возникающие *вибрации крыла*. Из-за этого самолет мог развалиться в воздухе за несколько секунд. После тщательного изучения аварийных ситуаций конструкторы нашли необходимое решение – крылья стали делать с утолщением на конце. Похожие утолщения были обнаружены на концах крыльев *стрекозы* [2].



Рис.4 Современный самолет, крыло птицы и крылья стрекозы

В области физики в основу принципов учения об электричестве было положено исследование животного электричества. В 18 веке Луиджи Гальвани проводил успешные опыты с лапкой лягушки, которые привели к созданию гальванических элементов — химических источников электрической энергии.

Термин «бионика» впервые прозвучал 13 сентября 1960 года для обозначения нового научного направления, возникшего на стыке биологии и инженерного искусства. В этот день в Дайтоне (США) состоялся первый американский национальный симпозиум на тему "Живые прототипы искусственных систем - ключ к новой технике», который официально закрепил рождение новой науки и название, предложенное американским инженером Джеком Стилом.

Девиз бионики: «Живые прототипы – ключ к новой технике» [2].

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.

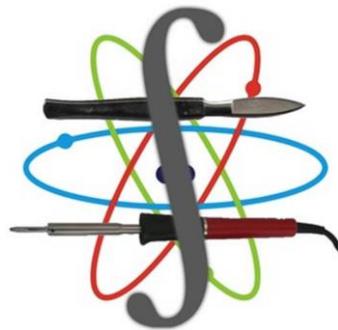


Рис. 5: Символ бионики

4. Бионический подход

Человек всегда стремится позаимствовать у окружающего мира его феноменальные возможности, такие как:



- Природные инженерные конструкции, сооружённые с минимальными энергетическими затратами, т. к. живые организмы обладают уникальным метаболизмом и оптимально обмениваются энергией между разными формами жизни;

Рис. 6: схема естественной вентиляции термитника и здания (журнал)

- прочные сверх дешёвые материалы, которые распространены в огромном количестве.



Рис. 7: материал оленьего рога значительно крепче самых лучших образцов керамического композита, которые удается разработать людям



- технологии создания интеллектуальных систем, которые взаимодействуют с окружающей средой на клеточном уровне и могут приспосабливаться, изменяя

свои свойства.

Рис.8: взрослое дерево обычно создается в результате длительного адаптивного процесса, с учетом многолетнего воздействия как дружественных (например, поддержка со стороны других деревьев в лесу), так и агрессивных факторов.

Бионический подход - это искусство применения биологии для небιологических целей. В научном исследовании в современных условиях лучше всего осуществляется тогда, когда над общей проблемой работают сообщца биологи и инженеры [2].

4.1. Разделы бионики

Существует три основных вида бионики:

- биологическая бионика – изучает процессы, происходящие внутри биологических систем;
- теоретическая бионика - строит математические модели этих процессов;
- техническая бионика - применяет модели теоретической бионики для решения инженерных задач.

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

Стремление обладать способностями, превосходящими те, что подарила нам природа, сидит глубоко внутри каждого человека – это подтвердит любой тренер или пластический хирург. Наши тела обладают невероятной способностью к адаптации, но есть вещи, которые им не под силу. Например, мы не умеем разговаривать с теми, кто находится вне пределов слышимости, мы не способны летать. Поэтому нам нужны телефоны, и самолеты. Чтобы компенсировать свое несовершенство, люди издавна применяли различные «внешние» приспособления, однако с

развитием науки инструменты постепенно уменьшались и становились все ближе к нам.

4.2. Направления бионики

Сегодня бионика имеет несколько направлений:

1. Архитектурно – строительная бионика.
2. Нейробионика.

Архитектурно – строительная бионика [5]:

- изучает законы формирования и структурообразования живых тканей;
- занимается анализом конструктивных систем живых организмов, созданных по принципу экономии материала, энергии и обеспечения надежности;
- уделяет большое внимание новым строительным технологиям [4].



Рис. 8: Пример архитектурно-строительной бионики

Ярким примером архитектурно-строительной бионики служит полная аналогия строения стеблей злаков и современных высотных сооружений. «Стебли злаковых растений способны выдерживать большие нагрузки и при этом не ломаться под тяжестью соцветия. Если ветер пригибает их к земле, они быстро восстанавливают вертикальное положение». В чем же секрет? Оказывается, их строение сходно с конструкцией современных высотных фабричных труб — одним из

последних достижений инженерной мысли. Обе конструкции внутри полые. Междоузлия стеблей — кольца жесткости. Вдоль стенок стебля находятся овальные вертикальные пустоты. Стенки трубы имеют такое же конструктивное решение. Роль спиральной арматуры, размещенной у внешней стороны трубы в стебле злаковых растений, выполняет тонкая кожица.

Другим примером архитектурной бионики является знаменитая *Эйфелева башня* в Париже. Основание Эйфелевой башни напоминает костную структуру головки бедренной кости человека, которая выдерживает вес человека и не ломается.

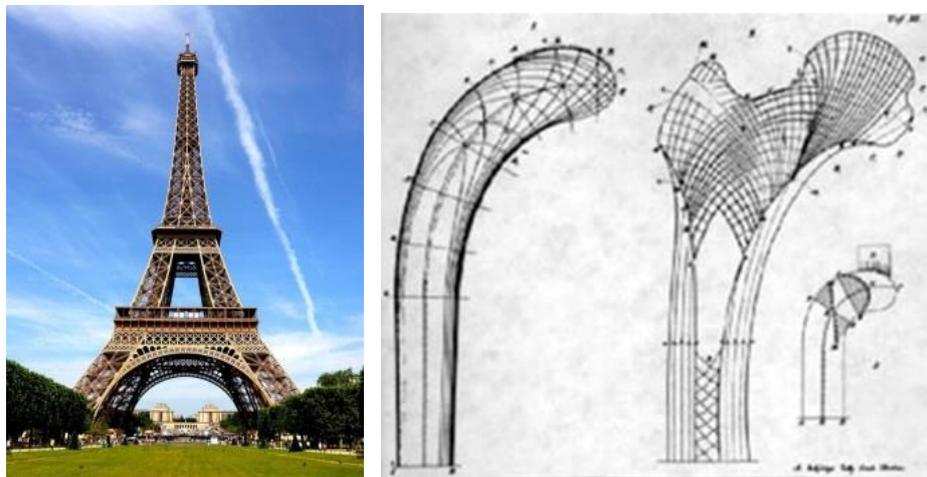


Рис. 9: Эйфелева башня – берцовая кость

Так же как и мир вокруг нас, Бионика изучает и самого человека.

Нейробионика:

- изучает работу мозга, исследует механизмы памяти;
- интенсивно изучаются органы чувств животных, внутренние механизмы реакции на окружающую среду и у животных, и у растений.

Основными направлениями нейробионики являются изучение нервной системы человека и животных и моделирование нервных клеток — нейронов и нейронных сетей [6] .

Нейробионику рассматривают с трех позиций:

- ***искусственный интеллект*** - наука и разработка интеллектуальных машин и систем, особенно интеллектуальных компьютерных программ, направленных на то, чтобы понять человеческий интеллект;
- ***нано-роботы*** - микроскопические машины способны выполнять определённые действия, на которые они запрограммированы в процессе создания;
- ***киборги*** - изобретение человечества, которое способно совмещать живой организм и машину. Это люди, которые имеют помимо своих органов, искусственные механические и электронные дополнения позволяющие полноценно жить и двигаться.

5. Заимствование технологий природы. Связь бионики с разными науками.

Многие животные и насекомые наделены природой удивительными способностями и возможностями. Изучение их уникальных свойств позволило научно-техническому прогрессу в XX веке сделать резкий рывок вперед [7]. Организмы этих животных послужили образцами для высокоточных приборов, аппаратов и технологий.

Потенциал бионики практически безграничен, и охватить весь спектр успешных инноваций в одной работе невозможно, поэтому я расскажу о тех, что произвели на меня особое впечатление. Остановимся на ярких примерах, связывающих бионику с разными науками.

Жуки и источник воды



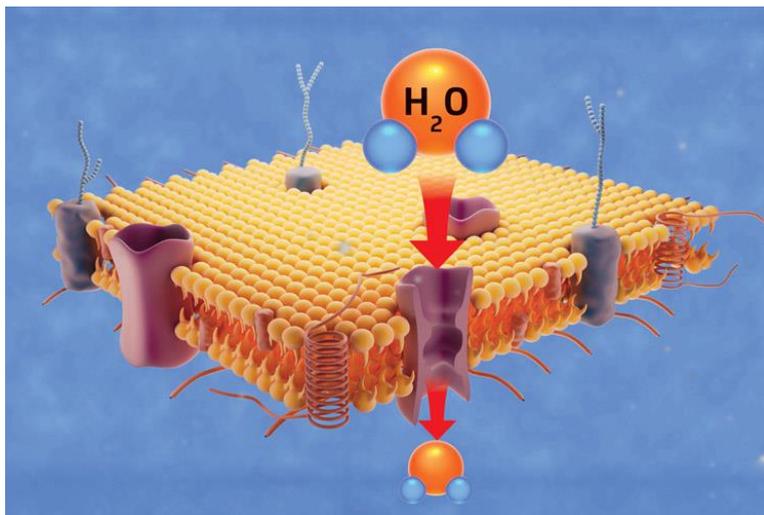
Жители пустынных регионов знают, что воду при определенных условиях можно получить из воздуха.

Рис.10: Намибийский жук

Например, наблюдая за намибийским жуком: во время тумана он поднимает спину выше головы и замирает. Если присмотреться, то увидим, что на поверхности тела жука собираются капли конденсированного тумана. Так как спина приподнята, капли воды стекают вдоль нее и попадают насекомому прямо в рот, утоляя жажду. Секрет – в панцире жука – в его бугристости и водопритягивающих и отталкивающих свойствах. Каждый бугорок имеет вершину – она притягивает воду и края-основания – они ее отталкивают. Получается, что туман конденсируется на вершинах бугорков и скатывается по

водоотталкивающие поверхности, не впитываясь и не собираясь. Ученые из Национального университета Сеула предложили это качество жука использовать более масштабно – целое здание, находясь в прибрежной зоне, вытягивает влагу из воздуха с помощью круглой сетки в виде паруса, по которой капли воды стекают в специальные резервуары и хранятся при низкой температуре, чтобы предотвратить испарение.

Аквапорины и фильтры для воды



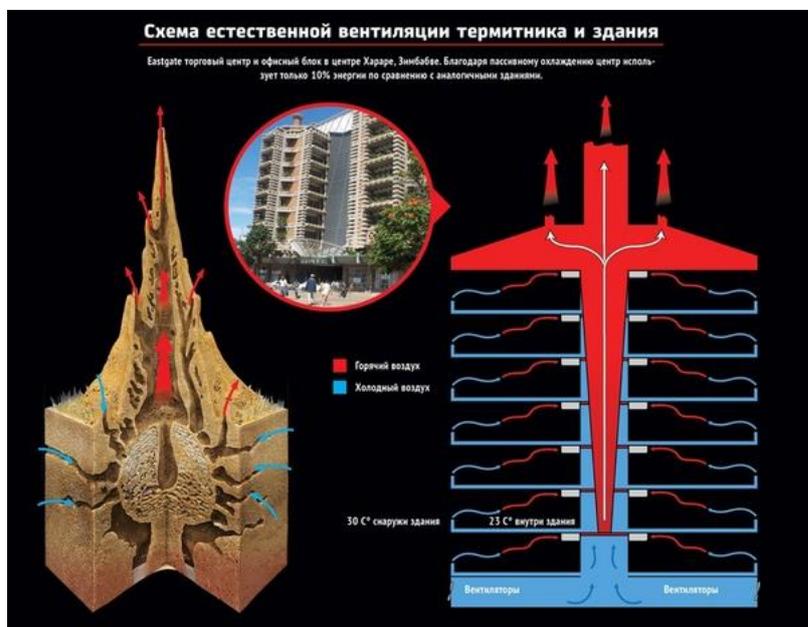
Благодаря бионике нашли способ очистки воды. На мембране биологической клетки находятся аквапорины – разновидность протеинов.

Рис.11: Аквапорины и фильтры для воды

Их основная функция – регулирование потока воды через мембрану клетки. Аквапорины обладают выборочной пропускной системой: молекулы воды проходят беспрепятственно, тогда как основное – ионы, протоны, бактерии, соли – отторгается из-за электростатической настройки внутри канала этого протеина. За открытие аквапоринов ученый Питер Агре (1949 г.р.) удостоился Нобелевской премии. Сегодня с помощью аквапоринов решается проблема очистки воды. Ученые из Дании создали фильтр из тонкого слоя переплетенных аквапоринов. Они пропускают воду, но не пропускают соли и углеводные составляющие. Эта тонкая мембрана имеет проницаемость в 100 раз выше, чем у обычных фильтров воды. Этим методом превращают морскую или загрязненную воду в питьевую.

Термиты и кондиционер

Большая часть населения земли живет в теплых или жарких странах, поэтому проблема охлаждения жилья, возможно более насущная, чем обогрев. На помощь пришли термиты, которые считаются великими природными архитекторами.



Если внимательно изучить «дома — небоскребы» термитов, увидим, что снаружи они усеяны мелкими дырочками. Это концы узких трубочек, расходящихся от центральной огромной трубы внутри здания.

Рис.12: Схема естественной вентиляции термитника и здания

В течение дня воздух в мелких трубах нагревается быстрее и стремится наружу, а в образовавшуюся область низкого давления тут же устремляется прохладный воздух из центра. Это циркуляция воздуха внутри термитника. В ночное время эта система работает наоборот: воздух в мелких трубах охлаждается быстрее, чем в центральной трубе. Смена направления воздушного потока, в свою очередь, вытесняет богатый углекислым газом воздух, который накапливается в подземном гнезде в течение дня. Так температура в термитнике практически всегда постоянная. Этот принцип был применен в Зимбабве для снижения температуры в жилых домах. Такие здания не приносят вред окружающей среде и экономят деньги владельцам квартир.

Крылья бабочки и дисплей

Все приведенные ранее примеры кажутся очевидными – люди копируют функции растений или животных для решения своих задач. Но есть примеры не такой прозрачной связи.



Например, крылья у бабочек состоят из многослойных пластин, каждая из которых – из еще более мелких гребней, которые формируют цвет крыльев.

Рис. 13: Крылья бабочки и дисплей

Благодаря высоко плотности этих гребней крылья имеют высокую отражающую способность. Как ни странно, но именно такие параметры необходимы для дисплеев электронных книг.

Сейчас в современных экранах используются электрически заряженные гибкие мембраны, которые выложены на зеркальной поверхности, чтобы имитировать отражающие способности биологических пластин. Световые лучи, отразившись от зеркала, преломляются, проходя через мембрану, и усиливаются, создавая цвет. Экраны, разработанные по новой технологии, потребляют до 30% меньше энергии, чем жидкокристаллические экраны, ведь цвет создается отраженным лучом, а не самим экраном.

Клюв зимородка и конфигурация поезда

В наши дни для повышения эффективности многих машин, в частности, их аэродинамических показателей, часто используют внешнюю форму птиц и рыб.



Рис. 14: Клюв птицы и конфигурация поезда

Так конфигурация передней части японского высокоскоростного поезда скопирована с формы клюва зимородка. Ранее подобные поезда имели форму пули и выезжая из тоннеля (со скоростью 300 км/ч) издавали звук раската грома – это скопившийся из-за высокой скорости перед поездом воздух резко высвобождался из тоннеля. Изменив конфигурацию «носа» поезда, японские конструкторы не только уменьшили грохот от выезда из тоннеля, но и сэкономили 10-15% энергозатрат. Это связано с формой клюва зимородка, птица при нырянии в воду почти не создает лишних всплесков. Если бы у него клюв был закругленный, то он толкал в воду вперед и распугивал бы добычу.

Вибрационный гироскоп и муха



На основе принципа работы органов мухи – жужжальцев, назначение которых исследователи не могли понять несколько десятилетий, инженеры изготовили важнейший прибор – вибрационный гироскоп. Он высокочувствительно и мгновенно фиксирует любые изменения

положения сверхзвуковых самолетов в пространстве, стал незаменимым в авиации.

Другую идею подсказали фасеточные глаза мухи, состоящие из особого сетчатого экрана. Их строение позволяет насекомому видеть не одно, а множество изображений какого-либо предмета. При движении наблюдаемый объект переходит из одного изображения в другое, что позволяет с большой точностью определить скорость его передвижения. Биологи изучили принцип устройства глаза мухи, а инженеры создали новый прибор. Его так и назвали – «Глаз мухи». С его помощью в навигационных службах и аэропортах определяют скорость полета современных авиалайнеров.



Рис.14-15: Вибрационный гироскоп и муха

Лапки гекконов и супер-клей



Лапки гекконов покрыты миллионами микроскопических волосков, они позволяют им двигаться по стеклу и даже по потолку. А всего один небольшой сдвиг волосков с места позволяет ящерам спокойно отцепить лапу от поверхности.

Рис.16: Лапа геккона

После того как тайна гекконов была раскрыта, ученые создали суперэффективный клей *Geckskin*. Даже небольшого количества этого клея достаточно, чтобы удерживать на ровной поверхности вес более 300 кг. Клей не оставляет пятен, легко удаляется, позволяя тем самым снять приклеенный предмет.



«Липкие» лапы геккона легли в основу ноу-хау от ученых из Стэнфордского университета. Они придумали специальные перчатки с присосками, надев которые любой человек может вскарабкаться на вертикальную стену. Силиконовые присоски, как и лапы геккона, покрыты тысячами волосков, и благодаря межмолекулярному притяжению (Ван-дер-Ваальсовы силы) материал словно приклеивается к поверхности.

Рис.17: Перчатки с присосками

Бионика в медицине

Многие из «изобретений» природы еще в глубокой древности помогали решать ряд медицинских задач.

Преломление световых лучей и оптика глаза



Так, например, проводя глазные хирургические операции, арабские врачи уже много сотен лет назад получили представление о преломлении световых лучей при переходе из одной прозрачной среды в другую.

Рис.18: Оптика глаза, преломление световых лучей

Изучение хрусталика глаза натолкнуло врачей древности на мысль об использовании линз, изготовленных из хрусталя или стекла, для увеличения изображения, а затем и для коррекции зрения.

Укус осы и анестезия

Еще один интересный факт, в одном из странствий Джеральд Дарелл наблюдал за осами в период заготовления ими корма для будущих личинок. Оса впрыскивает яд (нервнопаралитическое вещество) в область крупных нервных стволов паука, но не умертвляет его, он недвижимо лежит 10 минут в осином гнезде вплоть до появления из кладки личинок, для которых и заготавливалась пища. Это принцип проводниковой анестезии. Животные использовали его раньше, чем до этого додумался человек. Это еще одно доказательство бионики в действии.

Комар и шприц



Рис.19: Поршневой шприц и комар

Привычный всем поршневой шприц во многом имитирует кровососущий аппарат насекомых — комара и блохи, с укусом которых гарантированно знаком каждый человек.

Хирургическая игла и реберная кость рыбы



Применяемая во время хирургической операции игла, используемая для наложения швов на внутренние органы и ткани человека, за несколько веков не изменила своей первоначальной формы — формы реберных костей крупных рыб.

Рис.20: Игла и кость рыбы

Хирургический скальпель и лист тростника

А скальпель до сих пор повторяет форму тростникового листа с его природной режущей кромкой.

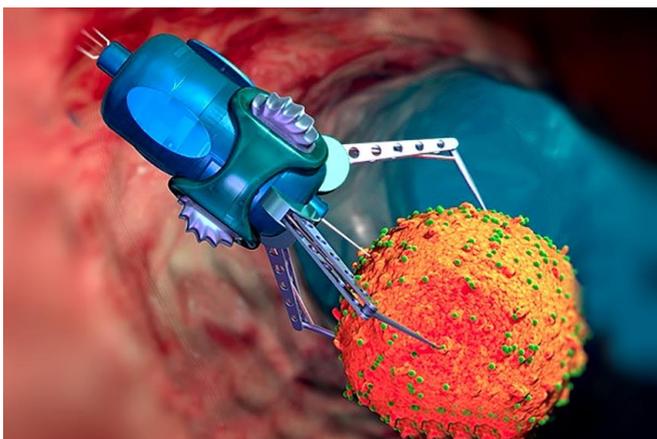
Игла-скарификатор служит для забора крови, сконструирована по принципу, полностью повторяет строение зуба-резца летучей мыши, укусы которой безболезненны и сопровождаются сильным кровотечением.

Все, что было в природе, со временем внедрялось в жизнедеятельность человека. Но это лишь самые простые примеры, дошедшие до нас.

Нано-роботы:

Начиная с 60-х гг. XX века учеными-нейробиониками были исследованы биологические системы различных уровней сложности. Моделирование речевого поведения человека и ассоциативной памяти, также бы проведены разработки методик исследований электрической активности структур головного мозга и отдельных нейронов, управлению основными нервными процессами в головном мозгу с помощью электрических токов и магнитного поля.

Рис.21: Нано - робот из ДНК в форме моллюска



Прогресс достигается на микроскопическом уровне, дополняя способность организма бороться с раком. Ученые из Университета ИТМО в Санкт-Петербурге совместно с коллегами из Института Wyss

Гарвардской медицинской школы предложили новую концепцию средства по борьбе с онкологическими заболеваниями. Созданный ими из фрагментов ДНК нано - робот сможет не только уничтожить раковые

клетки, но и одновременно распознавать их по всему организму. Результаты исследования [опубликованы](#) в журнале Chemistry – A European journal [7]. Исследователи создают нано - роботов, которые ищут и убивают раковые клетки. Термин «робот» несколько неправильный, поскольку инновации не столько механические, сколько биологические. Подражая лейкоцитам, нано - роботы сделаны из ДНК в форме раковины моллюска, закрытой замком ДНК. Когда нано - робот сталкивается с раковой клеткой, замок открывается, высвобождая антитело, которое убивает целевую клетку.

Киборги:

Постоянно ведутся работы по созданию искусственных органов, способных функционировать в симбиозе с организмом человека.

Рис. 22: Бионический глаз



Несколько лет назад был создан первый ***бионический глаз*** для слепых, который уже успешно имплантировался человеку. Протез позволяет ориентироваться в пространстве, видеть очертания объектов и контуры лиц. Пока

подобные импланты очень дороги. К тому же, подобные разработки не могут вернуть зрение полностью, однако даже нынешние достижения дают надежду на прозрение миллионам слепых.

Бывают случаи, когда после травмы или в ходе болезни конечности ампутуют. Оставшаяся культя состоит из множества тканей: кожи, мышц, костей, сосудов и нервов. Хирург во время операции выводит сохранившийся двигательный нерв на оставшуюся крупную мышцу. После заживления раны – нерв передаст двигательный сигнал. Этот сигнал воспринимает датчик, установленный на протезе. В процессе восприятия

нервного импульса участвует сложная компьютерная программа и поэтому бионический протез может выполнять только действия, заложенные в программе (взять ложку, вилку, шарик, нажать на клавишу, т.е. функции хвата, удержания предмета). Безусловно, по сравнению с отсутствием конечности – это огромный прогресс, хотя, ничто не заменит мелких и точных движений, на которые способна живая конечность.

Протезированная рука может контролироваться нервными импульсами, выходящими из мозга (красная стрелка). И наоборот: импульсы следуют в мозг от протезированной руки (синяя стрелка). Датчик оборудования протеза находится в разработке. Ученые исследуют несколько разных вариантов маршрута вывода сигналов от датчиков в нервную систему.

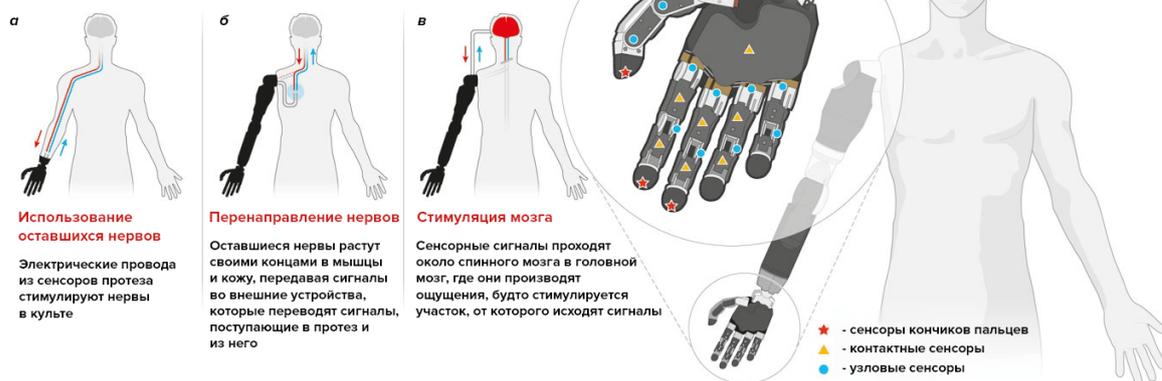


Рис.23: Схема работы бионического протеза

Есть ряд успешных проектов по созданию миоэлектрических протезов конечностей. В качестве примера назову активные протезы i-LIMB шотландской компании Touch Bionics, выпускаемые с 2007 года. Помимо простых функций, они имеют сенсоры, которые дают возможность управлять силой, с которой протез сжимает предметы, и даже скоростью движения пальцев.

Первый искусственный протез появился в 1957 году, но его возможности были крайне малы, такая рука могла только сжимать и разжимать пальцы, а также совершать чередование этих команд.

В России разработкой миоэлектрических протезов занимается компания «Моторика», которая в апреле 2016 года уже получила декларацию соответствия на активный тяговый протез кисти.

Датчанин Деннис Аабо в результате неосторожного обращения с пиротехникой лишился половины левой руки. 26 января 2013 года в Риме ему была проведена операция, длившаяся более восьми часов. В нервы пострадавшей конечности вживили четыре электрода, которые подключили к сенсорам на пальцах протеза. Принцип работы бионического протеза такой же, как у настоящей живой руки: сенсоры в искусственных сухожилиях протеза контролируют силу натяжения при движениях и посылают информацию в компьютер. Алгоритм компьютера переводит информацию в код, понятный для нервной системы, и передает его на электроды, вживленные пациенту в периферические нервы, и уже по



нервам сигнал передается в мозг. Так Деннис составляет общие представления о предмете – мягкий или твердый, горячий или холодный. Возможно, в будущем эти технологии позволят менять износившиеся живые органы человека на механические прототипы. Применение бионики в медицине позволит спасти жизнь многим пациентам или просто

улучшить её качество.

Рис.23: Деннис Аабо

6. Практическая часть:

Анализ данных опроса-анкетирования учеников 8 «В» класса

Для выполнения практической части данной работы была разработана специальная анкета (см. Приложение 1) с рядом вопросов, охватывающих общие понятия науки бионика, а также степени ее известности среди ребят моего класса, были предложены вопросы на смекалку. С помощью классного руководителя было опрошено 24 человека. Результат опроса представлен на диаграммах.

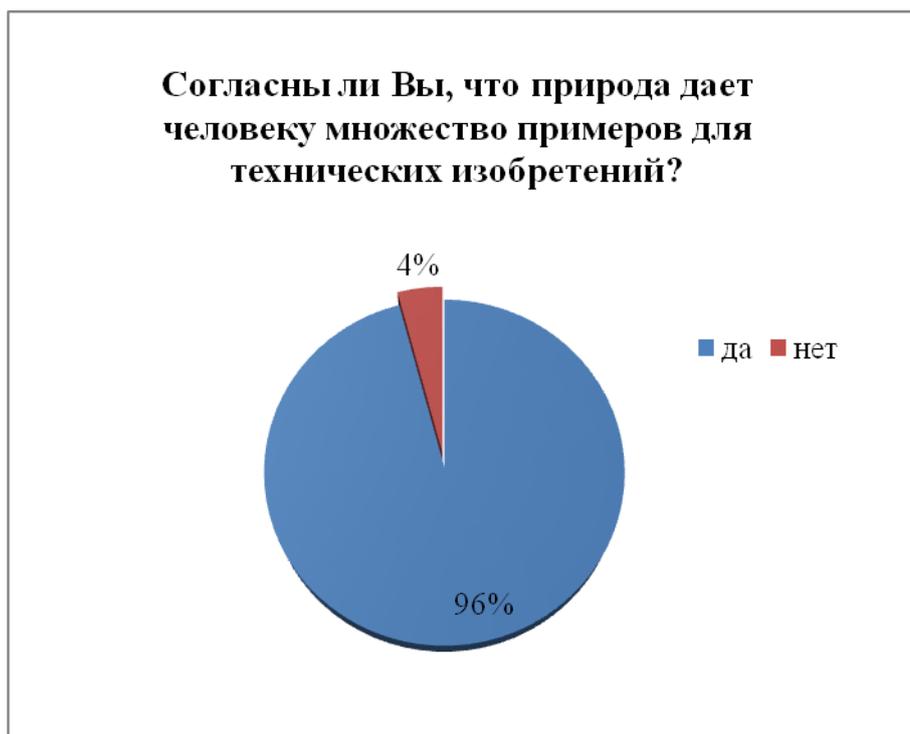


Диаграмма 1

Данная диаграмма и ответы на вопросы показали, что ребята почти единогласно считают, что природа – не прячет свои тайны, она служит для человека эталоном для творения нового. Тот, кто умеет быть внимательным к ней - совершает новые открытия.

Задавая следующий вопрос, я хотел узнать обращали ли внимание ребята на сходство внешнего вида животных и их способностей со свойствами или внешней формой каких – либо технических изобретений. Оказалось, что 75 % опрошенных действительно замечали это.

Замечали ли Вы сходство внешнего вида животных и их способностей со свойствами или формой технических изобретений?

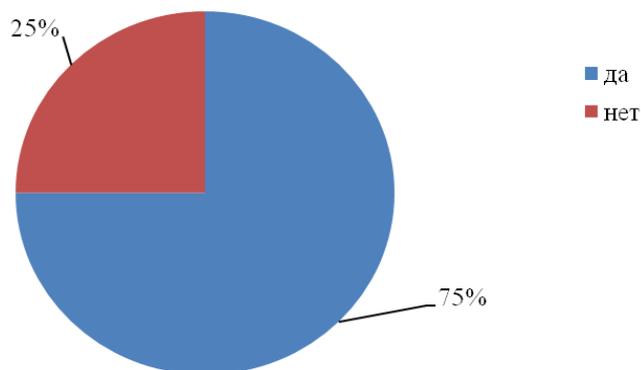


Диаграмма 2

Известно ли Вам, что изучает наука бионика?

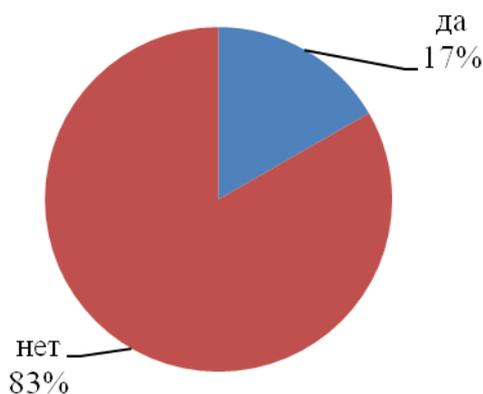


Диаграмма 3

Анализируя ответы ребят я понял, что большая часть ребят-одноклассников о такой науке, как бионика не знает (83%), так же как и я до недавнего времени. Однако среди них (почти все) были те, кто в соответствии с диаграммой 2, наблюдал сходство внешнего вида животных с формой каких-либо изобретений и мог подобрать свои примеры.

В ходе заполнения анкеты я ознакомил ребят с новым термином – бионика и задал несколько вопросов на смекалку. Все справились отлично!

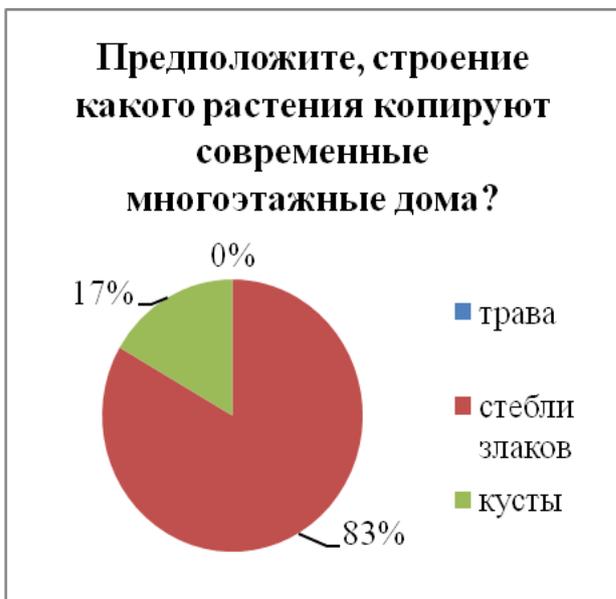


Диаграмма 4

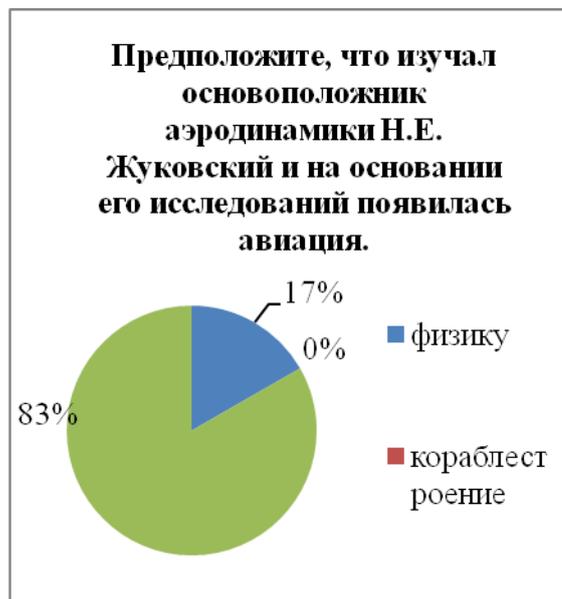


Диаграмма 5

Проводя опрос, я наблюдал повышенный интерес ребят к новой науке. Я сам совершенно случайно о ней узнал, и она на столько меня захватила, что я даже представить не мог какие возможности по заимствованию технологий и идей природа открывает перед инженерами и учеными. Я твердо решил и утвердился в мысли донести до окружающих свой интерес и знания в области данной науки.

Так как мы учимся, пусть в техническом классе, но все же медико-экологического лицея, я заострил внимание на применение бионики в медицине. Именно благодаря бионике совершились множественные полезные открытия в медицине.

Применение бионики в медицине, это-

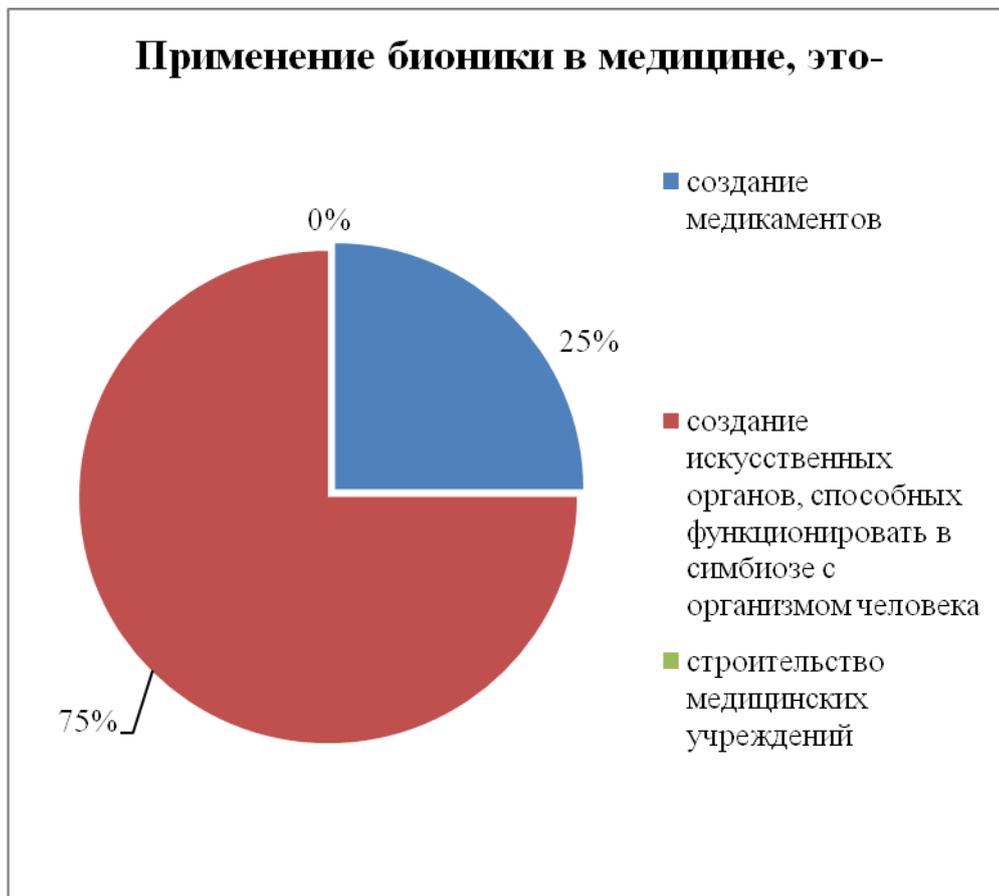


Диаграмма 6

Для примера приведу случай из своей жизни. Мой дед из-за болезни 10 лет назад лишился части правой ноги. Мне было интересно, как меняется жизнь человека с появлением протеза на его теле, как к нему относятся, и что он чувствует. Нам всем кажется, что потеряв часть своего тела, жизнь заканчивается. Мой дед – всегда был человеком активным и позитивным, поэтому мне казалось, что его образ жизни не изменился. Он говорил, что, даже имея право пройти без очереди в больнице, транспорте или другом социальном учреждении, этим не пользовался. Не хотел ничего никому доказывать, просто старался жить, как все здоровые люди.

7. Заключение

Полученные в ходе проектной деятельности знания помогли мне понять, что **Природа** - огромное инженерное бюро, у которого всегда готов правильный выход из любой ситуации, а **бионика** - это как раз та наука, которая помогает человеку заимствовать у природы решения для своих изобретений. Превосходный «симбиоз» для современного человечества!

Проведенные наблюдения, полученные знания о науке «бионика» подтвердили то, что многие изобретения, действительно, были позаимствованы у природы. Природа не прячет от нас свои тайны, она служит для человека эталоном для творения нового. Тот, кто умеет быть внимательным к ней - совершает новые открытия. Таким образом, **выдвинутая гипотеза нашла свое подтверждение.**

Значимость полученных результатов: я самостоятельно изучил новую для себя науку, нашел примеры, связывающие бионику с различными науками, привел, с моей точки зрения, наиболее интересные. Провел опрос-анкетирование среди одноклассников, обозначил важное практическое значение бионики, и самое главное повысил интерес к изучению данной науки. Интерес, проявленный моими одноклассниками, позволит усилить мотивацию и углубить знания не только в биологии, но и в смежных дисциплинах, таких, как физика, химия, история, иными словами будет способствовать укреплению метапредметных связей.

И может быть благодаря новым знаниям, кто-то из ребят заметит в природе то, что поможет реализовать нечто, о чем раньше мы могли только мечтать.

Изучение природы человечеством ещё далеко не закончено, но мы уже получили у природы бесценные знания о рациональном строении и формообразовании, что, безусловно, доказывает актуальность и перспективность изучения науки

бионики во всех её аспектах. Одним словом, природа содержит в себе миллионы идей и моделей для созидания.

В результате работы цель была достигнута, задачи решены, гипотеза подтвердилась. Я понял, что раньше люди замечали только то, что находится у них буквально перед носом, сейчас современные технические средства и компьютерное моделирование помогает нам разобраться в том, как устроен окружающий мир, и мы можем попытаться скопировать из него некоторые детали для собственных нужд. Такая наука как бионика не стоит на месте, несмотря на молодой возраст, она смогла достичь небывалых высот, и возможно пройдёт ещё пару лет, когда она сможет решить любые сложные технические, медицинские и биоэнергетические проблемы, по крайней мере, бионика может подарить надежду, а это дорого стоит!

8. Список используемой литературы

1. Бионика Большая серия знаний/Проф. В. Нахтигаль.- М.: ООО Мир книг,2006.
2. Скурлатова М. В. Бионика как связь природы и техники // Молодой ученый. — 2015. — №10. — С. 1283-1289.
3. Гармаш, И.И. Тайны бионики / И.И. Гармаш Тайны бионики. М.1985.
4. Кричевский Г.Е. «Основы Бионики. Учимся мудрости у Природы». М., 2015.
5. Лебедев Ю.С. Архитектурная бионика.- М., Стройиздат, 1990г.
6. Нанотехнологии вдохнули новую жизнь в бионику. Новые технологии. № 44 (216) от 29.10.2003.
7. Биомиметика. Оглянись вокруг!/ Российский научно-популярный журнал для школьников и родителей ДУМАЙ. М., №2(6) от 02.2020 г.
8. Рийо А., Мейе Ж.А. Бионика. Когда наука имитирует природу. М., Техносфера, 2013г.
9. [Электронный ресурс]. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Бионика>
- 10.[Электронный ресурс]. <http://fb.ru/article/188187/bionika---eto-kakaya-nauka-cto-izuchaet-bionikaprimenenie-bionik>
- 11.[Электронный ресурс]. <http://mikrobiki.ru/nauka/kletoch-naya-inzheneriya/bionika-v-mediticine-vazhneishee-otkrytie-uchenyh.html>
- 12.[Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://school-science.ru/2/1/-30194>.
- 13.[Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.garshin.ru/evolution/-physics/bionics.html>

Прошу вас ответить на несколько вопросов по теме: наука «Бионика»

1. Известно ли Вам, что изучает наука «БИОНИКА»?

Да _____ Нет _____

2. Согласны ли вы , что природа дает человеку множество примеров для технических изобретений?

Да _____ Нет _____

3. Замечали ли вы сходство внешнего вида животных и их способностей со свойствами или внешней формой каких-либо технических изобретений?

Да _____ Нет _____

4. Предположите, что изучал основоположник аэродинамики Н.Е. Жуковский. На основании его исследований появилась авиация.

Физику _____

Кораблестроение _____

Механизм полета птиц и условия, позволяющие им свободно парить в воздухе _____

Говоря простыми словами, БИОНИКА – это соединение науки и техники. Наука, пограничная между биологией и техникой, решающая инженерные задачи на основе анализа структуры и жизнедеятельности организмов. Например,



5. Считаете ли вы БИОНИКУ важной наукой?

Да _____

Нет _____

6. Предположите, строение, какого растения копируют современные многоэтажные дома?

Трава _____

Стебли злаков _____

Кусты _____

7. Применение бионики в медицине это-

Создание медикаментов _____

Создание искусственных органов, способных функционировать в симбиозе _____ с _____ организмом человека _____

Строительство медицинских учреждений _____

Спасибо за участие!