10.06.20. Биология 30 гр. Преподаватель Любимова О.В.

Уважаемые студенты! Следующей парой (11.06) у нас зачетная работа!

Устно изучите теоретический материал.

**Тема: БИОНИКА.**

Устно изучите теоретический материал. По желанию, на дополнительную оценку напишите конспект.

В природе существуют некоторые объекты, возможностей которых не удается достичь современным инженерам. Это и мозг, и нить паутины, и ориентационные аппараты перелетных птиц. Что касается возможностей химического синтеза, которыми обладает живая клетка, то они не будут, скорее всего, достигнуты даже в отдаленной перспективе.

В связи с накоплением биологических данных появилась возможность изучения биологических систем и внедрения их в производство.

Формально годом рождения бионики считается 1960, именно тогда был открыт симпозиум на тему: «Живые прототипы искусственных систем – ключ к новой технике».

Бионика – это прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации биологического мира.

Объектами бионики являются не только структура органов и тканей, но и способы передачи данных, модели поведения животных и другие объекты.

В настоящий момент бионику разделяют на три основных направления:

1. **Биологическое** занимается созданием искусственных тканей, протезов, биореакторов, генетически модифицированных организмов.

2. **Математическая бионика** – моделирование процессов, протекающих в живых организмах и их сообществах. Во многом математическая бионика пересекается с кибернетикой.

3. **Техническая** – внедрение принципов функционирования живых систем в инженерную практику.

[Застежка-липучка](https://interneturok.ru/lesson/biology/11-klass/vzaimodeystvie-cheloveka-i-prirody/bionika#mediaplayer)

Существуют уже достаточно впечатляющие результаты применения бионики. Однако следует различать результаты прямого копирования природных механизмов и случайные совпадения, так, оказалось, что многие инженерные решения имеют случайные природные аналогии (рис. 1).



Рис. 1. Застежка липучка – аналог плода репейника, вцепившегося в шерсть

Классическим примером бионического изобретения является застежка-липучка. Две половинки липучки прочно соединяются друг с другом благодаря тому, что одна из них покрыта меленькими крючками, а на другой расположены миниатюрные петельки.

Залипание многочисленных крючков и петель обеспечивает прочность крепления. Липучка была изобретена швейцарским инженером Мистралем еще до появления термина «бионика». Вычищая шерсть своего пса после прогулки, Мистраль обратил внимание на плоды репейника, которые крепко держались на шкуре. Он изучил строение плодов под микроскопом и разработал застежку, работающую по тому же принципу (рис. 1).

[Модель перемещения муравьев](https://interneturok.ru/lesson/biology/11-klass/vzaimodeystvie-cheloveka-i-prirody/bionika#mediaplayer)

Другой интересной разработкой, пока не внедренной на практике, является модель перемещения муравьев по муравейнику. Большие потоки муравьев, стекающиеся к муравейнику, неизбежно должны образовывать огромные пробки при входе в муравейник, с такой проблемой сталкиваются миллионы жителей мегаполисов. Немецкие энтомологи обнаружили механизмы борьбы с пробками, которые практикуют муравьи, возможно, их элементы удастся использовать и человеку.

Бионика и строительство.

В природе часто встречаются конструкции из повторяющихся структур. Примером могут служить пчелиные соты, початок кукурузы, они являются самыми экономичными с точки зрения расходования строительного материала.

Кроме того, подобные конструкции являются весьма устойчивыми. Принцип устройства таких конструкций используется человеком при

строительстве многоэтажных домов, при сооружении платин.

Трубчатые кости человека и животных, стебель- соломина у злаковых

обладают большим запасом прочности. Это свойство используется

строителями при создании тонкостенных железобетонных конструкций,

арматуры в блоках и перекрытиях.

Проводящие ткани. Клетки которых имеют форму трубочек, послужили примером для создания отопительной системы и водоснабжения в многоэтажных домах.

Расположение жилок листьев, лепестков цветов дали возможность создать крытые стадионы, крупные строительные комплексы, выставочные сооружения, аквапарки.

В 1889 году во Франции была построена 330-метровая башня по проекту инженера Гюстава Эйфеля, которая стала символом Парижа. Инженер пользовался теми же законами, какие лежат в основе прочности и лёгкости структуры губчатого вещества кости.

Человек всегда восхищался совершенством природы. Мельчайшие одноклеточные радиолярии предлагают архитекторам удивительные по красоте, экономии материалы и прочности сооружения.

Морские суда.

Одна из важных задач бионики- изучение функционирования надёжных свойств живых организмов и использование этих принципов в технике.

Современные подводные лодки и подводные части судов имеют форму тела китов и дельфинов. Изучение гидродинамических свойств рыб, китов и дельфинов позволило увеличить скорость движения судов и торпед на 20-25%. У китов и дельфинов, помимо хорошо работающей мускулатуры хвоста и спины, специфичное строение кожи, которое помогает им достигать большой скорости в воде- до 55 км/ч. Их кожа обладает гидрофобными, антитурбулентными и гасящими свойствами. Благодаря этому несмачиваемая

кожа уменьшает вихревые потоки, которые возникают вокруг быстро движущегося в воде тела и снижает трение. Все эти качества достигаются благодаря тому, что эпидермис кожи имеет два слоя: наружный, более тонкий, и внутренний, шиповидный или ростковый, в который входят зубцы дермы. Особенно это сложное строение хорошо развито на голове, в передних частях плавников, т.е. там, где возникает наибольшее давление воды на тело животного.

Эхолокация животных.

Современная радарная техника создана человеком благодаря изучению локационных способностей некоторых животных, помогающим им ориентироваться при полёте или плавании в воде. Такие животные безошибочно обходят препятствия, обнаруживают добычу.

Благодаря эхолокации маленькая летучая мышь весом в 7 г. за 1 час отлавливает и съедает 1 г насекомых. Компактный, лёгкий аппарат эхо- и звуколокации летучей мыши обладает высокой чувствительностью. При полёте она издаёт ультразвуковые сигналы, которые слышит, если впереди находится препятствие, и не только это. Мышь узнаёт направление, расстояние до препятствия и среди препятствий определяет летящее насекомое. Подобными, но только гидролокационными способностями обладают дельфины. Издавая звуки- щелчки, которые, по сути, представляют собой колебания высоких и низких частот, дельфин слышит отражённый сигнал. Эхолокация для китообразных- основной способ распознавания объектов даже в мутной воде. Локационные способности дельфинов весьма совершенны, они дают возможность добывать пищу, преодолевать препятствия, находить собратьев, ориентироваться в пространстве.

Во время миграции киты преодолевают от 5 до 10 тыс.км, проходя это расстояние ежегодно, они возвращаются на те же места благодаря эхолокации, с помощью которой они определяют расстояние до берега, до дна, подводные хребты и впадины.

Зрение животных и бионика.

Знание способов ориентации животных- обширное поле для создания новых приборов.

Дневной свет помогает животным найти пищу: растительноядным- отличить съедобные растения от ядовитых, хищникам- незаметно подкрасться и схватить добычу. Но в природе есть большое количество животных, которые ведут ночной образ жизни. Как ориентируются комары, ночные бабочки, гремучи змеи? Такие животные обладают способностью видеть инфракрасные лучи.

Эти способности животных человек использует в технике. Так, инфракрасные радиометры имеют большое сходство с оптической системой ночных бабочек, которая помогает находить им цветы растений, раскрывающих свои лепестки ночью. Приборы ночного видения устроены по принципу работы органа зрения гремучей змеи, которая хорошо «видит» тепло, исходящее от животных.

Создание приборов, способных определять в организме человека участки с повышенной температурой, позволяет зафиксировать заболевание на самой ранней стадии его проявления: онкологические болезни, прединфарктное состояние. Работа этих приборов основана на том, что при возникновении патологии в определённых участках органов человека повышается температура. Такая форма исследования получила название «термодинамика». Кроме этого, подобные приборы неоценимы при проверке теплотрасс с целью предупреждения крупных аварий. В настоящее время они используются в Москве.

Бионика в самолётостроении.

Человека всегда завораживал полёт птиц, он стремился

преодолеть земное притяжение.

Леонардо да Винчи, изучив строение крыла птицы, составил чертежи летательного аппарата. Он писал: «Птица-действующий по математическому закону инструмент, сделать который в человеческой власти со всеми его достижениями….»

Претворить мечту да Винчи в жизнь удалось основоположнику современной аэродинамики Н.Жуковскому, который положил в основу самолётостроения принцип полёта птиц. Он определил, как при полёте птиц возникает подъёмная сила, как она удерживает в воздухе птицу, которая значительнее тяжелее его.

Но способности к полёту у насекомых значительно выше. Ведь есть бабочки, которые, подобно птицам, улетают перед наступлением зимы из Европы в Африку. Устройство их крыльев, способность резко изменять направление или зависать над цветком человек ещё не может повторить в самых современных конструкциях самолётов. А «топливо» бабочек – жиры, углеводы- не имеют себе равных в авиационной технике.

Человеку предстоит ещё многое исследовать, узнать секреты насекомых и сконструировать новые летательные аппараты.

Использование в бионике исследований в области нервной системы.

В бионике сравнительно недавно появился раздел, который называется «нейробионика». Он изучает работу головного мозга животных и человека, механизмы процессов запоминания и памяти в целом, моделирует деятельность нервных клеток.

Исследования в области нейробионики позволили увеличить производительность компьютеров, расширить область их функционирования. Всё это учёные осуществили благодаря внедрению в компьютеры принципов функционирования нервной системы. Моделирование деятельности нервной системы дало возможность создания систем, способных распознавать образы и тексты. Это используется при исследованиях причин авиакатастроф( «чёрный ящик» самолёта).

Исследование систем, которые отвечают за саморегуляцию, самонастройку в условиях окружающей среды, а порой в условиях её

изменения, даёт возможность совершенствовать вычислительную технику,

приборы автоматики, телемеханики. Принципы работы опорно-двигательной

системы человека и животных послужили для создания робототехники,

которая поможет человеку при полётах на другие планеты, для освоения

труднодоступных районов горной местности, дна глубоких водоёмов.

Природные конструкционные материалы

Механические ткани, находящиеся в стеблях растений, нити паутины- очень прочные материалы, они послужили образцами для создания материалов при строительстве моста через ущелье в Калифорнии (США), длина которого составляет 137м.

Как известно, иглы розы, боярышника, барбариса, кактусов служат растению защитой от поедания животными. Такую же защитную функцию выполняют иглы рыб, ежей. Дикобразов. Их прочность при нажатии значительно выше, чем у конструкционных металлов. Удивительной конструкцией обладают птичьи перья. Они выдерживают огромные деформации, превосходя самые лучшие авиационные материалы. Строение крыла птицы по своим техническим характеристикам превосходит конструкции всех современных планеров и самолётов. Здесь мы пока отстаём от природы.

В природе есть масса материалов, имеющих пористое строение: кости птиц, кора деревьев, стебли некоторых растений. Используя эти природные свойства. Человек создал пеноматериалы для теплоизоляции, герметизации, строительства лёгких перекрытий, декоративной облицовки, для упаковочных материалов.