

# ПОДСКАЗКИ

## ПРИРОДЫ



Малиновка, улетев на юг, весной безошибочно возвращается на место своего рождения. Она летит через горы и пустыни, через тысячи километров, без компаса или других навигационных приборов, но не было случая, чтобы малиновка сбилась с курса. В чем же дело! В каком органе птицы помещен этот удивительный прибор, который с фантастической точностью определяет направление! Вот бы изучить этот орган и по его подобию построить электронный прибор для ориентации самолетов!

А что, такие мысли давно приходят в голову ученым. Наблюдая удивительные свойства некоторых органов птиц, рыб, насекомых, ученые стараются изучить их природу, чтобы воспроизвести их искусственно. Появилась целая наука — биоэлектроника, или бионика, занимающаяся «копированием» самых совершенных биологических органов. Создано множество приборов и приспособлений на основе изучения тех же «приборов» на живых организмах.

Например, биологи часто обращали внимание на два загадочных придатка, расположенных на крыльях насекомых. Эти придатки, или жужжальца, прикреплены к крыльям тонкими черешками и при полете постоянно вибрируют. Наружный конец их все время описывает дугу. Имея свой запас энергии от вибрации, жужжальца при изменении направления полета насекомого стремятся продолжать полет в том же направлении. Поэтому любое отклонение насекомого от курса изменяет натяжение черешков, и насекомое в связи с этим очень чутко и своевременно узнает об изменении направления.

Этот орган послужил образцом для очень важного изобретения — гироскопа с вибрирующими тонкими пластинками. Основанный на том же принципе, что и жужжальца, гироскоп стал необходимым прибором на сверхзвуковых самолетах. Он моментально узнает об изменении направления полета. Ранее применявшиеся приборы не смогли бы обеспечить нужной точности для скоростных самолетов.

И еще одно изобретение заимствовано у насекомых. Глаз насекомого состоит из нескольких независимых секторов. Каждый такой сектор дает свое изображение, поэтому насекомое видит целую серию независимых изображений. И вы знаете — это очень удобно. Такое устройство глаза дает преимущества при наблюдении за движущимися предметами. Ведь движущийся предмет появляется сначала в одном секторе, затем в другом. Таким образом, насекомое может моментально определить скорость движения предмета. По такому же принципу построен простой, малогабаритный прибор для определения скорости самолетов. Этот прибор мгновенно определяет скорость предмета, пересекающего «поле его зрения». Вообще, авиация многим обязана биологии, особенно птицам. Ведь по образу и подобию птиц сконструированы все самолеты. Их даже называют стальными птицами (хотя сделаны они из сплава алюминия). Конструкторы всех поколений с надеждой смотрели в небо, изучая полет птиц, пытаясь разгадать секреты их неподражаемых полетов. И сейчас существуют институты, где ученые изучают каждую деталь птичьего

организма, чтобы скопировать его и применить в авиации. Но до сих пор полеты даже самых совершенных самолетов напоминают полет курицы, хотя и летают они на звуковых скоростях. А до ласточки, до ястреба, по совершенству, по технике, по экономичности, недорастал еще ни один самолет.

В птичьем полете поражает грузоподъемность. Затрачивая минимальную энергию, ласточка стрелой взмывает в небо. Самолет на такие финты тратит энергии в десятки раз больше. Ученые еще и еще раз рассматривают ласточкино крыло. Они сознают, что крыло состоит из перьев не случайно, что каждое перо играет при полете определенную роль. Потом было доказано, что, благодаря решетке больших маховых перьев на крыле, подъемная сила птицы при взлете значительно возрастает. Были сделаны модели, подтверждающие этот вывод.

Или взять такую вещь — обтекаемость крыла самолета. Механики, когда собирают крылья самолетов, ходят по ним в мягкой обуви. Малейшая вмятина на крыле создает завихрение воздуха, а значит, растет сопротивление полету. Да, а ведь крылья птицы не гладкие, они состоят из перьев и поэтому покрыты множеством мелких бороздок, которых так бояться самолетостроители. Оказывается, в мелких бороздках птичьего крыла застревают пузырьки воздуха, крыло как бы смазано воздушной смазкой. Встречный воздух скользит не по крылу, а по воздуху, поэтому при полете птичье крыло испытывает минимальное сопротивление.

Так, ну хорошо, птица устроена замечательно. Но почему она машет крыльями? Ведь это должно создавать дополнительное сопротивление. При тщательном изучении профиля крыла было установлено, что угол наклона крыла к направлению полета таков, что крыло не испытывает лобового сопротивления. Даже больше того: сопротивление среды, благодаря соответствующему наклону крыла, создает полезную силу тяги. Причем концы крыльев птицы при полете постоянно вибрируют и играют здесь роль пропеллера, как в винтомоторном самолете.

Было подсчитано, что если создать такой птичекрыл, то есть самолет, машущий крыльями, то он сможет на 1 лошадиную силу мощности поднимать 120—130 килограммов груза. Тогда как лучшие современные самолеты поднимают всего 12—14 килограммов на 1 лошадиную силу двигателя.

А рыбы! О, рыбы дадут сто очков вперед любому сверхсовременному кораблю. Рыбы, что ни говорите, умеют плавать. А вот человек никак не научится. Если бы рыбы смогли понять, как плавают наши корабли, то они, наверное, померли бы со смеху. Как ни стараются конструкторы сделать корабль обтекаемым, все равно при его движении, особенно при больших скоростях, появляется значительное сопротивление воды. При трении корпуса корабля о воду возникают завихрения воды, а на корме, где обтекаемость вообще отсутствует, создается разряжение, тоже препятствующее движению.

Как же выходят из этого положения рыбы! Или, скажем, такие отличные пловцы, как дельфины! Во-первых, кожа у дельфинов несмачиваемая. Это в значительной мере сокращает сопротивление воды. Во-вторых, при исследовании движения несмачиваемых тел выяснено, что эти тела в воде как бы катятся по шарикоподшипникам. В граничащем с телом слое воды образуются кольцевые структуры из отдельных молекул, вот по ним-то и катится несмачиваемая кожа дельфина.

Но не только это свойство кожи дельфина препятствует образованию завихрений. Их кожа, оказывается, имеет специальное эластичное строение, благодаря чему образующиеся очаги завихрения моментально гасятся. Зарубежные ученые изучали модели такой кожи на торпедах. Торпеда, обшитая эластичной кожей, развивала скорость на 50 процентов выше, чем торпеды с обычной обшивкой.

За счет чего же кожа дельфинов получает такое бесценное свойство! При изучении этого вопроса выяснено, что кожа дельфинов состоит из двух слоев: тонкий

наружный и толстый внутренний. Внутренний слой имеет множество углублений, пустот, которые заполнены жидким жиром. Такое строение не только снижает теплопотери, но и предотвращает образование завихрений, срывов потока.

Обшивка торпеды выглядела примерно так же. Она тоже состояла из двух слоев: тонкая резиновая пленка снаружи и толстый слой резины внутри. Между этими слоями находился слой специальной жидкости, которая играла роль жира в коже дельфинов. При давлении снаружи жидкость могла перемещаться вдоль тела торпеды, гася таким образом вихревые потоки в пограничном слое воды.

Но только эластичность и несмачиваемость кожи дельфинов не смогут погасить вихревые потоки при больших скоростях. Поэтому, когда начинается срыв потока, кожа дельфина начинает сама ходить волнами вдоль тела, и завихрения гасятся. Дельфины даже большим косяком, непосредственно рядом друг с другом, могут мчаться со скоростью 50 километров в час. А ведь при движении косяка вода вокруг кипит, препятствует движению. При строительстве новых кораблей конструкторы могут воспользоваться этим удивительным свойством кожи дельфинов.

Природной подсказкой человек пользуется вовсю. А сколько еще удивительных функций живых организмов не разгадано и продолжает удивлять ученых! Ученые сейчас по-новому подходят к изучению многих биологических органов. Раньше царило полное убеждение, что насекомое, шевеля усиками, «нюхает» окружающие предметы, то есть происходит чисто химическое явление. Однако чувство обоняния у некоторых ночных бабочек просто поразительно, и едва ли это можно объяснить одной химией. Например, самцы ночных бабочек отыскивают самку, находящуюся на расстоянии более 10 километров! Ученые пробовали поместить бабочку в стеклянную банку, то есть отгородить всякое химическое влияние. Но и в этом случае самец безошибочно находил самку, как будто банки и не

существовало. Чтобы проверить, не излучает ли самец радиоволны, самку помещали под металлическую сетку. Но и она не была преградой для бабочки-самца. И только когда самку поместили под стекло, не пропускающее инфракрасные лучи, самец не замечал ее, даже если он находился совсем рядом. Тогда, значит, между бабочками установлена связь на волнах инфракрасного света! Решение этих вопросов, очевидно, послужило бы основой для какого-нибудь важного изобретения.

И не только в навигации конструкторы пользуются биологическими «шпаргалками». Возьмите кибернетику, управление сложными процессами с помощью электронных машин. Вся система электронной машины скопирована с человека. Как у человека, сигнал сначала действует через систему органов на мозговой центр, а затем мозг дает команду соответствующим органам произвести то или иное действие, так и в электронной машине сигнал сначала воспринимается, передается в вычислительный центр, там обрабатывается, на основе этого машина принимает решение, а затем уже производит какое-либо действие по управлению, скажем, цехом завода.

Изучение биологических явлений, исследования, проводимые одновременно в биологии и в кибернетике, позволят в недалеком будущем создать по образцу высших животных искусственные системы, которые по качеству своих «чувствующих» органов будут все более и более приближаться к оригиналу. Биологи, конечно, не остановятся и перед созданием аппарата, имитирующего человека с его пятью чувствами. И даже наберутся смелости создать аппарат, превосходящий человека по своему совершенству.

**А.ЛАВРОВ,**  
инженер.