**Дыхание живых организмов**

Первоначально люди называли дыханием просто вдыхание и выдыхание воздуха. Долгое время считали даже, что человек никак не изменяет состав воздуха при дыхании, и вообще вдыхает воздух, только чтобы охладить «перегретые» лёгкие. Чтобы опровергнуть эту точку зрения, английский натуралист Роберт Гук провёл любопытный опыт : предлагал членам Королевского общества дышать воздухом из герметичного пакета, снова и снова вдыхая использованный воздух. Несмотря на свою убеждённость в исключительно «охлаждающей» роли дыхания, почтенные академики вскоре прекращали опыт, жалуясь на «недостаток воздуха».

Позднее стало известно, что для дыхания живым организмам необходим содержащийся в воздухе кислород. Для чего нужна непрерывная подача кислорода? Чтобы в организме шли процессы «медленного горения» (или, точнее, окисления) и выделялась энергия, необходимая для жизни.

Дыхание происходит в клетках. Поэтому самый простой тип дыхания — клеточный. Его мы встречаем у простейших водных организмов, например, у инфузории туфельки и амёбы. Растворённый в воде кислород они впитывают прямо из воды, и туда же выводится углекислый газ. Очень сходно, «напрямую» осуществляется дыхание и у некоторых многоклеточных, например, у кишечнополостных (медуз, гидры, полипов) и плоских червей.

У более сложных форм клетки, находящиеся далеко от воды, начинают «задыхаться». Появляется непрямое дыхание — дыхание через особые органы. Такие органы должны всегда оставаться влажными, чтобы впитывать кислород: у разных животных это жабры, лёгкие, трахеи.

Водные и наземные животные столкнулись с различными проблемами при дыхании. В воздухе кислорода довольно много — 21%. Зато необходимо постоянно поддерживать влажной дыхательную поверхность.

В воде дыхательная поверхность пересохнуть не может, зато растворённого кислорода здесь содержится примерно в 40 раз меньше, чем в воздухе. Поэтому, чтобы не погибнуть от удушья, например, живущие на дне морские черви должны непрерывно волнообразно покачиваться. Тогда их тела постоянно омывает свежая вода. У акул жабры извлекают из воды в полтора раза меньше кислорода, чем у костных рыб, и потому они тоже должны, чтобы не задохнуться, постоянно быть в движении.

У сухопутных животных, избравших для себя кожный тип дыхания (например, у безлёгочных саламандр, в значительной степени — у других земноводных и у дождевых червей), кожа, постоянно выделяет слизь и влагу. «Иногда, когда дождевой червь пытается переползти через каменистый участок или асфальтированную дорожку в сухую солнечную погоду, — пишут биологи

К. Вилли и В. Детье, — его органы, выделяющие слизь, оказываются не в состоянии восполнить потерю влаги в результате испарения; кожа становится сухой, червь задыхается и погибает».

Кстати, и человек дышит не только лёгкими, но и кожей, хотя кожное дыхание незначительно (1—2% общего объёма дыхания). У некоторых млекопитающих, например, лошади, кожное дыхание имеет большее значение и его доля может возрастать до 8%. Хотя перейти полностью на кожный тип дыхания, как это могут делать земноводные, звери, конечно, неспособны. У насекомых тело покрыто хитиновым панцирем, и кожное дыхание для них невозможно. Дышат они совершенно особым способом — трахейным. Трахеи насекомых это сеть тончайших разветвленных трубочек, пронизывающих всё их тело. Почти в каждом сегменте тела у насекомых есть пара дыхалец — отверстий, ведущих в систему трахей. Крупные насекомые, двигая мускулами брюшка активно вентилируют свои трахеи. Всё-таки трахейный тип дыхания — не самый совершенный, и чем больше насекомое, тем труднее воздуху поступать в глубину его тела. Это одна из причин, почему размеры насекомых имеют жестко заданный «потолок». Большинство водных животных избрали жаберный тип дыхания. Жабры — это особые разветвленные выросты тела — наружные (как, скажем, у аксолотлей) или внутренние (как у костных рыб или многих ракообразных). Чтобы не задохнуться, таким животным приходится постоянно омывать их свежей водой. Рыбы делают это так: набирают воду в рот, а затем, закрыв рот, выталкивают её через жаберные щели. Жабры густо пронизаны кровеносными сосудами: кровь разносит кислород по всему телу.

Между прочим, человек тоже может дышать не только воздухом, но и жидкостью. В опытах млекопитающие без вреда для себя часами дышали жидким перфторуглеродом. Годится для дыхания и вода — было бы в ней достаточно кислорода . Следует отметить, что жабры рыб оказываются совершенно негодным органом дыхания на суше: они быстро слипаются и их общая площадь уменьшается настолько, что рыбе, несмотря на избыток кислорода в атмосфере, начинает его не хватать.

Наземные позвоночные пользуются лёгочным типом дыхания. Они весьма оригинально решили уже упомянутую проблему поддержания дыхательной поверхности влажной. Просто разместили её внутри своего тела! В ряду от двоякодышащих рыб и земноводных вплоть до млекопитающих внутренняя поверхность лёгких непрерывно растет. Первоначальный простой «мешок» дробится на тысячи обособленных мешочков (альвеол). В результате у человека общая внутренняя поверхность лёгких возрастает до 100 кв. м.

Особого упоминания заслуживает дыхательная система птиц. Не удивительно ли, что, часто взмахивая крыльями в полёте, птица не проявляет никаких признаков «одышки», не задыхается? Оказывается, в её теле помимо лёгких есть ещё особые воздушные мешки. Они не только облегчают общий вес птицы. В момент выдоха воздух из этих мешков поступает в лёгкие. Таким образом птицы дышат и на вдохе, и на выдохе.

**3. Значение дыхания и химизм процесса**

На всех стадиях своего развития человек был тесно связан с окружающей его природой. Но с тех пор как появилось высокоиндустриальное общество, опасное вмешательство человека в природу резко усилилось, расширился объём этого вмешательства, оно стало выражать разнообразные проявления и сейчас грозит стать глобальной опасностью для человечества. Расход невосполнимых видов сырья повышается, все больше пахотных земель выбывает из экономики, так на них строятся города и заводы. Человеку приходится все больше вмешиваться в хозяйство биосферы - той части нашей планеты, в которой существует жизнь. Биосфера Земли в настоящее время подвергается нарастающему антропогенному воздействию. При этом можно выделить несколько наиболее существенных процессов, любой из которых не улучшает экологическую ситуацию на планете. Наиболее масштабным и значительным является химическое загрязнение среды несвойственными ей веществами химической природы. Среди них - аэрозольные и газообразные загрязнители промышленно-бытового происхождения. Прогрессирует и накопление углекислого газа в атмосфере. Дальнейшее развитие этого процесса будет усиливать нежелательную тенденцию в сторону повышения среднегодовой температуры на планете. Все загрязняющие атмосферный воздух вещества в большей или меньшей степени оказывают отрицательное влияние на здоровье человека.

Вызывает тревогу у экологов и продолжающееся загрязнение Мирового океана нефтью и нефтепродуктами, достигшее уже 1/5 его общей поверхности. Нефтяное загрязнение таких размеров может вызвать существенные нарушения газо- и водообмена между гидросферой и атмосферой. Не вызывает сомнений и значение химического загрязнения почвы пестицидами и ее повышенная кислотность, ведущая к распаду экосистемы. В целом все рассмотренные факторы, которым можно приписать загрязняющий эффект, оказывают заметное влияние на процессы, происходящие в биосфере.