
НАЧАЛО РАСТЕНИЙ НА ЗЕМНОМ ШАРЕ И ИХ РАЗВИТИЕ *

*(Оригинальный очерк. Цель — осмыслить происхождение
и развитие растений. Написано в 1919 г.)*

1. ВОЗМОЖЕН ЛИ ПЕРЕНОС ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЮ С ИНЫХ ПЛАНЕТ **

Многие думают, что жизнь так сложна, так загадочна, что начало ее не могло зародиться на таком ничтожном клочке, как Земля, что жизнь есть произведение безграничной вселенной, что она зародилась где-то на планетах, между далекими солнцами, в течение бесконечности веков и только перенесена случайно на Землю, где и дала роскошный букет. Конечно, это возможно. Но не преувеличивают ли загадочность жизни. Это — первое. Второе — перенос жизни через мировые пространства довольно трудно допустить. Разберем сначала первое.

Прежде всего заметим, что мертвое и живое составлено из одних и тех же веществ или элементов природы, число которых доходит до 90. Правда, на Земле в состав живого некоторые из этих элементов не входят. Но при других условиях жизни, на других планетах, возможно, что главную составную часть живых существ образуют, например, не углерод, водород, азот, сера, кислород, фосфор и т. д., а другие элементы, эти же исключаются.

Заметим еще, что по новейшим данным науки эти 90 элементов не элементы, а тела сложные, переходящие одно в другое и имеющие одно общее неизвестное пока начало, вроде водорода, электрона или атома эфира. Это особенно объединяет всю вселенную, все живое и мертвое и заставляет философов находить в космосе лишь одно живое.

Собственно, мертвого мы ничего не знаем. Говорит нам о себе только человек. Животное о себе ничего сообщить не может, — тем более то, что мы считаем за мертвое. Значит, если все едино, то все живо.

И живое и мертвое подчиняются одним и тем же законам механики, физики и химии: например законам сохранения вещества и энергии.

* Публикуется впервые по рукописи, хранящейся в Московском отделении Архива АН СССР (ф. 555, оп. 1, д. 300). Рукопись датирована 1919 г. (Ред.).

** Раздел «Возможен ли перенос...» опубликован в журнале «В мастерской природы», 1922, № 1, стр. 13—17 (Ред.).

Мертвая природа нисколько не понятней природы живой и, кроме того, между явлениями той и другой наблюдается громадное сходство. Можно сказать, что нет явления, свойственного живой природе, которое не наблюдалось бы и в мертвой. Образование кристаллов также загадочно, как и образование животного из зародыша. Атом, молекула и электрон также непостижимы, как и живое существо.

Живое существо растет, но и кристаллы растут. Рост животного имеет предел, но и рост кристалла также. Замечено, что кристаллы, как живые существа, сначала усиленное растут, затем рост их замедляется и останавливается.

Животное рождается от зародыша, но и кристалл также: если из раствора или из воздуха не попадет в раствор хотя бы микроскопический кристаллик, то кристаллизация не начнется. От большого кристалла в растворе отваливаются микроскопические и они дают начало новым видимым кристаллам. Разве это не аналогично рождению. Низшие существа можно разделить на части и каждая из них образует целое существо. Кристалл также можно расколоть и обе половинки превращаются в насыщенном растворе в целые.

Удивительна способность даже более высоких животных восстанавливать пораненные органы и даже отнятые члены. Такою же способностью, как видно, обладает и кристалл: изуродованный кристалл восстанавливает свою форму в растворе.

Обмен веществ существует и у кристаллов, погруженных в насыщенный раствор: одни части его растворяются и переходят в раствор, другие из раствора осаждаются на кристалл.

Кристаллы размножаются, как колонии бактерий, образуя красивые формы в виде деревьев, кустарников и т. д. Микроскопические части их нередко отделяются, как споры существ, уносятся течением жидкости и дают начало новым неделимым или их колониям.

Вот только форма кристаллов угловата. Однако каждое вещество имеет свою определенную кристаллическую форму, изменяющуюся только в зависимости от условий кристаллизации, температуры, быстроты охлаждения раствора, испарения и т. п.

Но кристаллические колонии (друзы) имеют много разнообразных, очень сложных и красивых форм, каковы, например, снежинки. Но и тут разнообразие ограничено условиями.

Также и зародыши живых существ иногда дают несколько форм, как например: яичко, гусеница, куколка, бабочка. Аксолотль, в зависимости от условий, бывает то водным существом с жабрами, то сухопутным с легкими (амблистома). Водоземные — то рыбы, то наземные животные. Сам человек диморфен (мужчина и женщина), и каждое животное непрерывно изменяется. Полиморфны пчелы, муравьи и другие существа.

Есть полужидкие кристаллы, форма которых более или менее округлая, как живых клеточек. Они могут сливаться в один и образовать кристалл большого размера, но такого же вида. Это соответствует конъюгации существ.

Деление большого кристалла на части дает опять кристаллы той же формы, что соответствует размножению делением или почкованием.

Живое существо нередко двигается под влиянием внутренних или внешних причин. Буквально то же мы видим в мертвом мире. Ветер, вода, песок, глина и камни находятся в вечном поступательном или ритмическом движении, причины которого то лежат внутри самого тела, то вне его. Кусочек натрия или калия также двигается при химическом взаимодействии с водой. Самые молекулы и атомы находятся в вечном движении, а под влиянием их толчков — и более крупные пылинки и соринки.

В живом совершается непрерывное явление диффузии, осмоса, химической деятельности. Но того же мы никак не можем отнять и у мертвой ткани. Дерево истлевет, железо окисляется, масло тоже, камень химически изменяется, разваливается, соль растворяется, все газы, жидкости и твердые тела воздействуют друг на друга и более или менее проникаются взаимно.

Но мертвая материя может дать и движения, изумительно похожие на движения низших существ амеб, корненожек, инфузорий, как показали в последнее время Год, Квинке, Румблер и другие ученые. Бючли показал, что мертвая материя может принимать пенистую и ячеистую структуру, как и живая ткань.

Если взять простейшее живое существо, то и свойства его будут не очень разнообразны и очень близки к свойствам сложной, но не живой материи.

Даже болезнь не чужда ей. Так, можно заразить какую-либо оловянную вещь особой болезнью олова, и она начнет рассыпаться в порошок. Если изолировать или вырезать зараженное место, то вещь исцеляется, т. е. болезнь останавливается в своем развитии через операцию так же, как и в живом существе.

Высшее животное мыслит, соображает. Но исчислительные машины делают то же. С другой стороны — какое же соображение у инфузории или бактерии.

Животное чувствует радость и страдание. Но, во-первых, про ощущения низших существ мы ничего не знаем, во-вторых — не можем утверждать, что неорганическая материя лишена чувствительности.

Если жизнь так исключительна, то почему же она так легко уничтожается? Чуть условия для нее неблагоприятные — и она погасает: живая материя превращается в мертвую. С другой стороны, довольно ничтожного толчка в виде зародыша, чтобы хотя всю вселенную превратить в живую материю. Какое-нибудь семя лопуха в короткое время может всю мертвую поверхность земного шара покрыть цветущими плантациями этого растения. Какая-нибудь оплодотворенная икринка также в несколько лет может заполнить воды океана великолепной рыбой.

Как велика изменяемость живого! Биологи допускают, что род однопузырника (существо, состоящее из одного пузырька или клетки) в конце концов дал человека. Но какая разница между тем и другим, т. е. между какую-либо бактерию и человеком! Неужели она меньше, чем разница

между клеточкой однопузырника и неорганической материею. Если кака-нибудь бактерия могла превратиться в высшее существо, то тем более неорганическое могло дать бактерию!..

Теперь посмотрим, насколько допустимо перенесение жизни на Землю из иных миров. Жизнь может быть занесена к нам: с планет нашей же солнечной системы, с планет ближайшего солнца, с одной из планет Млечного Пути.

Планет в нашей солнечной системе так мало и условия жизни там так неблагоприятны, что зарождение на них существ так же вероятно, как и на Земле. Если же на Земле оно недопустимо, то невозможно допустить и на планетах нашей системы. Но, положим, все же, что жизнь зародилась на планетах нашей солнечной системы. Как же она перешла к нам? Каким образом, например, с Марса зародыш мог попасть на Землю? Вулкан мог, во время грандиозного извержения, выбросить с необычайной быстротой камень. Пролетая через атмосферу Марса, он накалится и убьет все встреченные им в атмосфере Марса зародыши жизни — не только ударом, но и своей высокою температурою. Но, допустим, что какой-нибудь зародыш не погиб, выхвачен живьем из атмосферы Марса и летит со своим камнем прямехонько на Землю. Действие непосредственных лучей солнца, влияние то высокой (100°C), то низкой (-273°C) температуры, абсолютно пустое пространство — наверно, моментально убьет самое простое и выносливое семя.

Мы, однако, предположим, что оно благополучно долетело до земной атмосферы. Тут камень со страшной быстротой ее проникает, накаливается добела и, конечно, убивает этой температурой несомый зародыш. Если бы он и остался цел, то падение камня в воду или удар в землю опять подвергнул бы его существованию значительному риску. Заметим, что даже от сопротивления атмосферы камень не только нагревается с поверхности, но и внутри во всей массе, как бы велика она ни была. Так что и внутри камня зародыш бы был убит.

Каким же путем еще могло бы попасть к нам живое семя? Какая-нибудь планета нашей солнечной системы под влиянием накопления в ней радиоактивных веществ могла бы разорваться на части. Одна из них могла бы попасть на Землю. Если эта часть мала, как наш выкинутый из вулкана камень, то неудачная история повторится. Если же падающая масса велика, то легко могло случиться, что внутри ее, охраняемые массой от межпланетных колебаний, совершенно сохранились зародыши живых существ. Пусть они благополучно долетят до Земли. Удар массы о Землю будет так ужасен, что не только сама масса накалится равномерно снаружи и внутри, но накалит и планету. Так что не только в упавшей массе, но и на всей Земле должна уничтожиться жизнь, если бы она была ранее на ней.

Мои работы показали, что искусственно, особыми приемами, до осуществления которых еще не скоро дойдет человечество, можно отправить безопасно любое живое существо с Земли на другую планету или обратно. Поэтому, если, например, на Марсе жизнь достигла высшей степени совершенства, — высшей чем на Земле, то оттуда, с помощью реактивных

приборов,— жизнь может расселяться по всем планетам солнечной системы. Но тогда бы мы и теперь получали гостей и исследователей с других планет нашей системы, чего мы, однако, не видим.

Если они могли сделать это раньше, то тем более могли бы сделать это теперь, так как техника и жизнь обыкновенно прогрессируют. Да и зачем им было начинать постройку существ с примитивных зародышей — каких-нибудь мошек или амёб,— когда они могли сами сюда переселиться или переправить к нам подходящую и высокую породу животных! Чем засеять землю дрянью и подвергать ее жизнь неисчислимым и бесконечным мукам взаимного истребления, не благоразумнее ли, минуя жизненный ад, основать сразу высшее. Значит не перешла жизнь на Землю с наших планет даже путем разума...

Ближайшее к нам солнце с его предполагаемыми планетами находится от нас на расстоянии 4-х световых лет (световой год составляет около 10^{13} км). Если допустить, что жизнь неслась тем или другим способом от планет этой новой системы со скоростью 300 км/сек, т. е. в 10 раз скорее движения Земли вокруг солнца или в 15 раз быстрее поступательного движения нашего Солнца к созвездию Лиры, то и тогда понадобится, чтобы одолеть это расстояние, 4 тысячи лет. Какой же зародыш, какое семя прорастет после такого солидного промежутка времени?

Тут опять — достижение Земли, одоление этого громадного пути и других препятствий — могут быть побеждены только искусственно: разумом выше человеческого. Тогда поезд с живыми существами может благополучно пробыть 4 тысячи лет в дороге. Бессмертные или смертные существа, запасшись необходимым, через 4 тысячи лет путешествия среди звездного неба, без одного солнечного луча, придут благополучно на Землю и привезут зародыши живых существ, самих себя или, вернее, свое потомство... Но и этого, по-видимому, пока не случилось.

Другие солнца еще дальше. Среднее расстояние солнц Млечного Пути до нас составляет тысячи световых лет и, следовательно, миллионы лет неустанного пути с невообразимой скоростью.

Млечный Путь содержит сотни миллионов солнц и биллионы планет, на которых могла бы зародиться жизнь. Мы даже несколько не сомневаемся, что она там уже есть и даже в более совершенной форме, чем на Земле (по крайней мере, на большинстве планет). Вот из такого-то разнообразия, из такого-то громадного числа их скорее могла истечь жизнь и перейти на планеты.

Если жизнь так чудна, так недостижима, что Земля недостойна ее произвести, то она могла быть произведенной Млечным Путем с его миллиардами планет. Может быть немногие из них обладают таким могуществом, которое мы себе не можем вообразить. Это могущество и помогло им рассеять совершенную жизнь, если не на Земле, то на других планетах. Без вмешательства разума неодолимо расстояние, которое должно быть пройдено спорами. Легко ли мчаться в звездной пустыне в течение миллионов лет.

Еще вероятнее возникновение жизни в группе млечных путей, в квадрилионах планет. Но опять препятствием будет служить ужасающий путь в течение биллионов лет.

Нам могут возразить так. Жизнь распространилась давно. С незапамятных времен, дециллионы лет тому назад, переходя от одного млечного пути к другому, от солнца к солнцу, от планеты к планете, — она дошла до Земли. Явившись сначала на одной из планет бесконечной вселенной — и только на одной, благодаря необыкновенному сочетанию чудных условий, — она шаг за шагом покрыла всю вселенную и не прошла мимо нашей планеты. Повторяю, что это всего вероятнее, — но если это случилось, то не без участия разума.

Может быть скажут, что зародыши или споры разносил между планетами свет с необычайной быстротой. Действительно перенос давлением лучей может теоретически совершаться, примерно с половиною скоростью света, т. е. споры могут быть перенесены от нас к ближайшей звезде в 8 лет. Через весь Млечный Путь они должны пролететь в 20 тысяч лет.

Допустим, что при этом они выдерживают и ультрафиолетовые лучи солнц и температуру в 273° холода. Но вот возражение: имея такую скорость, они со страшной силой ударяются в атмосферу какой-либо планеты. Это должно повысить их температуру на несколько миллионов градусов, чего, конечно, они не выдержат. Правда, может быть редкий случай, когда споры, отталкиваемые светом иного светила, замедляют свой бешеный ход и безопасно спускаются на планету. Допустим и это.

Но опять возражение дают точные расчеты. Чтобы лучи нашего солнца могли одолеть тяжесть Земли, спора должна иметь диаметр только в 7 раз больший диаметра водородного атома, что соответствует молекуле с частичным весом в 343. Такой малый вес не может иметь спора. Следовательно, перенос жизни с планет сомнителен.

Если бы надо осилить только тяготение Солнца, то спора могла бы иметь диаметр в 1 микрон (0,001 мм). Это возможно. Но откуда появятся живые зародыши в межпланетном пространстве? Разве с малых планет, имеющих ничтожную силу притяжения. Если и это допустить, то разнос спор возможен, хотя почти невероятен.

2. ЗАРОЖДЕНИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ

Где-нибудь в тихом обширном пресноводном озере, защищенном горами от бурь, зародилась сложная материя, развивавшаяся непрерывно под влиянием благоприятных растворов, солнечного света и довольно равномерной температуры.

Сначала эта органическая материя росла сплошной массой во всех направлениях, потом более с краев, так как в глубину ее свет не проникал. Получились тела в виде шаров, нитей, лепешек и другой формы.

Одни были крепче и ветер и волнения не могли их разбить на части. Другие — слабее. Они легко разрывались (в особенности «нити»): маленькие их кусочки продолжали расти под влиянием света, как и большие. Но

они имели преимущество: их полная, общая или суммированная поверхность была больше, чем того тела, из которого они образовались. Геометрия доказывает следующее: если из шара с поперечником, положим, в 10 см образовалось 1000 шаров с диаметром каждый в один сантиметр, то поверхность этих тысячи шаров будет больше поверхности одного большого шара в 10 раз. Вообще, поверхность возрастает пропорционально малости полученных от раздробления частей.

Эти слабые, легко разделяющиеся организмы имели тем большее преимущество, чем они легче делились и чем мельче были эти части. Такие заполняли быстро озеро, заслоняли свет другим существам и губили этим неделящиеся организмы.

Но есть предел малости организма. Дальнейшее его уменьшение уже будет бесполезно и невозможно. В самом деле, эта живая материя очень сложного состава и основа ее, молекула, составлена из миллионов атомов. Такая молекула не может быть очень мала.

Раздробление же ее невозможно без нарушения деятельности живой материи. Кроме того, свет ее всю проникает и потому получаемая энергия для комочка, состоящего даже из многих молекул, пропорциональна массе комочка, а не поверхности, и потому дробление очень малых комочков, пронизываемых светом, бесполезно, так как не увеличивает прироста ткани при дроблении. Когда слой хлорофилла настолько утолщился, что не мог насквозь пронизываться светом, тогда уже выгодно было деление.

Дробление или разрушение ветром и волнением жидкости не давало очень малых организмов и не достигало цели. Те организмы, которые сами делились путем кристаллизационных сил, имели преимущество и потому вытесняли существа, делимые механическими силами. Химическое деление, или размножение делением, взяло перевес.

Такой же перевес имели и организмы, росшие в длину и имевшие вид очень тонких нитей. Также такие, которые росли в длину и ширину и имели вид тонких листочков. Последние с равным успехом отнимали свет и растворы у малоделящихся организмов. Они также легко рвались на части и таким образом распространялись. Вероятно, прежде всего появились нежные нитеобразные организмы, так как легко рвались механически. Но нитеобразные имели преимущество, так как труднее попадали в свою сеть. И потому они первые дали начало механическому размножению. Потом уже появилось дробление химическое, кристаллизационное, или биологическое, которое вытеснило механическое, так как могло давать более мелкие организмы.

Деление не только было выгодно, как средство, образующее большую поверхность использования солнечной энергии, но как лучший способ распространения рода и его усовершенствования. В самом деле, из одной особи в короткое время получались дециллионы новых. Но выживали из-за недостатка места только те, которые в борьбе с природой и друг с другом имели какие-либо преимущества. Не могли быть все особи совершенно тождественны. Части одного и того же организма, хотя бы и простейшего, не были вполне равны ни по объему, ни по свойствам. Но эти части,

кроме того, изменялись силою обстоятельств, влиянием мертвой и живой природы.

Так и теперь любое существо, размножаясь делением или почкованием, не дает строго одинаковых потомков, так как не найдется на всем земном шаре даже и двух строго равных растений. Вот эти-то уклонения, эти ненормальности и удерживались потомством, если они были ему полезны в борьбе за существование. Чем больше число организмов, тем больше между ними будет всяких уклонений в ту и другую сторону. Полезные уклонения, накапливаясь в течение миллионов лет, дали усовершенствование, усложнение организмов, изменение их размеров и множество новых видов. Не будь деления, не было бы способов для усовершенствования, потому что не было бы подбора лучших.

Успешное распространение делящихся также очевидно: течения, волнение и ветер их уносили друг от друга очень далеко и тем еще способствовали их обильному питанию и размножению.

Озера, благоприятные для размножения, могут быть разных свойств. Некоторые из них могут не иметь истоков. В таких жизнь замыкается, распространяется до известных максимальных пределов, затем ослабляется, задыхаясь в собственных выделениях и в тесноте вымирающих тел. Тут возможна усиленная борьба за существование и возникновение новых пород, питающихся ослабевшими или их смертными останками.

Таких существ без хлорофилла мы условно будем называть животными. С этой точки зрения, в противоположность общепринятому, гриб, заразная бактерия — суть животные.

Существ с хлорофиллом, не поглощающих живую материю, но живущих энергиею солнца, назовем растениями.

Насекомоядные растения мы не можем причислять ни к животным, ни к растениям. Таких существ, содержащих хлорофилл и пользующихся энергиею солнца и энергиею поглощенных живых организмов, будем называть полурастениями, или полуживотными. Подобных существ множество на низкой и довольно высокой степени развития. По этой номенклатуре — медузы, онемоны, может быть даже некоторые земноводные и пресмыкающиеся, а также насекомоядные растения относятся к полурастениям.

Впрочем, таких, похожих на животных, проще именовать полуживотными, а похожих на растения — полурастениями. Так, насекомоядные растения назовем полурастениями, а евглену зеленую (инфузория с хлорофиллом) — полуживотным.

Вернемся к озерам. В озере без истока может установиться равновесие между хлорофильными и безхлорофильными. Если существуют одни первые, то они задыхаются в собственных выделениях. Если существуют одни вторые, то им нечем будет питаться. Такие озера переполняются солью и вскоре убивают этим свое население, так например Мертвое море. Большинство же озер имеют вытекающие из них речки, сообщающиеся с иными речками и озерами. Эти последние могут посредством истоков иметь сообщение с морями и океанами. Тогда вода будет непрерывно уносить из

быток населения, которое распространится по всему бассейну и дойдет до моря.

Растительные организмы в таком случае попадут в другие условия: одни на север, другие на юг, с иным климатом, с иным составом растворов, в океаны с горькосоленою водою. Большинство их будет гибнуть, но найдутся, рано или поздно, среди бесчисленных их полчищ и такие, которые перенесут иную температуру, иной состав воды, горькосоленую воду, холод, жар, волнение, бури и резкие перемены температуры.

Таким образом, простейшие, приспособившись к разным температурам и средам, не имея соперников, распространятся по всем водам земного шара и переполнят их — по крайней мере их поверхность (планктон). Только тогда начнется усиленная и мировая борьба за существование.

Мы можем не считать изолированные пространства воды, вроде луж или озер без истоков, хотя в них раньше будет переполнение и усиленная борьба за существование. Но размножение делением при неимении препятствий совершается так быстро, что все бассейны Земли переполняются этой жизнью почти одновременно.

Итак, что же тогда будет, как быть? Организмы рождаются, но тут же и погибают, так как вся солнечная энергия использована. Многие дециллионы их погибают каждую секунду.

У существ есть три выхода, чтобы продолжить жизнь и не оказаться в числе трупов. Во-первых, заимствовать энергию от умирающих тел, во-вторых, брать ее от живых тел, в-третьих, выйти на сушу. Первый и второй выход наиболее просты. Они порождают сначала водные полурастения, а затем, когда исчезает из их тел хлорофилл, и водных животных. Полурастения и животные, пожирая мертвых и живых, быстро очистят океан, дадут солнечный свет оставшимся в живых растениям и доставят тем возможность не только существовать им, но и совершенствоваться. Третий выход, более трудный, дает начало земным растениям, полурастениям и животным суши. В этом очерке будем иметь в виду главным образом растения.

3. ОБРАЗОВАНИЕ РАСТЕНИЙ НЕПОДВИЖНЫХ, ПРИКРЕПЛЕННЫХ К ПОЧВЕ. УВЕЛИЧЕНИЕ РАЗМЕРОВ. ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ПРОТИВ ХОЛОДА, ТЕМНОТЫ И Т. Д.

Простейшие существа в океанах и морях, будучи подвижны, сносились течениями и ветрами к берегу или в определенные узлы затишья, накапливались толстым слоем, заслоняли друг у друга свет и от этого погибали. Отсюда видна некоторая выгода неподвижности, прикрепленная к почве. Но очень малому существу, не имея органов, трудно прикрепиться к почве, ко дну реки или морской мели. Оно, кроме того, легко заносилось илом и теряло свой источник жизни — солнечный свет. Из этого видна польза увеличения размеров и создания органов прицепления. Такое существо, состоя из очень тонких частей (польза разветвления), мало теряло в свете и было гарантировано от уноса в теневую часть берега или в гниющую кучу других невольных блуждающих растений.

Даже существа, питающиеся живым, имели ту же выгоду — в значи

тельных размерах, если органы их движения не были достаточно сильны, чтобы противостоять течениям.

Значит первичные животные также имели некоторую выгоду в неподвижности, или укоренении. Действительно, слабых полуживотных и животных также легко сносило течение в узлы затишью, в тень или в глубину морскую, где могло и не быть достаточно питания или света (не отсюда ли начало нефтяных залежей).

Растения и полурастения, прикрепленные ко дну, имели и недостаток. В самом деле, они получали тем меньше света, чем глубже росли. Вверху их нежные тела разрывало волнение, внизу они лишались света. Кроме того, дно очень ограничивало область их распространения, в особенности в океанах, где страшная глубина их была совсем лишена света. И таких глубин было больше всего. Ведь уже на глубине 400 м так темно, как в безлунную звездную ночь на Земле. Между тем, средняя глубина океанов в 10 раз больше. Мелководие составляет в океанах и морях очень незначительный процент всей поверхности вод. Значит, с одной стороны, выгодны неподвижность и увеличение размеров существ, чтобы они не заносились илом, с другой, — выгодны свобода самостоятельного движения и малые размеры, при которых волнение не опасно существам.

Малые размеры и свобода первых растений давали им всю энергию солнца, падающую на поверхность морей, т. е. они могли воспользоваться всею поверхностью океана.

Таким образом, одни существа стали большими и неподвижными, другие — малыми и пассивно-свободными. Последних сносил ветер в кучу и губил их собственной теснотой. Зато они могли пользоваться большей поверхностью океана и большей солнечной энергиею. Впрочем, на значительном расстоянии от берегов они долго были в безопасности, так как течение и ветер не скоро их могли тогда собрать в груды и загнать в тесноте. Так, на расстоянии тысячи верст от берега надо течению несколько десятков дней, чтобы доставить существ к берегу. А в это время они могли дать множество поколений, часть которых останется существовать и поддерживать род. Надо еще заметить, что все постоянные течения замкнуты, или периодичны, так что часть бактерий хотя бы нижними, донными течениями выносятся к прежнему месту.

Некоторые из существ не столько от холода, сколько от лишения света в глубине должны были погибнуть. Но часть осталась живой и вынесла это испытание. Так что эти водоросли дали начало поколениям, способным, замирая, выносить долгое отсутствие света и тепла.

Следовательно, воды наполнились, с одной стороны, микроскопическими растениями, свободными, не боящимися волнений, а с другой, — растениями более или менее значительной величины, вросшими в дно или, лучше сказать, уцепившиеся за его камни и неровности.

И те и другие вырабатывают постепенно механизмы движения, размножения, питания, дыхания и т. д. и дают начало: сложным водорослям, полурастениям, полуживотным и разнообразным видам водных животных. Но мы обратимся к одним растениям, животный же мир, по возможности, в этой статье будем игнорировать.

4. ПОЧКОВАНИЕ

Способ размножения делением для больших существ уже не был экономным способом размножения, так как тогда должна сразу отделяться половина тела, тогда как могла бы та же половина дать множество зачатков, из которых потом могло получиться много жизней.

Одни организмы отделяли при размножении большую часть своего тела, другие малую. Какие же из них имели преимущества и вытесняли конкурентов?

Конечно, те, которые размножались почкованием, т. е. отделяли от себя, ради размножения, возможно малую часть.

Так, увеличение размеров существ дало начало размножению почкованием. Частицы эти уносились течением, увеличивались в размерах и внедрялись в почву своими отростками.

5. ВЫХОД РАСТЕНИЙ НА СУШУ

Мы видели, что у водных существ был еще способ спасения от избытка перенесения — выход на сушу. Вот как это могло быть. Закрытый случайно бассейн высыхал, влаги было все меньше и меньше, бесчисленное множество растений и их почек гибло. Из многих децимиллионов их, однако, нашлись такие, которые довольствовались небольшой влажностью, оставшейся в почве. Это были неподвижные растения, зацепившиеся за дно и имеющие сравнительно глубокие корни. Их наружные части были прикрыты оболочкой, задерживающей влагу, но пропускающей свет, тело их имело некоторую твердость, мешающую им полегать.

Разумеется, размеры этих первых болотных растений были крайне малы (вроде лишайников или мха).

Все это в совокупности достигло еще очень малой степени развития и едва отличалось от тех же свойств водорослей. В отношении же размеров они сильно отстали от водорослей, т. е. были гораздо меньше их. Но понемногу эти качества усиливались.

Множество болотных растений размножалось почкованием и давало бесчисленное множество особей. Но выживали только особи, задерживающие влагу, пускавшие корни и обладавшие некоторой твердостью частей. Собственно, они даже сначала не пускали корни, а цеплялись отростками за неровности, как водоросли.

Через тысячи лет болота покрывались растениями, подобными простейшим мхам. Мхи совершенствовались, были все выше и выше, становились ветвистей, довольствовались все меньшей и меньшей степенью влажности, распространялись все более и более почкованием, выходили далеко за пределы болота — туда, где почва еще не была очень суха. Выход на сушу растений мог произойти и из моря или океанов. Неглубоких его частей, годных для жизни прикрепленных растений, было немного. Не очень далеко от берега была уже недоступная глубина. Было тесно на небольшом пространстве мелей. Растения быстро его заполнили. Началась

усиленная борьба за существование. Большинство вымирало или душило свои же поколения. Вот тут-то некоторые водоросли ухитрились, как уже было описано, продвинуться на сушу, заливаемую два раза в сутки приливами. Их существование было полуводное. Потом они прошли дальше от моря и существование стало более сухим, к чему организация их должна была приспособиться в течение сотен тысяч лет.

Так как морские существа были многочисленнее, разнообразнее и совершеннее, то более вероятно, что первые сухопутные растения вышли именно из обширных бассейнов, т. е. океанов.

В других местах одновременно с мхами оставались на суше и бесхлорофильные существа, которых для краткости будем называть животными. Эти пользовались остатками отмиравших мхов, их кислородом. А мхи, в свою очередь, основывались на остатках бесхлорофильных (например, грибов), пользуясь выделяемой ими углекислотой, хотя углекислоты, как и кислорода, вероятно, было довольно и в атмосфере. Более сложные морские существа также постепенно приспособлялись к выходу на сушу, пока не сделались амфибиями, а затем и вполне сухопутными.

6. БОРЬБА МЕЖДУ РАСТЕНИЯМИ НА СУШЕ ЗА СОЛНЦЕ

Растения больше всего выходили в сопровождении с грибами, т. е. бесхлорофильными существами, которые, пожирая или усваивая мертвые останки растений, подготавливали для них удобренную почву. Это сожительство было выгодно и грибам, которые не могли бы существовать без материала, приготовленного хлорофильными существами.

Продвижение или выход на сушу мог произойти тремя путями: выход с помощью корневых и стебельных почек, выход через споры и выход случайный, вследствие обмеления озера или существования морского отлива. Последнее могло создать переходные растения, проводившие только половину времени на суше, а половину в воде. Кроме того, они часто заливались и волнением моря и повышением его уровня ветрами.

Те мхи, которые были выше, т. е. могли расти скорее в высоту, в конце-концов, перерастали своих соседей и оставались победителями, так как заслоняли свет более низким мхам. Последние влачили жалкое существование, медленно развивались и отчасти погибали. Однако нашлись и такие, которые сумели довольствоваться малою долей света и таким образом остались живы и даже в усовершенствованном виде дошли до нашего времени.

Но чтобы одни растения перерастали других, они должны были иметь особые свойства. Мхи были очень схожи с водорослями, отличаясь от них некоторою твердостью стволов и способностью задерживать влагу (хотя и менее, чем листовенные).

Водоросли называются ростцовыми растениями, мхи — листостебельными.

Тело водоросли, хотя иногда имеет громадный ствол, превышающий вдвое высоту самых высоких земных растений (фукус гигантский), но он

не имеет прочности и без воды бы полег. Его держит вода, где он становится как бы невесомым и даже, благодаря своим воздушным полостям (пузырям), стремится кверху.

Проводимость жидкости по стволу водоросли почти отсутствует, так как она в этом и не нуждается, будучи вся погружена в воду.

Подобными свойствами обладают и мхи. Поэтому они в воздухе, лишённые водяной опоры и её влаги, не могут быть высоки, не имея настоящих корней, прочных волокнистых стволов и проводящих воду каналов или сосудов. При большом росте они бы высохли или полегли.

Но вот некоторые из бесконечного множества чередующихся поколений мхов (листочкостебельных) оказываются с более развитыми корнями, с волокнистыми стволами, проводящими воду. Получая более влаги из почвы и имея возможность расти выше, они заглушают отставшие в своем развитии мхи, отнимают от них воду, свет и распространяются далее на сушу в более сухие места, где мхи уже не могут расти.

Прогресс идет все выше и выше, пока не образуются простейшие СОСУДИСТОВОЛОКНИСТЫЕ растения, подобные папоротникам, хвощам, плаунам и т. д.

Они, благодаря развитию стволов, корней, листьев и способности заимствовать из почвы и проводить вверх к своей кроне воду, образуют целые леса, совершенно отнимающие солнечную энергию от своих отставших предков — ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ, которые, также приспособившись к новым условиям, смиренно ютятся у ног этих исполинов, довольствуясь скудным светом и некоторою степенью влаги.

Сосудистоволокнистые сначала заселяют низкие и сырые места земли, а потом более сухую огромную часть суши, отнимая львиную долю солнечной энергии у своих предков.

Впрочем, в очень водных местах продолжают царствовать мхи, а в сырых и каменистых местах — лишай. Болота и мелководные озера также покрываются слоями густого мха.

Но протекают сотни тысяч лет, совершенствуются водоросли, лишай, мхи, папоротники и другие сосудистоволокнистые. Совершенствуются и бесхлорофильные (животные) существа суши и воды. Сосуды (каналы) распространяются на листья.

Размножение совершается отводками или почками: корневыми, стебельными и листовыми. Растения покрываются коробочками, где зреют споры (те же почки), распространяемые далеко ветром и течениями и дающие преимущество таким растениям.

Сначала коробочки одного вида существ одинаковы. Но вот между ними и их спорами получается некоторое различие. Споры одного вида, но различные, случайно сливаются и дают лучшее потомство. Разница между спорами все увеличивается.

Появляются три рода спор: бесполое, мужские и женские — неподвижные.

Итак, часть водорослей, оставшись на суше, не погибла, а приспособи-

лась к новым условиям. Другая же, осталась в водах, так как не была в силах измениться или не имела в себе зачатков, которые бы могли поне-много, путем естественного подбора, преобразить их в сухопутные растения. Когда же последние сформировались, т. е. дали определенные виды, разница между сухопутными и водными так оказалась громадна, что переступить эту пропасть было уже не по силам ни тем, ни другим. Попытки оставшихся водорослей завоевать сушу оказались бесплодны в борьбе с хорошо вооруженными сухопутными растениями. Последним также не было основания возвращаться вспять, т. е. обратно в море (хотя то и другое было в редких случаях).

Взаимная война между сухопутными растениями за свет и место кончилась победою сосудисто-волоконистых (папоротников и т. п.) над листовыми (мхами).

Эти притаились и ограничились в своих претензиях. Но борьба между наземными растениями продолжалась так же, как и между водорослями. Как те, так и другие сначала размножались только отводками, т. е. делением и почкованием. Для очень малых и микроскопических растений этот способ размножения был хорош, но для больших водорослей и наземных растений он не был совершенен.

У некоторых крупных водорослей почки были меньше, а число их, понятно, больше, чем у других. Такие размножались быстрее, потому что потомство было многочисленнее и мелкие споры дальше уносились течением воды. Часть их, правда, погибала в больших глубинах, но плавающая их часть распространяла царство таких растений с необычайной быстротой.

Особенно микроскопические отрывающиеся почки были полезны наземным растениям. У водорослей и крупные почки могли плавать и уноситься далеко, но у наземных растений тяжелые почки ложились тут же, у корней растения, и отнимали пищу у своих родителей. Напротив, очень мелкие и легкие почки, подобно пыли, разносились ветром и обеспечивали победу потомкам таких растений.

Значит, понемногу среди наземных растений преобладание получили те, которые имели возможно мелкие почки. Последние мы будем называть бесполоыми спорами. Таковые образовывались на корнях, стволах, ветках и листьях наземных и водных растений. На них вырастали особые сосуды, или коробочки (спорангии), наполненные мелкими спорами. Коробочки при созревании спор раскрывались, семена из них высыпались и разносились далеко ветром или течением, давая роду преобладание. Их противники были побеждены и почти вытеснены. Но совершенствование существ на этом не остановилось.

Надо заметить, что течения не всегда благоприятствовали развитию и размножению водорослей посредством спор. Течения уносили их в глубину, течения мутили воду, делали ее непрозрачной и заслоняли тем самым свет даже на небольшой глубине. Они отрывали слабые водоросли от дна и уносили в кучу, где они загнивали, или в море и в иные условия жизни, при которых они погибали. Напротив, тишь способствовала отстою и про-

зрачности воды, споры ложились неподалеку, на достаточно мелком месте и понемногу, но верно заселяли бассейн. В такой тиши было одно плохо: споры ложились близко от своих производителей и заглушались ими. Но из бесчисленного множества водорослей некоторые из них производили подвижные споры (зооспоры),двигающиеся самостоятельно. Такие не имели этого недостатка. Они уплывали от родителей и занимали свободные места. Может быть, они автоматически двигались до тех пор, пока яркий солнечный свет не останавливал их движения, указывая на незанятые места. Здесь они падали на дно и прорастали. По берегам океанов и морей, даже в довольно значительных глубинах, было довольно света и спокойствия. Тут также подвижность спор давала преимущество водорослям.

Движение спор, ввиду их малости, не могло быть быстрым. Поэтому они не могли справиться даже со слабым течением. Оно их губило и подвижность спор при этом была почти бесполезна. Она бесполезна была и для наземных растений, так как ветер неодолим был бы для летающих спор. Притом полет в воздухе гораздо труднее достижим, чем в воде, где тяжесть споры почти уравнивается весом воды.

Размножение почками и бесполоыми спорами имеет дурную сторону. Зачатки существ в виде спор не вполне однородны с родителями. Каждое деление увеличивает эту разницу. Потомство ухудшается и может даже ослабнуть, выродиться, исчезнуть или быть побежденным другим более совершенным родом.

В результате борьбы (за однородность) выработались у низших существ споры, которые при своем развитии НИЧЕМ не отличались от родителя. Мы и сейчас имеем множество растений, которые размножаются почкованием или отводками, т. е. бесполом путем, без всякого ущерба для рода.

Но это было другой крайностью и также было плохо. Оно остановило развитие и усовершенствование вида, так как дети мало отличались от родителя. Полезны бесчисленные и быстрые изменения в свойствах видов. Они возможны больше всего при половом размножении. Вот повод проявиться новому способу распространения рода путем полового размножения. Оно давало очень разнообразное по своим свойствам потомство. При этом оставались жить и размножаться наиболее приспособленные к условиям среды. Они побеждали менее приспособленных, вытесняли их или ограничивали их распространение.

Сначала споры одного вида были одинаковы и бесполоы. Но вот между ними обнаруживается некоторая разница: одни из них остаются в коробочках дольше, другие высыпаются из них скорее и с помощью ветра, течения или самостоятельно попадают в коробочки ближайших спор — созревших, но не вышедших из своих спорангий. Происходит слияние двух не совсем одинаковых, но близких по строению спор. Недостатки их заглаживаются (а иногда усиливаются, но потомство таких устраняется в борьбе), образуются более совершенные споры, которые при развитии создают порою, лучшее потомство.

Чрезвычайное разнообразие комбинаций при соединении спор дает иногда уклонения от родителей, полезные для борьбы за существование.

Замечательно, что сливаются и образуют потомство только споры одного вида или разновидностей. Споры разных родов не соединяются, не дают потомства или дают его в уродливом виде (вскоре погибающем от бесплодия или других причин).

Малая степень разнородности способствует соединению, чрезмерная — нет. Может быть это подобно тому, как не сходные по форме, не приложенные друг к другу фигуры, не складываются друг с другом, не сливаются, не склеиваются, не сходятся. А может быть тайна соединения в химическом или физическом сродстве. Например, капли однородных жидкостей всегда сливаются между собою и образуют одну большую каплю, разнородных же — не всегда. Только физическая близость разнородных веществ способствует их слиянию...

Разница между неподвижными и подвижными спорами все увеличивается. Они превращаются, наконец, в мужские и женские споры. Впрочем, на многих растениях остаются и коробочки с бесполоыми спорами. Так что растения размножаются тремя способами: почками или отводками (вегетативное размножение), бесполоыми спорами и половыми. В последнем случае на растениях находятся коробочки со спорами трех сортов: бесполоыми, мужскими и женскими.

Сначала мужские и женские споры образуются не только на одном растении, но и рядом, так что мужские споры непосредственно выбрасываются на женские. Это хорошо, но чересчур мало разнообразия между частями одного и того же растения, и потому мало шансов на полезные уклонения и усовершенствование вида. Поэтому разнополюе споры стали вырастать дальше друг от друга, иногда на разных особях, но зато должны были больше выделять спор, чтобы хоть одна из них была занесена течением, ветром или физиологическими силами в коробочку с женскими спорами. Такие растения, давая более уклонений, быстрее и совершенствовались.

У водяных растений споры в воде не падали на дно, а могли плавать и легче попадать куда следует (обладая еще хемотропизмом). Те растения, споры которых могли самостоятельно двигаться, чувствовать выделения женских спор и направляться к ним, имели особенное преимущество. Такие водоросли оплодотворялись наверняка и могли иметь разнополюе коробочки далеко друг от друга, — даже на разных растениях. Они получили преобладание. Они получили, благодаря разнообразию потомства, разные улучшения для борьбы за существование. Они вытесняли растения с неподвижными спорами, без химической чувствительности и самостоятельного движения. Потомство же с ухудшениями погасало, будучи побежденным в борьбе.

Земным растениям трудно было приобрести летательные приспособления для спор, но они сначала пользовались порывами ветра, который разносил споры и соединял случайно разнополюе.

Полуводные существа, основание которых покоилось в воде, или заливалось дождями, переносили свое бракосочетание в воду, для чего давали особое половое потомство, будучи само бесполом: от бесполого — половое, от полового — бесполое и т. д.

Уже потом, много времени спустя, наземным растениям в деле оплодотворения пришли на помощь животные.

7. БОРЬБА РАСТЕНИЙ С МЕРТВОЙ ПРИРОДОЙ: ТЯЖЕСТЬЮ, ТЕМНОТОЙ, СУХОСТЬЮ, БЕСПЛОДИЕМ ПОЧВЫ, С ВЕТРОМ, ХОЛОДОМ, ЖАРОМ, БЕСКОРМИЦЕЙ

Водоросли окружены довольно однообразными и благоприятными условиями: почти постоянной температурой (в особенности в экваториальных странах и в глубине вод), обильной и неистощимой влагой. У них нет борьбы с тяжестью, которая должна бы клонить их вниз и унижать рост. Напротив, вторые воздушные пузыри или полости водорослей поднимают их и ставят совершенно вертикально. Течения и волнения в глубине, доступной для водорослей, почти нет, или они слабы и безвредны. Обильный питательный раствор всегда к их услугам.

Поэтому устройство неподвижных водных растений сравнительно просто. Они не нуждаются ни в крепости ствола и стеблей, ни в трубках и сосудах для провода воды из нижних частей в верхние, ни в глубоких, сложных и крепких корнях, ни в питательных почвах, ни в сложных органах, без которых наземные растения погибли бы. Вот почему начало всякой жизни, ее колыбель есть вода, и не даром «море» и «мать» у некоторых народов означаются одним и тем же словом (хотя, впрочем, это сходство имеет другую более прозаическую причину).

Совсем другое дело в жизни сухопутных растений. Спора наземного растения падала как попало и куда придется. Надо еще бороться с силою и направлением тяжести, надо бороться с темнотою. Вырабатываются механизмы, которые, как бы ни лежала спора, корень направляют в землю, а ствол кверху. Это загадочный механизм: устройство его, может быть, подобно механизму животных, который заставляет их принимать всегда вертикальное положение и мешает им падать или валяться вверх ногами. Действительно, полости с песчинками (болитами) встречаются даже на очень низкой ступени живого. Отчего почва зеленый отросток растения превращает в корень, а воздух корень — в зеленую часть. Это также непонятно.

Спора иногда попадает в тень. Надо выкарабкаться как можно скорее из темноты на свет. То приходится для этого тянуться кверху, то в сторону, чтобы найти выход к солнцу. Опять вырабатывается путем подбора чувствительность к свету: те части растений, которые находятся в тени, получают способность расти быстрее, отчего растение наклоняется в сторону света.

Однако этого свойства недостаточно для объяснения строго отвесного роста множества растений: тут еще скрывается какой-то новый механизм.

Если все растение в тени, то оно растет в высоту тем быстрее, чем темнота гуще. Конечно, есть пределы этому приспособлению: рост совершается в таком случае больше всего за счет запасных частей растения, заложенных в корне или семядолях. Поэтому тянущееся быстро к свету растение тонко, слабо и тянется не вечно, а пока хватает запасных материалов в плоде или семени. Если их не хватило, то растение без света некоторое время влачит жалкое существование, а затем погибает. Рост растения в высоту, когда оно окружено и стеснено другими, понятен. Верхние части получают более света и потому питательный материал тут обильнее и откладывается.

Те растения, которые не имели всех описанных приспособлений, пропадали со всем своим родом: то оттого, что не имели корней, глубоко погруженных в почву, то оттого, что клонились к ней и затемнялись случайно какими-либо предметами или более сильными прямыми и отвесными соперниками.

Отсюда также видна важность иметь в плоде как можно более обильный питательный материал, который позволял растениям долго обходиться без солнца и выбиваться из тьмы. Особенно он был важен для высокорослых растений, из среды которых труднее было выбраться на вольный свет.

Давление ветра, тяжесть заставляют растение быть трубчатым, крепким, с твердой опорой (ветвистый толстый корень), толстым стволом иногда сложного ажурного строения. Иначе растение сваливается тяжестью или бурей, а в лучшем случае, ложится, лишается света, засыхает и пропадает. Переживают же их более совершенные, с гибкими или крепкими стволами.

Сухое время года или вообще сухость климата заставляет покрываться листья и стебли прозрачным для света материалом, не пропускающим или задерживающим влагу и испарение. (В особенности этот покров совершенен у кактусов, жителей сухих пустынь.) Излишняя теплота, напротив, ради понижения температуры образовала на нижних сторонах листьев отверстия, через которые происходит испарение воды, умеряющее жар. Эти отверстия, или устья, служат также и для дыхания. (Таково общепринятое мнение. Я же думаю, что для этого достаточно диффузии. Иначе трудно объяснить, каким образом некоторые кактусы, не испаряя почти воды, успешно растут, накапливая углерод из уксусной кислоты воздуха.)

В холод устья должны бы прикрываться, а в жар — раскрываться. И такой механизм уже существует. В жарком и сухом климате или в сухое и теплое время они также должны расширяться, а в сырую и холодную погоду — наоборот. Так это и есть и происходит вот как. Каждое отверстие устья покрыто двумя полуданными пластинками, обращенными друг к другу очень гигроскопическими немного вогнутыми краями. При излишнем холоде и сырости внутренние края этих дужек расширяются, распрямляют дужки, и отверстие (щель) между ними от этого уменьшается. В сухое и жаркое время происходит обратное — дужки от-

потери влаги искривляются, и щель между ними увеличивается, отчего более раскрывается и устьице.

Итак, наземное растение не может не терять влаги, так как не в силах обойтись без дыхательных отверстий и регулирования столь переменчивой в воздухе температуры. Заметим, что этот общепринятый взгляд не совсем верен. Без дыхательных отверстий растения могут обойтись, так как на помощь имеем диффузию. Не имеют же наши легкие отверстий в кровь. Это еще доказывают и растения сухих пустынь, например кактусы. Некоторые из них могут десятки лет жить без корней и влаги в абсолютно сухом воздухе. Значит они воду совершенно задерживают в себе и, стало быть, отверстий не имеют. Но дыхание, очевидно, продолжается, иначе прекратилась бы и жизнь. Принято говорить про устьица, как про дыхательные органы, но едва ли это верно. Дыхание вообще обуславливается диффузией и только усиливается каналами и альвеолами, т. е. только зависит от величины поверхности.

Потеря воды вознаграждается корнями, всасывающими ее из почвы. Чем меньше в ней воды, тем больше поверхность корней. При бездождии растения бы погибали, если бы не углубляли своих корней глубоко в землю, где было больше влаги. В сухих местностях или с продолжительными засухами корень бывает в отвесном направлении очень длинный. Он погружается глубоко в почву, где всегда найдутся остатки воды. Отсюда видна чрезвычайная важность не только высоты растений, отнимающих свет у соперников, но и отвесная длина корней, спасающих растение от недостатка воды в сухие годы. Корни также одновременно полезны для борьбы с тяжестью и ветрами.

Небольшие растения не могут очень углублять корни. Поэтому такие, на случай засухи или вообще в местностях скудных водою и дождями, сохраняют запасы воды в листьях, превратившихся в мясистые комки, как у кактусов: поверхность делается небольшой, а запас влаги огромный. Корнями же они стараются занять все окружающее пространство, чтобы на случай редкого дождя, забрать всю выпадавшую кругом влагу. Иногда влага запасается и в мясистых корнях (корнеплодные).

В больших растениях запасы воды сохраняются не только корнями, но и очень толстыми стволами, каковы гигантские секвойи, баобабы, смоковницы и тому подобные гигантские деревья.

Растения и при бескормице продолжают жить и совершать свои химические отправления, которые сопровождаются тратой запасных питательных материалов. Так бывает ночью и зимой. На счет этих запасных материалов часто растения одеваются листвою, цветут и дают плоды. Растения, не имеющие запасов, не могли конкурировать с более запасливыми и уступали им место на жизненной арене. Отсюда способность растений на зиму, на ночь, на сухое время, на пасмурную погоду накапливать в более благополучное время — при обилии влаги и солнечного света — запасы пищи в корнях, плодах, листьях, стволе и всех других частях растения. Значит, величина растений имела еще другую выгоду, выносливость на случай не только засух, но и бескормиц и зимней темноты. Холода также

должны выдерживать лучше растения большого объема с дурной теплопроводностью своей массы. Отсюда полезность ячеистого многокамерного строения. Вырабатывается защита в виде коры с дурной теплопроводностью.

Семена растений разносятся далеко ветром. При истощении почвы это может служить для спасения вида. Некоторые из семян попадают на богатую или девственную почву, и растение как бы переселяется, само погибает, а потомство его переходит в благоприятные условия питания. Таким образом, легкие семена, хорошо разносимые ветром, составляют приспособление против бескормицы или истощения почвы. (Хотя истощение дикой почвы, как будто, и не может быть, но возможен такой случай: местность сильно удобряется наносами. Вследствие геологических причин наносы останавливаются и приток питания прекращается. Почва может также выщелачиваться и истощаться обилием текучих вод.)

Разбрасывание семян тем действительнее, чем дальше они разносятся. Поэтому семена снаряжаются крылышками, зонтиками, пухом, волосками и другими орудиями, мешающими им быстро падать. Лучшее средство, конечно, легкость, малость семян. Но, с другой стороны, их малость невыгодна или невозможна, так как сложность организма производителя не может допустить его зародыши быть чересчур мелкими. Также, чем больше запас их питательного материала, тем это выгоднее для первого укрепления и разрастания молодого растения. Не забудем, что ему еще нужно выбраться из темноты окружающих его разных растений и соперников. Не многие могут это сделать и при большом запасе питательного вещества. Поэтому-то более тяжелые семена, более надежные в этом отношении — снабжаются хитрыми летательными приспособлениями. Летать-то они не летают, а все же ветер их проносит дальше с крыльями, чем без них. Притом семена остаются слегка связанными со своими плодниками, так что только при сильном ветре могут отрываться. Это приспособление заносит их, благодаря буре, очень далеко от жительства родителей...

Мы видели, что у водорослей появились споры разных сортов: сначала бесполое, потом мужские и женские. В текучих водах споры уносились течением. Соединение разнополых было мало вероятным и всего возможнее было на самом растении, производившем мужские и женские споры. Самостоятельное же движение, ввиду его слабости сравнительно с течением рек, было бесполезно и не могло служить для оплодотворения вне общего производителя. Напротив, в стоячих бассейнах, в глубине вод, в океанах и морях были полезны споры, самостоятельно двигающиеся, привлекаемые особыми выделениями женских спор, менее подвижных или совсем неподвижных. Движение последних только затруднило бы соединение с мужским элементом, так как оно оказалось бы еще невероятней.

Из озер и болот растения с зооспорами (т. е. самостоятельно движущимися, как животные) переносились реками в спокойные воды береговых глубин океанов. Там одна часть их приспособилась к новым условиям существования, другая погибла.

Когда растения, выдержавшие борьбу, вышли из воды и преобразовались постепенно в мхи, папоротники и плауны, то соединение разнополюх спор вне воды оказалось невозможным. Поэтому долго размножение их шло бесполом путем, бесполоми спорами. Но это не могло служить к их усовершенствованию, и потому такие роды вымирали, пока не выработали другое орудие борьбы. Те части преобразованных водорослей, которые содержали разнополюые споры, как бы слились в одну коробочку, дававшую одного рода споры. Они отрывались в виде простых спор, падали в болотистую залитую водой почву и давали особое растение, более первобытное, называемое предростком. На нем-то, уже в воде, появлялись сосуды, или коробочки (спорангии), с разнополюыми элементами. Оплодотворение уже совершалось легко обычным путем, потому что происходило в воде, к чему растение было ранее приспособлено. Одно растение (сложное) давало простую спору. У простой споры появлялся двухполюый предросток (простое). Он опять давал однополюое (сложное) растение, а оно двухполюое (простое) и т. д.

Итак, хотя преобразованная водоросль (предросток) сама вырастала в воздухе, но оплодотворение происходило обычным порядком в воде, т. е. созревшая мужская сперма из коробочки, находящейся на нижней стороне листа, расходилась во все стороны, пока не встречала тут же, в женской коробочке, неподвижные женские элементы и не оплодотворяла их.

Если место произрастания таких растений (тайнобрачных) было слишком сухо, то соединение (брак) могло произойти только во время дождя, заливающего основания предростков.

Одним словом, оплодотворение совершалось не на первом, довольно сложном растении (которое размножалось бесполом путем), а переносилось в воду и происходило отдельно от материнского растения, на предростке, которому и суждено было размножаться половыми средствами.

Вероятно, этому приспособлению предшествовало обычное оплодотворение, но в нижних частях растения, залитых еще водой. Когда ее, по мере распространения растения на суше, оказалось уже чересчур мало, природе пришлось прибегнуть к предростку.

Оплодотворение в нижних частях растения было невыгодно (при недостатке воды), так как новые растения поселились бы тут же у материнского и потому заглушались бы им. Зачаток же предростка (семя, спора) мог относиться далеко ветром. Так произошло небольшое преобразование водных растений в болотные, земные. Разница была невелика. Водоросль атрофировала свое половое размножение, так как оно было невозможно или невыгодно на суше. Но второе поколение, происшедшее от спор, было уже половым. В сущности преобразование состояло в том, что растение передало способность полового размножения детям...

Растения уходили все дальше и дальше от берегов морей и озер. Влажности было все меньше и меньше. Предростки гибли, так как за недостатком воды оплодотворения не могло быть или было очень редко — в периоды обильных дождей. Бесчисленное множество растений размножалось бесполо. Но это было невыгодно, и потому они или погибали или отсту-

пали обратно на болотистые, влажные или дождливые места. Конечно погибали слабейшие, другие же и до сего времени остались бесполоыми. Однако не все их бесчисленные миллиарды исчезли и в сухих местностях. Часть успешно оплодотворялась в воздухе следующим образом.

Самостоятельное движение зооспор было в воздухе невозможно и бесполезно, так как ветер эти, слабо летающие споры все равно уносил бы, куда хотел. Притом растения были далеки еще от хитрости (или сложности) летающих существ. Но течение воздуха (ветер) иногда переносило их пассивно на женские споры других растений, и тогда образовывались оплодотворенные споры (оосперма).

Таким образом, способность к самостоятельному движению мужских спор исчезла, но зато растения, ради возможности соединения разнополых своих элементов, стали развивать громадное количество очень мелких, пылеобразных мужских спор, крайне ничтожная доля которых порывами ветра доносилась до спор женских и достигала цели.

Так-то образовались зачатки первых цветковых растений, подобных хвойным, но более простые.

Когда громадные пространства покрылись первобытными лесами, то уже не так было полезно иметь легко переносимые ветром споры и семена, ибо все места кругом были заняты, а какая-нибудь свободная площадка могла быть и поблизости. Кроме того, густота леса ослабляла ветер, а вместе с тем и дальность полета семян. Падая в глуши леса, в темноту, в среду более рослых или зрелых собратьев, они должны были еще выкарабкаться к свету, для чего был выгоден запас строительного материала в семени, значит и его возможно большая массивность. Теперь природа уже должна была преследовать другой принцип. Нужно было вооружить каждое семя или спору обильным материалом для питания. Чем больше было этого запасного вещества, тем скорее и выше поднимался в лесу росток. Он выходил из полутемноты на свет и заглушал там менее быстро растущие зачатки других растений, т. е. невооруженных так обильно питательным материалом.

В борьбе за существование споры становятся больше, мясистее, становятся семенами и плодами довольно значительных размеров, как например, орехи. Обильная мякоть плодов, быстро гнивая, удобряет почву новорожденному растению. Вот, может быть, причина хорошей переваримости плодов: их легкая загниваемость, неустойчивость, легкая переваримость для бактерий, а следовательно, и для других существ.

8. БОРЬБА РАСТЕНИЙ МЕЖДУ СОБОЮ И С ЖИВОТНЫМИ

О первой борьбе мы уже говорили. Растения беспоощадно отнимали друг у друга место, плодородную почву и свет солнца: продолжительностью жизни, массивностью, высотой роста, крепостью ствола и других частей — быстрым поднятием благодаря обильным запасам материалов плода, — чувствительностью к свету, многочисленным семенем, их летательными приспособлениями, скорым размножением (всеми способами),

разнообразием свойств, силою и качеством потомства, выносливостью к резким изменениям погоды.

Одновременно с растениями появились и животные, под которыми мы будем подразумевать всех бесхлорофильных существ.

Сначала возникли низшие в виде гнилостных бактерий, грибов, инфузорий, потом — высшие в форме многоклеточных: лучистых, червей, членистоногих, моллюсков и хордовых.

Последние последовательно дали: рыб, земноводных, гадов, птиц и млекопитающих (между прочим — человека).

Сначала борьба растений была только с бактериями и низшими паразитами. Вырабатываются отравляющие их вещества: танин, хинин, опиум, кураре и другие растительные яды. Но и бактерии служили растениям, разлагая ослабевших и неприспособленных и тем подготавливая почву для молодых, сильных и приспособленных.

Затем появились черви и насекомые. Началась более серьезная война с ними. Действовали яды. Раны зализались смолой. Образовались новые яды, убивающие насекомых, хотя одновременно вырабатывались породы животных, не боящихся этих ядов. Но новые роды насекомых поглощали безнаказанно и эти.

На растениях появлялись острые колючки, волоски, западни, даже появились насекомоядные растения с двигающимися целесообразно органами. Особенно защищались половые органы и семена.

Последние одевались твердую и непроницаемую для большинства насекомых оболочкой. В борьбе создавались все большие и большие предосторожности и приспособления у растений. Но и насекомые не отставали, и также между ними появлялись роды, одолевавшие все преграды и хитрости растений. И сейчас есть насекомые, одолевающие челюстями свинец, олово и даже прогрызающие цинк.

9. ОБРАЗОВАНИЕ ЦВЕТКОВЫХ ОРГАНОВ С ЯРКОЙ ОКРАСКОЙ, КРАСИВОЙ ФОРМОЙ, ЗАПАХОМ, МЕДОМ, САХАРОМ И ДРУГИМИ ПРИМАНКАМИ ДЛЯ НАСЕКОМЫХ

Цель первых скромных цветковых растений — надежный способ оплодотворения в воздухе, к которому вышедшие на сушу водоросли не были приспособлены.

Переходной ступенью было отдаление половых органов, этих зачаточных цветков, от растения вниз, ближе к земле, в водное болотистое основание, где и происходило оплодотворение. Тогда как раньше, в море, оно большею частью производилось на материнском растении.

Далее растения, вырабатывая громадное количество мелкой цветени, или оплодотворяющего пылеобразного вещества, воспользовались для оплодотворения порывами ветра, который тучей подымал пыльцу и переносил ее — между прочим и на женские органы растений. (Вероятно одна часть водорослей преобразилась в этом духе, а другая — в другом.) Не

было только это оплодотворение достаточно экономным и верным. Кроме того, дожди, смывающие цветень, и тихая погода иногда мешали успешному бракосочетанию.

Но растения скоро воспользовались насекомыми для перенесения цветени на рыльца пестиков, или на женские половые органы. Насекомые уничтожали растения, но скоро стали и полезны им. Перебираясь по разным растениям и летая с одного на другое, они невольно переносили пыльцу с одного цветка на другой, иногда и на женскую плазму (ооплазму). Так происходило оплодотворение и без посредства ветра. Таким путем мужская плазма (спермоплазма) могла быть переносима очень далеко и надежно.

Однако насекомые не отличали цветковых органов до тех пор, пока они не приняли ярко окрашенную и красивую форму, подобную форме самих насекомых, особенно для растений полезных. Листья их понемногу теряли обычную зеленую окраску, располагались иначе, сливались, разделялись, преобразовывались и стали напоминать по цвету и форме бабочек и других летающих.

Тогда насекомые, побуждаемые половым чувством и обманутые видами этих новых цветковых органов, прямо к ним направлялись. Тут они обсыпались мужской плазмой, как мукой, затем летели дальше, снова привлекаясь цветком, похожим на подобное им насекомое.

Повозившись напрасно на цветке, они лапками наносили цветень на сосуды с женскими органами и так производили оплодотворение.

Цветы были и раньше и потом (и скромно зеленые, и красивые и яркоокрашенные) трех сортов: у одних мужская и женская плазма помещалась рядом, на одном стебельке или цветке, у других — на разных цветках одного растения, у третьих — не только на разных стебельках, но и на разных растениях одного вида (однодомные и двудомные).

Легче всего оплодотворялись ветром первые, труднее всего — третьи. Оплодотворение на одном цветке было не выгодно для потомства вследствие близкого родства плазм, но было всего вероятней. Поэтому некоторые растения вырабатывают цветы, разнополюе органы которых на одном цветке созревают одновременно, так, чтобы оплодотворение было возможно с помощью ветра или насекомых, прибывших только с отдаленных цветков.

Если оно этим способом как-нибудь не случилось, то некоторое время спустя, когда на цветке созревает уже и другой пол, бракосочетание все же происходит благодаря скручиванию или наклонению мужских органов к женским, т. е. тычинок к рыльцам пестиков. Это тоже механизм, выработанный борьбою за существование.

Насекомые упростили эту задачу и дали лучшее ее решение, перенося пыльцу издалека с одного цветка на другой. Но чтобы не произошло самооплодотворения, созревание у большинства однодомных цветков не одновременно для разных полов.

Заметим, что оплодотворение возможно только цветенью растения того же вида или близкого. Комбинации близких видов давали растения с укло-

нениями иногда очень значительными (мутации) и полезными для растений.

Так происходило, скачками или постепенно, усовершенствование вида, приспособление его к внешним условиям к победе над собратьями и к образованию новых видов.

Комбинации семейств, родов и типов — или давали уродов, скоро погибавших, или совсем ничего не давали.

В обманчивой и привлекательной форме нарядных цветов насекомые должны были, однако, разочароваться, хотя половой инстинкт упрям и долго сохранялся в пользу растений. Но вот у некоторых растений на цветах образуются капли сахарного сока. Это давало насекомым хорошую пищу и уже не было только грезой.

Для привлечения иных насекомых, равнодушных к форме, было также полезно выделение растениями эфирных масел, испаряющихся и дающих на значительном расстоянии запах, который привлекал лакомок и указывал им путь к запасам пищи.

Растения с цветами, запахом и медом одерживали лучшую победу в сравнении с теми, которые не могли дать этих приманок.

10. ЗАБОТА О ПОТОМСТВЕ. БОРЬБА С ПОЗВОНОЧНЫМИ

Мы видели, что в лесах немного было пользы в перелете легких семян на большие расстояния, ибо везде был лес, и молодые растения заглушались.

Гораздо полезнее была забота о потомстве в другой форме, именно: хорошо было его снабжать запасами питательных или удобряющих почву материалов. Но тяжелые плоды, падая чересчур близко к дереву, отнимали у родителей пищу и сами не вырастали, затемняясь ими.

Эта беда устранилась, когда вслед за насекомыми на земле появились крупные животные, как птицы, звери и обезьяны.

Все эти существа были большею частью такими же врагами растений, как и насекомые. Они поедали листву, цветы, почки, семена и их запасные материалы, целиком уничтожали молодые растения и деревца, вырывали их с корнем и уничтожали самый род их, но в то же время были и успешными распространителями некоторых растений на ОГРОМНЫЕ расстояния.

Птицы поедали вкусные плоды, но иногда, унося их от соперников довольно далеко, роняли на землю и, конечно, часто не подбирали, так как их было обилие. Срывался новый плод и съедался. Но многие ронялись и давали всходы далеко от родителя, иногда на свободных и тучных почвах.

Обезьяны швырялись плодами друг в друга и в неприятелей, переносили их в руках и в защитных мешках, прятали от соперников и врагов, причем много плодов терялось и уносилось далеко, чтобы иногда дать всходы.

Самые косточки или самое существенное для растений — семена — нередко выплевывались и давали начало молодым растениям, порою в благоприятных условиях.

А если косточки и проглатывались, то не всегда могли быть переваренными и потому не теряли при извержении всхожесть, а напротив, удобрялись целую кучей богатого азотом материала.

Растения боролись с животными разными способами против уничтожения своей листвы, корней, цветов и стволов. Действительно, хорошо вооруженными когтями, зубами, клювами, руками и другими органами, животные много делали зла растениям. Хлорофильные покрывались крупными и мелкими колючками, шипами, листья их целиком все превращались в острия. Имели они и стрекающие органы и отвратительный вкус, были даже ядовиты для некоторых или для многих видов животных.

Так защищались стволы, корни, ветки и листья. Так же защищались цветы и плоды до их созревания. Но и созревшие плоды от более слабых животных предохранялись толстой и прочной броней, которая защищала их механически и противодействовала пищеварительным сокам проглотивших их животных. Это тоже способствовало распространению видов.

Однако мускульный желудок птицы и зубы млекопитающих преодолевали это препятствие, кроме случаев исключительной крепости скорлупы и большой величины плодов.

Но для первых травоядных млекопитающих это препятствие было преодолимо, да они притом предпочитали траву, хищные же пренебрегали часто и плодами. Таким образом, не все семена уничтожались, часть их спасалась и от желудка и от зубов, попадала в почву и давала ростки. Животные были их разносителями, так что невольно служили растениям.

Другие растения употребляли иные хитрости, чтобы пользоваться животными. Семена таких растений имели крючки, прицепки, были вымазаны клейкими веществами и этими разными способами прикреплялись к покровам или шерсти животных и разносились далеко, безопасно и надежно.

Обезьяны, попугаи и другие высшие классы животных, по своему разумию, не охраняли и не культивировали полезные им растения, напротив, поедали их плоды, и только некоторые из них распространялись по окрестностям, вырастали и заглушали растения с невкусными плодами, не распространяемыми животными.

В общем выигрывали растения, все части которых, кроме созревших плодов, были несъедобны или недоступны для животных. Зато созревшие плоды таких растений были привлекательны и питательны для существ. Плоды съедались, но семена их спасались своей оболочкой и выброшенные с калом далеко от своих родителей произрастали, удобренные навозом. Итак, высшие растения вырабатывают доступные и привлекательные плоды с недоступными семенами и остальными частями растений. Ничего, что плоды росли высоко. Созревшие, они падали и были доступны даже для нелетающих и нелетающих.

Когда же на арену жизни появился человек, он не только невольно рассеял питательные растения, но впоследствии, по мере развития своего разума, и охранял их от животных, других растений и мертвых сил природы: от холода, сухости, истощения почвы, грызунов и других вредителей. Далее, не только охранял, но и рассаживал, заполнял ими луга, вырубал леса и уничтожал с корнем ненужные им растения. Мало того — даже улучшал эти полезные ему породы, т. е. добивался получения все более и более вкусных, питательных и обильных плодов.

Вообще, все растения, нужные ему в каком-либо отношении, например, для получения одежды, лекарств, для домашних животных — он берег, распространял и культивировал. Так, искусственным подбором, скрещиванием, заботами, он создал теперь много новых разновидностей хлебов, овощей, фруктов, плодов, цветов и т. д.

Со времени появления размышляющего человека полезные ему растения нашли в нем могущественного защитника, и потому существование их и распространение, несмотря на их слабость в борьбе с природой и животными, было обеспечено навсегда. Ум человека, опыт, наука — все пошло теперь на службу этим растениям. Они покорили не только современное человечество, но и гений давно умерших людей, создавших науки, ибо они немало отдали сил изучению растений.

Сначала семена снабжались питательными материалами для них самих, и мясистыми легко разрушающимися плодами ради удобрения почвы и, следовательно, также непосредственно для них. Потом, эти запасные вещества растительных зародышей пришлось по вкусу разным животным, которые сделались невольными распространителями этих растений. Чем вкуснее и питательнее были плоды, тем успешнее и дольше распространялись породившие их растения. Значит, одолевали растения с наиболее вкусными плодами. Качество это оказалось полезно растениям непосредственно и посредственно. Естественный подбор давал преимущество таким растениям и понемногу развивал его. Для самого прихотливого и разборчивого существа — человека — эти свойства плодов путем искусственного отбора еще должны были улучшиться.

11. ПОПЫТКИ РАСТЕНИЙ ПЕРЕЙТИ В СОСТОЯНИЕ ЖИВОТНОЕ, Т. Е. ПРИОБРЕСТИ ЧУВСТВА, ДВИЖЕНИЕ И РАЗУМ. БУДУЩАЯ СУДЬБА РАСТЕНИЙ

На первой стадии развития жизни оба царства — растительное и животное — были смешаны, имели один источник, шли параллельно и обнаруживали изумительное сходство. Так что по своим свойствам и даже виду почти не отличались друг от друга. Несходство было только в присутствии или отсутствии хлорофилла (в его относительном количестве и значении). Но по мере развития тех и других разница между ними проявлялась все более и более: в сложности формы, в развитии питательной, дыхательной, сосудистой и нервной систем, в особенном прогрессе двигательных органов, живости движений. Последнее у животных брало перевес, благодаря

поглощению или огромного количества собратий, дававших более обильную энергию по сравнению с той, какую могли дать растениям солнечные лучи. Энергия растения в общем пропорциональна квадрату его линейных размеров. Энергия же сложных животных пропорциональна кубу этих размеров. Поэтому чем больше были существа, тем значительно было преобладание животных над растениями.

Затем большая часть растений, будучи сначала подвижной, нашла выгодным прикрепиться к месту, зацепиться придатками за камни, за дно бассейна, вросли корнями в почву. Только как сон, как далекое воспоминание осталась подвижность зооспор разных водорослей. Это младенческое состояние водорослей указывает на быт их предков, когда все они были малы и подвижны.

Солнечная энергия давала растениям такую незначительную самостоятельную скорость движения, которая не могла одолевать течений, не могла поддерживать их в воздухе и никак не могла конкурировать со скоростью животных, имевших неистощимый источник энергии в поглощаемых ими существах и их трупах. Поэтому понятно, что самостоятельная перемещаемость растений была им мало полезна и потому была природой в большинстве случаев уничтожена. Она уничтожена была больше всего конкуренцией животных.

Тем не менее как водные, так и сухопутные растения получили зачатки чувств, движений и даже хищничества. В особенности наземные. Им судьба предоставила более трудную борьбу с мертвой и живой природой.

Ночной холод заставлял их складывать и опускать листики и ветки, закрывать лепестками половые органы, солнце и свет притягивали их к себе, вернее — они научились искать его, идти к нему навстречу, поворачивать к нему головки цветов и их соцветия, располагать листья горизонтально, вертикально или нормально к свету, смотря по климату.

Назойливость насекомых выработала у некоторых органов растений способность внезапным движением листьев и веточек спугивать их. Недостаток в азотистой пище, в болотистых местностях, делает некоторые растения даже плотоядными. Они вооружаются западнями для ловли насекомых, которых они переваривают, и так восполняют пробелы в своем питании.

В них уже проявляются зачатки органов зрения и у всех имеется чувство тяжести, благодаря которому растения правильно располагают ствол, корни, листья и цветы.

Но все же это были робкие попытки природы, которые не могли дать обильных плодов и сделать растения разумными и сильными существами, так как энергия лучей солнца не была для этого достаточна. Такие поползновения легко подавлялись конкуренцией животных, сильно опередивших растительный мир и имеющих обильный приток энергии в поглощенных ими существах: борьба была возможна раньше, но не теперь, когда растительное царство так отстало от животного.

Теперь эта пропасть, по-видимому, непереходима. Но все же нельзя наверняка предсказать будущую судьбу растений. Покамест на земле

существуют животные и, в особенности, человек, до тех пор хлорофильным трудно перейти разделяющий их от животных провал. Чересчур велика разница между их строением, образовавшаяся в течение сотен тысяч лет, чтобы можно было ее перешагнуть.

Но если бы животные и человек стали регрессировать и исчезли, то растениям был бы предоставлен простор совершенствоваться. Они могли бы дойти до приобретения более совершенных чувств, разума и движений. Может быть они бы постепенно оставили свою привязанность к земле и застраивали по ней, как странствуют их семена и зооспоры. Правда, солнечная энергия не настолько велика, чтобы дать растениям очень быстрое движение. Однако расчеты показывают, что зооспоры и самодвижущиеся водоросли не утилизируют на движение и одной биллионной (10^{-12}) падающей на них энергии солнечных лучей. Утилизация ее могла бы увеличиться и растительные существа могли бы приобрести вполне приличную скорость движения, достаточную для жизненного обихода, хотя и недостаточную для конкуренций с животными. Может быть растения стали бы поглощать друг друга: мыслящие и сильные — слабых, немслящих и отставших в своем развитии. Но тогда они уже превратятся в полуживотных, а со временем и в безхлорофильных существ. История эволюции живого повторится и будет подобна той, которая уже превратила когда-то водорослей в животных и человека.

Но едва ли возможно исчезновение человека прежде исчезновения растений и животных. Напротив, его судьба, как и судьба всего сущего, — идти вперед, совершенствоваться еще более и дать начало высшим породам. Разве человек не имеет бездну физических, умственных и социальных недостатков, чтобы оставаться с тем, что имеет! Если он уже теперь распоряжается так могущественно судьбою растений, то что же будет дальше? Он преобразует и самые растения, но преобразует односторонне — на пользу самому себе, а не для победоносной борьбы их с ним самим...

Приспосабливаясь, растения распространились по всей Земле в таком порядке. Вначале вследствие внутреннего жара Земли и огромной атмосферы из углекислого газа климат был довольно ровен и тепел по всей поверхности Земли. Низшая, сносная для живых существ температура была на полюсах. На экваторе было чересчур жарко для начатия жизни. Поэтому первые органические соединения появились, вероятно, в полярных странах, откуда и пошла жизнь.

Отсюда, из тихих пресноводных озер ровного климата, по мере охлаждения Земли, жизнь перешла в реки, из рек в океаны.

Шла она и другим путем: из водных бассейнов — в болота, влажные места, на сушу, на горы, в песчаные и каменистые пустыни, — даже туда, где жизнь казалась бы невозможной. Вследствие охлаждения полярных и умеренных широт, она ослабевала и вымирала, заполняя более подходящие места. Потом она шла обратно в остывшие уже полярные области, на вершины гор, покрытых теперь уже вечным снегом, на дно океанов.

Обратное движение (возможно) повторялось не раз: усовершенствованные растения суши в борьбе за существование с еще более совершен-

ными породами переселялись в воду болот, озер, рек и океанов. Некоторые свои органы они утрачивали или преобразовывали. Они исчезли как бесполезные в воде или оставались в зачаточном состоянии. Этим легко объяснить существование сложных, например, цветковых растений в воде. При цветении они даже выставляют свои половые органы на воздух, чтобы могло произойти оплодотворение привычным для них путем.

Но с другой стороны, если не слабые зимние холода, то полугодовое отсутствие света не способствовали началу жизни в полярных странах. Мы думаем, что скорее она началась в экзотических странах. Борьба с природой за существование тут была легче, повышенная же температура не могла быть препятствием для низшей жизни; и сейчас бактерии легко привыкают к 70° Цельсия.