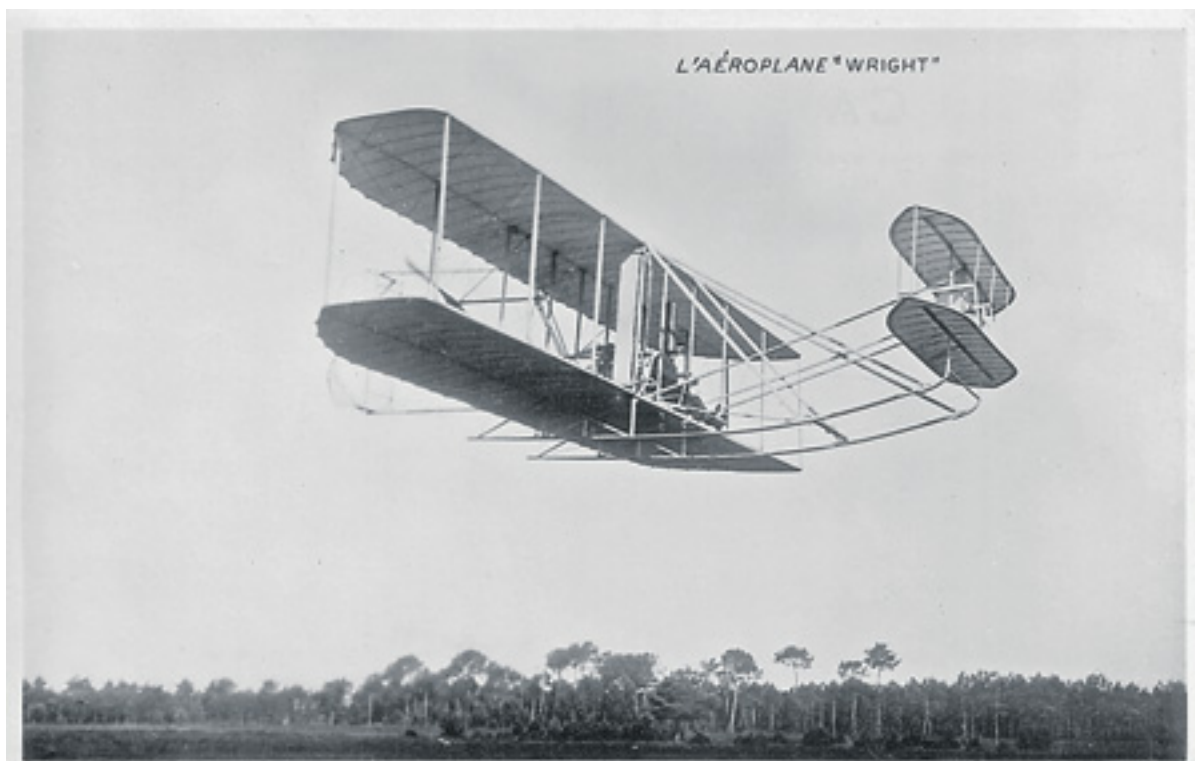


Дарвиновская эволюция в мире техносферы

Мир вещей, создаваемый человеком, развивается по тем же законам, что и живая природа

Об авторах: Алексей Николаевич Захаров – методолог; Павел Алексеевич Захаров – методолог. Бостон–Санкт-Петербург.



Современная авиация начиналась вот с таких «этажерок». И было это немногим более 100 лет назад. Французские почтовые открытки начала XX века из коллекции А.А. Венгерова

24 ноября 1859 года Чарльз Дарвин опубликовал свою работу «О происхождении видов». Первый тираж этой книги разошелся всего за один день... Можно сказать, что сэр Чарльз устроил еще один «Большой Взрыв»! Отголоски этого взрыва докатываются до нас до сих пор. Теория эволюции остается самой обсуждаемой научной теорией в мире.

Увидеть слона целиком

Люди продолжают горячо спорить о законах развития и о механизмах, которые лежат в их основе. Дискуссии в ученых кругах воспринимаются положительно, так как их итогом является новое знание. Но что движет скептиками? Слишком простое объяснение существующей сложности? Слишком сложное объяснение «божественной простоты»? Причин может быть много, и разбираться в них – терять время.

Да, эволюционисты рассказывают и убеждают, пишут книги, снимают фильмы и читают лекции, но «отрицателей» не становится меньше. Принципиальный момент: поиск доказательств эволюции идет исключительно «внутри биосферы». Пытаясь достучаться до сердец и мозгов, ученые углубляются во все более глубокие материи и порой столь несущественные детали, что уверенности в успехе это не прибавляет. В итоге общая картина не складывается. Мы по-прежнему рассматриваем слона по частям. Может, есть смысл пересмотреть стратегию?

Конечно, многие эволюционисты не раз говорили о технике и прочих небιологических системах, рассуждая о них именно с дарвиновских позиций, но никто из ученых не объединил эти идеи и не понес знамя Дарвина дальше, словно испугавшись собственной смелости. Скепсис понятен: эволюция воспринимается свойством исключительно живой природы, и пока приходится признать, что аналогии с наследственностью, изменчивостью и отбором в той же технике используются в качестве красивой иллюстрации и не являются объективным описанием происходящих процессов.

Повторим основной постулат: в живой природе большие шансы на выживание имеют организмы, обладающие большим числом полезных свойств (кости прочнее, хвост пышнее). Если же у организма перья жижее, а голос противнее (вредные свойства), то скорее всего жизнь его будет недолгой и пройдет в одиночестве. Эти свойства определяются генами, мутации которых носят случайный характер. В итоге давление отбора ведет к тому, что организмы избавляются от недостатков и становятся все более жизнеспособными. Так что там у нас с неживой природой?

5000 якорей

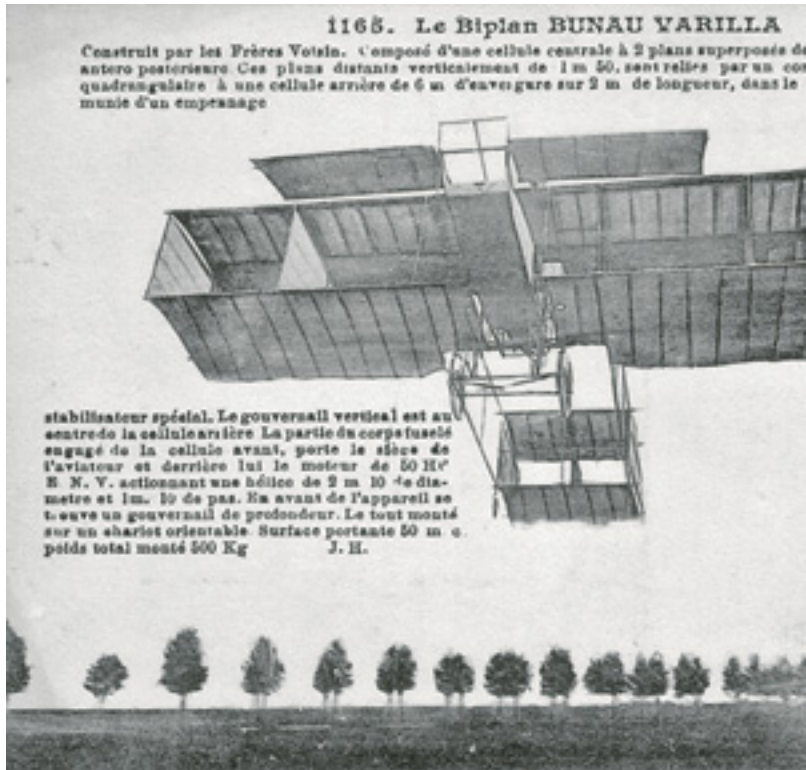
Якорь – одно из важнейших приспособлений, придуманных человеком. Он наверняка появился одновременно с первой лодкой, и вся остальная его история неразрывно связана с мореплаванием.

Неизвестные типы грунта, морские течения, приливы и отливы – эти и многие другие факторы предъявляли требования к якорным устройствам. Статистика катастроф на море свидетельствует, что якорь очень часто оказывался последним средством спасения. История якоря – ярчайшее свидетельство эволюции технической системы «по Дарвину», гимн наследственности, изменчивости и отбору.

Первое же в истории научное обоснование выгодной формы и пропорций якоря принадлежит выдающемуся математику своего времени Иоганну Бернулли. Его «Мемуар о якорях» 1737 года был удостоен высшей премии Французской академии наук. Активно развивалось кораблестроение, шла эпоха великих географических открытий, множились маршруты. И условия, в которых порой оказывались моряки, были разными и непредсказуемыми.

Естественно, люди стремились улучшить конструкцию судового якоря, сделать ее более надежной. Об этом говорит количество известных выданных на усовершенствование якоря патентов и авторских свидетельств. На сегодня это число превысило 5000! Если считать, что люди занимаются судоходством 5 тыс. лет, то получится, что в среднем каждый год человек изобретал новую конструкцию.

Каждая скрипка – «мутант»



Современная авиация начиналась вот с таких «этажерок». И было это немногим более 100 лет назад. Французские почтовые открытки начала XX века из коллекции А.А. Венгерова

Прислушаемся к чарующим звукам скрипки. Прародителями ее стали такие инструменты, как ребараб и кобыз (древние тюркские и арабские инструменты, в которых в качестве струн использовались конские волосы), а также фидель и кротта – их европейские «родственники». Перед тем как в XVI веке обрести свою окончательную форму, скрипка подвергалась множеству экспериментов. Изготавливались инструменты выпуклые, как мандолина, высокие, низкие, плоские, в разных частях корпуса вырезались отверстия самых причудливых форм.

Ученый-генетик Дэниэл Читвуд из Центра растениеводства имени Дональда Дэнфорта, сам скрипач и любитель музыки, проследил эволюцию струнно-смычковых инструментов от момента их возникновения до наших дней.

«Моей основной деятельностью является изучение формирования и функционирования сложных систем, и необязательно речь должна идти о живых организмах, – подчеркивает доктор Читвуд, – изготавливаемые людьми вещи (продукты нашей культуры) формируются при помощи тех же процессов, что и

окружающий мир. Понимание того, как с течением времени менялась форма скрипки, косвенно помогает мне разобраться в эволюции растений».

Профессор изучил более 9 тыс. образцов струнно-смычковых музыкальных инструментов (скрипок, виолончелей, альтов и контрабасов), изготовленных за последние 400 лет. Ученый разделил скрипки на четыре группы, каждую из которых он назвал по имени основателей течения: Страдивари, Паоло, Амати, Маджини и Якоб Штайнер. Описывая эволюцию формы инструментов, Читвуд сравнил передачу навыков с передачей генов, а использование популярной формы скрипки в качестве основы и небольшие видоизменения – с мутациями и наследственностью.

Скрипичных дел мастера, стараясь добиться лучшего звучания и стараясь превзойти конкурентов, экспериментировали с материалами, формой, технологиями сборки и отделки частей скрипок. Впрочем, в эпоху индивидуального ручного производства даже у такого скрипичного гения, как Страдивари, не могло быть двух совершенно одинаковых инструментов! Каждая скрипка была «мутантом» и хоть чуть-чуть, да отличалась от своих сестер.

Развивалась музыкальная культура – менялась сама музыка, повышалось мастерство исполнителей, расширялся их музыкальный репертуар, менялась акустика залов (новые архитектурные решения, даже женская мода на платья меняла звучание) – все это вместе предъявляло новые требования к качеству звучания и заставляло инструменты меняться. Возникает резонный вопрос: какая еще теория, кроме дарвиновской, может описать эволюцию скрипки?

Самолеты – в очередь

Вот – «Флаер-1», самолет братьев Райт, дедушка всех самолетов, а вот – современный «Боинг 787 Дримлайнер», его пра-...-правнук. Разница между хрупкой «этажеркой», поднявшейся в воздух в 1903 году, и мощным красавцем 787-м, колоссальна. Самолет, построенный Уилбуром и Орвиллом Райтами, появился не на пустом месте. К этому времени человек более-менее освоил воздушное пространство и страстно желал большего. «Флаер» был не идеален, но первый успешный опыт полета породил огромное количество последователей. Вспомните кинохронику. Сколько смешных, забавных, необычных моделей скакали, крутились и дергались, пытались взлететь! Представить эволюцию самолета можно как смену поколений на S-образной кривой – от «Флаера» до 787-го (см. диаграмму).

Вся история самолета – путь изменений. Инженеры постоянно вносят новшества в конструкцию, в устройство его узлов и деталей. Изменчивость? Она самая. Новшества – не каприз конструкторов, а требования законов воздушной среды. Те изменения, что делают самолет лучше, прочнее, быстрее, экономичнее, – остаются, закрепляются в чертежах, инструкциях и учебниках. Это простой и понятный пример наследственности, закрепления полезных признаков. Каждая следующая модель самолета постепенно избавлялась от недостатков предыдущей.

Конечно, развитие самолета – не прямая линия. Филогенетическое древо больше подходит для его иллюстрации. Корень этого дерева, предок всех самолетов, – простая конструкция американских энтузиастов. Многие ветви хитро запутаны, многие – уже засохли, но дерево цветет и активно плодоносит.

На этом эволюционном древе мы найдем все: от примитивных бумажных самолетиков до агрессивных истребителей. От огромных пассажирских лайнеров до юрких спортивных машин. Мы можем проследить всю историю авиации, понять, как, когда и с какой целью появилось каждое новое семейство, как эволюционировал каждый вид и тип.

Все как в живой природе, верно? Только главным фактором отбора в этом непрекращающемся развитии является не слепой случай, а человек. В этом – главное отличие неспешного естественного развития от эволюции, управляемой человеком. Человек управляет изменчивостью и следит за наследственностью, отбирая лучшее. Не в обиду авиаинженерам, но в этом отношении развитие самолетов ничем не отличается от выведения новой породы поросят.

Как выживают теории

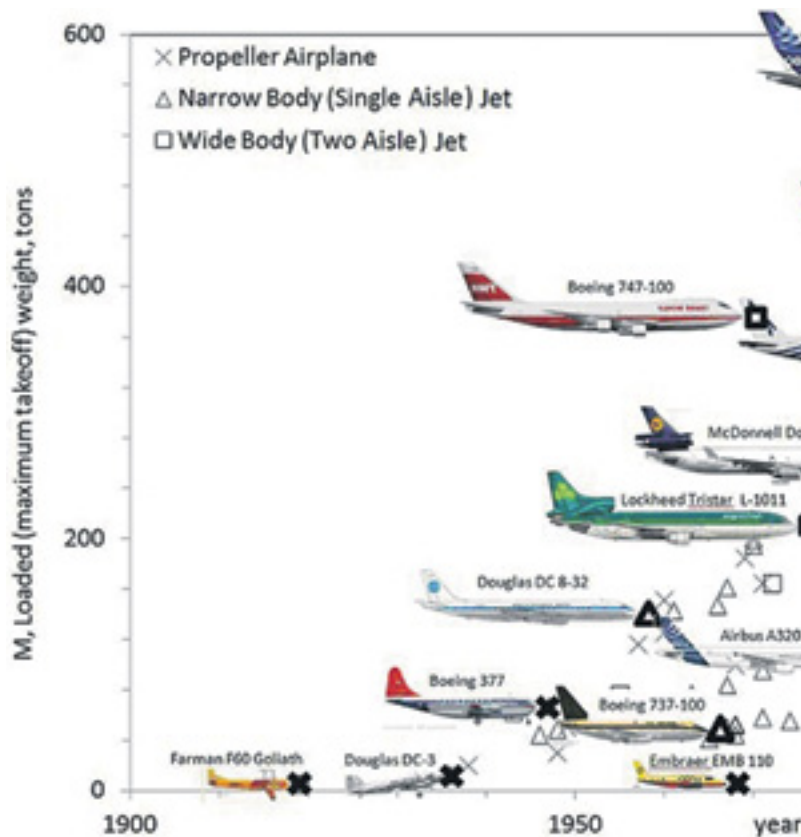
Скрипку можно дернуть за струну, самолет – погладить по гладкому борту, а как насчет науки?

Самое простое из возможных определений: наука – это и непосредственная деятельность по получению знаний с целью объяснения свойств и явлений мира, это и сами знания, приведенные в систему (так называемая научная картина мира). Способов объяснить все происходящее (в самом общем смысле) человечество разработало несколько: науку и религию, философию и искусство. Из упомянутых способов наука оказалась самым эффективным. И что особенно важно, способом, применимым на практике. Ведь объяснить мало, нужно уметь на основе полученных и систематизированных знаний предсказать будущие свойства и явления мира. В этом с наукой вряд ли какой другой метод сравнится! Посмотрим, применимы ли идеи дарвиновской эволюции к науке...

Что является объектом отбора в науке? Идеи. Для простоты будем использовать слово «гипотеза». Допустим, имеется некоторое Явление, требующее своего объяснения. Ученые наблюдают Явление и делятся своими идеями – выдвигают гипотезы о сути происходящего. Та Гипотеза, которая по итогам проверки лучше объясняет Явление и, не забудем – лучше предсказывает, где искать новые факты, принимается научным сообществом для использования на практике в качестве Теории, то есть «выживает».

Остальные гипотезы, требующие больше ресурсов для объяснения и использования, отправляются в «утиль». Вспомним слова Анри Пуанкаре: «Наука – кладбище гипотез». Увы, если они где-то и упоминаются, то только в учебниках по истории науки. Впрочем, объяснение Явления, длящегося длительное время, может быть окончательно подтверждено, изменено или опровергнуто не сразу. А до этого момента конкурирующие теории могут сосуществовать, «толкаясь локтями».

О том, что развитие науки описывается дарвиновскими законами, прекрасно осведомлены и сами ученые.



Представить эволюцию самолета можно как смену поколений на S-образной кривой. Источник: А. Bejan et al. The Evolution of Airplanes/Journal of Applied Physics, V. 116, Issue 4, July 2014

Герберт Спенсер, «Система синтетической философии»: Развитие является высшим законом всей природы, а не только органической. Эти процессы происходят одновременно, включаются в историю всего сущего... Тот же самый вид интеграции наблюдается в социальных организмах... Подобный вид интеграции виден в развитии языка, искусства и науки, а особенно в философии. (Кстати, эта идея высказана даже раньше публикации Чарлза Дарвина «О происхождении видов»!)

Стивен Тулмин, автор книги «Философия и методология науки»: «Развитие науки подобно биологической эволюции, в которой проявляется единство консерватизма и инноваций».

Томас Кун, американский историк и философ науки, один из лидеров исторической школы в методологии и философии науки, в знаменитой своей работе «Структура научных революций» отмечал: «Наука представлена как смена нормальных и революционных периодов в ее развитии, как результат конкурентной борьбы между различными научными сообществами».

Михаил Бахтин: «...посмертная жизнь великих произведений науки парадоксальна. Ч. Дарвин, не обойденный прижизненной славой, не мог подозревать, что «схема естественного отбора» станет категориальной схемой мышления вообще, что она

потеряет непосредственную связь с биологией и будет фигурировать в трудах по кибернетике и теории познания».

Карл Поппер: «...рост наших знаний происходит в результате процесса, напоминающего «естественный отбор» Дарвина. В данном случае речь идет о естественном отборе гипотез: наши знания в каждый данный момент состоят из гипотез, проявивших на данном этапе свою способность выжить в борьбе за существование; нежизнеспособные же гипотезы устраняются в процессе этой конкурентной борьбы. Изложенная концепция приложима к знаниям животных, к донаучным знаниям и к научным знаниям».

И в качестве своеобразного резюме приведем слова австрийского философа, профессора Венского университета Эрхарда Эзера из его работы «Динамика теорий и фазовые переходы». В ней Эзер отмечал, что несмотря на все расхождения во взглядах сторонников того или иного философского направления, революционной или эволюционной моделей развития науки, между ними существует некая фундаментальная общность: «Не только авторы теории научного развития, как, например, Т. Кун и С. Тулмин, но и

К. Поппер прибегают к аналогии с дарвиновской эволюционной теорией».

Наблюдая за развитием тех или иных теорий, сложно не увидеть четкие прямые аналогии с развитием биологических видов и не вырастить в своем воображении уже знакомое древо эволюции, густые и разросшиеся ветви которого символизируют отдельные направления науки.

Природа – частный случай

Кто-то скажет, что самолеты, скрипки, якоря – это отдельно взятые случаи и вообще – «тенденциозно поданные факты». В некотором смысле это так, объем газетной публикации не позволяет вместить больше. Но... что мешает пылливому читателю взять любой из хорошо известных ему, понятных и знакомых объектов и изучить его эволюцию самостоятельно?

Сколько «отдельно взятых случаев» нужно, чтобы убедиться в том, что наследственность–изменчивость–отбор, триединое ядро эволюции – универсально? Да, конечно, конкретные способы и приемы наследственности/изменчивости отличаются, если рассматривать фактическую разницу между живыми организмами, общественными, техническими и прочими системами. Но почему мы упорно продолжаем углубляться в детали, которые очевидным образом только усложнят и, возможно, даже сделают невозможным понимание единства? Надо прекратить спорить о мелких различиях и серьезно присмотреться к объективно существующим глобальным эволюционным процессам.

Давайте же, наконец, посмотрим на всего слона целиком! Да, в результате эволюция живой природы будет частным случаем. И что? Планета Земля когда-то перестала быть центром Солнечной системы и Вселенной. Человек перестал быть венцом творения – прекрасно! Дарвин сам признавался в том, что испытывал страх и волнение в отношении реакции общества на его работу, но не остановился. Он сделал то, что должен был сделать. Так что нам стоит взять с него пример.