В.Р. Аронов

РИЧАРД БАКМИНСТЕР ФУЛЛЕР. ВЗАИМОСВЯЗЬ И ВЗАИМНОЕ ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВА И НАУКИ В ПРОШЛОМ, НАСТОЯЩЕМ И БУДУЩЕМ

Генетик Эдинбургского университета профессор Уоддингтон отмечает, что все биологические особи, включая людей, постоянно изменяют окружение, а оно, в свою очередь, изменяет биологическую жизнь. Это регенеративный процесс. Как генетика управляет первоначальным ходом биологической жизни, так и окружение изменяет регенеративные фазы биологической жизни. По этой причине Уоддингтон говорит об окружающей среде как об эпигенетическом ландшафте.

Таким же образом субъективные ученые изменяют психический ландшафт, в то время как объективные ученые-художники-изобретатели изменяют физический ландшафт. Последний не только изменяет биологическую эволюцию, но и создает проблему ландшафта, которая, в свою очередь, требует от человека-художника-ученого еще дальше изменять окружение с целью большего благоустройства человеческой жизни.

Взаимное влияние художников и ученых глубокое и в то же время сложное и постоянное. Оно является частью коренной эволюции. Работы Галилея о наклонных плоскостях, рычагах и о преимуществе машин вообще и его открытие закона свободного падения тел были эпохальными в том смысле, что они внезапно всесторонне ускорили изменения человеком окружающей среды.

В этом отношении косвенное влияние Леонардо да Винчи на Галилея было глубоким. Леонардо да Винчи является выдающимся примером ученого-художника, пророчески создавшего всесторонне продуманные формы. Работая под покровительством герцога Миланского, он сконструировал оборонительные сооружения и

орудия, а также машины мирного производства. Многие другие великие военные державы располагали учеными-художниками, являющимися изобретателями всесторонне продуманных конструкций, Микеланджело был одним из таких людей.

Многие удивляются, почему в настоящее время у нас нет таких людей. Было бы ошибочно так думать. Во времена Леонардо и Галилея это произошло потому, что математика была настолько улучшена с появлением нуля, что стало возможным не только строительство кораблей с помощью наиболее научных способов, но также стало возможным наладить значительно более надежное морское судоходство. Сразу же за этим начались действительно массовые подвиги на мировых океанах, и могущественные руководители-покровители, выступившие в роли адмиралов, заставили своих Леонардо заняться прежде всего конструированием их новых, более мощных кораблей, пересекавших океаны мира. Затем они взяли с собой в море своих Леонардо — в качестве своих морских волшебников, но только для того, чтобы предотвратить их использование другими пиратами, а также для того, чтобы изобретать еще более мощные орудия и разрабатывать планы завоевания мировых баз для осуществления больших пиратских кампаний, чтобы побороть других больших пиратов и в результате стать хозяевами мира и всех людей и богатств. Таким образом, необходимость держать в секрете научно разработанные морские операции опускала покрывало, которое скрывало Леонардо от взгляда публики, от общих знаний и фиксировавшейся истории.

Наконец, обитавшие на море Леонардо становились капитанами кораблей и даже адмиралами флотов или комендантами военно-морских крепостей, где они конструировали и сооружали флоты или становились начальниками военно-морских колледжей, где они разрабатывали и улучшали всесторонние стратегические планы завоевания мира в последующем веке. Сюда входило не только создание системы кругосветных путешествий и кораблей для каждого случая, но также конструирование промышленных предприятий и разработка операций по минированию мировых морских путей и строительство военно-морских баз для сооружения и содержания

кораблей. Это планирование по методу Леонардо явилось началом широкой программы массовой индустриализации мира. Когда большие «пираты» начали строить стальные пароходы, доменные печи и железнодорожные пути, с тем чтобы овладеть техникой транспортировки и снабжения, опять моментально появились Леонардо в лице таких людей, как Телфорд, которые сооружали железные дороги, туннели и мосты Англии, а также первые морские пароходы.

Леонардо самых больших «пиратов» открыли, как в своем тща тельном, перспективном планировании, так и в своих пророческих изобретениях, что великие планы создания морской мощи позволили экспериментально доказать, что множество кораблей обычно приводило к победе над одним кораблем. Поэтому Леонардо больших «пиратов» изобрели военно-морские флоты. Таким образом, бороздившие океаны Леонардо изобрели то, что в настоящее время известно как теория общих систем. Первоначальная направленность большой архитектуры была перенесена с суши на архитектуру кораблей моря, воздуха и космического пространства.

В течение одного полувека большие «пираты» производили сталь в доменных печах, расположенных в своих захваченных землях, с тем чтобы сооружать свои военные и торговые суда до того, как они начали создавать стальные конструкции для зданий на суше. Все большие инженерные и архитектурные проблемы строительства, например, большие консольные перекидные перемычки для своих кораблей, как и другая изумительная способность стали выдерживать высокое напряжение, были разрешены в морских целях за полвека до того, как результаты этих решений были применены на суше архитекторами в качестве стереотипных новинок.

В середине девятнадцатого века невидимость электромагнетизма плюс кажущаяся невоспроизводимость распространения энергии в четырехмерном пространстве заставили науку отказаться от теоретических моделей и перейти к решению проблем четвертого измере ния путем математического изобретения «мнимого числа». Этот отказ науки от «обобщенной» теоретической модели оказал значительное влияние на художников, которые, лишенные своих живых связей,

пользуются фотографическим аппаратом с тем, чтобы следовать за ученым в невидимый мир — или по крайней мере в абстракцию, сначала вдаваясь в импрессионизм, а затем в геометрический кубизм, который поверхностно выражает только согласование *X, Y* и аналитической геометрии, а затем в сюрреализм и ничего не выражающую абстракцию. Это движение касалось только художников и скульпторов. Оно нашло свое выражение также в музыке, танце и поэзии. Самым реальным образом оно неизбежно привело к скульптурным структуралистам и переходу от искусства дада к искусству поп, а затем к искусству оп, а также к механистическому скульптурному сюрреализму.

С возвратом науки к теоретическому моделированию с помощью векторной топологии и открытием 60-градусной атомной и кристаллографической связи в природе появится отказ от скульптурной архитектуры и возникнет совершенно невидимая эстетика в архитектуре и искусстве, такая, которая до сих пор вплоть до середины двадцатого века наблюдалась почти исключительно только в музыке.

Таким образом, мы открываем общность субъективных условий и селективных интересов ученого-художника-изобретателя-композитора-поэта-танцора, которых мы отныне будем называть, ради краткости, ученый-художник или художник-ученый.

Великие переходные эры мышления ученого-художника объясняются также страхом и честолюбием покровителей художников-ученых. Когда это покровительство появилось в истории впервые, оно было исключительно связано с жизнью в будущем сначала умершего фараона-короля, а позднее — также умерших дворян, а еще позднее — умерших людей вообще. Затем появилось покровительство живых королей, распространившееся на жизни дворян, а затем на богатое среднее сословие, а теперь, наконец, на современное живущее в мире человечество в целом.

Все художники-ученые глубоко подвержены природному стремлению понять и «быть понятыми».

Как великие ученые, так и великие художники — это те, кто наиболее удачны в установлении связи с тем, что они понимают, т.е. «ясно видят», «ясно слышат» или «ясно чувствуют».

Их понимание может быть пониманием самих себя и может быть исключительно эмоциональным или оно может не касаться их самих и может быть прекрасно абстрактно выражено на математическом языке.

Иногда теоретическое понимание относится к высокому порядку абстрактного обобщения — иногда оно узко конкретно.

Человеческий мозг субъективно имеет дело с конкретными познаниями — ум объективно открывает обобщенные принципы, которые оказываются верными во всех конкретных случаях. Мозг дифференцирует, ум интегрирует. В то время как мы можем комплексно думать об обобщенном корабле, его невозможно сконструировать. Эта конструкция должна касаться конкретного корабля. Это должен быть авианосец, челнок или легкая гоночная лодка. Не может это быть также обобщенная легкая гоночная лодка, а это должна быть восьми весельная или одновесельная лодка. Она должна быть определенной длины, сделанной из определенного дерева, и никакие две лодки не должны быть одинаковыми.

Как субъективно, так и объективно опыт всегда представляет собой комплекс конкретных случаев, которые четко определены и запомнены мозгом как конкретный случай.

Как художник, так и ученый выражает свои обобщения с помощью конкретных терминов. Даже если $E = Mc^2$ является метафизическим обобщением, это выражается с помощью символов, физическим путем. И не представляет собой A, и каждый является только конкретным символом, представляющим обобщение. С помощью математического превращения то же самое отношение может быть выражено как $X = Y^2$ или даже с помощью более простых и более экономичных конкретных символов.

Стремясь найти некоторую общность между субъективными опы тами и объективными поступками в отношении исторически важных научных событий, профессор Иельского университета Нортроп тщательно изучил письма и дневники великих ученых, а также письма и дневники семей тех же самых ученых, написанные сразу же, до, в течение или вскоре после того, как они сделали свои эпохальные от крытия. Была обнаружена общность. Все они показывают, что фактором

номер один в их исторических открытиях является их интуиция, внезапно раскрывающая единый принцип их открытия. Вторым самым важным фактором успешного овладения новыми знаниями является новая волна интуиции, которая, спустя 45 секунд после первой, приведшей к открытию, подсказывает, что необходимо сделать, чтобы реализовать свое открытие. После этого подходит любая методическая процедура.

Под гениями я понимаю тех, кто действует стихийно, с реализ мом, богатым воображением, т.е. подсознательной координацией мозга умом — как это стимулируется интуитивной способностью про никать в смысл взаимосвязи в своих последовательных опытах; таких гениев следует противопоставлять тем, которые реагируют только на внешние соображения, самодисциплину и предопределенное нервное и мускульное реагирование.]

Все дети рождаются гениями, но почти все моментально лишаются гениальности в результате окружающих событий. Под окружением я понимаю всю вселенную, исключающую их самих.

То же относится и к великим художникам и великим ученым. Они не могут быть одним, не являясь другим. Оба сознают свое вдохновение с помощью интуиции. Оба совершенно уверены в действительности своих интуиций. Оба готовы подвергнуть себя испытанию на предмет обнаружения своих интуиций. Все человечество рождается с интуитивной чувствительностью, но большинство из людей быстро утрачивает ее пользу в результате своего негативного опыта. Они обнаруживают, что инерция человечества, условный страх, рефлексы объединяются с многочисленными остатками первоначального невежества человека, чтобы отвергнуть свое восприятие, не обусловленное прецедентом.

До измерения скорости света и других излучений, интуитивно предпринятого Михельсоном и Морли на заре двадцатого века, вся наука и человечество в целом представляли себе вселенную как единую вселенную. Считалось, что все звезды находились на своем месте всегда. Ученые в области термодинамики показали с помощью своего «великого второго закона», что все системы должны утрачивать энергию и таким образом становиться «истощенными», следовательно, вселенная была обречена на неизбежное истощение.

Тот факт, что свет обладает скоростью, полностью разрушил представление о том, что вселенная истощается, ибо экспериментально было открыто, что энергия не может ни создаваться, ни утрачиваться, а поэтому сохраняется. Как мы вскоре увидим, это оказало глубокое воздействие на основные интуиции художника-ученого Альберта Эйнштейна. И то, что осознал Эйнштейн, не было еще понято каким-либо значительным образом, за исключением случая с развитием атомной бомбы.

Если человек выдержит величайшие превратности всей истории, которые произойдут в течение ближайшего десятилетия, он окажется в эре, где мысли ученых-художников будут полностью переориентированы в результате пересмотра Эйнштейном космологии, имеющего эпохальное значение.

Эйнштейн с помощью научных наблюдений интуитивно доказал, как это было в отношении броуновского движения в воде и излучения черного тела, что физическая вселенная постоянно подвергается комплексной трансформации. Геология коры нашего космического корабля Земля, масса которого находится в скрученном, сжатом состоянии, позволяет судить о том, насколько суровыми являются большие изменения ее истории.

Луч света доходит до космического корабля Земля за 8 минут от Солнца и за два с половиной года от ближайшей к нам звезды. Свет, всегда движущийся со скоростью 700 млн. миль в час, доходит до нас также и от других звезд, настолько удаленных от нас, что в одном направлении мы можем видеть то, что произошло 100 лет тому назад, и в другом направлении — то, что уже произошло 1000 лет тому назад.

Рассматривая все эти экспериментально доказанные факты, Эйнштейн заключил, что физическая вселенная, по всей видимости, является агрегатом трансформационных событий, происходящих не од новременно и только частично совпадающих друг с другом.

В то время нормой Эйнштейна стала скорость распространения сферически простирающейся волны энергии, освобожденной в вакууме, что означало расширяющуюся круговую волну, радиус которой разра стался во всех направлениях от центральной точки со скоростью 186.000 миль в секунду.

Так же, как и в отношении симметрического распространения волны, Эйнштейну пришлось выразить скорость роста ее сферической поверхности, что привело к выводу, что площадь поверхности возрастает во второй степени по отношению к обычной скорости, выраженной первой степенью. Таким образом, символ, выраженный маленьким *c*, который физики используют для выражения скорости света или излучения, следует выразить как c^2.

Отсюда получается уравнение Эйнштейна, согласно которому физическая вселенная состоит полностью из энергии *E,* а сама энергия *E* состоит из двух видов: энергии, ассоциированной с материей, и энергии, теряемой в виде излучения.

Эйнштейн сказал, что количество энергии в любом данном количестве вещества можно вычислить, допустив, что она заключена в единичном шаре, движущемся со скоростью 186.000 миль в секунду во второй степени. Отсюда его уравнение $E = Mc^2$. Хотя эта формула обычно рассматривается как исключительно твердая научная формула, я считаю, что это уравнение Эйнштейна бесспорно является величай шим произведением искусства XX века.

Я нахожу, что многие другие художники придерживаются того же мнения. Например, в 1935 году американский скульптор японского происхождения Ногучи соорудил изумительную скульптурную стену в торговом месте Мехико, на которой он выгравировал $E = Mc^2$. Многие мексиканцы во главе со своими художниками Риверой и Ороско считают, что теории Эйнштейна являются величайшим творением нашего века.

В нашей памяти всплывает поэтическая интуиция Авраама Линкольна «Right makes might», произнесенные им за полвека до этого. Здесь интеллект выступает как правильность представления о физической энергии вселенной как мощи.

В данном случае мы оказываемся перед непреложным положением, поскольку мы не располагаем в нашем опыте ничем, что могло бы по зволить сказать, что энергия может когда-нибудь сформулировать уравнение, выведенное интеллектом.

Эмерсон говорил: «Поэзия передает самые важные вещи самым простым способом». Никакое великое заявление не могло бы быть сделано более простым способом, чем $E = Mc^2$.

Эйнштейн пришел к выводу, что скорость распространения волны в результате радиального распространения энергии, равная 186.000 миль в секунду во второй степени, является нормальной скоростью физической вселенной. Любая допустимая меньшая скорость объяснялась бы энергиями, ограниченными движением по субмикроскопическому единичному кругу. Устанавливая эту новую норму, Эйнштейн полностью отвергал вековое представление о том, что вселенная обычно находится в состоянии покоя, что было хорошо подтверждено первым законом движения сэра Исаака Ньютона, в котором он говорит: «Тело находится в состоянии покоя, или линейного движения /последняя вводная фраза является вторичным заключением/, до тех пор, пока оно не подвергается воздействию других тел»

В смелой концепции, согласно которой эволюция вселенной представляет собой постоянное движение, как это было доказано и вписано в /спонтанную/ поэзию Эйнштейном, содержится величайшее умозаключение и величайшая информация человека для других людей не только XX века, но, возможно, и других веков. Поэтому я считаю, что Эйнштейн, бесспорно, является величайшим художником XX столетия. Эйнштейн является прототипом ученого-художника не только XX века, но и уже вырисовывающегося XXI века. Тот факт, что Эйнштейн не считал себя художником, не означает, что он им не был. Термин художник в действительности не подразумевает признания. Этот термин может быть присужден только обществом и то только ретроспективно.

Я думаю, что вторым великим и тоже спонтанным художником XX века был Генри Форд. Он был настолько занят созданием условий для массового производства, направленных на расширение человече ских возможностей, что у него не было времени философствовать о том, что такое искусство. Он считал, что искусство состоит только из того, что мы называем Американа, т.е. красивые старые дома и крутящиеся колеса и т.д. Он принимал скрипачей и горцев, исполняющих зажигательный танец, за настоящих артистов. Хотя он их уважал, он не проявлял значительного интереса к музейным коллекциям картин и скульптур. Однако сам Генри Форд не только

развивал массовое производство, но и давал возможность понять общие ресурсы всей Земли. Он также остро сознавал наличие энергии в своих соотечественниках. Он сознавал тот факт, что те, кто занимался промышленностью, были озабочены только производством денег. Генри Форд не был ни в малейшей степени заинтересован в том, как делать деньги; он неумышленно сосредоточивал в своих руках и вынужден был использовать большие суммы денег, чем любой другой отдельно взятый производитель, которому когда-либо приходилось иметь дело с деньгами. Его счета в банке были связаны, однако, только с теми случаями, когда ему приходилось решать вопрос, как помочь фермеру или другому производителю экономично создать то, что они могли сделать, и как помочь рабочему найти работу самым быстрым и верным способом.

В то время как другие автомобильные компании в начале двадцатых годов сразу же после Первой мировой войны вносили в конструкцию все больше и больше внешних изменений, устанавливая лучшие амортизаторы, более причудливые щитки и рычаги управления, Генри Форд не изменил механическую и структурную конструкцию своего автомобиля.

Слабо разбираясь в технике, общество в целом говорило, что Форд был упрямым стариком, который сентиментально настаивал на производстве одних и тех же старых, маленьких, черных, дешевых автомобилей.

Насколько это было невежественно, можно судить по тому факту, что они называли автомобиль Форда оловянным. Олово — редкий, дорогой металл, один фунт которого стоит столько же, сколько стоит фунт серебра. Публика могла бы с успехом сказать: «Серебряный фордик». Они были бы в равной степени неправы. Факт заключается в том, что Генри Форд постоянно изменял свои автомобили, но он изменял их незаметно. Он изменял их, вводя новые сплавы один за другим, с тем чтобы каждая часть автомобиля дольше не изнашивалась и служила лучше. К тому времени, когда Форд заменил модель ***T*** моделью ***A***, он использовал 54 различных сплава стали в отдельных деталях новой модели.

К сожалению, следует отметить, что практика производства

автомобильных деталей в настоящее время совершенно противоположна тому, что делал Форд в двадцатых годах. В то время как все детройтские компании конструируют хорошие детали с механической и структурной точки зрения и учатся конструированию большинства своих новых деталей у европейских инженеров, они умышленно производят свои детали из материала более низкого качества, которые быстрее изнашиваются. Они это делают потому, что продавцы автомобилей и агенты по сбыту делают свои деньги в результате того, что автомобильные детали ломаются и автомобили поступают в ремонт, для чего они могут продавать новые запасные части. Эти части оцениваются значительно выше, чем части, первоначально поступающие на сборку. Агенты по сбыту делают свои деньги с помощью запасных частей.

Генри Форд пошел совершенно по иному пути. Он приступил к выпуску более долговечных деталей. Автомобиль Форда выглядел так же, как любой другой автомобиль, однако фермер находил, что его автомобиль не изнашивается. Он служил надежным средством транспорта. Фермер не был заинтересован в эстетике, у него было очень мало свободных денег, чтобы купить автомобиль. У него также мало свободных денег, на которые он мог бы отправить свой товар на рынок. Его форд делал как раз то, что ему было нужно.

Чтобы произвести автомобиль, полностью состоящий из различ ных сплавов, Форд должен был это делать экономично. Он не мог покупать двутавровое железо, листы, полосы и угловое железо у сталелитейной компании, которая владела железными рудниками, доменными печами и прокатными станами. Он не мог покупать эти формы и снова их плавить, для того чтобы смешивать их с другими элементами, с помощью которых он мог бы произвести новые детали. Такое сложное дублирование работы стоило бы ему неимоверных сумм, поэтому Форду пришлось создать свои собственные железные рудники и построить свои собственные железные дороги и свои собственные доменные печи.

Форд оказывался в трудном положении в результате агрессивных спекулятивных действий предпринимателей во всем мире. Форду приходилось добираться до основных ресурсов, где бы они в мире

ни находились. Он также обнаружил, что он не мог позволить, чтобы материалы лежали на складах, по той причине, что они оказали бы отрицательное влияние на его попытки создать лучший сплав. Если капитал Форда должен был замораживаться в старых материалах на складах, он вынужден был производить что-нибудь не самое лучшее, на что он был способен.

Таким образом, обстоятельства заставили Форда иметь свои собственные корабли, рудники и железные дороги во всем мире.

Генри Форд, не подозревавший того, что он играет историчес кую роль как великий художник-ученый, принимал всю Землю как единое целое. Его корабли начали грузиться в Икике, Чили, с такой же быстротой, с какой ему требовалось больше нитрата, а поезда, нагруженные природным известняком, покидали Джолиет, Иллинойс и т.д., и т.д. С быстротой, с какой Форду требовалось включить различные ингредиенты в свою обширную органическую операцию, эти материалы поочередно поступали в том или другом месте на производственную линию, охватывавшую весь мир. Таким образом, Форд полностью избегал складов. Он просто располагал снабжением, поступавшим со всего мира.

Вдоль всего двигавшегося сборочного конвейера Форда на всех его сборочных заводах были нагромождения автомобильных крыльев и пяти тысяч других видов деталей, которые нужно было прикрепить в процессе этой прогрессивной сборки. По мере того как нагромождения уменьшались, он ускорял производство первичных деталей, увеличивая поток сырья со всего мира на кораблях и товарных поездах. Как только количество тех или иных деталей вдоль сборочного цеха уменьшалось быстрее, чем пополнялось, эксперты Форда, следившие за графиком, ускоряли приток материалов с рудников, скажем, Южной Америки, Австралии, железорудного горного хребта Месаби, расположенного в Северной Миннесоте, или любого другого места. Тогда он отправлял своих людей, которых называл «контролерами», на поезда или корабли, чтобы ускорить поставку — переброску и пересыпку.

Форду требовалось, чтобы материалы отправлялись ему постав щиками в день покупки. Таким образом, материал, необходимый для всей его промышленности, находился в движении во всем мире.

Именно поэтому я уверен, что Генри Форд предвосхитил замысел и комплексно ввел в жизнь как лирику, так и музыку величайшего живого сценария XXI века. Этот сценарий физической эволюции в сочетании с метафизически самой утонченной «поэмой» Эйнштейна может проложить путь сквозь многие превратности к конечному переходу человечества от ужасной неудачи к славному успеху на космическом корабле Земля, пролетающем в нашей вселенной со ско ростью шестьдесят тысяч миль в час.

Подпись: Р.Б. Фуллер. 23 февраля 1968 г.

Richard Buckminster Fuller. The interrelationships and inter-influences between the arts and sciences (past, present and future) // Symposium on technology and artistic creation in the contemporary world. — Paris: UNESCO, 11 March 1968. P. 9–16. [Выступление Фуллера было опубликовано одновременно на английском, французском и русском языках].