

## КЛАССИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

УРАВНЕНИЕ НЬЮТОНА

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial q_i} = 0$$

УРАВНЕНИЯ ЛАГРАНЖА

$$\dot{p}_i = -\frac{\partial H}{\partial q_i}, \quad \dot{q}_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}$$

УРАВНЕНИЯ ГАМИЛЬТОНА



## КЛАССИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

$$\partial_\mu F^{\mu\nu} = j^\nu$$

УРАВНЕНИЯ МАКСВЕЛЛА



## СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

$$dS^2 = \text{const}$$

ИНВАРИАНТНОСТЬ ИНТЕРВАЛА

$$\delta(-mc \int ds) = 0$$

ПРИНЦИП НАИМЕНЬШЕГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ РЕЛЯТИВИСТСКИХ ЧАСТИЦ

$$m \left( \frac{du^i}{ds} + \Gamma_{kl}^i u^k u^l \right) = \frac{e}{c} F^{ik} u_k$$

УРАВНЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗАРЯЖЕННОЙ ЧАСТИЦЫ ВО ВНЕШНЕМ ПОЛЕ



## КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

$$(i\gamma^\mu D_\mu - m)\psi = 0$$

УРАВНЕНИЕ ДИРАКА



## ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} R = -\frac{8\pi G}{c^2} T_{\mu\nu}$$

УРАВНЕНИЯ ЭЙНШТЕЙНА



## КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ КАЛИБРОВОЧНЫХ ПОЛЕЙ

$$\partial_\mu F_a^{\mu\nu} - g_{abc} A_\nu F_c^{\mu\nu} = j_a^\nu$$

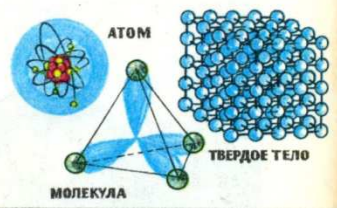
УРАВНЕНИЯ ЯНГА-МИЛЛСА



## КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА

$$\left[ -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 + U(\vec{r}) \right] \psi(\vec{r}) = E \psi(\vec{r})$$

УРАВНЕНИЕ ШРЕДИНГЕРА



## КВАНТОВАЯ ГРАВИТАЦИЯ

$$T = \frac{\hbar c^3}{8\pi k G M}$$

ТЕМПЕРАТУРА ХОКИНГА

$$g_{\mu\nu} = g_{\mu\nu}^{\text{класс.}} + \bar{g}_{\mu\nu}^{\text{квант.}}$$



## СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

### КЛАССИЧЕСКАЯ

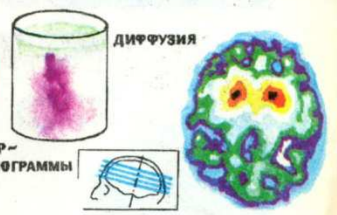
$$\frac{\partial f}{\partial t} = \{H, f\} \quad f(p, q) = \frac{1}{Z} \exp \left[ -\frac{H(p, q)}{T} \right]$$

УРАВНЕНИЕ ЛЮВВИЛЛЯ АНСАМБЛЬ ГИББСА

### КВАНТОВАЯ

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} = \frac{1}{i\hbar} [H, \rho] \quad \rho = \frac{1}{Z} e^{-\frac{H}{T}}$$

УРАВНЕНИЕ ФОН НЕЙМАНА МАТРИЦА ПЛОТНОСТИ

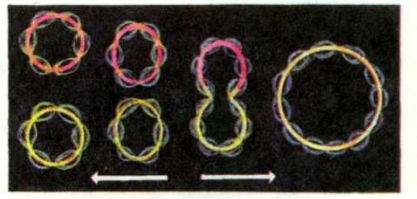


## ТЕОРИЯ СУПЕРСТРУН

$$x^i(\sigma, \tau), \quad i=1, \dots, 8; \quad x^0, x^9$$

10-МЕРНОЕ ПРОСТРАНСТВО

КОМПАКТИФИКАЦИЯ? «ДУХИ»? ТАХИОНЫ?



## ГИДРОДИНАМИКА, ГАЗОДИНАМИКА

$$\frac{\partial \vec{v}}{\partial t} + (\vec{v} \nabla) \vec{v} = -\frac{\nabla p}{\rho} + \vec{g}$$

УРАВНЕНИЕ ЭЙЛЕРА

$$\frac{\partial \vec{v}}{\partial t} + (\vec{v} \nabla) \vec{v} = -\frac{\nabla p}{\rho} + \vec{g} + \nu \Delta \vec{v}$$

УРАВНЕНИЕ НАВЬЕ-СТОКСА

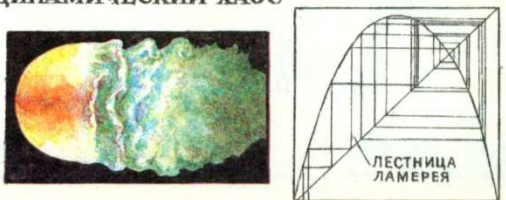


## ТЕОРИЯ ТУРБУЛЕНТНОСТИ, ДИНАМИЧЕСКИЙ ХАОС

$$\frac{\partial |A|^2}{\partial t} = 2\gamma |A|^2 - \delta |A|^4$$

УРАВНЕНИЕ ЛАНДАУ

ХАОТИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ  $x_{n+1} = \lambda x_n(1-x_n)$  МОДЕЛЬ ФЕЙГЕНБАУМА



## КРАСОТА НАУКИ

*Член-корреспондент АН СССР М. ВОЛЬКЕНШТЕЙН.*

Научное творчество всегда в той или иной мере связано с эстетическими переживаниями. Эстетика в науке имеет и прагматическое значение — эстетические критерии с особенной ясностью отсекают псевдонауку от науки и служат реальной основой при оценке значимости исследования. Как и почему? Проблемы эстетики в науке представляют большой интерес и далеки еще от своего решения. В современной философской литературе понятия эстетики отнесены главным образом к искусству — эстетическое содержание научного творчества и других видов человеческой деятельности, не связанных с искусством, практически не рассматривается. Эстетическое воспитание имеет в виду приобщение к художественной литературе, к изобразительным искусствам, к музыке, но не раскрытие красоты научных и технических построений, не эстетические оценки человеческого поведения. Это, несомненно, обедняет воспитуемых.

В 1931 году была опубликована книга моего отца — драматурга и искусствоведа В. М. Волькенштейна — «Опыт современной эстетики». Книга вышла с обширным, содержательным предисловием А. В. Луначарского. Основная идея книги, впервые представленная в философской литературе, состояла в широком, универсальном значении понятий о красоте. Предметом эстетического восприятия оказываются и природа, и все виды человеческой деятельности — искусство, наука, техника, спорт (в частности, шахматы), и само поведение человека — этика неразрывно связана с эстетикой.

Согласно «Опыту» результаты экспериментальных и теоретических исследований в естествознании, приводящие к установлению новых фактов и законов природы, эстетичны, если в этих исследованиях реализуется сведение сложности к простоте. Это сведение возникает путем целесообразного трудного преодоления. Необходимо, однако, строго определить понятия. Что такое сложность, простота, сведение? Определение сложности дано в математике. в работах выдающегося советского ученого А. И. Колмогорова (а также в статьях математиков Мартина-Лефа и Чаитина). Сложность объекта может быть представлена числом бит, содержащимся в информации об объекте, достаточной для его воспроизведения. Иными словами, сложность сообщения об объекте измеряется минимальной программой, генерирующей и тем самым декодирующей это сообщение. В случаях высшей сложности — индивидуума, произведения искусства, неупорядоченной, случайной последовательности чисел — минимальной программы нет, она совпадает с самим объектом, который ничем не может быть заменен.

Окружающий нас мир невероятно сложен. Понимание мира означает его упрощающее представление. В донаучный период, наблюдая грозу, человек объяснял ее действиями Зевса-громовержца. «Минимальная программа» давалась религией. Начиная с эпохи Возрождения минимальная программа явлений природы создается наукой — задача науки в этом и заключается. Как писал Эйнштейн: «Цель теоретической физики состоит в том, чтобы создать систему понятий, основанную на возможно меньшем числе логически независимых гипотез, которая позволила бы установить причинную взаимозависимость всего комплекса физических явлений».

А Л. Д. Ландау говорил, что задача теоретической физики состоит в нахождении новых связей между явлениями, кажущимися далекими друг от друга. Но это и означает поиск простоты, поиск минимальной системы, объединяющей разнообразные явления.

Определяя сложность указанным способом, мы разумеем под сведением ее к простоте именно нахождение минимальной программы, наиболее общей и универсальной закономерности для данного круга явлений. Можно утверждать, что это нахождение и есть главный эстетически значимый момент в научном познании. Можно представить эстетику науки также своего рода минимальной программой — простои формулой:

$$\text{Эстетическая значимость} = \frac{\text{Наблюдаемая сложность}}{\text{Минимальная программа}}$$

И числитель, и знаменатель в правой части выражены в битах — единицах количества информации. Минимизация программы означает отсечение избыточной информации, характеризующей наблюдаемую сложность. Рассмотрим некоторые примеры. Ясный, классический образец возрастания эстетической ценности научной теории — картина мира. Планеты выполняют сложные движения на небосводе. Геоцентрическая теория Птолемея дала упрощенную программу этих сложных, исходно загадочных движений, включив в нее так называемые эпициклы. Способность программы предсказывать видимые маршруты планет, солнечные и лунные затмения была эстетически значимой. Следующий этап минимизации — гелиоцентрическая система Коперника, не нуждающаяся в эпициклах. Далее Кеплер установил строгие законы движения планет вокруг Солнца, а затем Ньютон открыл закон тяготения, объясняющий и движение планет, и падение яблока на Землю. Законы Кеплера оказались прямым следствием закона тяготения. Наконец, Эйнштейн, объяснив особенности движения Меркурия на основе общей теории относительности (см. «Наука и жизнь», № 4, 1987 г., № 6, 1988 г.), включил движение планет в единую систему представлений о пространстве, времени и тяготении.

В этом развитии науки происходила последовательная минимизация программы, охватывающей все более широкий и, значит, обладающий все большей наблюдаемой сложностью круг явлений. Происходило последовательное повышение эстетической ценности теории. При этом необходимым критерием истинности теории и ее красоты служит раскрытие реальных свойств материального мира, предсказательная сила теории. «Ни один физик не верит, что внешний мир является производным от сознания, иначе он не был бы физиком» (А. Эйнштейн). Открытие планеты Нептун, сделанное Леверье и Адамсом «на кончике пера» на основе теории Ньютона и ее последующего развития в небесной механике, свидетельствовало о силе теории и само по себе имело эстетическое значение.

Надо подчеркнуть, что эстетическая ценность теории, преодоленной дальнейшим развитием науки, исчезает, точнее, она сохраняется для историков науки, но не для ученых. Эпициклы Птолемея перестали быть прекрасными после открытия Коперника. Программа Птолемея перестала быть минимальной.

Обратимся к другим примерам. Наибольшие достижения естествознания, имеющие непреходящее научное и эстетическое значение, состоят в нахождении общих законов, сводящих грандиозную сложность многообразных явлений природы к грандиозной простоте. Это и классическая механика Ньютона, и специальная и общая теории относительности Эйнштейна.

Главная идея Фарадея состояла в раскрытии единства различных сил природы. На этом пути Фарадей открыл взаимосвязь электричества и магнетизма — электромагнитную индукцию. Впоследствии закон Фарадея лег в основу динамо-машины. Знакомство с трудами Фарадея вызывает

эстетические переживания. Вслед за Фарадеем Максвелл построил математическую теорию электромагнитных явлений, представленную в предельно лаконичных формулах. Был сделан новый шаг на пути минимизации программы, на пути повышения эстетической значимости.

Нахождение простоты и сложности не только эстетично, но имеет и творческое значение, открывая новые пути познания. Из уравнений Максвелла следовала электромагнитная теория света — был найден путь, первыми вехами которого оказались открытия радиоволн Герцем и основ радиофизики Поповым и построение электродинамики движущихся тел, то есть специальной теории относительности Эйнштейном.

В совершенно иной области Дарвин увидел в фантастическом многообразии явлений живой природы единый закон ее эволюционного развития — закон естественного отбора.

В XIX веке химия уже знала множество веществ, знала около половины известных сегодня элементов. Нахождение периодического закона Д. И. Менделеевым знаменовало сведение наблюдаемой сложности к высшей простоте.

Сказанное здесь непосредственно подтверждается мыслями творцов науки, свидетельствующими о важном значении их эстетических переживаний. Ограничимся немногими примерами.

Сильное и вполне осознанное эстетическое чувство свойственно творчеству Эйнштейна.

Одно из главных побуждений к занятию наукой, по словам Эйнштейна, состоит в том, чтобы «каким-то адекватным способом создать в себе простую и ясную картину мира... Этим занимается художник, поэт, теоретизирующий философ и естествоиспытатель, каждый по-своему». Наука сближается с искусством, то есть с эстетикой, и высшее эстетическое значение имеет «простая и ясная картина мира».

Эйнштейн писал о Планке: «...требование художественности является одной из главных пружин его творчества». «Книга Планка представляет собой ясное и последовательное введение в проблемы излучения, чтение которой доставляет даже «посвященному» большое эстетическое удовлетворение». О Боре: «...это — наивысшая музыкальность в области мысли».

В приведенных словах эстетика традиционно связывается с искусством («художественность», «музыкальность»), но речь идет именно о красоте науки. Известно глубокое внимание Эйнштейна к искусству — к художественной литературе и музыке, известны его слова о том, что Достоевский дает ему больше, чем математик Гаусс. Эйнштейн непосредственно ощущал неразрывную связь науки и искусства, задачи которых в конечном счете едины — они сводятся к познанию и отображению гармонии реального мира. Связь науки и искусства одновременно означает связь науки и эстетики.

Другой большой ученый нашего века, Дирак, считал эстетический критерий первостепенным в научном творчестве. Эстетика — высший критерий научной истины.

Приведем слова Больцмана, написанные о работе Максвелла: «Сначала величественно выступают вариации скоростей, затем вступают, с одной стороны, уравнения состояния, а с другой, уравнения центрального движения, и все выше вздымается хаос формул, но вдруг звучат четыре слова: «Возьмем  $p = 5$ ». Злой демон  $v$  (относительная скорость двух молекул) исчезает так же внезапно, как неожиданно обрывается в музыке дикая, до сих пор все подавлявшая партия басов. Как от взмаха руки кудесника, упорядочивается то, что раньше казалось неукротимым. Нечего объяснять, почему произведена та или иная подстановка: кто этого не чувствует, пусть не читает Максвелла. Он не автор программной музыки, которой должно

комментировать свои ноты. Стремительно раскрывают перед нами формулы результат за результатом, пока нас не ошеломит заключительный эффект — тепловое равновесие тяжелого газа, и занавес падает». (Л. Больцман. Избранные труды. М., «Наука», стр. 485, 1984 г.)

Больцман, предлагавший оставить элегантность портным и сапожникам, ярко выражает свои эстетические переживания. Развернутое сравнение труда, посвященного теоретической физике, с музыкальным произведением глубоко прочувствовано. Красота научной мысли, о которой пишет Больцман, сводится к нахождению минимальной программы ( $n = 5$ ); в результате «упорядочивается то, что раньше казалось неукротимым», то есть выявляется высшая простота, ранее скрытая видимой сложностью.

Эстетика биологии имеет несколько иной характер. Во-первых, объекты исследования на всех его уровнях, начиная с биосферы в целом и кончая двойной спиралью ДНК, могут наблюдаться непосредственно и производить эстетическое впечатление независимо от сведения сложности к простоте. Мы говорим о красоте куста шиповника или амурского тигра.

Во-вторых, в биологии пока лишь в очень немногих случаях сведение сложности к простоте обретает лаконичное, «ритмическое» выражение — формулу. Это относится, например, к законам Менделя. Сложность живой природы настолько велика, что даже в высокой теории приходится ограничиваться качественными обобщениями. Время математизации теоретической биологии наступает лишь теперь, и мы далеки еще от достижения соответствующих целей.

Тем не менее в целом биологическая эстетика характеризуется теми же особенностями, что и физическая или химическая. Слова «красота», «прекрасный», «красивый» (beauty, beautiful) встречаются в дарвиновском труде «Происхождение видов» более 20 раз. Дарвин говорит о «красивой адаптации», «прекрасном и гармоничном разнообразии видов», о «красивой кристаллической линзе» в глазу. «...Зеленый цвет был прекрасной адаптацией». «...Адаптация личинки к ее условиям жизни столь же совершенна и прекрасна, как и у взрослого животного...»

В некоторых случаях Дарвин употребляет слово «прекрасный» в смысле «хороший», «отличный». Но в целом «Происхождение видов» исполнено эстетики. Эмоциональный и выразительный литературный стиль автора, не говоря уже о предельной силе мысли и убедительности аргументации, делает чтение «Происхождения видов» сильным эстетическим переживанием.

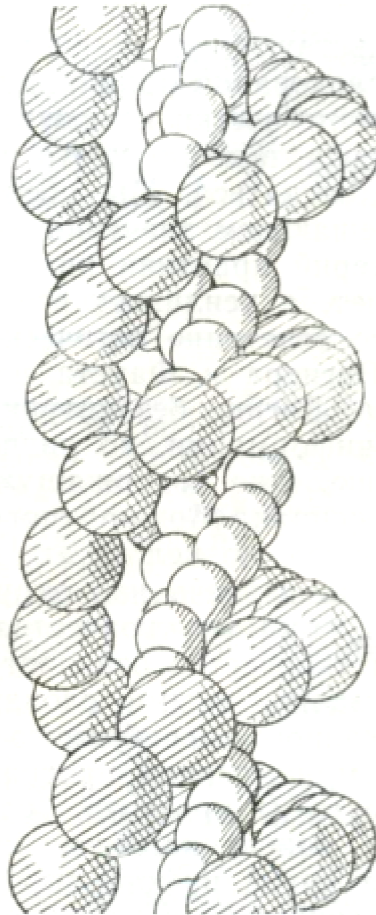
Самое прекрасное для Дарвина — соответствие множества разнообразных фактов основному положению его теории: адаптация, приспособленность организмов к условиям окружающей среды.

Научное творчество неосуществимо на основе одного лишь дискурсивного метода, на основе чистой логики. Наука требует интуиции. Эйнштейн писал: «...высшим долгом физиков является поиск тех общих элементарных законов, из которых путем чистой дедукции можно получить картину мира. К этим законам ведет не логический путь, а только основанная на проникновении в суть опыта интуиция».

Значение интуиции в науке и искусстве проанализировано в книге известного советского физика-теоретика, члена-корреспондента АН СССР Е. Л. Фейнберга «Кибернетика, логика, искусство» (Изд. «Радио и связь», М., 1981 г.). Интуиция есть или догадка или прямое усмотрение истины, то есть усмотрение объективной связи вещей, не опирающееся на логическое доказательство. Интуитивное суждение имеет синтетический характер, в то время как дискурсивное суждение аналитично.

Утверждение: «Интуиция необходима в науке» само по себе не только интуитивно. Это положение может быть строго доказано.

Молекула дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) — вещества, хранящего генетическую информацию, устроена удивительно изящно. Эта гигантская молекула (ее длина в миллионы раз превышает размеры молекул неорганических веществ) представляет собой двойную спираль, состоящую из двух сплетенных друг с другом полимерных (полинуклеотидных) цепей. Благодаря такой структуре ДНК, а вместе с ней и гены весьма устойчивы и способны к самовоспроизведению (репликации). В живом организме молекулы ДНК программируют синтез белков. иными словами, все явления жизни определяются строением и свойствами этих информационных молекул.



Мы приняли, и это не вызывает сомнений, что задача науки состоит в нахождении минимальной программы, декодирующей сложность. Но само нахождение минимальной программы, то есть доказательство ее минимальности, не может быть реализовано чисто логическим путем. В 1931 году Гёдель доказал свою знаменитую теорему о неполноте (см., например, Ю. И. Манин, «Природа», № 12, 1975 г., стр. 80).

Доказательство связано с классическим парадоксом Эпименида: критянин Эпименид говорит, что все критяне лжецы. Если он говорит правду, то, будучи сам критянином, он лжет. Парадокс можно переформулировать: «Данное утверждение ложно». Эти слова правдивы только в том случае, когда они ложны.

Смысл теоремы Гёделя состоит в том, что на любом языке, в том числе и на языке науки, можно составить высказывание, истинность или ложность которого нельзя доказать средствами этого языка. Это

относится и к утверждению о том, что некоторая программа научного знания минимальна. Следовательно, минимальность программы невозможно доказать логически — здесь необходима интуиция. А значит, чистой логики, дискурсивного метода в науке недостаточно.

Как справедливо подчеркивает Е. Л. Фейнберг, интуитивным оказывается уже основное суждение о достаточности опыта, подтверждающего теорию. Такое суждение — критерий практики — недоказуемо логически, поскольку даже после тысяч опытов, свидетельствующих, скажем, о невозможности наследования приобретенных признаков, нельзя логически исключить появление эксперимента, в котором это наследование будет наблюдаться. Мы убеждены интуитивно в решающем значении этих тысяч опытов. Критерий практики интуитивен, но это не умаляет, а усиливает его значение.

Наука — это сочетание логического и интуитивного, Вагнера и Фауста или Сальери и Моцарта. Логика без интуиции не создает новой информации, но лишь выявляет информацию, уже содержащуюся в исходных положениях. Можно «поверить алгеброй гармонию», но нельзя эту гармонию создать, то есть извлечь из окружающего мира. Без интуиции нет творчества.

Любой вид творчества означает создание новой информации, иными словами, запоминание случайного, свободного выбора. Интуитивная минимизация программы, сведение сложности к простоте, нахождение новых связей между далекими явлениями есть создание новой информации. Именно этот процесс сопряжен с эстетическими переживаниями. Интуитивное более эстетично, чем логическое. Вывод теорем из установленных аксиом эстетически менее значим, хотя сам процесс точного рассуждения имеет эстетический смысл. Размышляя об эстетических аспектах творческого процесса, в статье о великом шахматисте Ласкере Эйнштейн писал: «Самого Ласкера влекло к научному познанию и его красоте, свойственной логическим построениям...»

В какой мере случайно, то есть свободно, творчество ученого, его выбор? Интуитивное решение задачи определено общим состоянием науки и особенностями психики ученого, его знаниями, опытом и прежде всего талантом. Но эта предопределенность, детерминация скрыты и от самого ученого, и от его окружения. Почему химику Кекуле, наяву размышлявшему о строении бензола, однажды приснилась змея, кусавшая собственный хвост? Этот сон и привел к творческому акту, к нахождению циклической структуры!

Однако научная интуиция без логики может обманывать или оказываться бесплодной. «Алгебра» необходима постоянно. Интуитивное нахождение, угадывание минимальной программы само всегда означает интуитивное понимание ее дальнейшего развития. Творец науки провидит научную логику, раскрывающую содержание и следствия программы. В конечном счете предметом эстетического восприятия является комплекс интуитивного и дискурсивного. Мы восхищаемся озарением ученого, зная, к чему это озарение привело. В то же время логическое построение прекрасно, если оно исходит из вдохновенного усмотрения истины.

То, что Эйнштейн называл своей религией, состояло в его материалистической убежденности в реальности внешнего мира, в том, что этот мир гармоничен, то есть являет собой закономерные взаимоотношения и взаимодействия, а не случайное нагромождение тел и процессов. Тем самым мир познаваем, и задача научного познания состоит в извлечении, в раскрытии реальной гармонии. В сущности, нахождение минимальной программы в этом и состоит. Каждый мыслящий естествоиспытатель не может не присоединиться к этим идеям Эйнштейна.

В книге Фейнберга раскрыта интуитивная сущность искусства, цель которого определяется как обеспечение убедительности интуитивного суждения, «доказательство недоказуемого». Именно такое суждение неразрывно связано с эстетическими переживаниями.

В отличие от науки искусство имеет преимущественно интуитивный характер. Художественное творчество есть создание новой информации, то есть, как уже сказано, запоминание случайного выбора (см. М. В. Волькенштейн «Создание информации в художественной литературе», «Наука и жизнь», № 6, 1986 г.).

В науке и в искусстве творчество означает создание новой информации. Этот процесс реализуется интуитивно и в том, и в другом случае. Однако роль интуиции в искусстве остается определяющей, в то время как в науке эта роль может иметь подчиненное значение, уступая первенство логике. Иными словами, науку создают и Моцарт и Сальери, но искусство — только Моцарт.

Формула, связывающая эстетическую значимость научного творчества с наблюдаемой сложностью и выявлением минимальной программы, к искусству неприменима. Минимизация программы означает отсечение избыточной информации. Но что следует считать избыточным в искусстве? Искусство пользуется повторами — они наряду с контрастами имеют прямое эстетическое значение в поэзии, в музыке, в изобразительных искусствах. Ритм, рифмы, аллитерации, орнамент—все это построено на повторах. Можно считать избыточной информацию, сообщаемую художественными штампами и банальностями. В то время как в науке повторение, избыточность нежелательны, но не могут считаться антинаучными, в искусстве штампы и банальности антихудожественны. Подлинное произведение искусства не содержит ничего лишнего. По словам Эйнштейна, «...в музыке Моцарта нет ни одной лишней ноты».

Предложенная здесь формула неприменима к искусству, так как его задачи вовсе не состоят в извлечении простоты из сложности. Высокая эстетическая ценность свойственна и очень сложным, и очень простым художественным произведениям. Скажем, живопись Рафаэля очень сложная, она выражает некую неземную гармонию, увиденную и воплощенную художником-визионером. Напротив, живопись Матисса предельно проста, ею представлена лишь красота цвета и линии. Эстетично в высокой мере и то, и другое.

Различие между наукой и искусством ярко демонстрируется в проблеме профессионализма. Любительская, дилетантская наука принципиально невозможна, здесь абсолютно необходимы глубокие знания, подлинный профессионализм. «Я верю лишь в то, что, с одной стороны, существует талант, а с другой — высокая квалификация» (А. Эйнштейн). Отсутствие профессионализма, отсутствие квалификации приводит к появлению псевдонаучных, антиэстетичных работ.

В то же время прекрасные произведения создавались художниками, не имевшими школы и знаний, достаточно назвать Пироманишвили. Профессионализм в искусстве состоит лишь в том, что художник талантлив и живет искусством, все его помыслы сосредоточены в творчестве. Пироманишвили в этом смысле не был дилетантом. Эта проблема затронута в «Анне Карениной, где Михайлов занимается живописью профессионально и вдохновенно, а Вронский — дилетант.

Важное отличие научной эстетики от эстетики искусства состоит в том, что для осознания красоты научной работы необходимы знания, необходима надлежащая подготовка, то есть определенный тезаурус, запас предварительной информации. Чтобы понять красоту уравнения Максвелла, надо знать явления, которые они описывают и понимать смысл введенных понятий и обозначений. Напротив, каждый может испытать эстетические эмоции, любясь произведением искусства или пейзажем. Впрочем, проблема эстетической оценки в искусстве вовсе не проста. О вкусах не спорят, и каждый вправе сказать: «Ах, какая красивая картина, как она мне нравится!» или «Это некрасиво, это мне совсем не нравится!».

Очень часто, однако, пользуются ложным силлогизмом: «Мне это не нравится, значит это плохо» или «Мне это нравится, значит это прекрасно». О вкусах не спорят, но об оценках спорят, подлинная оценка произведения искусства требует подготовки, возможно, не меньшей, чем эстетическая оценка научной работы. Дать соответствующий алгоритм в искусствоведении пока невозможно, но примечательно, что настоящие знатоки искусства — художники и искусствоведы — в своих оценках сходятся.



#### ЛИТЕРАТУРА

Эйнштейн А. Собрание научных трудов. т. Л, «Наука». М. 1967 г

Кузнецов Б. Г. Эйнштейн. «Наука» М. 1979 г.

Фейнберг Е. Л. Взаимосвязь науки и искусства в мировоззрении Эйнштейна. .Вопросы философии. 3. Ю79 г

Фейнберг Е. Л. Кибернетика, логика, искусство. «Радио и связь». М 19Я1 г.

Колмогоров А. Н. «Проблемы передачи информации», т. 1. с. 3. 1965 г : т. 5. с. 3. 1969 г.