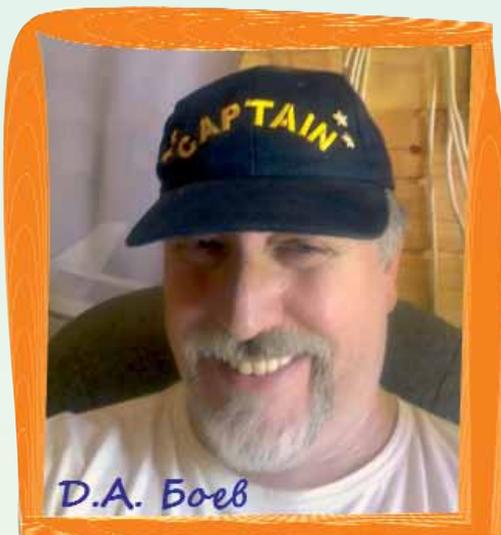


ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

Александр Григорьевич Прудников, д.т.н., ЦИАМ, начальник сектора
Дмитрий Александрович Боев, помощник проректора МАИ по научной работе



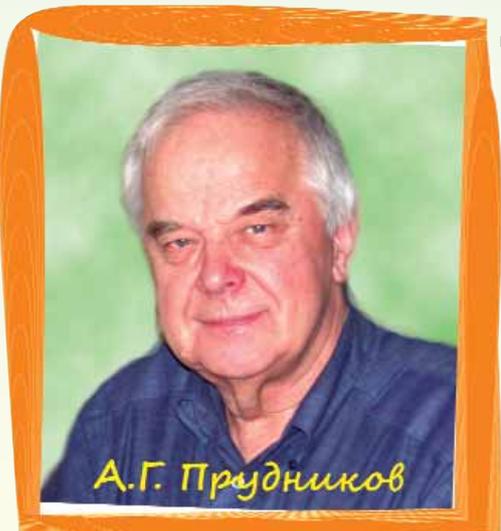
Представленная на ваш суд статья – а точнее, некий развёрнутый план исследования, составленный нашим частым и весьма уважаемым автором, сотрудником ЦИАМ, доктором технических наук Александром Григорьевичем Прудниковым, пролежал в редакционном портфеле, пожалуй, существенно дольше остальных. Не один год я пытался найти ответ на вопрос: почему для деления людей по стилю мышления взяты уважаемым Александром Григорьевичем не привычные нам с 50-х годов "физики и лирики", а непременно и именно "физики и математики". И что есть в таком подходе совершенно уникального (а чувствовалось: есть, но вот что именно есть – совершенно было непонятно), из-за чего он не даёт покоя как глубиной анализа, так и явной своей какой-то незавершённостью. Вместе с тем, при всей определённости, глубина слоя мысли была явно намного больше пласта, вспаханного самой поставленной задачей.

...И, как уже говорил, ответы на эти вопросы искал очень долго. И мне кажется, что нашёл. Своё объяснение я попробовал дать в самом кратком послесловии.

Сильно изменённую, дополненную (и лишённую вследствие недостатка места части наименее существенных на мой взгляд положений) статью – да простит меня А.Г. Прудников – я и предлагаю вашему вниманию

Д.А. Боев

Войны "физиков" и "лириков", отгремевшие в вокруг-и-около-научной творческой среде в 60-х годах прошлого века (надеюсь, есть среди читателей мафусаила, помнящие это – остальным придётся поверить) касались скорее не столько способностей самого человека, сколько восприятия им мира. Иначе говоря, в них было гораздо больше этики, то есть продукта воспитания, чем самого человека.



Но там ли было произведено расслоение общества? По тем ли критериям? Не есть ли это, на самом деле сличение "тёплого с квадратным"? Именно из этого сомнения исхода и считаем, что гораздо интереснее и полезнее для дела – исследование возможностей человека по его природным, врожденным умственным способностям.

Предположим, что более реально считать, что все люди делятся только на две категории: на "Физиков" (Ф.) и "Математиков" (М.) При этом, "лириками" могут быть и те, и другие. Более того, "лиричных физиков" видели все – как и не менее лиричных математиков, кстади говоря. Мы имеем право провести рассмотрение именно по этим направлениям, поскольку физиологи уже много десятилетий именно так и считают, связывая такую дихотомию с различием в функционировании двух – правого и левого – полушарий мозга. Для физиологов любой человек в любой сфере деятельности: либо более Физик, либо более Математик, хотя название и род приложения способностей того и другого могут быть разными.

Когда человек, вне зависимости от рода его деятельности, воспринимает жизнь, как явление, требующее осмысления, он – Физик. Если же для него жизнь – процесс, требующий расчёта и дальнейшего его уточнения, то он – Математик. При этом – каждый из таких людей одинаково интересен и каждый может быть Творцом (при наличии творческих способностей). Причём, зачастую, друг без друга они просто не могут существовать в этом мире.

Так, в колхозе, пахарь – это Физик, а учетчик трудодней – Математик. Хотя это и достаточно условно.

В шоу-бизнесе, певец, обычно – Физик, а его продюсер чаще всего – Математик. Хотя бывает и наоборот.

В политике есть и Физики: например – Махатма Ганди, и явные Математики: положим, Маргарет Тетчер.

В поэзии: Данте Алигьере – Физик, его инквизитор кардинал

Бертрандо дель Подженто - Математик. Или, Пушкин - Физик, а его постоянный критик (и надзиратель) Бенкендорф - Математик. И, скажем, полководцев оказывается тоже можно безошибочно выписать в две разные колонки: первая колонка (Физики) А. Македонский, Чингиз-Хан, А. Суворов, М. Скобелев, К. Рокоссовский и вторая колонка (Математики): Ганнибал, Тамерлан, Бонапарт, Жуков. Таким образом, Ф. и М. имеются во всех областях человеческой деятельности: на производстве, в науке, в политике, в религии, обороне, торговле, спорте, играх, охоте и рыболовстве, хотя и называются по-разному.

По каким признакам составлены эти примеры? Те же физиологи утверждают, что есть прямые и косвенные признаки, отличающие Физиков и Математиков (но об этом чуть погодя). Теми же исследователями принято считать, что врожденное разделение умственных способностей на Ф. и М. - это побеждающая защитная реакция организма в борьбе за выживание, в результате которой деятельность человека направлялась правым или левым полушарием мозга - доминирующим в его организме. Удивительно, что и предстатели животного мира делятся по особенностям ума на Ф. и М. (до растительного мира физиологи, как-то еще не добрались). Впрочем, чаще бывает "Ф. и М. в одном лице", причём в различных пропорциях.

Очень мало людей имеют обоюдоострые способности Ф. и М. и, как правило, они бывают у них средними, поскольку интеграл их пропорциональный числу нейронов, для всех людей, примерно одинаков (примеры Леонардо да Винчи, Исаака Ньютона, Льва Давидовича Ландау, Дмитрия Ивановича Менделеева или Ричарда Фейнмана - редчайшее исключение). Поэтому залог успеха в любой сфере деятельности - в динамичном равновесии Ф. и М. Надо понимать, что тот, в ком больше от М. - неизбежно будет нести меньше черт Ф. И наоборот. Всякий перекокс, как отмечает история государств, ведет к революциям и/или стагнации. В науке (любой из наук, лишь бы это была живая душа, а не сборник догм), да и, скажем, в экономике государств, действуют те же законы динамического равновесия Ф. и М., статистической кинетики Ф. и М. Хотя математическая или другая форма этих законов для металла, процессов и разной разумной плоти может быть разной.

Отличительные особенности поведения Физиков и Математиков в различных жизненных связях и обстоятельствах

♦ У Физика - образное многомерное многопараметрическое мышление. У Математика - цифровое многопараметрическое функциональное (графическое, табличное, сеточное) познание природы вещей и явлений.

Например, Ф. спокойно признаёт в многофазных средах столько -мерные среды, сколько сможет выделить отдельных явлений - и до 26, и больше. М. "зашкаливает" уже на 4D и "для правильности" пытается свести все наблюдаемые явления к минималистской системе измерений, изобретая для этого сложные формулы привязки отдельных явлений. Потому, Физик спокойно снимает в эксперименте параметры исследуемого объекта, который можно характеризовать и по трём, и по четырём и по большому числу влияющих факторов, а Математик столь же спокойно строит получившиеся в эксперименте характеристики на двумерном (плоском) графике, воспринимая остальные систематически влияющие факторы как "расслоение характеристик" и их многокартинные параметры. И такими, достаточно представительными эмпирическими картинками мир полон и все - и Ф. и М. - прекрасно пользуются. Мало того, М. строит математические зависимости исследуемых факторов по результатам предыдущих экспериментов и ранее полученным зависимостям и получает возможность строить априорные, теоретические зависимости для таких процессов и сравнивать их с полученными эмпирическими. Многопараметричность Физика - от многомерности явления, которое он наблюдает; многопараметричность Математика - от выбранного алгоритма решения или счета.

♦ У Физика все сложное в начале изучения явления - все возможно простое - в конце; у Математика наоборот: в начале берутся достаточно простые соотношения и, в результате учёта взаимных влияний отдельных элементов изучаемого, в конце всё сплетается в гениально сложную картину.

Картинки предполагаемого протекания процессов, при их достаточно корректном построении, обладают изрядными предикторскими свойствами. Они позволяют планировать будущие экспериментальные исследования и изменять сам объект исследований... до того, как он реально появится "в металле" (дереве, пластмассе, композитном материале...). Это позволяет экономить время, средства и нервы конструкторов и исследователей. Впрочем, это справедливо только до тех пор, пока предполагаемый объект не сильно отличается от того, что ранее позволило получить используемые при построениях математические зависимости и соотношения. Если же вдруг в новой конструкции плавность хода физических процессов каким-то образом нарушается, начинают действовать бифуркационные изменения параметров или проявятся активное влияние факторов, ранее не учитываемых - картина теоретически построенного может весьма и весьма отличаться от того, что удивлённый экспериментатор увидит при исследовании построенного по предполагаемым зависимостям объекта. Этим характерны многосвязные науки: ядерная физика, гидро- и аэродинамика, теплотехника, прочностные и электрофизические исследования многокомпозиционных материалов, в том числе и микроэлектроники.

♦ Различны интересы в процессе решения и в его результате: у Физика - новые уравнения, параметрические решения и "что вам вообще-то нужно считать?"; у Математика - функциональные (программные) решения, в основе которых давным-давно полученные Физиками в лабораторных экспериментах уравнения (для газовой динамики - так 130 лет тому назад), но: новые способы их решения и методы расчёта (в лоб ли, или с матмоделями - и т.п.).

Действующий эффект этого мы уже описали в предыдущем абзаце. Примерно тогда, когда рассуждали о действии ранее не учтённых факторов.

♦ Разные предметы гордости, отсюда и разные критерии оценки самих Ф. и М. ценности (товарности) своей и чужой работы:

например, гордость Физика-термогазодинамика - умение абстрагировать, оставив три фактора из десятка, (например, из 253 уравнений молекулярной кинетики оставить, следуя Я.Б. Зельдовичу, пять уравнений); гордость Математика - это умение близко к реальности посчитать все 100 факторов (с появлением ЭВМ - ещё на 3-6 порядков больше этих факторов, да ещё и в динамике).

♦ Моделирование у Физика и Математика тоже разное - физическое и математическое (компьютерное).

По-современному и физический и математический эксперимент считаются на одних и тех же машинах. Но дело в том, что Ф. считает математические модели для подтверждения состоятельности полученных им в эксперименте данных, а М. проводит физический эксперимент для подтверждения правомочности используемых им при расчётах теоретических зависимостей (в исходе, на самом-то деле - всегда эмпирических) и их аппроксимаций и допущений.

♦ Некая интуитивная алогичность мышления Физика (его "опыт - парадоксов друг"), и логичность мышления Математика.

Все новое, исходящее от Ф., для М. алогично, пока он не приспособит его под свою логику или просто поверит Физика, оставаясь в душе только верующим - но тем не менее, скептиком. Так же и Ф. свято верит программам М., хотя он их никогда не видел (как "закрома Родины", "продовольственную програм-

му", "программу ускорения и перестройки", "500 дней", предлагаемые Математиками от политики). И потому, при несовпадении математической модели и эксперимента, Ф. скорее будет пытаться построить (или требовать такого построения от М.) другую, а М. скорее пойдёт рассуждать о некорректности эксперимента и требовать от Ф. переснятия и перепроверки полученных результатов.

♦ **Физик ищет и находит единственное наиболее вероятное решение; Математик требует доказательства его единственности и находит спектр собственных решений уравнений Физика** (пример взаимодействия Физика Зельдовича и Математика Скобелкина).

♦ **Диалектичность мышления Физика и метафизичность мышления Математика.**

Для М. "да" всегда "да" как и $(2+2)$ - всегда 4. Для Ф.: "При одном Рейнольдсе - да, при другом - нет" и " $(2+2)$ не равно 4, если 2 и 2 - только матожидания". Зная реальную точность каждой модели, Ф. всегда окружает, и потому небрежен к точным значениям; М. без юмора пишет результат во втором и третьем знаке после запятой... при точности самой матмодели 50%.

Косвенные признаки особенностей мышления Физика и Математика

♦ **Способность Математика и неспособность Физика к многогодовым играм (картам, шахматам, и др.).**

Отточенный Математик, великий поэт Некрасов, всегда выигрывал в карты и... покрывал убытки "Современника", а Физики и великие писатели и поэты Пушкин и Достоевский, играя, были всегда в долгах. Однако же, выход больших публикаций у Пушкина позволил ему не только рассчитаться с долгами отца и выкупить заложенные тем родовые имения, но и неплохо на этом существовать. То же можно сказать и о Фёдоре Михайловиче, вынужденном постоянно создавать новые произведения, для покрытия своих долгов - в немалой степени, карточных.

♦ **Способность Математика к другим языкам и неспособность к тому Физика.**

При этом, неформализуемые на самом деле языки искусства - драматургии, поэзии, живописи, музыки - доступны обоим в равной (обычно) мере, но воспринимаются Ф и М каждым на свой манер. Поэтому все, не знавшие языка Математики: Шекспир, Пушкин, Бетховен и все другие великие писатели, музыканты и художники - реалисты (материалисты), включая импрессионистов, по градации психологов - это величайшие Физики. А весь знаменитый авангард с его квадратами, кубами геометрическими мазками и смыслодержущей абстракцией - Малевич, Кандинский и др. - это определённо Математики, (за исключением присоединившегося к ним лукавого Физика Пикассо и его подражателей, последователей и эпигонов).

♦ **У Физиков - признание материальности мира, чувство и любовь ко всему материальному, в том числе и, особенно, ко всему живому. У Математиков идея превыше всего, любовь к идее, высокому духу идей, голосу свыше.**

Вспомним идеи политиков - посредственных Математиков: Зго Рейха, философствующего выпускника Парижского университета Пол Пота, безупречно логичного Маргарет Тетчер и др.

По этому критерию все женщины-матери по жизни - Физики (хотя среди них есть и по профессии Математики, достойные глубокого уважения, вроде Софьи Ковалевской). Увы, в этой половине человечества бывают и расчётливо-бессердечные лица (будь это не так, женские тюрьмы закрыли бы за невостребованностью).

Все жрецы Великих Идей (например, инквизиторы) - Математики. Так, один из них - Борджиа - хотел сжечь даже останки Данте Алигьери через 8 лет после его смерти. Мадлен Олбрайт

- (генотип колониального мышления: предложила оставить 15-25 млн. русских для обслуживания нефтегазовой трубы и колониальной Сибири. По опыту колониальной Индии) мыслит бесчувственными идеями Математика, а Махатма Ганди на себе чувствовал боль каждого битого индуса. Так же, как Суворов, Скобелев, Рокоссовский - боль своих солдат. И если романтики и философы больших идей - явно Физики, то те, кто решился провести эти идеи в жизнь - абсолютно математически расчётливы. Идея блага для своей страны неожиданно оборачивалась кошмаром нацизма, когда к нему добавляли - за счёт всех остальных, допуская величайшие преступления в силу того, что за скобки выносились люди, которых не брали в расчёт. И почти точно так же получилось с насильственным введением всеобщего братства, равенства и счастья - что во французской революции, что в русской. По этим признакам к "Математикам" относится и Никита Хрущев, и Маргарет Тетчер: первый по уже совершенным преступлениям и готовности ради своих идей скакать по чужим головам, вторая по готовности совершить их (если верить прессе, в Фолклендской войне, например, она отдала приказ о применении ядерного оружия и лишь благодаря руководителем английской армады, он не был исполнен).

Чистые ученые-Математики, как Перельман, как и чистые Физики (С.П. Королев, Е.С. Щетинков и др.), к деньгам равнодушны. Но кто и где в наше время видел чистых Физиков и чистых Математиков? А отчитываться нечистому Математику "всё стерпящей" бумагой легче, чем нечистому Физика его "грязным" экспериментом с его изрядными материальными, временными и людскими затратами. Поэтому шансов попасть в книгу рекордов Гиннеса по максимальной зарплате у Математиков на много порядков больше, чем у Физиков. Так оно и получается наяву: - зарплата у них разные. Этим "рекордам" также способствует разное положение ученых Ф и М в обществе: одни большую часть времени пребывают на сцене, другие - в "яме" (оркестровой, информационной, режимной, стендовой); одни - выездные; другие - хронически невыездные; одни пашут и достают (добывают), другие - продают, перепродают, получают степени и звания. В результате: из четырех личностей, имеющих звание "Отцы русской космонавтики", два М. были выездными, а два Ф. - невыездными. Впрочем, "Нобеля" не получил никто. Видимо, из-за вставшей в середине определения национальной принадлежности.

♦ **Отличия Физиков и Математиков по прозвищам и самолюбию.**

СМИ, состоящие, как правило, из эстрадных М., величают сами себя и всех других М. "яйцеголовыми". При этом, явно имея в виду Свифтофских "остроконечников" в архиважном вопросе - "с какого конца разбивать яйца" - оставляя для Ф. альтернативное прозвище: "тупоконечников" или попросту "тупоголовых". Так оно в действительности и есть: М. - новации понимает сразу - потому как ему не важна суть нового математического выражения, главное, что оно есть, связано и смотрится красиво. А Ф. - долго не может взять в толк. Для него - без понимания сути нового, нет понимания вообще. Но, когда поймет Ф., то его уже не понимает М. - и это "уже" - на всю его оставшуюся жизнь. И нечего обижаться: "тупой" не значит "глупый". Это означает не более, чем долго думающий. "Густомысл". Характерный пример: явного Ф. - Ньютона за "тугодумность" чуть не выгнали из школы. Вообще, крайние Ф. и М. - гордятся своими тройками в школе, а средние Ф и М - своими пятёрками.

♦ **Отличия Физиков и Математиков по отношению к инакомыслящим и к "братьям по цеху".**

О плохом отношении властных М. к творческим Ф. уже говорилось. "Сожжение" - реальное или условное, но от того не менее жёсткое - Математиками еретиков-Физиков (Торквемада - Д. Бруно, кардинал Пондженото - костей Данте А., Иосиф Джугашвили - современных ему некорректно мыслящих с его точки зрения русских поэтов и др.). А вот редкий обратный пример, достойный под-

ражания. Граф Бенкендорф полный расчётливый Математик - действительный герой первой Отечественной войны с числом жандармов, не более двух десятков, обеспечивал госбезопасность всей Российской империи и еще успевал читать Физика А.С. Пушкина и (оберегая его) сделал его "невъездным", и потому - крайне плодотворным. Что случилось бы, имея Александр Сергеевич возможности свободного путешествия по миру можно предположить из его "Путешествия в Арзурум" - несомненно, встречал бы в любую мало-мальскую мировую заварушку - и неизвестно, насколько бы его хватало. И так-то не больше 37...

Вернемся, однако, к физиологии отношений "братьев по цеху моторостроения". У высших Математиков к Математикам-механикам оно такое же ревнивое и нетерпимое, как и к Физикам. Из современных примеров можно составить сборник рассказов, легенд и анекдотов, не уступающих известному фольклору о Сталине, Чапаеве и др. Ограничимся только известными примерами, о которых уже мягко упоминал в своих воспоминаниях наш учитель академик Г.Г. Черный: Это отношение великого Математика А.Н. Колмогорова к механико-Математикам и великому аэромеханику Л.И. Седова к великому Физику Я.Б. Зельдовичу и своему близкому коллеге механику Г.И. Баренблатту. Поучительно-любопытен и другой исторический пример разного отношения нашего праучителя Исаака Ньютона (великого Физика и Математика одновременно): уважительное отношение к своим учителям Кеплеру и Галилею, и ревнивое отношение к своему современнику великому Математику Лейбницу, и совсем нетерпимое отношение к своему коллеге и предшественнику на посту Президента Академии наук Физику Гуку (Ньютон приказал уничтожить все портреты Гука и теперь, на самом деле, мы даже толком не знаем, как он выглядел). Вспомним также более близкий нам пример нашей истории: придирчивого отношения ученика-Математика Чаплыгина к своему учителю Физику и Математику Н.Е. Жуковскому. Есть и еще более близкие и более удивительные примеры.

У Физиков обычное отношение к братьям по цеху терпимое и даже радостное (как же: нашелся еще один "тупоголовый"!) И, скажем, отношение "обобранных" Физиков к перекупщикам от науки - Математикам до поры терпимое, но близкое к известному молодежному протесту.

Отличительные признаки Физиков и Математиков по отношению к "новым воротам"

Перед новым все люди - бараны, но... Физик упрется в "новые ворота" и будет ломиться пока не проломит их, не найдет лазейку (калитку), или пока не поймет, что ворота-то были открыты, или открывались в другую сторону (тот, кто пролезал уже до него, потому и считает его тупоголовым). Математика же "ворота", как физический предмет не интересуют вообще, (пока ими не овладел Физик), так как Математик творит вне физических интересов и может "не замечать" физических открытий ("новых ворот") десятилетиями и даже столетиями. Вспомним историю физических "открытий" - "слонов" и "китов", удерживающих Землю. М. - было плевать и на "слонов" и на "китов". Главное для него, чтобы этих "держателей" было всегда трое. Поскольку опора на три точки всегда не шатается: "через три точки можно провести плоскость и притом - только одну". А четыре опоры надо выстраивать по плоскости. С большим сожалением и людскими потерями и Ф. и М. отказались от такой красивой идеи.

То же можно сказать и о "многолетней" истории перехода с геоцентрической на гелиоцентрическую систему взглядов. Об аналогичных историях заблуждений в двигателестроительной сфере XX и XXI века, кому интересно - расскажем в другой раз.

Наша задача напомнить читателю, что Математики, находящиеся вне физических интересов (института, фирмы, завода), могут не замечать "новых ворот" десятилетиями, даже если Физики нетактично суют им под нос эти ненавистные "новые ворота". Но - только до тех пор, пока они эти "новые ворота" не обчисляют во всех 3D (а если Физики обнаружили, что "ворота" на одной опо-

ре и потому еще и трясутся, то и в 4D). Далее по современным правилам пиратского и рейдерского рынка происходит закономерное продолжение "безденежных" торгово-рыночных отношений. После того, как Математик обчисляет "новые ворота" и обчисляет Физика, он выпустит за год десятки расчетных публикаций материальных работ по результатам деятельности Физиков, сделанных последними за последние десятилетия. Самодовольные Математики автоматически считают все "новые ворота", открытые Физиками, своей собственностью. Для оценки меры их самодовольства вспомним: "Математика - мать всех наук", "Математика умнее нас" (в подтексте: умнее вас, Физиков), "Механика Ньютона не фундаментальная наука" и т.д. и т.п. А законодательство, составляемое тем же "М-генотипом", по всем своим статьям будет на их, М-стороне.

Послесловие от Дмитрия Боева

Как и обещал, приведу вкратце некое положение, встраивающее рассмотренный нами вопрос в традиционную систему мироосмысления. Разница в мышлении Физиков и Математиков - в примате того, что именно они рассматривают в качестве своей жизненной среды. Дело в том, что мир, в котором мы обитаем, непрерывен и конкретен (физичен). Мало того, в этом мире все (абсолютно все) объекты в той или иной мере связаны друг с другом. Только сила этих связей неодинакова: одни действуют сильнее и заметнее, а другие настолько слабы, что порой не поддаются анализу и ими можно пренебречь без вреда для оценки события. Любое живое существо - и человек в том числе - обитая в этом мире и планируя в нём какие-то свои действия, создаёт у себя в мыслительном аппарате (в мозгу, если существо одарено им, или просто в собрании нервных клеток, если эволюция не посчитала для этого существа необходимым мозгом обладать) некую картину внешнего мира. Эта картина состоит из рефлексии органов чувств, предыдущего жизненного опыта и анализа и осмысления результатов своих действий в нём. При этом, сложившаяся картина мира - абстракция какой-то знакомой нам (узнанной нами) части этого мира и наиболее влияющих (и понятых нами) связей между его, знакомыми нам, частей и явлений. Именно они и запоминаются, прочие - отбрасываются за малозначительностью. Сложившаяся у нас зарисовка с картины мира, в силу особенности работы как органов чувств, так и мозга и всей нервной системы в целом - дискретна, то есть математична. Это уже особенность работы живого организма, оперирующего последовательностями нервных импульсов. Следовательно, если мы воспринимаем мир, как созданную в нашем восприятии структуру - принимая именно её за первоначальную и исходную, то мы в любом случае - Математики. Если же мы пытаемся сопоставить полученную картину с исходным миром, считая его источником информации и не слишком зацикливаясь на его оценках, то хотим мы или нет - мы Физики. И это зависит как раз от построения нервной системы данного существа. О чём и говорилось в самом начале данной статьи. К стати - именно в наличии такого двойственного положения каждого живого существа и возникает вероятность - которой, как таковой, в окружающем нас мире нет, но каковая есть в нашей воспринятой картине мира как следствие влияния не учитываемых нами при анализе картины мира связей. (© Д.А.Б.)