Дорогой Семён!
С целью начать дискуссию по вопросу о природе математики я воспользовался Вашим очень глубоким и содержательным письмом к Андрею и переслал его со своими комментариями моему ученику профессору Геннадию Григорьевичу Михайличенко и математику Божьей милостью, академику РАН Ольге Александровне Ладыженской с просьбой высказать своё мнение по этому вопросу.
Спасибо Вам за содержательные письма.
Искренне Ваш Юрий Иванович

----- Original Message -----
From: Кулаков Юрий Иванович
To: Ладыженская Ольга Александровна
Sent: Monday, December 01, 2003 1:06 PM
Subject: Fw: Еще кое-то о Копернике и Птолемее

Дорогая Ольга Александровна!
Пересылаю Вам ответ профессора Семёна Яковлевича Серовайского на письмо Андрея Симонова.
Из него следует, что математика (как и вся наука) сводится к бесконечному усовершенствованию антропных (придуманных человеком) моделей. Но моделей чего? Моделей материальной действительности? Но что такое материальная действительность ("материя")? Ведь хорошо известно, что математика не нуждается в понятии материи и успешно развивается без всякой опоры на эксперимент. Что же является предметом изучения математики? В чём состоит сущность (ноумен) математики, не её внешнее проявление (феномен), а именно сущность?

Официальная наука словами Энгельса на уровне XIX века (!) утверждает, что математика -- это "наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира" (Математический энциклопедический словарь. М. 1988, С. 7).
Бурбаки определяют математику как науку о математических структурах. Однако, при таком определении остаётся загадочной удивительная эффективность математики при описании эмпирической действительности.

Я утверждаю, что в основании Мироздания лежат три пакета сакральных программ, существующих "нераздельно и неслиянно":
первый пакет -- "пакет законов" (Уравнения умнее своего творца. Бог -- Математик),
второй пакет -- "пакет жизни" (Великая ярмарка образцов Творения. Бог -- Архитектор) и
третий пакет -- "пакет человека" (Человек как свободная и творческая личность. Бог -- Прообраз человека).

Предметом Математики являются объективно существующие сакральные программы, входящие в состав первого пакета.
Это -- сакральные программы, содержащие в закодированном виде понятия множества , категории, функторов и математических структур.
Частным случаем математических структур являются структура вещественных чисел и физическая структура.

Сакральные программы, содержащиеся во втором и третьем пакетах, принципиально отличны от программ первого пакета, так как в них главную роль играет понятие творческой свободы -- Творческой Свободы Абсолюта (Высшего Разума, Бога) во втором пакете и антропного творчества и антропной свободы человека (образа Божьего) в третьем пакете программ.
Следует отметить, что в минимальных количествах сакральная свобода или неопределённость содержится уже в первом (математическом) пакете. Без этого было бы невозможно сформулировать идеи необратимости и эволюции на математическом языке, то есть то, что является основным предметом изучения синергетики.

Мне было бы интересно узнать Ваше мнение по поводу природы и сущности математики.

Искренне Ваш Юрий Иванович

Письмо 14. 3 декабря 2003 г.

Дорогой Юрий Иванович!

Я готов принять участие в дискуссии о сущности математики и ее взаимоотношении с прочим миром. Однако должен признаться, что по ряду важнейших вопросов у меня просто нет сложившихся ответов.

Хочу отметить, что в письме к Андрею я вовсе не определял природу математики. И я совсем не считаю, что математика сводится к бесконечному усовершенствованию антропных моделей. Прежде всего, математическое моделирование – это лишь мост, связывающий математику с окружающей действительностью (кстати, моя вторая книга посвящена именно этим вопросам), но никак не сама математика. Я действительно считаю, что модели эти носят антропный характер, будучи творениями конкретных людей. Но распространять этот термин на всю математику я бы не рискнул, хотя и категорически утверждать обратное тоже бы не стал. Я стараюсь избегать использования понятия бесконечности, исключая те конкретные математические конструкции, в которых отказ от него приводит к невосполнимым потерям. Я отнюдь не уверен, что описанная в моем письме цепь восхождения к Истине бесконечна, но и настаивать на ее непременной конечности тоже бы стал... Я не знаю. А раз не знаю, то и не берусь утверждать.

А вот что для меня далеко не очевидно, так это то, что "двойка" есть какое-то магическое число. Мне не очень понятно резкое противопоставление новой и старой физики, отблеском которого и является взаимоотношение Коперника с Птолемеем. Возможно, впрочем, я и ошибаюсь, не будучи физиком. Однако как-то не очень верится, что физика в этом столь радикально отличается от всего прочего – математики, философии, живописи, музыки, религии и др.

Я признаю материальную действительность, элементы которой и являются объектами математического моделирования. Однако дать ей определение не берусь (я не философ), и не стану утверждать, что ею исчерпывается всё. Согласен, что математика сама по себе не нуждается в понятии материи, поскольку материя сама по себе никоем образом не является непосредственным предметом исследования математики. Согласен, что математика развивается без опоры на эксперимент при условии, что речь идет именно о натурном эксперименте (дело опять-таки в предмете исследования). Однако при решении широкого класса математических проблем часто применяют аппроксимацию исходной задачи некоторой другой задачей, которая допускает более простой анализ. Получение информации о решаемой проблеме посредством анализа другой проблемы в определенном смысле можно трактовать как эксперимент, зачастую являющийся весьма эффективным средством анализа. Сюда относится, в частности, и компьютерный эксперимент. Однако речь, понятно, идет не об этом.

Я затрудняюсь дать убедительный ответ на вопрос о предмете и сущности математики, хотя отдельные мысли в этом направлении приводятся во введении к моей "*Архитектуре*" (кое-что сказано и в "*Математическом моделировании*"). Могу лишь добавить, что всё более отчетливо чувствую необоснованность ее классификации как науки, хотя и понимаю полную бесперспективность любых терминологических споров. Определение Энгельса крайне упрощенно характеризует предмет и едва ли когда-либо всерьез считалось мнением официальной науки, хотя бы и 19 века. Не будь Энгельс причисленным к лику святых, никто бы не стал его цитировать в Математическом Словаре. Точка зрения Бурбаки намного глубже. Однако она фактически повторяет известный тезис Рихарда Куранта "*Математикой называется всё то, о чем говорится в этой книге*" (в данном случае – в трактате Бурбаки, хотя Курант имел в виду совсем не их). Удовлетворительного определения математики я не знаю. Что же касается удивительной эффективности математики при решении прикладных задач, то решающую роль здесь, как мне кажется, играет именно математическое моделирование, которое, с одной стороны, подстраивает саму математику под окружающий мир (стимулируя усиленное развитие наиболее востребованных математических направлений), а с другой стороны, заставляя физику и другие науки в максимальной степени подстраиваться под математику (а иначе желаемая эффективность не будет достигнута). Не к этому ли ведет наш диалог? Не этим ли вызваны Ваши обращения к математикам? Не об этом ли я писал Андрею в своём письме?

С уважением,

Семен

P.S. Ваше мировосприятие неотделимо от Вашей личности и всего Вашего творчества. Однако относится оно к категории веры. А это уже совершенно другой мир со своими законами. Сомневаюсь, что на этом пути можно что-либо убедительно доказать или опровергнуть, хотя и понимаю, что мировоззрение может оказаться мощным двигателем в научных исследованиях (речь, понятно, не идет о трудах ремесленников от науки). Здесь, как мне кажется, нет места для спора, поскольку абсолютной истиной не владеет никто, а относительных истин может быть сколь угодно много. Каждый вправе выбрать ту, которая представляется ему более привлекательной. Думаю, вера – личное дело каждого человека. Другое дело, его существование в этом мире. Здесь я в значительной степени разделяю принцип экзистенциализма – существование выше сущности… Впрочем, это тоже относится к категории веры. Но вот природа физики и математики, их взаимоотношение вообще и в теории физических структур, в частности – это уже другой вопрос. Здесь есть о чем поспорить и есть к чему идти не без пользы для всех участвующих сторон.

Дорогой Семён!

Из Вашего письма к Андрею следует, что математика (как и вся наука) сводится к бесконечному усовершенствованию антропных (придуманных человеком) моделей. Но моделей чего? Моделей материальной действительности? Но что такое материальная действительность ("материя")? Ведь хорошо известно, что математика не нуждается в понятии материи и успешно развивается без всякой опоры на эксперимент.

Что же является предметом изучения математики?

Официальная наука словами Энгельса на уровне XIX века (!) утверждает, что математика -- это "наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира" (Математический энциклопедический словарь. М. 1988, С. 7).
Бурбаки определяют математику как науку о математических структурах. Однако, при таком определении остаётся загадочной удивительная эффективность математики при описании эмпирической действительности.

Я утверждаю, что в основании Мироздания лежат три пакета сакральных программ, существующих "нераздельно и неслиянно":
первый пакет -- "пакет законов" (Уравнения умнее своего творца. Бог -- Главный Архитектор),
второй пакет -- "пакет жизни" (Великая ярмарка образцов Творения. Бог -- Главный Технолог) и
третий пакет -- "пакет человека" (Человек как свободная и творческая личность. Бог -- Прообраз человека).

Предметом сакральной Математики являются объективно существующие сакральные программы, входящие в состав первого пакета.

Это -- сакральные программы, содержащие в закодированном виде понятия множества , категории, функторов и математических структур.

Частным случаем математических структур являются структура вещественных чисел и физическая структура.

Сакральные программы, содержащиеся во втором и третьем пакетах, принципиально отличны от программ
первого пакета, так как в них главную роль играет понятие творческой свободы -- Творческой Свободы
Бога во втором пакете и антропного творчества и антропной свободы человека (образа Божиего) в третьем пакете программ.
Следует отметить, что в минимальных количествах сакральная свобода или неопределённость содержится уже в первом (математическом) пакете. Без этого было бы невозможно сформулировать идеи необратимости и эволюции на математическом языке, то есть то, что является основным предметом изучения синергетики.

Если взглянуть на математику как на единое целое с высоты птичьего полёта, то можно заметить, что она, как и любая другая вполне сформировавшаяся наука, имеет две чётко различимые стороны -- нижнюю и верхнюю.

Нижняя -- "антропная" сторона математики, обращённая к человеку и в значительной степени созданная им как произведение высочайшего искусства, возникла из практики, оперирует с наглядными, антропными моделями, и в конечном итоге напоминает завод по производству самых различных деталей, которые непостижимым образом оказываются эффективными при олисании эмпирической действительности. Назовём эти разделы антропной или технологической математикой, а исследователей, работающих над многочисленными задачами антропного происхождения -- математиками-технологами.

Верхняя -- "сакральная" сторона математики обращена к Богу и отражает факт существования разумного Единого Плана, по которому устроен Мир.

Антропная математика описывает "явления", то есть "вещи -для-нас". Сакральная математика описывает "сущность", то есть "вещи-в-себе". Другими словами: антропная математика феноменальна, сакральная математика ноуменальна.

Что значит описать явление? Это значит объяснить его, то есть свести его к более простой антропной модели. А что значит описать сущность явления? Это значит понять его, то есть свести его к некоторому единому -- последнему основанию.

Рассмотрим в качестве примера хорошо известное любому школьнику число "пи = 3,14..."

Наглядное объяснение числа "пи": число "пи" -- это отношение длины окружности к диаметру. Но это лишь одно из многих проявлений числа "пи"; ведь это число возникает в самых различных разделах математики, не имеющих никакого отношения к окружности.

В чём же состоит сущность числа "пи" ? Как получить это число, не прибегая к наглядным антропным моделям, двигаясь "сверху вниз".

Исходим иэ Сакрального уравнения ранга (s,r).

При (s,r) = (2,3) сакральное уравнение имеет единственное решение, которое можно записать в дифференциальной форме. Осуществляя процедуру дубликации и накладывая дополнительные связи между переменными получаем ряд, представляющий собой экспоненту. Переходя от вещественной к комплексной переменной. получаем два вещественных ряда. Корни этих рядов, то есть аргументы, при которых эти ряды обращаются в ноль, кратны числу "пи".

Аналогичным образом можно получить число "е = 2,718..." и "золотое сечение Ф = 1.618..."

Можно показать, что отвечая на вопрос: Что стоит за ... за законом Ньютона, за законами Ома, за законами термодинамики, за теорией относительности, за объёмом тетраэдра, за температурой и энтропией, за евклидовой геометрией и геометрией Лобачевского и т.д. и т.п. мы во всех случаях неизбежно придём к одному из четырёх решений Сакрального уравнения.

Сакральное уравнение представляет собой вершину пирамиды, к которой сходятся трудные дороги антропных математиков, идущих по индукции снизу вверх, и из которой исходят лёгкие дороги сакральных математиков, идущих дедуктивным путём сверху вниз.

Нет, я не ошибся, когда увидел в Вас математика-архитектора Божией милостью. Дело в том, что в Вашей Книге проявилось явное желание увидеть математику как единое целое. Но оставалось понять её глубокую связь с Мирозданием, с Единым Планом Творения, с Первым пакетом программ. Я не знаю других математиков, кроме Вас и О.А.Ладыженской, кого всерьёз интересовали бы эти проблемы. Ведь подавляющее большинство математиков, даже великих, -- математики-технологи. И очень мало математиков-архитекторов. Давид Гильберт -- один из них.

Я с радостью принимаю все ваши критические замечания по поводу нашей первоначальной формулировки исходных аксиом Теории физических структур. В

вашей обновлённой формулировке исходные аксиомы действительно выглядят гораздо прозрачней.

За 40 лет существования ТФС Вы оказались первыми, кто взглянул на ТФС глазами сакрального математика-архитектора. Многие математики у нас в Академгородке пытались разобраться в этом направлении или хотя бы что-нибудь возразить, но так и не смогли это сделать , Ничего конструктивного, ни да, ни нет, не смогли сказать московские математики, в том числе Анатолий Тимофеевич Фоменко.

В качестве примера для размышлений попытайтесь ответить на вопрос: что такое функция sin x ?

Благодарю за Ваши обстоятельные и весьма содержательные письма.

Искренне Ваш Архитектор Вселенной (так обозвали меня в Академии архитектуры) -- Ю.И.

Письмо 15. 4 декабря 2003 г.

Дорогой Юрий Иванович!

Ну конечно же, именно желание взглянуть на математику как на единое целое лежало в основе моей книге. Я прямо писал об этом во введении к ней. Стремление к единству, поиск первооснов – это, безусловно, то, что нас объединяет. Кстати, прочитав первые Ваши рассуждения о втором законе Ньютона, я почувствовал что-то удивительно близкое. Посмотрите самое начало второго этажа моей книги – характеристика понятия множества. Только смотреть стоит не саму книгу – в ней фактически лишь модифицируется определение Бурбаки, удовлетворяющее меня лишь отчасти. Я высылал Вам часть переработанного варианта "*Архитектуры*". Речь идет о начале первой комнаты второго этажа. Проблема первого кирпича здания.

Ваше деление математики на две части отчасти перекликается с традиционным ее подразделением на математику "чистую" и "прикладную" (хотя, возможно, речь идет о соотношении между анализом и синтезом). Я-то как раз все время балансировал между ними. Находясь практически всегда в сфере деятельности прикладной математики (именно это указано в моем университетском дипломе), я неизменно тянулся к математике чистой. И, возможно, не столь уж плохо, что мне так и не удалось окончательно уйти с головой в голые математические абстракции. По крайней мере, я отдаю себе отчет в том, что математикой дело не ограничивается, и немного представляю, как математика соприкасается с окружающим миром. Забавно, что вслед за "*Архитектурой*" я написал книгу под названием "*Математическое моделирование*". Правда, никаких глобальных замыслов на этот счет у меня не было. Просто, примерно в то время мне довелось читать общий курс с тем же названием для наших студентов. Надо сказать, что у наших математиков до безобразия низкая культура взаимоотношения с приложениями. Хотелось бы, чтобы у молодых людей было бы хоть какое-то системное представление об этом. Потом на основе курса появилась книга. Хотя стоящие передо мной цели были весьма скромными, кое-какие мысли о месте математики в общей человеческой культуре там присутствуют. Однако книга эта мне не очень нравится, хотя я понимаю, что в определенном смысле она служит дополнением к предшествующей. Совсем не очевидно, что я когда-нибудь возьмусь за ее переработку (в отличие от "*Архитектуры*", которую я переработаю непременно). Впрочем, возможно, общение с Вами все-таки вдохновит меня на возвращение к "*Моделированию*". Но это уже будет совершенно другая книга. Посмотрим…

Для определения синуса без обращения к геометрии первое, что приходит на ум – это то, что синус является решением уравнения гармонического осциллятора, напрямую связанного со вторым законом Ньютона. А если вспомнить, что фазовыми кривыми здесь оказываются окружности (при соответствующем выборе координат), то автоматически определяется и число "пи" (между различными формами его появления в математике существует достаточно естественная связь). Собственно, в классическом математическом анализе практически все специальные функции (тригонометрические функции, функции Бесселя, полиномы Лежандра и др.) излагается посредством дифференциальных уравнений (очень часто – с физическим смыслом). Вот только приведенное определение числа "пи", на первый взгляд, представляется уж очень громоздким. Впрочем, используемое у меня в книге теоретико-множественное определение числа 1 по схеме Фреге – тоже далеко не подарок. Да и горячо любимое мною определение действительных чисел по Кантору (в нем есть место и для "пи") не сразу открывает миру свою красоту.

Еще одно мелкое замечание по Вашей книге. Утверждается, что у Бурбаки описывается три основных класса структур – порядковые, алгебраические и топологические. Но есть еще чрезвычайно важный класс измеримых структур, которым посвящен шестой том "*Интегрирование*". В рамках этого класса может быть изложена, помимо всего прочего, теория вероятностей. Отмечу также, что физические законы сохранения – это фактически законы сохранения некоторой меры (ключевого понятия теории измеримых структур).

С уважением,

Семен

P.S. Мое отношение к Фоменко оставляет желать лучшего. Он был хорошим математиком (у меня есть одна его книга по геометрии, причем достаточно хорошая). Но его обращение к истории… Я читал некоторые его программные исторические статьи, заглядывал и в книги. Всё это производит удручающее впечатление. Можно понять Николая Морозова (личность, безусловно, яркая!), просидевшего десятки лет в тюрьме и сохранившего способность мыслить. Но когда подобные идеи начинает пропагандировать и распространять едва ли не миллионными тиражами профессиональный ученый (да еще математик), имеющий при желании возможность познакомиться с любыми историческими архивами… На личность Фоменко проливает свет небольшая заметка академика Новикова. Оказывается, он еще совсем молодым человеком получил блестящие результаты в геометрии, которые предвещали что-то еще более серьезное. Однако ожидаемого продолжения не получилось – впереди оказался тупик. Последующие работы Фоменко были уже не того уровня, а в своем дальнейшем продвижении (в науке и по службе) он зачастую применял не вполне корректные приемы. В академики он попал во время перестройки, когда неожиданно обнаружили, что в России отсутствуют некоторые позарез необходимые структуры, имеющиеся в других республиках. Помимо компартии к таковым относилась и академия наук. Для восполнения пробела срочно организовали РАН, куда оптом приписали немалое количество ученых, включая Фоменко. С распадом Союза различие между АН СССР и РАН сошло на нет. Сейчас Фоменко-историка (или писателя?) знают массы людей, не имеющих ни малейшего представления о Фоменко-математике (а в равной степени – о Гильберте или Пуанкаре). Если кому-то его работы нравятся – пусть читают. Мне это не интересно.

Дорогой Семён!

Теперь моя самая большая мечта -- совместными усилиями написать серию книг по сакральной физике и сакральной математике. Что такое сакральная математика? Под сакральной математикой я понимаю такие её разделы, которые строятся "сверху", как чистая игра с символами, без какого-либо обращения к наглядности, к реальной действительности. Стоя на плечах гигантов, уже зная, что сделали они

поднимаясь "снизу вверх" индуктивным путём, получить их результат дедуктивным путём "сверху вниз", ссылаясь на них лишь в самом конце, после получения их результата совершенно иным -- "сакральным" путём.

Например, вся классическая (аристотелева) математическая логика со всеми её исходными аксиомами и теоремами уже содержится в скрытом виде в простейшем из всех возможных множеств -- во множестве М, состоящем всего из двух элементов. Чтобы убедиться в этом, нужно рассмотреть функцию двух переменных, определённую на прямом произведении М х М и принимающую значения в М. В результате сразу же получаем полный набор, состоящий из 16 функций, представляющих собой ни что иное как хорошо известные логические функции со всеми их замечательными свойствами.

Я заметил, что если рассматривать "физическую структуру" как новую, ещё никому не известную, чисто математическую структуру (чтобы избавиться от каких-либо воспоминаний о её "физическом" происхождении, назовём её сакральной структурой), то из неё, чисто дедуктивным путём, можно получить не только фундаментальные законы, лежащие в основании самых различных разделов физики, чем и объясняется её первоначальное название, но и самые различные соотношения, обычно принимаемые в качестве исходных аксиом, лежащие в основании геометрии и других разделов чистой математики.

Посылаю Вам укороченный список тем, касающихся сакральной математики, которые я хотел бы обсудить с Вами при личной встрече, и которые при Вашем непосредственном участии, могли бы составить предмет многих наших совместных книг.

Но для этого нам нужно встретиться и поработать в течение 7 - 10 дней. Вы могли бы приехать ко мне в январе или в первой половине февраля (во второй половине февраля я уезжаю на 20 дней в Москву, в Ростов и в Новочеркасск) и пожить у нас дома, не обременяя себя заботой о хлебе насущном. Обратный проезд до Алма-Аты в плацкартном вагоне я беру на свой счёт. Во время Вашего пребывания в Академгородке мы проведём целый ряд семинаров с участием моих учеников и прежде всего Андрея Симонова, а так же семинар по Архитектуре математики с участием Виталия Валентиновича Целищева -- автора двух монографий: "Философия математики" Наука 2002, 212 стр. и "Онтология математики: объекты и структуры", Нонпарель 2003, 240 стр.

Благодарю Вас за тёплое и прекрасно оформленное поздравление с Новым Годом. Надеюсь на скорую встречу.

Искренне Ваш Юрий Иванович

Письмо 18. 2 января 2004 г.

Дорогой Юрий Иванович!

Большое спасибо за приглашение. Конечно, мне по силам вырваться на неделю в Новосибирск, в том числе, и в указанное время. Было бы здорово встретиться с Вами и поговорить обо всем. К тому же, если исключить две недавние поездки в Европу по договору, не имеющему отношения к моим профессиональным интересам, да периодические вылазки сквозь горы в Киргизию, за пределы Алма-Аты я не выезжал уже лет 15.

Однако во всем этом есть смысл только в том случае, когда ясна цель. Я готов приехать ради конкретной работы. Но с этим у меня полная неясность. На чем держится мой интерес к Вам и к Вашим исследованиям? Трудно сказать что-то однозначно.

Отчасти, это стечение обстоятельств. Ваш приезд в Алма-Ату. Моя книга, случайно попавшая Вам на глаза и предопределившая нашу встречу. Ваша лекция и мои вопросы. Отсутствие времени для их обсуждения, следствием чего стала наша переписка. Начавшийся диалог, который далек от завершения… Так получилось.

Но, кроме того, я еще со школы проявлял интерес к физике. Математика и физика всегда шли параллельным курсом, взаимно обогащая друг друга. Где же еще искать источник новых глубоких математических задач, как не в физике?

И конечно же, всё в немалой степени стимулировалось близостью общефилософских подходов. Мне всегда хотелось понять суть, природу явления. Вся история математики, да и всей человеческой культуры говорит о том, что именно на этом пути лежит истина. Однако, к сожалению, абсолютное большинство математиков видят в технических выкладках самоцель, что для меня не приемлемо. Не единожды я был бит редакциями математических журналов за неизменные попытки общематематического и философского осмысления поставленных задач и полученных результатов. Не единожды уже в роли рецензента статей, оппонента диссертаций и эксперта ВАК я бил других за полное неумение и абсолютное нежелание делать серьезные выводы, подмененные в лучшем случае констатацией приведенных результатов. Понятно, что общая направленность Ваших работ не могла не привлечь моего внимания…

И потом фактически я нахожусь в полной изоляции. Внешне мне жаловаться не на что. Я регулярно публикуюсь во многих журналах, в основном, российских. Издал несколько книг. Выпустил без малого десяток кандидатов наук и одного доктора. Неоднократно руководил различными научно-техническими проектами. Имею определенный статус в математическом мире Казахстана. Но в действительности ситуация совершенно иная. Я изначально не принадлежал ни к какой научной школе, не имел учителей и развивался сам по себе. Я не могу даже отнести себя к какому-то устоявшемуся научному направлению. В данный момент я даже не способен внятно объяснить, специалистом в какой области математики я на самом деле являюсь. Ни один из моих остепенившихся подопечных не имеет никакого отношения к моим собственным исследованиям. Сомневаюсь, что мои работы кто-то всерьез читал. Я немало разъезжал в прошлом по ведущим научным центрам Союза, выступал с докладами на конференциях и семинарах, но не встретил особого интереса. Лет двадцать назад я внимательно штудировал ведущие математические журналы, что позволило мне подняться на определенный уровень. В настоящее время я лишь время от времени при необходимости обращаюсь к фундаментальной математической литературе да просматриваю математические обзоры для поддержания общей культуры. Я избавлен от необходимости кому-то что-то доказывать. Но настоящих научных контактов у меня фактически нет. Потому я и брался до последнего времени за разные прикладные проекты, чтобы иметь какой-то контакт с окружающим миром и иметь рядом молодых людей. Общение с Вами – это какое-то окно в мир.

И всё-таки, прежде чем бросаться с головой в это дело, я бы хотел разобраться в ситуации. Я в некоторой степени понял, что Вы делаете с законами Ньютона и Ома (не без помощи своих знакомых физиков). Мне понятно Ваше стремление разработать единую основополагающую физическую теорию. Но, как только речь заходит о математических проблемах, у меня появляются вопросы и сомнения.

Уже во время нашей первой встречи у меня возникли сомнения в связи с проблемой единственности решения Ваших уравнений. Сейчас, собственно, сомнений не осталось. Остались вопросы. По ходу изложения материала Вы неоднократно подчеркиваете важность того обстоятельства, что уравнения имеют только эти решения. Отсюда – путь к определителям, связь с геометрическими конструкциями и т.д. А если имеются иные решения совершенно иной природы? Кстати, у Вас в книге тоже упоминаются так называемые "экзотические" решения отдельных уравнений, убедительность отсева которых далеко не очевидна. Я считаю, что, если из каких-то физических соображений мы задали уравнение, то мы ответственны за все его решения. Физически осмысленное уравнение не может иметь физически бессмысленных решений. Физика нужна на стадии постановки задачи и интерпретации результатов, нахождение решения – дело математики. Мне кажется, что в данной ситуации следует либо интерпретировать "плохие" решения, либо корректировать постановку задачи. При этом надо иметь в виду, что даже, если и удастся "забраковать" найденные мною "лишние" решения, нет никакой гарантии того, что не найдутся другие, не подпадающие по выбранный критерий их отбора. И я, в принципе, не умею выделять полный класс решений таких уравнений и сильно сомневаюсь, что Михайличенко или кто-либо другой справится с этой задачей. Без ответа на эти вопросы я не могу удовлетвориться некоторыми математическими положениями Ваших исследований.

Еще большую неясность вызывает у меня Ваша концепция сакральной математики. Я так и не понял, что это такое. Вы пишите о разработке математики самой по себе без связи с естественными наглядными представлениями. Но ведь со времен Пифагора чистая математика именно так и строилась. Другой математики просто не существует. Я не понимаю, какой иной сакральный смысл имеют те или иные конкретные математические понятия. Да, они возникли исторически в связи с определенными прикладными задачами. Однако со временем они вписались в математику и могут быть определены строго формально без обращения к предыстории вопроса. Даже геометрия, естественным образом связанная с физикой, уже давно является строго формализованной математической теорией, которая может быть изложена (и излагается!) без какого-либо обращения к наглядным изображениям. Не это ли имел в виду Гильберт, когда писал, что вместо точек, прямых и плоскостей мы с таким же успехом можем использовать термины: столы, стулья и пивные кружки. Кстати, в связи с Вашими геометрическими конструкциями мне вспомнилась статья Ю.И.Манина. *Новые размерности в геометрии*. Успехи математических наук, 1984, №6.

Обратимся к основным вехам истории математики.

- **Учение Пифагора о воплощенной в числах гармонии как основе мироздания**. Числа оказываются непосредственным объектом исследования. Математика, бывшая до этого лишь инструментарием, средством для решения прикладных задач, становится самостоятельной, не зависящей от внешнего мира формой мышления.
- **Аксиоматика Евклида**. Первое построение математической теории на базе системы аксиом. Хотя отбор аксиом основан на интуитивном наглядном представлении, излагаемая теория является самодостаточной, способной жить по своим законам без обращения к внешнему миру. Здесь же следует отметить аксиому бесконечности Евдокса, содержащую в себе основу математического анализа.
- **Математическая символика**. По ходу разработки единой теории алгебраических уравнений Виет систематически использует математическую символику, существенно усовершенствованную Декартом и Лейбницем. С обретением собственного языка математика приобретает полную самостоятельность.
- **Аналитическая геометрия**. Разработанный Декартом и Ферма координатный метод существенно прояснил предмет математики и предопределил ее внутреннее единство. Коль скоро любой геометрический факт может быть записан аналитически, геометрия перестает быть естественно научной дисциплиной (подобной механике), а занимает своё место рядом с алгеброй и анализом.

- **Исчисление бесконечно малых**. Становление ведущего математического направления – анализа на основе дифференциального и интегрального исчисления Ньютона и Лейбница. Получив значительный импульс от естествознания (динамика) и философии (монады), анализ становится центром притяжения практически всех математических идей.
- **Уравнения и структуры**. В процессе создания полной теории разрешимости алгебраических уравнений в радикалах Абель и Галуа закладывают основы теории групп и полей. Это предопределило трансформацию алгебры из теории уравнений в теорию операций, а также превращению всей математики в теорию структур.
- **Неевклидовы геометрии**. Отход от наглядно-интуитивного представления о природе аксиом, лежащих в основаниях математической теории. Аксиомы можно менять по своему усмотрению при условии их взаимной непротиворечивости. Окончательное утверждение независимости математики от внешнего мира. Вершина этапа – основания геометрии Гильберта.
- **Основы теории множеств**. Разработка Кантором теории множеств, включающей положительную теорию бесконечности. После определения Фреге натурального числа на базе теории множеств появилась возможность сведения к ней всей математики.
- **Аксиоматическая теория множеств**. В целях преодоления парадоксов теории множеств закладываются важнейшие принципы построения оснований математики – теория типов, интуиционизм, формализм с установлением определенного порядка в логике. Вершина этапа – метаматематика Гильберта и его попытка построения математики в целом.
- **Теорема Гёделя**. Принципиальная невозможность (в силу теоремы Гёделя) реализации программы Гильберта фактически стала обоснованием неисчерпаемости математики и окончательным доказательством возможности сосуществования взаимоисключающих математических теорий. В соответствии с теоремой Тарского понятие истины в математике утратило абсолютный смысл.

Когда-то лет десять назад я изложил всё это в несколько иной форме:

МАЯКИ

Вокруг царил хаос. Какого ждать исхода?
Безмолвье пепелищ. Седая пыль веков.
Скрывает Тайну Бог. Упорствует Природа.
А мы идем в туман при свете маяков.

Давно всё началось. И кончится нескоро…
Клубился дым костра. Дышалось тяжело.
Гармонию найти клялись мы Пифагору.
Весь мир падет во прах. Но Истина – Число.

С тех сумрачных времен нам не сидится дома.
В безвестные миры уходят корабли.
И нас влечет мечта – святая аксиома –
В чарующую даль. Веди же нас, Евклид.

Смешные мотыльки, летим упрямо к свету.
Нас манят миражи. Мы пьём смертельный яд.
Но славный добрый меч подарен нам Виетом
Надежный верный знак и символ бытия.

Нас слава обойдет. Не станем мы богаты.
Но, чтоб развеять тьму и не сойти с ума.
Сумеем отыскать свои координаты,
Как это удалось Декарту и Ферма.

Придет желанный день – и мы вздохнем свободно.
Путь долог. Но еще не кончена игра.
Нам Ньютон приоткрыл секреты производной.
А Лейбниц сам вложил нам в руки интеграл.

А стоит ли идти, Ну как всё это глупо.
А что же впереди? Лишь пекло дым и смрад.
Пускай решенья нет, не дрогнет наша группа.
И Абель с Галуа нас в путь благословят.

Вернуться не пора ль домой из дальних странствий,
Пока не слышен гром, не грянула гроза?
Но скрылись позади евклидовы пространства.
Нас Гёттинген завет и славная Казань.

Границ уж больше нет. Там за порогом Вечность.
Безумцев заждалась волшебная страна.
И множество дорог уходит в бесконечность
В сияющую даль. И Кантор среди нас.

Но что за парадокс? Куда же мы смотрели?
Эх, было так светло. И вновь сгустился мрак…
А Гильберт говорит, что мы уже у цели?
До Истины, друзья, один последний шаг.

Не будет больше тайн у Бога и Природы.
На заданный вопрос всегда найдем ответ.
Мы, кажется, пришли… Но тут явился Гёдель
И тихо произнес одно лишь слово: нет.

Вокруг царит хаос. Какого ждать исхода?
Безмолвье пепелищ. Седая пыль веков.
Скрывает Тайну Бог. Упорствует Природа.
А мы идем в туман при свете маяков.

На мой взгляд, все эти ключевые результаты (да и не только они) подпадают под Ваше представление о сакральной математике, либо я просто не понимаю, о чем идет речь. В этой связи для меня остается не понятным приведенный перечень вопросов, подлежащих обсуждению на встрече. Не ломимся ли мы в открытую дверь?

Вызывает сомнение также и утверждение о новых математических структурах. Новые задачи – да, но структуры… Всё то, что я видел до сих пор (я прочел чуть меньше половины книги плюс некоторые дополнительные материалы от Вас и от Андрея), связано с естественными аналитическими, алгебраическими и геометрическими понятиями, хотя и примененными для необычных задач.

Мне кажется, что мой приезд в Новосибирск будет эффективным лишь в том случае, когда будет внесена определенная ясность. Что касается написания книги, то я до сих пор не понимаю ни ее цель, ни основу сюжета, ни моё место в этом деле? Всё это, конечно, можно прояснить по ходу и на месте. Но мне кажется, что с ключевыми моментами стоит разобраться заранее. А уж во время личной встречи лучше решать более конкретные вопросы, связанные с непосредственной работой.

С уважением,
Семен

Дорогой Семён!

Я предлагаю следующую программу Вашего пребывания у нас в Новосибирске.

В первой половине дня после завтрака я хотел бы познакомить Вас с физическими проблемами, не рассматриваемыми до сих пор академической наукой:

1. Что такое пространство и время? О новой аксиоматике геометрии и линейной алгебры. В каком же "пространстве" мы живём? Почему скорость света не зависит от выбора системы отсчёта? Об аксиоматике теории относительности. Что стоит за утверждением о невозможности движения со скоростью большей скорости света? О других мифах теории относительности.

2. О новой аксиоматике механики. Что такое масса, сила, инерциальная система отсчёта? Что такое функция Лагранжа с точки зрения 5-мерной механики. Основы аналитической механики (лагранжев и гамильтонов формализмы, уравнение Гамильтона - Якоби)

3. О новой аксиоматике моновариантной термодинамики. Что такое тепло, температура, энтропия и внутренняя энергия. Основы аналитической термодинамики (термодинамические потенциалы). Что такое "количество вещества"?

4. Электродинамика постоянных и переменных токов. Законы Ома. Что такое электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока? Получение уравнений Максвелла дедуктивным путём.

5. Мифы квантовой механики. Как из неверных моделей получается прекрасное согласие с опытом? Что же такое электрон -- волна или частица? Квантовая механика без уравнения Шрёдингера и без постоянной Планка.

6. Статфизика без теории вероятности.

После обеда обсуждение Архитектуры математики. Кстати, во втором томе досадный типографский брак: Определение 6.3 на стр. 121 оборвано на полуслове и идёт дальше 82 стр. Надо сказать, что Ваша книга -- лучшее из того, что мне довелось читать на эту тему.

Следующая тема -- вопрос о единстве решений сакральных уравнений. Для нас -- это чрезвычайно важный вопрос. Меня всерьёз заставило задуматься Ваше замечание о неэквивалентности сакрального уравнения и системы уравнений, полученных из него после дифференцирования. Это очень серьёзное замечание! Но может быть спасают положение две вещи: во- первых дополнительное требование, чтобы сакральное уравнение записанное в неявном виде допускало однозначную разрешимость относительно любой двухиндексной переменной, и во-вторых наличие именно двухиндексных переменных, что приводит к серьёзным дополнительным

ограничениям на вид решения. И конечно постоянно подразумевается, что функции достаточно гладкие и самое главное невырожденные, то есть не существует такой замены переменных. с помощью которой можно уменьшить их число. А если всё же теорема Михайличенко верна, то станет понятным почему линейность играет такую огромную роль в математике (векторные пространства, тензоры, спиноры --- прекрасный строительный материал для нелинейной математики) .

Поэтому я предлагаю за время Вашего пребывания написать на эту тему или на какую-нибудь другую тему хорошую статью для нашего журнала, специально предназначенного для рассмотрения вопросов, не интересующих академическую науку .

И конечно, во время Вашего пребывания здесь, мы организуем несколько семинаров по философским проблемам Мироздания.

Было бы хорошо, если бы Вы приехали пораньше, так как во второй половине января приезжает Костя -- сын моей жены Люси. Конечно, места на всех хватит, но всё же в этом случае одна комната будет в полном Вашем распоряжении и мы будем чувствовать намного свободнее.

Так что надеюсь на Ваш скорый приезд. Искренне Ваш Юрий Иванович

3 января 2004 г.

24.10.8

Дорогие Боря и Карлуша!

Вот уж действительно - "Лучшее враг хорошего".

Дело в том, что этим летом я две недели провёл в Москве, принимал участие в двух Международных конференциях (одна по гравитации, организованная Юрием Сергеевичем Владимировым, другая, посвящённая столетию со дня падения Тунгусского "метеорита"), встречался и разговаривал с многими умными людьми.

Общее впечатление - несмотря на потрясающие успехи в области нанотехнологии и области космологии, современная наука находится в состоянии глубокого кризиса из-за отсутствия новых идей. Подобно тому, как Великий Рим пал под нашествием полуобразованных варваров, подобно тому, как, казалось, несокрушимый, Советский Союз развалился от какого-то Беловежского соглашения, так рушится от инбридинга (от скрещивания близкородственных прародителей) вся современная европейско-христианская цивилизация. Рушится от ожирения и комфорта, от отсутствии в её недрах серьёзной оппозиции.

В частности, физика исчерпала все возможности, заложенные в неё редукционисткой идеей Демокрита (в мире нет ничего кроме материи, движущейся в пространстве-времени), Не могу остановиться! Короче говоря, я обнаружил в глубинах ТФС существование нового (наряду с рангом , размерностью, полиметрикой) целочисленного параметра - кратности k = 1, 2, 3 , позволяющего рассматривать математическую логику как физическую структуру ранга

(2,2) кратности k = 2 и матричную генетику, изоморфную восточной Библии - "Книге перемен И Цзын", как физическую структуру ранга (2,2) кратности k = 3, Я ничего не писал вам в последнее время в надежде найти время, остановиться и последовательно и ясно изложить сущность ТФС на новых более глубоких основаниях. Но поток новых математических идей оказался столь обильным, что я оказался подхваченным им и не могу остановиться.

Мы с Люсей были счастливы, увидев четыре ваших фамилии под письмом к президенту.

"Пока Свободою горим, пока сердца для Чести живы, мой друг, Отчизне посвятим души прекрасные порывы". Да здравствует Солидарность!
Ваш Юрий Иванович

Дорогой Юрий Иванович!
Вы нередко сетуете на то, что современная физика зашла в тупик из-за отсутствия новых идей и что в ней продолжает господствовать материалистическая парадигма Демокрита в новой физической оболочке. Хотел бы заметить, что этот взгляд давно уже устарел и не отвечает новым представлениям о природе физической реальности. Сейчас я читаю две замечательные книги, только что вышедшие в русском переводе: Майкл Талбот, Голографическая Вселенная, М., «София», 2008, и Фритьоф Капра, Дао физики: общие корни современной физики и восточного мистицизма, М., «София», 2008. Эти книги, давно известные западному читателю, дают хорошее представление о тех новых подходах к пониманию физической реальности, которые радикально отличаются от традиционных парадигм физики и вместе с тем являются их продолжением и развитием.

В основе книги М. Талбота лежат идеи известного физика Д. Бома о голографической Вселенной, которые были изложены им в книге «Целостность и импликативный порядок» (David Bohm, Wholeness and the implicate order, London, 1980). Эти идеи были подхвачены многими учеными и получили весьма впечатляющее развитие в сотнях работ. Посмотрите в поиске Интернета «Голографическая Вселенная» и Вы сами убедитесь в этом. Неожиданным образом эти идеи соединились с концепцией Карла Прибрама о мозге как голографической системе и тем самым приобрели универсальный характер целостной теории, в которой с единой точки зрения объяснялись и физический мир, и духовная реальность. М. Талбот в блестящей форме дал изложение этой теории, проиллюстрировав её огромных количеством фактов. Не менее известна книга Ф. Капры «Дао физики», впервые вышедшая в 1976 г. и к 1985 году получившая всемирную популярность. Раскрывая глубинную взаимосвязь физической картины мира и идей восточных мистиков (даосов, буддистов и дзен-буддистов), Ф. Капра находит в современной физике подтверждение многим представлениям древних учений Востока и видит в них путь к новому сознанию, которое объединит рационализм Запада и мистицизм Востока и раскроет глубокое родство между человеком и Вселенной. Вот Вам только два примера новых парадигм в современной физике, но на самом деле их гораздо больше. Просто до нас всё это доходит с большим опозданием. Но весь мир давно уже обсуждает эти идеи, восхи щаясь их необычностью и глубиной. Лично я рассматриваю все эти новые подходы как путь к великому объединению Знания. И Ваша теория, как я надеюсь, внесёт свой вклад в этот будущий синтез.

С добрыми пожеланиями – Ваш Володя Каганов.

9 ноября 2008 г.

Дорогой Володя!
Твоя ссылка на две последние книги лишь подтверждают моё представление о существовании глубокого кризиса в физике. В замечательной книге Макса Тальбота предлагается очередная конкретная модель мироздания - Мир похож; на телевизор с трёхмерным голографическим экраном, в который заложена программа, "записанная с помощью нулей и единиц". Казалось бы я должен радоваться этому - ведь это близкая мне идея. Но мне от этого ни тепло, ни холодно. Дальше общих слов здесь дело не идёт. Ведь сколько раз предлагались различные, казалось бы, разумные антропные модели - самоорганизация материи, принцип дополнительности, неустранимая роль наблюдателя, принцип конечности скорости распространения сигнала, волновая природа электрона, единая природа четырёх видов взаимодействия, квантовая теория тяготения и т.д. и т.п. Каждая такая идея воспринималась физиками и философами как свежая кость. Какое-то время на неё с азартом набрасывались, но спустя несколько лет, убедившись в её

несъедобности, о ней просто забывали. Эти модели, как искусственный резиновый муляж; для собак, не содержат в себе главного - математики, которая умней своих творцов. При этом речь идёт не об антропной математике Ландау, предназначенной для обслуживающего персонала, а о сакральной математике царственных особ. Что же касается книги Фритьёфа Капры "Дао физики", то её можно рекомендовать на сладкое как экзотический фрукт после добротного обеда с первым и со вторым. По моему глубокому убеждению подлинная Наука о Мироздании не может быть коллективным трудом многих авторов. Она, как Откровение, как Истина, как Библия должна иметь одного Автора и охватывать весь Мир целиком и сразу.
Твой Юрий Иванович
11 ноября 2008

12.11.8
Дорогой Юрий Иванович,
Прочитал я с интересом Вашу переписку с Кагановым. В принципе, я согласен с ним, когда он пишет о том, что Демокрит уже не может рассматриваться как идеолог развития науки. Думаю, взгляды Демокрита в большей степени соответствуют уровню науки 18 века, ну с определенными оговорками – 19-ого, но уж никак не 20-ого. Да и вообще, все эти разговоры о философии, как о борьбе линий Демокрита и Платона, на мой взгляд, выдумка наших недавних идеологов, обожающих простые прямолинейные решения. Вспомним, хотя бы, так называемый «основной вопрос философии»: что было раньше, материя или сознание? А еще можно было спросить, что было раньше – курица или яйцо…

В частности, в математике (и, по-видимому, в общей теории познания) Демокрит противостоял никак не Платону (жившему позднее) или его в некотором смысле предшественнику Пифагору, а Пармениду. Насколько мне известно, того не сильно интересовал вопрос, что было раньше. Он был основоположником логики, и говорил, что в процессе познания надо опираться на разум, а не на органы чувств, которые зачастую нас подводят. А его главной ударной силе в математике (и не только) был Зенон. Собственно, атомизм – это своего рода ответ на апории Зенона. Стоило встать на позиции атомизма, и парадоксы Зенона, призванные утвердить правоту Парменида, преодолеваются. Вот только ценой искусственного допущения, не имеющего под собой решительно никакой почвы.

И здесь стоит вспомнить, что главный контрудар по Демокриту в математике нанес Евдокс, давший безупречную математическую базу апориям Зенона, столь мощную, что математика смогла выйти вновь на этот уровень лишь во второй половине 19 века. Собственно. Его основная аксиома (вошедшая в историю под названием «аксиома Архимеда») есть прямое отрицание атома, а точнее, постулирования границы. И не случайно, Евдокс – сам незаурядный философ из ближайшего окружения Платона, да еще и близкий друг Аристотеля.

А потом еще был Архимед, бывший в математике духовным наследником Евдокса и решавший с помощью его аппарата задачи такого уровня, на который математика выйдет через две с лишним тысячи лет. Однако естествоиспытателю Архимеду, по-видимому, заземленная философия Демокрита была куда ближе, чем абстрактные измышления Платона и связного с ним Евдокса. И может быть, развитие мат.анализа потому и задержалось на две тысячи лет, что человек, лучше чем кто-либо владевший техникой математического аппарата Евдокса, не разделял идейную базу этого аппарата, оставаясь верным философии Демокрита... Кстати, моя следующая статья по истории математики будет посвящена теории пределов, где всё это будет подробно описано…

Так вот, я разделяю Вашу точку зрения на Демокрита, но вслед за Кагановым считаю, что философия науки Демокрита безнадежно устарела уже давно. Что же касается его (Каганова, а не Демокрита!) аргументов… Книгу Талбота я не читал (надо посмотреть в

Интернете). А вот книгу Капра читал несколько лет назад. Мне было интересно. Но (и здесь мое мнение близко к Вашему) она дает лишь любопытные интерпретации, но не ставит новых вопросов и даже не пытается давать какие-то ответы. А потому – она никак не может служить аргументом в данном разговоре. В примерно такой же (если не большей) степени не может здесь быть аргументом книга Полкинхорна «Вера глазами физика». Хотя сами по себе рассуждения людей со столь разными взглядами, безусловно, интересны.

Ну а самому мне ближе позиция агностицизма. Критическую часть Вашей программы я разделяю вполне. И цели у нас примерно одинаковые. А вот по поводу позитива некоторые расхождения имеются. Я считаю, что к Истине надо стремиться. К ней можно и нужно приближаться, но достичь ее невозможно. Это, если хотите, потенциальная, но не актуальная бесконечность. Так что я не столь оптимистичен, как Вы. Но в главном мы все-таки сходится. И это прекрасно.

Ваш Семен.

2.12.8

Дорогой Юрий Иванович!

Я надеюсь, Ваш приезд в Алма-Ату себя оправдал. Жаль, мало времени. Было бы, конечно, неплохо поговорить по итогам. Но Вы у нас нарасхват. Так что, что уже есть. Кое-какие мысли в свете выступления у нас я привожу ниже. Кое в чем я, как водится, не согласен, но тут уж опять же что уж есть…

1. **Двоичная система**. Честно говоря, я не знаю, кто ее ввел. Но, по крайней мере, ей пользовался Леонардо Пизанский по прозванию Фибоначчи в начале 13 века. Интересная личность. Первый настоящий европейский математик, долго путешествовавший по Востоку как купец. Это он привез в Европу позиционную систему счисления и много всего другого. Да и свои результаты у него были очень даже неплохие, хотя едва ли здесь он продвинулся далеко. А вот Лейбниц уже знал об этом деле ничуть не меньше нашего. Помимо всего прочего он выдвинул теорию универсального языка, к которому собирался свести всё. Он во многом предопределил возникновение математической логики – Буль и де Морган фактически воплощали в жизнь программу Лейбницу. Наконец, он сконструировал механическую вычислительную машину, которая действительно считала. Так что Вашим несомненным предшественником здесь является именно Лейбниц.

2. **Комплексные числа**. Матричная интерпретация комплексных чисел (как и кватернионов) действительно известна. Достаточно набрать в каком-нибудь поисковике (например, в Google) слова «комплексные числа. Матричная интерпретация», и Вы получите массу информации на этот счет. Кстати, я не согласен с Вашим тезисом «комплексные числа в действительности являются матрицами». Комплексные числа могут быть интерпретированы как матрицы. Но это ничуть не лучше и не хуже их геометрической или векторной интерпретации. Всё это лишь интерпретации, и слова «в действительности», на мой взгляд, излишни.

3. **Принцип построения математики**. Фактически Вы предлагаете стоить математику, на основе понятия числа. То, что Вы говорите про 0 и 1, что это символы, ситуацию не меняет. Важно, не то, как это названо, а то, как это используется. А имея это, можно построить все остальные числа, а через них еще много всякого разного. В какой-то степени у меня говорится об этом в третьей главе. А вообще идеологом построения математики исходя из понятия числа был Кронекер. Вспомним его знаменитый тезис: «целые числа придумал Бог, все остальное – дело рук человеческих». Правда, он не акцентировал внимания на системе счисления по понятной причине. Система счисления – это форма записи. Практически никакие свойства чисел (порядковые, топологические, алгебраические, измеримые и т.д.) она не затрагивает. Кронекер был достаточно сильным математиком, и его точка зрения не лишена смысла. В его время еще не существовали

такие фундаментальные разделы математики, как топология и теория меры. Абстрактной алгебры тоже не было. Таким образом, при жизни Кронекера из чисел можно было вывести всю известную математику за исключением теории множеств. А поскольку Кронекер ее не признавал, то выходило, что всё действительно выводимо из чисел. Так что Кронекер – тоже в числе Ваших предшественников.

4. **Принцип определения новых понятий.** Я как-то забыл Вас спросить по поводу того, каким способом Вы руководствуетесь, переходя от более общих и бедных к более частным и богатым понятиям. Мы немного говорили об этом в Новосибирске. Но я так и не понял, что Вы принимаете. Последующие понятия потенциально сидят в предыдущих и естественным образом вытекают из них, или они получаются из них путем наделения их новыми свойствами, вводимыми аксиоматически извне? В зависимости от того, как Вы ответите на этот вопрос, разную оценку получает и вся Ваша концепция. Если новые свойства вносятся извне, то это будет полная аналогия с тем, что Вы говорите о римской системе счисления: в процессе продвижения вглубь нам надо вводить в дело всё новые и новые объекты. Если же Вы принимаете принцип выявления новых свойств изнутри, то придется обосновывать выводимость всего из того, что есть.

5. **Множества.** Вопрос выводимости понятия множества из Вашей концепции остался открытым. То, что Вы говорили про подмножества в рамках диаграмм Венна, не проходит, поскольку Вам придется объяснить, что за кружочки там нарисованы. Если это – плоские множества (совокупность пар чисел), то вы определить не подмножество, а подмножество плоских множеств. А вот понятие подмножества (и множества) вообще так и остается не определенным. А это значит, что Вы не сможете определить ни одно из общих понятий алгебры, топологии и теории меры, да и многое другое. Таким образом, можно ввести аддитивную группы целых чисел, но не группу вообще, топологию непрерывных функций (и то не уверен), но не топологию вообще, линейную меру Лебега (опять же, не уверен), но не меру вообще. Без понятия множества вообще за бортом остается практически вся математика. А вот как это сделать исходя из понятия пары чисел (или символов), я не знаю.

6. **Математическая логика**. Принята точка зрения (см., например, Математическую энциклопедию), что предметом математической логики является теория доказательств и основания математики). В этом смысле булевские функции остаются маленьким кусочком логики и ни в коей мере ее охватывают. И за бортом остаются далеко не периферийные вопросы, а, по сути, основная проблематика математической логики.

Обо всем этом и о многом другом можно спорить. И, я надеюсь, мы еще поговорим. В мире столько интересного!

Семен

6.12.8

Дорогой Юрий Иванович!

Я случайно натолкнулся на предысторию результата Эрмита о разрешимости уравнения пятой степени в эллиптических функциях. Думаю, Вам это будет интересно.

Очень давно стало известно, что знаменитая древнегреческая задача о трисекции угла (разбиении угла на три равные части) сводится к некоторому кубическому уравнению. В самом конце 16 века Виет доказал обратный результат. Любое кубическое уравнение может быть сведено к задаче разделения некоторого угла на три равные части. А поскольку последняя естественным образом выражается через тригонометрические функции, то получалось, что зависимость решения произвольного кубического уравнения от коэффициентов может быть выражена в тригонометрических функциях. Другими словами, вместо формулы Кардано, дающей эту зависимость через арифметические операции и радикалы, существует эквивалентное представление через тригонометрические функции.

Во второй половине 18 века некто Брингс нашел преобразование, которое сводит произвольное уравнение 5 степени к уравнению типа $x^5 + ax = 1$, содержащему единственный коэффициент a. Он выражается через коэффициенты исходного уравнения через радикалы. Понятно, что решение этого, а значит, и исходного уравнения зависит от параметра a, т.е. $x = f(a)$. Но тогда зависимость решения исходного общего уравнения 5 степени будет выражаться через коэффициенты посредством радикалов и этой функции f. А вот Эрмит как раз и доказал, что эта функция и является эллиптической. Любопытно, что одним из основоположников теории эллиптических функций был Абель, а на возможную связь их с уравнениями 5 степени указывал Галуа.

Важно отметить, что эллиптические функции возникают как интегралы от некоторых выражений. В более простых случаях эти интегралы дают тригонометрические функции. Это – стандартные табличные интегралы. Тем самым эллиптические функции оказываются более или менее естественным обобщением тригонометрических функций. Тогда результат Эрмита логически связан с работой Виета. Правда, я не знаю, есть ли какой-то аналог для уравнений четвертого порядка. Однако известно, что любое уравнение 6 степени можно упростить так, что оно будет включать в себя лишь два коэффициента. Решение преобразованного уравнения тогда будет некоторой функцией g от этих коэффициентов. Таким образом, решение любого уравнения 6 степени выражается через свои коэффициенты посредством радикалов и этой функции g. Вот только что это такое, я не знаю.

Таким образом, как это обычно бывает, результат Эрмита оказывается лишь одним из звеньев в длинной цепочке исследований.

Семен

6.12.8

Дорогой Семён!

Предлагаю обсудить вопрос об Архитектуре целого. Но не в философском плане - отношение части и целого, а более конкретно, в плане - Мир как единое целое.

1. Описание части неизбежно является неполным.

Поскольку в каждом национальном языке существуют заимствования из других иностранных языков, подлинное знание родного языка требует знания других языков. Более того, глубокое знание родного языка требует знания лингвистики - науки о языке в целом.

Так подлинное знание физики требует знания не только математического аппарата, но и знание Математики как единого целого.

С другой стороны подлинное знание Математики требует знания того, что лежит за её пределами. Для этого необходимо взглянуть на Математику "с высоты птичьего полёта" и увидеть за её пределами бесконечно малый мир микрочастиц, грандиозный мир космических явлений, огромную, поражающую своим разнообразием область живых организмов, особый удивительный мир человеческого языка, незримый мир программ, лежащий в основании всего Мироздания, овладение которым уже сейчас преобразило всю нашу жизнь, гораздо сильнее, чем открытие атомной энергии, загадочный мир человеческого разума, творчества, души и духа.

Итак, можно взглянуть на математику как на лоскутное одеяло, состоящее из множества различных её разделов как-то связанных между собой. А можно взглянуть на Математику вместе с её пригородами как на единое целое и понять её сущность и предназначение как абстрактного фундамента всего Мироздания.

Точно так же можно взглянуть на физику изнутри как на лоскутное одеяло, состоящее из материальных (?) элементарных частиц и полей, и не увидеть главного - общности её оснований с основаниями Математики как единого целого. Другими словами, если взглянуть на физику "с высоты птичьего полёта", то можно заметить, что Физика является

частью большой Математики, её периферийной областью, дополненной новой математической (физической!) структурой.
Точно так же можно взглянуть на биологию изнутри как на лоскутное одеяло, состоящее из материальных (!) живых организмов, и не увидеть главного - генетического кода - особой математической структуры (теории пар), лежащей в самом центре Большой математики.
Итак, выделяя в Мире отдельные уровни знания:
математику, физику, биологию, антропологию, психологию, теологию и т.п.
и на более нижних этажах, например, *четыре вида взаимодействия,* мы осуществляем **декогеренцию,** то есть искусственно обрываем связи, осуществляющие самосогласованность всего сущего и тем самым выигрываем в познании деталей, но при этом проигрываем в главном - в понимании сущности.
Ю.И.

Дорогой Юрий Иванович!
Я согласен с большей частью того, что Вы пишете. Так же как и Вы, я предпочитаю синтез анализу. Мне тоже хотелось бы взглянуть на все "с высоты птичьего полёта". Однако я не совсем понял, что является непосредственным объектом обсуждения при столь общей постановке вопроса. Я думаю, при такой общности проблемы трудно рассчитывать на постижение чего-то определенного. Идея о взаимосвязи и взаимообусловленности всего сущего проходит через многие восточные религии, некоторые философские системы (тот же Владимир Соловьев). Но мы же все-таки не философы. Мне представляется, что проблема Мира как единого целого все-таки является философской, а не естественно научной. А конкретизируя проблему, мы неминуемо сузим фронт исследования. Нам как-то придется балансировать между знанием всего о нечем и ничего обо всем. И как из этого выходить?
Семен

13.1.9
Дорогой Юрий Иванович!
С большим интересом прочитал Ваше Credo. Пожалуй, здесь в наилучшей степени (по сравнению со всем тем, что я читал или слышал ранее) изложена система Ваших взглядов. Очень многое из этого мне близко. Но писать о том, в чем я с Вами согласен, едва ли интересно. Лучше поговорить о расхождениях. А они имеются на двух уровнях – философском и математическом.
Как я Вам уже говорил раньше, я в значительной степени стою на позициях агностицизма. И, как следствие из этого, я полностью разделяю Ваше мнение об ограниченности науки, но отвергаю тезис о достижении абсолютной истины, как о свершившемся факте. Утверждение о понимании кем-либо конечной цели всего сущего мне представляется чрезмерно оптимистическим.
Любопытно, что я не нахожу себе место в Вашей классификации отношения к Богу. Мне кажется, вопросу о существовании Бога и его характеристике предшествует вопрос, что (или кто) это такое. Я не придерживаюсь какой-либо религии и в этом смысле не знаю Бога. Однако это мое личное незнание никак не может служить основанием для его отрицания в любой форме, хоть в форме материализма, хоть в форме космизма. Пантеизм в моем понимании ничем, по сути, не отличается от материализма (достаточно объявить Природу Богом). Бог как первопричина тоже меня не удовлетворяет, поскольку мы ничего толком об этой первопричине не знаем (у всего должна быть первопричина, назовем ее Богом). Наконец, личностного Бога я тоже не знаю. Вот и получается, что ни один из указанных Вами пяти пунктов ко мне не относится. С другой стороны, я не думаю, что мои взгляды так уж уникальны. Думаю, в научной среде такие мысли должны ходить. Это ведь так естественно – не брать на веру то, чего мы в действительности не знаем. Кстати, я

не стал бы кидать много камней в огород даосизма, буддизма и конфуцианства. Хотя я не являюсь последовательным приверженцем этих учений, в них есть немало положений, под которыми я бы смело подписался. Впрочем, это не позволяет мне ставить их выше (или ниже!) классических западных религий. Просто они другие.

Ну а теперь перейдем к расхождениям в области математики. Кстати, я не думаю, что мало-мальски серьезные математики видят в математике исключительно инструмент для описания материальной действительности.

Прежде всего, я бы хотел отметить ряд неточностей при описании Вами теории категорий. К примеру, объекты категории это не всегда, а лишь часто множества, наделенные структурами. Существуют и неструктуризованные категории, объекты которых не могут быть охарактеризованы, как множества, наделенные какими-то специфическими свойствами (структурами). У меня в «Архитектуре» приводятся несколько подобных примеров. Просто есть строгое определение категории, и все, что ему удовлетворяет должно быть признано категорией. А определению этому могут удовлетворять весьма специфические понятия. И еще объектами конкретной категории являются не различные структуры, а различные множества, наделенные одним и тем же типом структур. Морфизмы не позволяют рассматривать одновременно с единой точки зрения «коллективы» математических структур, а обеспечивают переход от одних объектов данной структуры к другим объектам той же самой структуры (линейный оператор переводит одно векторное пространство в другое векторное же пространство, а непрерывный оператор одно топологическое пространство в другое топологическое же пространство). Однако есть еще понятие функтора, который как раз обеспечивает связь между различными категориями, т.е. между различными типами структур. Объекты и морфизмы (как и функторы) никак не заменяют понятия множеств и отображений. Объекты структуризованных категорий – это множества, наделенные структурой, а морфизмы – отображения, сохраняющие данный тип структуры, т.е. объекты и морфизмы категории сами являются множествами и отображениями, но со специфическими свойствами. Я бы не сказал, что теория категорий не очень обращает внимание на понятие множества. Она оперирует именно с множествами, но не вообще, а наделенными каким-то специфическим классом свойств. Обо всем этом я достаточно подробно пишу в «Архитектуре».

Отрицание принципа исключения третьего скорее относится не к конструктивизму, а к интуиционизму, хотя они и связаны. И я бы не стал полностью отрицать эти направления. Благодаря им в умах математиков четко установилась мысль о том, построение объекта – куда более сильный результат, чем чистое доказательство его существования.

Следующий пункт более существенен. Я вообще с максимально осторожностью отношусь словам «новое, еще не известное». Вот Вы пишете про новый ранее не известный тип симметрии. Но для того, чтобы так говорить необходимо: 1) дать строгое определение данного понятия; 2) показать, почему для этого понятия действительно приложим термин «симметрия»; 3) объяснить, почему это понятие действительно является новым. Я понимаю, что эти три утверждения не для программного документа. Но где-то они действительно должны быть четко зафиксированы. Но я этого не видел. А, будучи верным последователем апостола Фомы, пока не увижу, не поверю.

Ну и последним является всё то же понятие корта. Собственно, Ваше Credo с максимальной убедительностью показывает, что наиболее адекватно отражает нужное Вам понятие термин «слово», имеющий в точности тот же смысл и широко применяемый в математической логике, математической лингвистике и многих разделах алгебры. Вы же и объясняете понятие корта посредством «слова», а приняли бы этот (уже известный математическому миру) термин, и какие-либо объяснения были бы излишни.

Но есть еще один момент, в большей степени вызывающий мои сомнения. Вы пишете об исчислении кортов – как о новом разделе математики. Я понимаю это дело так. Вот Вы даете определение физической структуры и говорите, что вот такие-то конкретно объекты, входящие в это определение, будем называть кортами. Здесь у меня нет и не может быть никаких возрождений. Раз вы это сами ввели, то Вы имеет полное право называть это так, как считаете нужным по праву первооткрывателя. Однако после этого встает новый вопрос. Является ли именно этот корт (который я безоговорочно признаю) самостоятельным математическим понятием? Для ответа на этот вопрос Вы должны забыть об определении физической структуры и дать строгое определение корта без относительно его исторического происхождения. Если в результате получится понятие, не известное математике, то Вы будете полностью правы. Но и в этом случае остается не ясным, что Вы понимаете под исчислением кортов. Про это я вообще ничего конкретно не слышал. Но даже если Вы меня сможете убедить, что корт является самостоятельным математическим понятием, а исчисление кортов обладает конкретным предметом, то не очевидно, что за этим стоит новый раздел математики. К примеру, алгебра – это раздел математики, а вот теория групп – это не раздел математики, а только лишь раздел алгебры, а еще более точно, раздел общей алгебры. Другими словами, строго говоря, теория групп – это подраздел подраздела (общей алгебры) раздела (алгебры) математики. А исчисление кортов?

Юрий Иванович! Я остаюсь верным себе. Таково мое Credo. Но ведь по большинству положений я с Вами согласен.

Ваш Семен.

Дорогой Семён!

Я получил твои тезисы. Впечатляют! Может быть впервые я вижу здесь ясное и глубоко содержательное изложение сущности архитектуры математики, то есть Математики как единого целого. Дело в том, что здесь ты затронул очень важную проблему основания математики с неожиданной точки зрения. Если обычно под основаниям математики понимаются логика и теория множеств, то в своей «Архитектуре математики» ты фактически не касаешься этих разделов, а пытаешься установить существование глубоких связей, имеющих место между различными разделами математики, используя понятия «этажей» и «комнат». При этом ты неявно делаешь выбор между двумя пониманиями истины - между относительной ассерторической истиной, когда в качестве основания того или иного раздела математики берутся, фактически без основания, «с потолка», конкретные аксиомы никак не связанные с аксиомами других разделов математики, и между абсолютной аподиктической истиной, когда в качестве основания нового раздела математики берутся аксиомы предыдущего раздела, дополненные одной новой идеей (аксиомой). Другими словами, речь идёт о целой иерархии разделов математики, в которой один раздел может рассматриваться как частный случай предыдущего раздела, то есть о так называемой аподиктической (или когерентной) математике, в основании которой лежит некоторый единый принцип, из которого при наложении некоторого нового условия получается как частный случай новый раздел математики.

Короче говоря, в такой когерентной математике должна существовать (и существует!) такая область математики, которая, с одной стороны, являлась бы частным случаем некоторой более общей теории, а с другой стороны, её частным случаем являлась бы хорошо известная трёхмерная евклидова геометрия.

То же самое можно сказать и о любом другом фундаментальном разделе математики, например, о линейной алгебре или о пространстве постоянной отрицательной (или положительной) кривизны.

Но для того, чтобы построить такую когерентную математику, нужно с самого начала отказаться от какой-либо семантики и строго придерживаться абстрактного синтаксиса, понимая при этом лишь игру с абстрактными символами.

Нечто аналогичное имеет место и в физике. Отказавшись от всякой физической интерпретации (от семантики) в рамках когерентной физики мы легко можем получить, в частности, законы квантовой механики или специальной или общей теории относительности.

Обо всём этом я хотел поговорить с тобой ещё в Алмате. Но как-то не получилось. Люся сейчас в Екатеринбурге. Вернётся 9 февраля.
Твой Юрий Иванович

7.2.9
Дорогой Юрий Иванович!
Я действительно ставил перед собой целью представление Математики как единого целого посредством анализа существующих связей. Но это никак не исключает рассмотрение стандартных оснований математики, т.е. логики и множеств, которым у меня посвящено первые два этажа. На их основе строятся числа (третий этаж), которые в свою очередь служат моделями всевозможных математических объектов (четвертый этаж), которые на завершающей стадии (пятом этаже) объединяются в единое целое. А поскольку речь идет не о конкретном разделе, а о Математике в целом, то я обречен на использовании иерархического принципа. Но здесь я не изобретаю ничего нового. До меня этим занимались многие, причем намного глубже. Но я, вообще-то, не отказываюсь от семантики. Более того, вся книга пронизана многочисленными примерами, которые и задают семантику в каждой конкретной ситуации. Формально без них можно обойтись – теория самодостаточна, для нее примеры не обязательны. Но в отсутствии каких-либо примеров (помимо методической точки зрения, что уже само по себе является веским доводом) имеются весьма ограниченные возможности судить о содержательности теории? Я нисколько не сомневаюсь, что математическая теория трехмерных определителей с внутренней эстетической точки зрения, по меньшей мере, ничуть не уступает соответствующей двухмерной теории. А вот по поводу ее практической ценности (т.е. на уровне интерпретации) определенные сомнения имеются. Кое о чем в этом духе мы все же говорили и в Новосибирске, и в Алма-Ате.
Ваш Семен

16.3.9
Дорогой Семён!
Вот наконец-то отшумели два дня празднования моего 82-летия.
Пока мне меньше ста, но выгляжу моложе.
Я с большим удовольствием прочитал твою блестящую статью по истории математики. Конкретных замечаний нет. Было бы хорошо, если бы ты привёл небольшую таблицу дат рождения и смерти всех упоминаемых тобой математиков. Но хотелось бы порассуждать на тему - почему после Евдокса прошло почти 2000 лет молчания и какой вред принесла самой математике и науке вообще ориентация на решение прикладных задач (в ущерб постановкам фундаментальных проблем).

Я наконец-то понял, в чём наша беда. Дело в том, что наш Мир как целое построен по некоторому Единому Плану. Особенность этого плана состоит в том, что отдельные его фрагменты доступны "только для чтения". Физики и математики научились "читать" его отдельные фрагменты. Но чтобы соединить их в единое целое, необходимо знать Единый КОД Мироздания (своего рода синтаксис, позволяющий соединять отдельные слова (числа) в осмысленные предложения). Необходимо научиться, не только читать, но и "редактировать" этот ТЕКСТ. Это можно сделать, если перейти на новый язык - язык не чисел, а язык символов. Для этого необходимо объединить усилия физиков, математиков и, главным образом, программистов. Именно программисты уже давно научились говорить на языке символов.

Формально математика изначально говорит на языке символов, но это не те первичные символы, которые лежат в её основании, и в частности в основании математической логики. Первыми, кому удалось реконструировать генетический код - часть Единого КОД-а, лежащую в основании всех живых организмов, оказались не физики, и не математики, и не программисты, а генетики.

Что же касается фрагментов Единого КОД-а, лежащих в основаниях математики и физики, то они могут быть получены из Теории физических структур, за счёт расширения её двумя парами первичных абстрактных символов: белым женского рода, чёрным женского рода; белым мужского рода, чёрным мужского рода.

Я верю, что осознав грозящую опасность человечество стряхнёт с себя власть техники, перестанет хвастаться своим всемогуществом и вернётся к подлинным ценностям, которые поистине разумны и необходимы: к религии, миру, любви, скромности, уважению, к высокому искусству и к истинной науке.

Я убеждён, что серьёзный учёный не может отрицать, что Бог существует. Тот, кто так глубоко заглянул в мастерскую Бога, кто мог в такой степени восхититься премудростью Божьей, не может не преклонить колени перед этим высшим духом.

Твой Юрий Иванович

Дорогой Юрий Иванович!

Собственно, я и пытаюсь немного порассуждать, чем был вызван этот провал. И, кстати не почти два тысячелетия, а почти два с половиной. Евдокс жил в четвертом веке до н.э., а Вейерштрасс – в конце 19-ого. Да, конечно, ориентир на решение прикладных задач сыграл здесь вполне определенную роль, что, прежде всего, видно по фигуре Архимеда. В совершенстве владея фантастической математической техникой, намного превосходящей всё мыслимое на ближайшие две тысячи лет, он фактически сам не выдвинул, насколько мне известно, ни одной качественно новой математической идеи, хотя, казалось бы, кому, как не ему… Ну а дальше вообще какое-то безобразие... Возможно, если бы читатели Архимеда могли читать и Евдокса, то что-то изменилось. Хотя едва ли сильно... Того, что было изложено Евклидом, более чем достаточно, для правильных выводов…

По поводу, так сказать, всемогущества рода человеческого Вашу позицию я вполне разделяю. Меняется техника и технология. Вследствие этого возникает иллюзия прогресса. Но люди в своей массе лучше не становятся. Думаю, хуже – тоже. Просто возможностей для проявления отрицательных качеств становится невообразимо больше.

А вот по поводу Бога… Сначала надо уяснить, что под этим понимается. Я не принимаю Бога религий, хотя спокойно отношусь к тем, кто в него верит. Я не знаю личностного Бога, поскольку, на мой взгляд, личность подразумевает индивидуальность. А это неминуемо часть, тогда как здесь уместнее что-то целое. Но вот гармония, красота, нравственность… Если это и есть Бог, то я в него верю.

Семен

29.3.9

Я тут в Интернете случайно натолкнулся на очень глубокую статью академика Новикова, одного из крупнейших советских математиков второй половине 20 века. Статья посвящена, в значительной степени, взаимодействию математики и физики и характеристики состояния дела. Весьма рекомендую прочитать.

2.4.9

Дорогой Семён!

Я и Люся с большим интересом прочли великолепную
статью Новикова. Большое спасибо! У меня созрел для него ответ.
Но прежде всего я хочу написать об этом тебе. К сожалению во время моего приезда в Алмату мы так и не нашли времени, чтобы поговорить о главном, ради чего я и приезжал

к тебе. Пересылаю тебе письмо Володи Каганова. А ещё мне так недостаёт встречи с Владимиром Шостаком. Как раз сейчас я подхожу к матричной генетике с позиций ТфС и мне не хватает его знаний генетики.
Передай ему мой большой привет.
С большой любовью твой Юрий Иванович

10.12.9
Дорогой Семён! Вместо того, чтобы обсуждать, что считать основанием математики, давай поставим вопрос по-иному: что такое открытие, а что такое изобретение? Я считаю, что имеет место открытие, когда до неприличия малая причина порождает грандиозные следствия. Я считаю, что имеет место изобретение, когда из какого-то зёрнышка выращивается два, три,..., десять подобных следствий. Для меня до сих пор непостижимо, как из одной абстрактной аксиомы рождается целая наука о непрерывности - топология. Интуитивно я связываю открытие с раскодировкой целой области знания.
Ю.И.

Дорогой Юрий Иванович!
Здесь я целиком с Вами согласен. Я мыслю точно также.
А с топологией – вообще дело фантастическое. Едва ли найдется еще такое фундаментальное направление математики, которое появилось столь поздно. Первые явно топологические частные результаты появились лишь во второй половине 19 века (хотя кое-что неявное было и в 18 веке), но лишь в двадцатые-тридцатые годы была дана аксиоматика топологии, вследствие чего она встала на ноги. При этом те топологические проблемы, которые до этого развивались, сразу были отброшены на периферию. Просто удивительно, что столь простая и естественная концепция непрерывности так долго не была объектом непосредственного исследования.
Может быть, это связано с тем, что понятие это по сути своей аналитическое. А строгое определение непрерывной функции могло быть дано лишь после явного определения предела (начало 19 века). И потребовалось еще добрых полвека на то, что перенести это понятие с функций на общие геометрические объекты, и еще полвека – на выработку соответствующей аксиоматики. Но она могла появиться после теории множеств вслед за выработкой общей концепции абстрактного математического пространства и общего оператора, как преобразования из одного такого пространства в другое. А это – как раз начало двадцатого века. И вот тогда-то и произошло то, что Вы назвали раскодировкой области знания. И это притом, что с позиций нашей математики объяснить основные принципы топологии какому-нибудь Евдоксу, Архимеду или Аполлонию особого труда бы не составило. Они бы все поняли. И, тем не менее, топологии как самостоятельному разделу математики нет и ста лет. Основные топологические понятия можно на пальцах объяснить школьнику средних, если не младших классов, чего не скажешь о многих существенно более старых математических понятиях. Фантастика!
Семен

14.1.2010
Дорогой Семён!
Чтобы понять постановку задачи в Теории физических структур, нужно понять, что такое физика и что такое математика. Для этого нужно признать, что существуют два мира - Мир эмпирической действительности и Мир высшей реальности. Над Миром эмпирической действительности находится физика; под Миром высшей реальности находится математика; между ними находится Теория физических структур.

Мир высшей реальности
Математика
ТФС

Физика

Мир эмпирической действительности

Математика – это в конечном итоге основание всего Мироздания, выраженное с помощью абстрактных символов, не имеющих прямого отношения к Миру эмпирической действительности.

Физика – это множество антропных моделей Мира эмпирической действительности.

Теория физических структур – уже не физика, но ещё не математика. Исходными понятиями ТФС являются абстрактные символы двух родов, собранные в корты (слова) мужского и женского рода, а её конечными понятиями являются специальные тождества или, другими словами, инварианты, допускающие физическую интерпретацию в виде физических законов и физических величин.

Особое место в ТФС занимают многокомпонентные объекты (квадратные матрицы, элементами которых являются конечные последовательности четырёх нечисловых постоянных – квадриг A, B, C, D: образующих синглеты, дублеты, триплеты, квартеты и т. д.), имеющие непосредственное отношение к декодированию Мироздания.

Всегда твой Юрий Иванович

29.1.10

Дорогой Семён!

Математика – это «наука о количественных отношениях и пространственных формах объективно существующего реального мира». Но что мы знаем об этом Мире?

Всё что мы о нём знаем, сначала формулируется в виде мифологем – текстов, содержащих хорошо знакомые слова – такие как материя, энергия, вакуум, космос, пространство, время, атомы, элементарные частицы, электроны, кварки, информация, программа, Бог.

Слова эти всем хорошо известны, но они неопределённы, туманны, интуитивны и глубокого смысла, в них заключённого, никто, по сути дела, не понимает.

Но именно с них – с мифологем, нужно начинать изложение любой области знания. Сначала на периферии всё выглядит туманно, неопределённо, под ногами зыбкая почва. Но чем ближе к центру, тем более надёжными становятся основания.

Так что, если мы хотим понять код Вселенной, то неизбежно должны начать с мифологемы.

С каждой новой картиной мира связана своя мифологема.

Геоцентрическая мифологема (Птолемей) – в центре Мироздания находится Земля.

Гелиоцентрическая мифологема (Коперник, Галилей, Кеплер, Ньютон) – в центре Мироздания находится Солнце.

Атомная мифологема (Демокрит) – всё сущее состоит из атомов.

Современная мифологема (конец XX века – начало XXI века) – всё сущее состоит из кварков и лептонов.

Мифологема XXI века – расщепление материи на две составляющие, условно называемые мужской, и женской.

Основная идея мифологемы XXI века состоит в том, чтобы отождествить обобщения двух видов волновых функций в обозначениях Дирака $<|$ и $|>$ с кортами женского $<\alpha 1, \ldots, \alpha s|$ и мужского рода $|i1, \ldots, ir>$ в теории физических структур, и придать им смысл двух незримых первоначальных прообразов соответствующих сгустков первоматерии женского и мужского рода.

Вытекающие отсюда идеи мифологемы XXIвека:

1. Существование **двух** Миров: Мира эмпирической действительности, воспринимаемого нашими органами чувств, и невидимого Мира высшей (первичной) реальности.
2. Кодировка натурального ряда с помощью **двух** абстрактных символов ○ ● .

3. Кодировка квантовой механики с помощью **двух** абстрактных символов бра $<|$ и кет $|>$, провиденциально введённых Дираком для обозначения волновой функции.
4. Кодировка комплексных, двойных и дуальных чисел с помощью **квадриги** первой кронекеровской степени.
5. Кодировка математической логики и оснований теории множеств с помощью **квадриги** второй кронекеровской степени.
6. Кодировка генетического кода и китайской Книги перемен с помощью **квадриги** третьей кронекеровской степени.
7. Необходимость расширения понятия множества на мужские и женские множества в основаниях математики.
8. Существование квантовой телепортации.
9. Существование **кубитов –** основного понятия, лежащего в основании современной трактовки квантовой механики.

16.2.10

Дорогой Семён!

Прежде всего ссылка на публикацию 50-годов. Это книга на русском языке Рудольфа Пайерлса (названия не помню, но это что-то популярное).

Теперь о главном.

Об аргументах репрезентатора. Ты считаешь, что его аргументами являются числовые характеристики (например масса и сила). Но что такое масса и что такое сила? Это не просто вещественные числа, а это прежде всего функционалы различных по своей природе нечисловых переменных.

Я же считаю, что аргументами репрезентатора являются "тело" и "пружинка" - элементы двух различных множеств нечисловой природы. В результате очень просто формулируется принцип феноменологической симметрии - "для любых двух тел и любых двух пружинок имеет место ...". Я понимаю, что для математика привычнее вещественное число нежели "два множества нечисловой природы", Но в этом и состоит отличие физики от математики. Физика прежде всего имеет дело с физическими объектами и результатами измерений, через которые в физику проникают вещественные числа. И, может быть, непонимание этого затрудняют понимание физики математиками. А физики, в свою очередь, видят в математике лишь её внешнюю оболочку, её инструментарий и не видят в ней ключ к основам Мироздания. Если же принять в качестве первичных "два различных множества нечисловой природы", то естественным путём теоретическая физика становится частью математики. Но для этого математика, в свою очередь, должна "потесниться" и допустить на полных правах существование "двух множеств физических объектов мужского и женского рода" и двух символов "белого" и "чёрного", необходимых для введения натуральных чисел. О необходимости введения объектов мужского и женского рода говорит широкое использование в современной квантовой механике и в теории квантовых компьютеров двух символов, введённых Дираком бра и кет, не воспринятых до сих пор математиками, как фундаментальными понятиями не только квантовой механики, но и всего Мироздания. Настоящая математика не полна. И всякая попытка изложить ТФС, минуя упоминание о двух множествах мужского и женского рода, напоминает попытку натянуть на ТФС привычный женский сарафан.

17.2.10

Дорогой Семён!

Мне очень неловко и, даже стыдно, за моё последнее письмо, в котором я слишком категорично изложил своё понимание причины взаимного непонимания физиков и математиков. И всё это из-за того, что принять в качестве первичного исходного понятия - координату или скалярное произведение (репрезентатор).

Но главным толчком к написанию этого письма явилась мучительная бессоница из-за обострения инсульта. По-моему, было бы хорошо, если бы ты ничего не менял бы в своей обзорной статье своего взгляда на ТФС (это мнение профессионального математика) и только в нескольких словах объяснил бы читателям, в чём суть разногласий наших точек зрения. Я знаю, как много сил и времени ты потратил на понимание сути ТФС (наверное больше чем, кто-нибудь другой из моих учеников), и мне не хотелось бы, чтобы у тебя сложилось впечатление, будто бы я усомнился в твоём превосходстве в области оснований математики. Я бесконечно благодарен тебе за то, что ты взялся за этот тяжёлый труд. Я также благодарен Володе Кашкарову за глубокое и трудное погружение в принципиально новую область то ли физики, то ли математики.
Большой привет тебе и Володе Щербаку от Люси - моего ангела-хранителя.
Всегда ваш Юрий Иванович

1.7.10

Дорогой Юрий Иванович!

Должен признаться, что Ваша новая общефилософская концепция мифологемы, пожалуй, мне ближе, чем все предшествующее.

Я полностью разделяю Вашу точку зрения, что мифологема предшествует всему (и в математике и вне ее), что любая концепция фактически основана на вере. Есть некоторые моменты, с которыми я готов поспорить, хотя в главном я с Вами согласен.

Так, прекрасно осознавая, что теория с аксиом не начинается, я все-таки не согласен, что она ими заканчивается. Этим, пожалуй, завершаются лишь основания теории. Однако на этих основаниях еще что-то возводится. И это что-то все-таки следует относить, видимо, еще к теории.

Далее, я думаю, было бы не верным ставить тождество между теорией множеств и основаниями математики. У меня в "Архитектуре" множества – только второй этаж. А ведь есть еще первый! Теория множеств выступает совместно с математической логикой, в некотором смысле множествам предшествующей. Они-то вместе и составляют мифологему современной математики. А вот мифологем теории групп, вещественной прямой и т.п., думаю, не существует. Это – более специализированные конструкции, прекрасно выводимые из логики и множеств. А вот логика и множества сами по себе ни откуда не выводятся, а потому, могут быть положены в основание.

С определенной оговоркой можно говорить о мифологеме натурального ряда. Вспомним знаменитый тезис Кронекера – "*целые числа* (имеются в виду – натуральные, С.С.) *придумал Бог, остальное – дело рук человеческих*". Хотя натуральные числа и выводятся из теории множеств, значительную часть математики можно действительно выводить из чисел, не обращаясь к множествам.

Я согласен с мыслью о том, что математика изучает существующую высшую реальность. Однако не факт, что любая объективно существующая высшая реальность относится к сфере деятельности математики.

Ну и последнее. Цитируемое определение математики все-таки принадлежит не Колмогорову. Насколько мне известно, эту формулировку выдвинул Кант. Потом ее где-то там повторил Энгельс, практически не меняя ни слова. А поскольку Энгельс был причислен к лику святых и данную фразу действительно говорил, то в советской идеологии мысль эта ему и была приписана. И преподнесена во всех наших источниках в качестве официального определения математики, благо другие признанные классики иных определений не давали. А уж отечественные математики вынуждены были ее повторять. Колмогоров естественно лучше других понимал, что эта фраза, произнесенная лет за двести до того как, характеризует только часть математики, хотя и очень важную. Но не мог же он официально объявить, что это определение несколько устарело… К тому же не уверен, что он или кто-либо другой мог дать адекватное определение современной математики. Лучше всех, на мой взгляд, поступил Рихард Курант, написавший в своем солидном томе размышлений о математике: "*Математикой называется то, о чем говорится в этой книге*". Ну а я позаимствовал эту мысль в своей "Архитектуре"… Кстати, сильно сомневаюсь, что кто-либо сможет дать удовлетворительное определение физики…

Всего самого лучшего.

Ваш Семен

1.7.10

Здравствуйте, НГ1.

Дорогой Борис Устинович! Есть три принципиально различных подхода для изучения эмпирической действительности:

1. Всё хорошо "прекрасная маркиза"! Нет никакого кризиса ни в физике, ни в математике. Задача состоит в том, чтобы найти новую модель микромира в рамках существующей физической картины мира, не обращая внимания на потрясающие успехи в области информатики и генетики. (Московская научная группа Ю.С.Владимирова)

2. Признаётся существование кризиса в физике, но основания существующей математики считаются незыбленными. Задача состоит в том, чтобы найти в рамках существующей математики новую классификационную модель, которая позволила бы физикам построить впоследствии новую физическую модель микромира. (Горно-Алтайская научная группа Г.Г.Михайличенко).

3. Считается, что и физика, и математика находятся в состоянии глубокого кризиса, выход из которого может быть осуществлён лишь в результате пересмотра оснований самой математики, рассматривая её как науку о Мире высшей Реальности.

Для этого необходимо признать объективное существование наиболее абстрактного и универсального первоначала всего сущего - эйдоса, обладающего всего тремя фундаментальными свойствами: гендерной (двуполой) симметрией и дискретно-непрерывной и чёрно-белой дихотомией. (Новосибирская научная группа Ю.И.Кулакова)

Дорогой Юрий Иванович!

В рамках Вашей классификации я, по-видимому, должен бы относиться к третьему направлению, коль скоро состояние глубокого кризиса в математике для меня очевидно. Вот только пути выхода из него я не вижу. Чтобы вылечить больного, конечно, прежде всего, надо признать факт болезни. До этих пор – я с Вами. Но следующим шагом идет постановка правильного диагноза, на основании которого следует браться за лечение. И вот здесь – для меня туман. Я знаю, что дело худо, но не знаю почему. А потому и не знаю, что делать.

Ваш Семен.

6.7.10

Дорогой Юрий Иванович!

В моем понимании математика, физика и философия, дополняя, но никак не замещая друг друга, призваны и дать тот самый единый гобелен. Ну а квантовые компьютеры и матричная генетика слишком мелки, чтобы хоть как-то стоило упоминать о них в таком разговоре.

Да, конечно, удовлетворительное определение математики (а заодно, философии и физики) отсутствует. Не то, чтобы математики не пытались это дать. Но никакое определение не исчерпывает полностью ее содержание. Не об этом ли говорит Дао Дэ

Цзин: "*Дао, которое может быть выражено словами, не есть постоянное дао. Имя, которое может быть названо, не есть постоянное имя.*"

Есть такое утверждение в математической логике – теорема Лёвенгейма–Сколема. Грубо говоря, она говорит о том, что логическая теория, призванная описать конкретный набор достаточно содержательных явлений, непременно будет описывать и нечто иное, в этот набор заранее не включенное. Мы можем разработать более содержательную теорию, позволяющую отсеять это самое иное, лишнее в старой теории. Но и тогда найдется еще что-то, заранее нами не предусмотренное. И ведь результат этот выполняется даже не для всей математики в целом, а лишь для ее любой достаточно содержательной, но локальной части. А что говорить о математике в целом?

Говорить, что предмет математики – Высшая реальность, значит, практически ничего не сказать. Значительная часть этой Высшей реальности относится к философии, теологии, возможно, еще к чему-либо, что уже никак не математика. Эйдос остается голым термином. Можно еще говорить Бог, Природа, Материя, Информация, Энергия, Множество, Дао, Брахма и т.д. Но что это меняет? Возможно, всё это – некоторая выборка из списка девяноста девяти имен Аллаха...

Но что это меняет? В тех математических конструкциях, которые Вы приводите, нет ничего, что выводило бы нас за рамки классической (догёделевской) теории множеств. Здесь старая математика еще не сдает свои позиции. Вы же работаете с обычными множествами и выполняете над ними обычные теоретико-множественные процедуры, известные в различных разделах математики. Цели, задачи – другие, но аппарат – тот.

Кризис – не там. Где? Точно не знаю. Его проявления, возможно, в том, что, чрезмерно разрастаясь, математика не то, чтобы утратила единства… Просто, нет людей, которые могли бы это единство обозреть в целом. Изолированных островов нет. Каждый кусок находится в органичной связи с соседними, что может быть осознано специалистами. Но слишком уж их много, много больше, чем способен понять даже выдающийся математик за всю свою жизнь.

Проявление кризиса и в том, что за последние лет 70 не было в математике глубоких открытий, меняющих воззрение на математику в целом – что-нибудь близкое к такие вещам, как предел, производная, функция, интеграл, комплексное число, группа, множество и т.п. Самые яркие математические результаты последних десятилетий типа доказательства теоремы Ферма или гипотезы Пуанкаре равным счетом ничего не меняют в математике в целом.

Кризис и в том, что все чаще и чаще математические доказательства серьезных результатов превращаются в многотомные трактаты, доступные единицам, причем всегда сохраняется некоторая вероятность, что в трактатах этих имеется какая-то ошибка или пробел в доказательстве. Так было и с проблемой четырех красок, и с теоремой Ферма, и с гипотезой Пуанкаре…

Существенное разбухание доказательств приводит к необходимости использование компьютеров для выполнения уже не расчетов, а громоздких аналитических выкладок. Наиболее известный пример – проблема четырех красок. Но при этом всегда сохраняется вероятность, что в силу фантастического объема работы где-то там компьютер дал сбой, и действительный результат – совсем другой.

Всё это, а, возможно, еще что-то выступает в совокупности. Возможно, все это – разные проявления чего-то одного. Но вот чего – не знаю. А потому, не знаю и пути выхода, если он действительно существует.

Семен

Дорогой Юрий Иванович!

Наше расхождение в том и состоит, что, на мой взгляд, то, что Вы предлагаете по части математики, за рамки стандартной математики не выходит. Мне кажется, что все это излагается средствами традиционных математических конструкций. Причем дело не в том, что это может быть изложено еще и стандартными математическими методами, а в том, что оно непосредственно Вами так и излагается. Вот если бы что-то не могло быть изложено известными средствами, другое дело, если бы не хватало инструментария для описания чего-либо. Так ведь хватает.

ТФС ставит и решает новые интересные задачи. Но как постановка этих задач, так и средство их анализа укладываются в обычную математику, а значит, не на этом пути следует искать способы вывести математику из кризиса. Эти способы следует искать там, где перед математикой встают непреодолимые проблемы. А здесь проблемы – на уровне математического анализа и физической интерпретации. Здесь возникают новые математические результаты с важными интересными приложениями, но не новая математика, а тем более, ее основания.

Наличие произвольного выбора конечных наборов (а хотя бы и бесконечных, а хотя бы и вообще без указания природы множества) объектов некоторых множеств в каком-то математическом соотношении может определять новое понятие, давать новый результат. Но сама по себе эта конструкция встречается в различных разделах математики. К примеру, в определении обобщенного решения задачи математическом виде она мало того, что используется в такой же форме, но еще и в точно таком же контексте, определяя некоторое специфическое уравнение относительно искомой величины.

Семен

15.7.10

Дорогой Юрий Иванович!

Теперь по поводу Вашего последнего письма… Прежде всего, ситуация с теоремой Лёвенгейма-Сколема не столь уж безысходна, а в некотором смысле даже закономерна. Этот результат перекликается со знаменитой теоремой Гёделя о неполноте (в рамках любой достаточно содержательной аксиоматической теории найдется утверждение, которое нельзя ни доказать, ни опровергнуть) и с теоремой Тарского (определить понятие истинности в достаточно содержательной аксиоматической теории невозможно средствами самой этой теории). Все эти три утверждения говорят, по сути, об одном и том же – нельзя построить «окончательную версию» математики. Как бы мы не старались, сколь бы великолепную теорию мы не создавали, всегда найдется нетривиальное нечто, лежащее за пределами познанного. Ни какая-нибудь мелкая деталь, до которой просто руки ранее не доходили, а что-то серьезное. Так ведь этого же хорошо! Это же говорит о неисчерпаемости процесса познания. Это ли – не повод для оптимизма? Но не безудержного наивного оптимизма Гильберта, фактически поставившего целью закрыть математику, а оптимизма более высокого уровня. Нынешнее положение дел в математике, мягко говоря, оставляет желать лучшего. Но насколько страшнее и безысходнее была бы ситуация в мире, где безумный гений Гильберта оказался бы прав. Гильберт и его последователи построили бы окончательно верные основания математики, и все проблемы фактически оказались бы решенными – оставалось лишь уточнять детали, мирно трудясь на периферии. Да, конечно, и сейчас абсолютное большинство исследователей заняты именно этим. Но сохраняется надежда на возможность появления чего-то, качественного нового. Так что лучше?

Как сделать из лоскутного одеяла единый гобелен, не трогая основания математики? Не знаю. И не очевидно для меня, что это вообще можно сделать, оставаясь в рамках сегодняшних оснований. Я не особо держусь за них, отдавая, впрочем, себе отчет в том, что сам я в своих исследований весьма далек от оснований и никоем образом в них не являюсь специалистом. Меня не покидает ощущения кризиса (я Вам писал о некоторых его проявлениях), но я не в силах поставить верный диагноз. А без этого невозможно угадать направление движения. По-видимому, моего уровня для этого не достаточно. У меня достаточно сил, чтобы осознать свое бессилие, но не достаточно, чтобы его преодолеть.

Да, конечно, и «Архитектура математики» и статьи по ее истории – это попытки что-то понять. Возможно, они сродни потугам той самой мухи, бьющейся о стекло. Но ведь не исключено, что где-то все-таки есть форточка, через которую муха сможет пробиться наружу.

Естественно, и в Ваших исканиях я сразу почувствовал нечто очень близкое мне по духу. И этим всё сказано.

Ваш Семен

11.8.10

Дорогой Юрий Иванович!

Прежде всего, говоря о традиционной математике, Вы отталкиваетесь от определения, восходящего к Канту, т.е. данного еще в 18 веке, да еще и не математиком. Слов нет, Кант был человеком не глупым, и для своего времени это было очень сильное определение. Ну так мы живем несколько в более поздний период…

Да, конечно, в современной математике при изложении тех или иных ее разделов и понятий опираются на аксиоматический метод и теорию множеств. Ну а Вы что предлагаете? Вы говорите об эйдосах, как об элементарных программах, из которых все состоит. Ну хорошо. Только ведь программа сама по себе состоит из команд – элементов более мелкой структуры. Возможно, именно команде, а не программе соответствует Ваше понятие эйдоса. Значит, программа состоит из команд, множество – из элементов, здание – из кирпичей, текст – из слов, и т.д. Ну и чем это не традиционный подход, восходящий в философском смысле еще к грекам, если не раньше? Понятно, что текст – это нечто большее, чем набор слов, здание – большее, чем набор кирпичей, а множество – большее, чем набор элементов. Целое, обладая внутренней структурой, приобретает какие-то свойства, совсем не характерные для его составных частей. Но это – естественно и общепринято.

За всем тем, что Вы предлагаете в плане оснований математики, я не вижу выхода за пределы традиционного взгляда на нее. Другие слова – но суть та же. Мне кажется, что Вы все ближе и ближе подходите к современному (а фактически ставшему уже классическим) представлению о математической логике. Сводить же последнюю к описанию логических операций, это в точности, как сводить теорию чисел – к таблице умножения. Именно математическая логика описывает основания математики. И ее основным предметом являются математические доказательства. А что такое доказательство? Это цепочка рассуждений, т.е. своего рода программа, состоящая из команд – элементарных умозаключений. Ну что это, как не Ваши эйдосы?

И за пределы аксиоматического подхода Вы также не выходите. Отталкиваясь от интуиции, основанной на физической реальности (сначала были физические примеры, а уже потом – их формализация), Вы даете некоторые определения, вводите соответствующие понятия, постулируете некоторые свойства. Но именно так и принято делать! Именно таким традиционным для математики способом Вы сами и строите ТФС. Да, получается новые математические понятия с новым содержанием и важным приложением. Но традиционность, по сути, присутствует не только на стадии математического анализа, но и на уровне постановки задачи. Когда, к примеру, закладывали основы теории групп или обобщенных функций, то отталкивались от каких-то иных интуитивных соображений и получали качественно новые математические объекты с глубочайшим содержанием и великолепными приложениями. Но построение соответствующих теорий осуществлялось стандартными математическими средствами. И ни та, ни другая теория, при всей их важности, к основаниям математики не относятся. И находясь вне оснований математики, хуже от этого они не становятся. Притягивая искусственно ТФС к основаниям математики, мы не усиливаем ее, а только портим картину. Специалист, знакомый с основаниями математики, может сделать вывод о ее полной неадекватности, увидев, что ей приписываются функции, заведомо ложные.

Юрий Иванович! Я не отрицаю понятия корта внутри ТФС, да и бессмысленно это делать. Вы излагаете свою теорию и говорите: назовем соответствующий элемент этой теории кортом. Ну какие тут могут быть возражения? Но когда Вы говорите о его общематематическом смысле, об исчислении кортов, я возражаю. Дайте формальное определение корта вне ТФС. И если при этом получится что-то, доселе не известное математике, возражения будут автоматически сняты.

За физику я не отвечаю – не специалист. Но я не вижу, как могут вывести математику из реально существующего кризиса введение нескольких новых символов, смысл которых так и не определен. Но и сам реального выхода из кризиса я не вижу.

Ваш Семен

Дорогой Семён!

Спасибо за большое и содержательное письмо. Ты единственный из моих адресатов, кто готов обсуждать на серьёзном уровне интересующие меня вопросы. Я согласен, что наивно определять, что такое математика по Канту. А как бы ты определил, что такое математика на современном уровне? Что является предметом её изучения? А как бы ты определил, что такое натуральное число? Сказать, что число - это мощность множества, ещё ничего не сказать. Чем, например, отличается число 287 от числа 935? Я убеждён, что поскольку математика - это нечто единое целое с единым источником всех математических и физических понятий, то если мы поймём, что такое число 5, то мы поймём, откуда возникает теорема Пифагора и знаменитая формула Эйнштейна E=mcc. Ты постоянно подчёркиваешь, что не являешься физиком. Да, действительно, физика отличается от математики, но это отличие не больше, чем отличие десяти камней на дороге, десяти букв в одном слове или десяти студентов в аудитории. Я убеждён, что математика, информатика, логика, физика и генетика (и даже китайская Книга Перемен) вырастают из одного и того же корня. Так что, если мы хотим дать современное (не по Канту!)определение Математики, то мы должны посмотреть на неё со стороны, имея в виду существование этого единого и единственного корня. Я утверждаю, что таким единственным корнем, объединяющим понятие натурального числа, 16 булевых функций, лежащих в основании логики, 64 триплета в генетике, двоичную систему счисления в информатике и все фундаментальные законы физики и геометрии является понятие корта (прокорта, постоянного и переменного эукорта).

С любовью. Твой Юрий Иванович

Дорогой Юрий Иванович!

Я не могу дать определение математики, которое меня самого бы удовлетворило. А если бы мог, то дал бы. Но вот не могу…

А вот с натуральными числами проще. Есть определение Пеано, который указал полный перечень свойств, характерных (с точностью до изоморфизма) для натуральных чисел и только им. Есть конструктивное определение натурального числа, данное Фреге и восходящее к теории множеств (а также его некоторые модификации). И то, и другое математически корректны и выдержали испытание временем. Мне не понятен Ваш вопрос, по поводу различий между конкретными числами. А в чем отличия дяди Васи от дяди Пети? И в том, и в другом случае мы имеем некоторый класс объектов (натуральных чисел, людей), состоящий более чем из одного элемента. А стало быть, различные объекты этого класса, обладая какими-то общими свойствами (будучи натуральными числами или людьми) чем-то и отличаются, а иначе класс состоял бы из одного объекта.

Я полностью согласен с Вами, когда Вы призываете к единству в математике и мира в целом. Но то, что Вы говорите про корт за пределами ТФС, для меня выглядит исключительно декларацией. Я нигде в Ваших рассуждениях не встречал его чистого определения, т.е. определения, лежащего не внутри ТФС, а вне его. А без этого говорить о выводе отсюда натурального числа, не говоря уже о китайской Книги Перемен, явно преждевременно. Не берусь утверждать обо всех законах физики, но сильно сомневаюсь, что отсюда (откуда конкретно?) следуют все законы геометрии. Моим духовным наставником мог бы быть апостол Фома – пока не потрогаю, не поверю.

Ваш Семен

Дорогой Юрий Иванович!

Прежде всего, по поводу представления основного соотношения ТФС Ф(φ)=0 в вариационной форме – как минимизация $Ф^2$. Это, конечно, верно, но едва ли дает что-то новое по сравнению с тем, что есть. Тем не менее, не исключено, что есть какое-то представление законов ТФС в вариационной форме. Заметьте, что для Вас чрезвычайно важно варьирование аргументов, а в теории экстремума варьирование – непременный элемент постановки задачи. Если такое представление возможно, то Ваше уравнение будет аналогом условия Ферма (производная функции в точке экстремума обращается в нуль) или уравнения Эйлера. Но тогда встает вопрос, что это за величина, поиск экстремума которой выводит на Ваше уравнение? Кто знает, не стоит ли за этим тот самый гипотетический универсальный закон Лейбница, из которого должно выводиться всё остальное?

Семен

15.12.10

Дорогой Юрий Иванович!

Я возвращаюсь к Вашему письму об уравнениях. Дело в том, что в математике уже достаточно давно (добрых сто лет) используется еще один тип уравнений. Речь идет об уравнениях операторных. Оператор – это преобразование, связывающее множества произвольной природы. Операторы могут действовать на числа, векторы, функции, семейства функций, геометрические объекты, на что угодно.

Простейшая форма операторного уравнения сводится к следующему. У нас сесть два множества произвольной природы и оператор A, связывающий эти множества. Нам известно, что под действием этого оператора мы попали в некоторую точку y второго множества. Требуется узнать, откуда мы попали в эту точку, т.е. найти такую точку x, которая удовлетворяет равенству $Ax = y$. Все мыслимые алгебраические, дифференциальные, интегральные и т.д. уравнения (включая и их системы) могут быть представлены как частные случаи операторных уравнений. Думаю, и Ваши уравнения исключением не являются.

Впрочем, надо иметь в виду, что в силу своей общности операторные уравнения сами по себе дают мало информации о свойствах соответствующих решений, а иначе кроме них никто бы ничего и не рассматривал. В каждом конкретном случае проявляются свои специфические особенности, уловить которые невозможно с помощью чрезвычайно общего, но и неминуемо грубого аппарата операторных уравнений. За общность приходится платить. Сила обращается в слабость.

Кстати, здесь, думаю, будет аналогия и с Вашим подходом. Устремляясь в направлении общности аппарата исследования, Вы неминуемо теряете конкретику. Те средства, которыми удается проникнуть достаточно глубоко в конкретную проблему, оказываются неприменимыми для широко класса задач, а тот инструмент, что позволяет охватить очень широкий класс задач, наверняка способен уловить лишь достаточно грубые свойства этих задач. Закон природы.

Ваш Семен

21.12.10

Дорогой Юрий Иванович!

Не могу согласиться с рядом положений Вашего последнего письма. Прежде всего, математика одна. Но есть собственно математика, построенная именно так, как Вы об этом пишите. И есть ее приложения, результат ее взаимодействия с физикой и другими науками. Математика, развиваясь по своим собственным законам, дает великое множество всевозможных форм, которые, с одной стороны, идеальны, будучи продуктами человеческого мозга, а, с другой стороны, вполне объективными (раз приняв какой-то набор аксиом, мы несомненно получим вполне определенные следствия). Собственно, эта концепция, восходящая еще к Платону, явно или неявно разделяется большинством математиков.

Вводить понятие эйдоса и не сказать о нем ничего конкретного – значит, просто ничего не сказать. Это не более чем декларация, пока за ней не стоит что-то определенное. В еще большей степени это относится к понятию корта, для которого так и не было дано определения за пределами ТФС. Что это такое внутри ТФС – понятно. Есть вполне конкретное нечто, которое Вы так назвали, имея на это полное право. А попробуйте определить его вообще – как понятие чистой математики. Биологическая же аналогия мне показалось весьма грубой.

Теперь к вопросу об уравнениях. Да, конечно, основным толчком к возникновению теории групп были алгебраические уравнения. Но это (линия Лагранж – Руффини – Абель – Галуа) не единственный их источник. Практически на то же время приходятся работы Гаусса, относящиеся к числовым квадратичным формам, в которых фактически содержались те же конструкции. И не было бы работ Абеля и Галуа, к тем же абстрактным результатам теории групп наверняка бы пришел Дирихле, шедший в теории чисел по следам Гаусса. Эти идеи просто витали в воздухе.

С линейной алгеброй история аналогична, если не более. Да, конечно, с позиций современных воззрений наиболее естественным путем выхода в линейную алгебру представляются системы линейных алгебраических уравнений. Но на деле здесь теория чисел играла определяющую роль. Прежде всего, это интерпретация комплексного числа как пары действительных чисел. А следствием введения Гамильтоном кватернионов было ключевое для линейной алгебры понятие вектора как «недействительной» части кватерниона. А дальше уже – понятие матрицы как преобразования вектора в вектор. Сейчас трудно поверить, что для определения вектора нужно было обращаться к довольно таки экзотической теории кватернионов, вместо существенно более естественного обращения к линейным алгебраическим уравнениям, многомерным декартовым координатам или физическим величинам. Но что было, то было. А уже после того, как Кэли перешел от кватернионов к октавам, линейная алгебра не просто назрела, а перезрела. Собственно, Гамильтон и Кэли и заложили ее основы, но отталкивались они оба именно от теории чисел, а не от уравнений.

Ну а насчет того, что обыкновенные дифференциальные уравнения породили теорию обыкновенных дифференциальных уравнений, а уравнения матфизики – теорию уравнений математической физики… Это как масло масляное.

Порождает ли уравнение ТФС новый раздел математики. Не знаю. В настоящий момент времени этого раздела не видно. Возможно, со временем что-то и появится. Но пока мы на самом деле имеем некое нестандартное функциональное уравнение (точнее класс уравнений), которые, в принципе, укладываются в общую математическую концепцию, но, безусловно, обладают весьма специфическими далеко не тривиальным свойствами, а тем более, чрезвычайно содержательными приложениями.

Такие дела.

Ваш Семен

24.12.10

Дорогой Юрий Иванович!

Должен сказать, что я во многом разделяю точку зрения Арнольда. Собственно, чем дальше, тем все более отчетливо мне становится ясно, что моя «Архитектура», несмотря на откровенно «бурбакистское» название, имеет явно «антибурбакистский» дух. И дело не только в том, что самые абстрактные математические понятия и конструкции я пытаюсь иллюстрировать рисунками (что чуждо принципам Бурбаки), но и в том, что я вообще отказываюсь от каких-либо формальных аксиом и доказательств, от строгости в изложении в пользу содержательности понятий и логики математической мысли. Так что в этом смысле у нас с Вами никаких разногласий нет.

Но вот что я не принимаю, так это то, что Вы пишите про эйдосы и корты, когда Вы пытаетесь вывести ТФС в основания математики. При всех ее достоинствах место ей далеко не там, как не там место и фантастически важным теориям групп, дифференциальных уравнений, обобщенных функций и др. А для того чтобы что-то говорить об эйдосах и кортах (тем более утверждать, что это – ядро математики), надо эти понятия, если не определить строго, то, по крайней мере, хоть как-то описать.

Что же касается уравнений вообще, то кратчайшая дорога к ним лежит через понятие оператора – одно из важнейших теоретико-множественных конструкций, проходящих через всю математику. По этому пути действительно можно выйти к ним от оснований за несколько шагов. Ну и все известные математике уравнения, включая Ваши, являются проявлением предельно общих операторных уравнений.

И еще – у теорий множеств и категорий функции совершенно разные, если не сказать, противоположные. Миссия теории множеств состоит в проникновении предельно в глубь, к первоосновам, к кирпичам, из которых все строится. А вот теория категория – это теория синтеза в математики, это принцип выявления общих черт различных математических теорий, понятий и конструкций. Это способ наведения мостов между разными математическими объектами. Но и общее у них есть – они обе с разных позиций призваны объединить математику в единое целое.

Ваш Семен

27.12.10

Дорогой Юрий Иванович!

Вы абсолютно правы в том, что мой первый этаж – наименее проработанный. Это действительно что-то типа подсобки, где обитает, не поймешь что. Толи это еще философия, толи логика, толи какие-то подходы к математике, но уж точно – не совсем она. И в очередном издании «Архитектуры» в этот раздел будут непременно внесены коррективы. Но, боюсь, и в будущем здесь не получится того, что хотелось бы иметь. А возможно, это и не может получиться, в принципе. Кстати, я нигде не говорю, что из одной теории множеств и только из нее всё следует. Она у меня – этаж второй. И, конечно же, для проникновения дальше, к, так сказать, законным обитателям математического мира, на одной формальной логике далеко не уедишь.

Математика прекрасно и охотно дает ответы на вопросы, что такое натуральное число, тем более, матрица с ее свойствами, декартовы координаты, точка, вектор и евклидово пространство. А вот что такое множество, определить она не может, поскольку в рамках нынешней математики это и есть то самое первопонятие, которое нельзя определить путем сведения к чему-либо другому, ввиду отсутствия этого самого более простого другого. Говорить, что это окончательно, я бы не стал. Это – ситуация сегодняшнего дня. Не очевидно, что так будет вечно. Но пока это так.

А вот понятия типа смысла, сути и содержания вообще не относятся к математике. А синтаксис и семантика являются категориями скорее логики, чем математики. В математику они входят посредством математической логики, где задаются аксиоматически. Но выбор аксиом в значительной степени произволен. Есть лишь джентльменский набор Гильберта – независимость, непротиворечивость и (если повезет) полнота. Вот здесь и раздолье для интуиции. В математической логике есть бездна всевозможных правил синтаксиса и семантики, зачастую противоречащих друг другу, но внутренне вполне корректных.

А вот вопрос, что такое математика, на мой взгляд, как раз и относится к числу тех самых вечных вопросов, на которые каждое поколение исследователей будет пытаться давать свои ответы, заведомо не окончательные. Пытаться ответить на данный вопрос средствами самой математики – значит, уподобиться известному литературному герою, который умел поднимать сам себя за волосы.

Вы пишите, что ядро математики составляют эйдосы и корты. А можно было написать, что это – барабаны и бурундуки. Вы пишите символы и ничего про них не говорите. А это равносильно тому, что ничего не сказано. Должен действовать принцип презумпции виновности. Пока что-то не обосновано, этого чего-то нет. Вы так и не определили корт за пределами ТФС.

И естественно, Ваши уравнения являются уравнениями функциональными, которые, в свою очередь, образуют небольшой класс операторных уравнений. А среди операторных уравнений выделяется подкласс уравнений, однозначно разрешимых. Это те и только те уравнения, в которых соответствующий оператор является биекцией (взаимно однозначным соответствием). Среди них существует немало уравнений вполне содержательных. Чем это формально хуже результата Михайличенко? Кстати, у Вас однозначность – относительная. А здесь при желании можно получить абсолютную единственность. Впрочем, в действительности это и не важно. Если решение – не единственно, а хочется, чтобы таковым оно было, то пользуясь одним стандартным приемом (факторизацией) можно этой единственности добиться. А если вдруг окажется, что решение не существует, то таковое можно доопределить искусственно. Собственно, в этом направлении математика всегда и развивалась, хотя явным образом эту идею во всей ее общности обозначил Гильберт.

Понятно, что неминуемым следствием силы теории множеств является ее слабость. Тут Вы абсолютно правы. Сверхобщая теория неминуемо будет и предельно грубой, предельно бедной. Весь мир так и устроен. Охватить широчайший класс проблем можно исключительно огрубляя объект исследования. Потому-то абсолютно большинство математиков даже и не задумывается о тех страстях, которые кипели у ее оснований. На тех конкретных объектах, подлежащих исследованию особенности теории множеств практически не сказываются.

И, кстати говоря, лишь ничтожное количество аксиом кладут в основания математики (причем не единственным способом). Подавляющее большинство аксиом вводится существенно позднее при введении более узких разделов математики и их неисчислимых подразделов. Грубо говоря, чем больше аксиом, тем более содержательной становится теория в смысле богатства свойств описываемых объектов. Но тем неминуемо уже будет класс объектов, этими свойствами обладающий. К примеру, аксиоматика теории групп существенно проще, чем для конечных коммутативных групп. Первый класс намного шире, зато второй – существенно содержательнее. Такие дела…

С Новым Годом! Ну а в очередном году будем продолжать наши споры. Пока мы не потеряли интереса к живой полемике о главных вопросах, мы живем. И будем жить дальше.

Ваш Семен.

28.12.10

Дорогой Семён! Объясни мне пожалуйста, что такое точка? чем она отличается от вектора? Что такое декартова система координат? и почему квадрат расстояния между двумя точками равен сумме квадратов разностей координат?

Твой Юрий Иванович

Дорогой Юрий Иванович!

Начнем с Ваших вопросов.

1. Точка. Здесь, прежде всего, надо уточнить, о каких точках идет речь. Есть, к примеру, аксиоматика евклидовой геометрии Гильберта, которую он дает в своих «*Основаниях геометрии*». Эта аксиоматика обладает свойствами независимости, непротиворечивости и полноты и характеризует те и только те свойства, которые могут быть получены в рамках евклидовой геометрии. Там точки – это объекты, обладающие конкретным перечнем свойств. Чуть измененные аксиоматики выводят по Гильберту на различные неевклидовы геометрии. В проективной геометрии аксиоматика несколько другая, а значит, точки там не совсем такие. В топологии согласно общепринятой аксиоматике Хаусдорфа точка – это произвольный элемент топологического пространства, т.е. множества, для которого, грубо говоря, имеет смысл понятия близости. В более широком смысле точка – это элемент произвольного математического пространства, т.е. множества, наделенного различными классами структур. И в этом смысле в качестве точек могут выступать и числа, и векторы, и матрицы, и функции, и операторы, и последовательности. Вас, я думаю, скорее всего, интересует точки евклидовой геометрии. Тогда берите аксиоматику Гильберта или какую-либо эквивалентную ей систему аксиом (таких существует несколько штук, они не лучше и не хуже гильбертовых). Там понятие точки четко прописано. Допускаю, что такой формально аксиоматический подход Вам может не понравиться. Но Гильберт просто уточнил аксиоматику Евклида. Ничего радикального он не придумал. Просто восполнил некоторые пробелы, устранил отдельные повторы. Но принцип – тот же. Естественно, учить геометрию по аксиомам Гильберта (а хотя бы и Евклида) нельзя. Отталкиваться надо от интуитивно-наглядных понятий. А аксиоматика – это для профессионалов.

2. Вектор и точка. Понятие вектора тоже в математике преподносится неоднозначно. Можно отталкиваться от понятия вектора в евклидовом пространстве. В его геометрической интерпретации это направленный отрезок в данном пространстве. Но его же можно трактовать как упорядоченный набор чисел в количестве, равном размерности пространства. В этом смысле понятие вектора и точки оказываются изоморфными в том смысле, за каждым свойством векторов стоит соответствующее свойства упорядоченных наборов чисел. Однако такая трактовка вектора – не единственная. В более широком смысле вектор – это элемент линейного или, что то же самое, векторного пространства. Грубо говоря, линейное пространство – это множество (алгебраический объект), в котором определено сложение элементов (геометрически – сложение векторов) и умножение элемента на число (геометрически – вектора на скаляр). И здесь в качестве векторов могут выступать не только обычные «геометрические» векторы, но и матрицы, и последовательности, и функций различных классов, коль скоро их можно складывать и умножать на число. Однако существует еще более общее понятие вектора, под которым понимают упорядоченный набор объектов произвольной природы. В этом случае вектор является синонимом таких понятий, как «кортеж», «слово» (широко используемое в математической логике, математической лингвистике и некоторых разделах алгебры), а также «пара», «тройка» и т.п., включая «n-ку», если заранее фиксирована размерность. Я предпочитаю среди этих синонимов именно понятие вектора, поскольку оно имеет системный общематематический: множество с определенными типами структур – пространство, элемент этого множества – точка, упорядоченный конечный набор таких элементов – вектор, матрица – «двояко упорядоченный» конечный набор элементов, последовательность – бесконечный (счетный) набор элементов и т.д. А вот природа этих элементов может быть какой угодно (лишь бы только они образовывали тот или иной тип математических пространств). Кстати, строгое определение «упорядоченности» элементов произвольной природы дается в теории множеств: сначала определяется пара, затем – тройка и далее – по индукции.

3. Декартова система координат. Опять-таки, если речь идет о точке в евклидовом пространстве, интерпретируемой, как конечный упорядоченный набор чисел, то эти числа и составляют декартовы координаты данной точки. Однако, опять-таки в теории множеств определено понятие декартова произведения множеств и, в виде частного случая, произведения множества на себя, т.е. декартовой степени множества. В этом смысле n-ая степень множества является обобщением n-мерного евклидова пространства, где роль обычных векторов играют упорядоченные наборы элементов рассматриваемого множества, т.е. векторы, понимаемые в том самом широком смысле (см. выше). И уже декартовы координаты таких векторов представляют собой их составляющие, т.е. элементы исходного множества, из которых состоит данный вектор. А уж что это за элементы – зависит от природы того множества, с которым ведется работа. В частности, для евклидова пространства любой размерности координатами выступают действительные числа.

4. Расстояния. И вновь вопрос нуждается в конкретизации. Расстояние – важнейшая структура метрических пространств. В общем метрическом пространстве расстояние, определяемое с помощью метрики, задается опять-таки аксиоматически. К примеру, на евклидовой плоскости можно определить бесконечное множество способов задания расстояния, но лишь для одного из них действует теорема Пифагора, о которой Вы говорите. Пространства с теоремой Пифагора, понимаемой в обобщенном смысле (квадрат расстояния между точками равен сумме квадратов разностей координат вне зависимости от размерности, которая может быть бесконечной и даже не счетной), относятся к классу унитарных пространств, которые обладают наилучшими геометрическими свойствами по сравнению с произвольными метрическими пространствами. А вот если там еще наложить одно дополнительное ограничение (полноту), то в результате получатся гильбертовы пространства с фантастически богатым набором свойств, причем уже и топологических. На плоскости (да и в евклидовом пространстве произвольной размерности) существует единственный способ задания расстояния (известный Вам), который превращает данное множество в гильбертово пространство. Само же евклидово расстояние в геометрии прекрасно описывается посредством тех же аксиом Гильберта: вот такое нечто называется расстоянием. А уже потом, исходя из этого определения, с помощью имеющихся аксиом выводятся все его великолепные свойства.

Словом, на все эти вопросы имеются конкретные ответы, опирающиеся на ту или иную систему аксиом. Но, еще раз повторяю, все эти понятия не являются конкретными. Множество натуральных, действительных или комплексных чисел, евклидово пространство данной размерности определены однозначно, т.е. их можно полностью охарактеризовать с помощью конечной аксиоматики. Любая другая аксиоматика, описывающая данный объект, будет эквивалентна данной. А вот множества точек, векторов, пространств или расстояний однозначно не определяются. Другими словами, существуют неэквивалентные системы аксиом, описывающие понятия пространства или точки. Естественно, в каждой такой аксиоматике объекты (те же пространства или точки) могут обладать качественно разными свойствами. К примеру, в одних метрических пространствах теорема Пифагора работает, а в других – нет.

Ну а теперь по поводу строительства математики. С большей частью того, что Вы пишите, я полностью и безоговорочно согласен. Исключение – последние полторы фразы. Здесь Вы пытаетесь подогнать всю математику под ТФС. Специалист по теории групп, обобщенных функций или еще чего-нибудь, следуя этой логике, может заменить Ваши ключевые слова на свои с тем же основанием. К примеру, Вы не определили ни что такое функция, ни что такое уравнение. А что значит конечность? Старая добрая теория множеств дает на эти вопросы четкий и конкретный ответ. А уж как выводить из того, о чем Вы пишите, всю математику – вообще темное дело. Вы пытаетесь вывести всю математику из чего-то конкретного, данного раз и навсегда, забывая про запреты на такие действия, в принципе, в силу теорем Гёделя, Тарского, Лёвенгейма-Сколема, Чёрча, Тьюринга и т.п. Математика тем и интересна, что она неисчерпаема.

Ваш Семен

29.12.10

Дорогой Семён! Большое спасибо за быстрый и обстоятельный ответ. Но я так и не понял, признаёшь ли ты существование того фундамента, на котором стоит здание всей математики? Или по твоему математика рождается из ничего, на пустом месте?

Рассмотрим более простой вопрос:из чего рождается жизнь? Ответить на этот вопрос проще чем ответить на вопрос, из чего рождается математика. Дело в том, что многие процессы, происходящие в клетке живого организма можно непосредственно увидеть с помощью оптического или электронного микроскопа.

Итак, мы видим, что жизнь начинается с неорганики: с водорода, воды, углекислого газа, аммиака и метана. Далее, по определённому Плану рождаются простейшие одноклеточные организмы - прокариоты, которые с помощью фотосинтеза, с одной стороны создают необходимую в дальнейшем для будущих потомков кислородную атмосферу, а с другой стороны создают, с помощью того же фотосинтеза, из неорганики простейшую органику - белково-полинуклеотидные системы, белковоподобные полимеры и т.п. образующие строительный материал, из которого строятся эукариоты, живущие уже за счёт кислородной атмосферы, созданной предшественниками - прокариотами. И дальше происходит то же самое: следующая более совершенная форма организации использует в качестве простейшего строительного материала продукты деятельности своего предшественника. Ни что не вырастает на пустом месте или на месте не благоустроенном предшественниками. Так же как живые организмы не могут непосредственно возникнуть из неорганики, так и математика не может непосредственно возникнуть из эйдосов - первоначала всего сущего. Для её возникновения нужно промежуточное Ядро, где происходит по определённой программе преобразование абстрактных эйдосов в более доступный математической интуиции первичный набор математических понятий в виде точек и криптоточек, векторов и криптовекторов, непосредственно возникающих в Теории физических структур. Используя их как полуфабрикаты математики могут приготовлять из них самые изысканные экзотические блюда, не теряя связи с основами Мироздания. Спасибо.

Твой Юрий Иванович

Дорогой Семён!!

Главный вопрос, который я пытаюсь решить уже много лет: в чём причина глобального кризиса охватившего математику и физику? Наконец-то я понял, в чём тут дело. Дело в том, что математика, физика и биология строятся независимо как разные области знания не на едином общем простом абстрактном основании (математика строится на основании теории множеств, физика строится на основании временных моделей вещества, а биология, вообще, строится на идеях позапрошлого века).

Рассмотрим более простой вопрос:из чего рождается жизнь? Ответить на этот вопрос проще чем ответить на вопрос, из чего рождается математика. Дело в том, что многие процессы, происходящие в клетке живого организма можно непосредственно увидеть с помощью оптического или электронного микроскопа и изучены более подробно, нежели проблемы возникновения абстрактных математических понятий.

Итак, мы видим, что жизнь начинается с неорганики: с водорода, воды, углекислого газа, аммиака и метана. Далее, по определённому Плану рождаются простейшие одноклеточные организмы - прокариоты, которые с помощью фотосинтеза, с одной стороны создают необходимую в дальнейшем для будущих потомков кислородную атмосферу, а с другой стороны создают, с помощью того же фотосинтеза, из неорганики простейшую органику - белково-полинуклеотидные системы, белковоподобные полимеры и т.п.образующие строительный материал, из которого строятся эукариоты, живущие уже за счёт кислородной атмосферы, созданной предшественниками - прокариотами.

И дальше происходит то же самое: следующая более совершенная форма организации использует в качестве простейшего строительного материала продукты деятельности своего предшественника. Ни что не вырастает на пустом месте или на месте не благоустроенном предшественниками. Так же как живые организмы не могут непосредственно возникнуть из неорганики, так и математика не может непосредственно возникнуть из эйдосов - первоначала всего сущего. Для её возникновения нужно промежуточное Ядро, где происходит по определённой программе преобразование абстрактных эйдосов, лежащих в основе Мироздания, в более доступный математической интуиции первичный набор математических понятий в виде точек и криптоточек, векторов и криптовекторов, непосредственно возникающих в Теории физических структур. Используя их как полуфабрикаты, математики могут приготовлять из них самые изысканные экзотические блюда, не теряя связи с основами Мироздания, то есть с физической реальностью.

30.12.10

Дорогой Юрий Иванович!

Прежде всего, не будем говорить о биологии. Я веду дискуссии только в той области, где могу считать себя профессионалом. Поэтому вся аргументация, основанная на биологической аналогии, не принимается. Не то, чтобы я вообще там ничего не смыслил – десятилетия постоянного общения со Щербаком кое-чему меня научили. Но я там не профессионал, а потому серьезные споры вести не могу и не буду.

Будем говорить о математике. Признаю ли я существование фундамента у математики? Странный вопрос. У Вас есть моя книга «Архитектуры», где на этот вопрос дается однозначно положительный ответ с описанием этого самого фундамента. При этом, естественно, я выступаю не как творец, а как интерпретатор и методист. Ничего, по сути своей, я не выдумываю. Это не есть мои научные результаты. Это лишь моя интерпретация вещей, хорошо известных математике, причем известных по большей части уже лет сто (ну, от силы – восемьдесят).

Я еще раз повторяю, основания математики существуют и развиваются специалистами, к которым, по большому счету, я не отношусь. Но кое-что (и немало этого кое-чего) мне все-таки известно, хотя очень много лежит за пределами моих знаний, но известно тем, кто этим занимается непосредственно. В своей книге пытаюсь объяснить, как я это себе понимаю. Возможно, не всегда удовлетворительно. Но я подумываю уже о третьем издании, где будут немало корректив по сравнению со вторым, в значительной степени отличного от первого.

То, что Вы пишите про криптоточки и т.п. у Вас в действительности не снабжено никакими определениями. Апелляция к Теории физических структур не срабатывает, поскольку к основаниям математики она никак не относится. Я вовсе не утверждаю, что математическая логика и теория множеств, составляющие основания математики – это нечто абсолютно верное, утвержденное на века. Мало ли что там будет в будущем. Опять-таки неисчерпаемость математики строго доказывается теоремами, на которые я ссылался в предшествующем письме.

Но понимаете, что, если Вы претендуете на то, что именно Ваши конструкции и составляют основания математики, то Вы должны сделать две вещи. Во-первых, дать четкие определения первоочередных понятий и правил логического вывода, т.е. фактически дать свой вариант теории множеств и математической логики, или, точнее тех вещей, которые, по Вашему мнению, их заменяют. И, второе, Вы должны строго вывести из этих первопонятий (а не просто заявить, что из них все выводится) стандартные математические понятия, действующие в обыденной математике и ее приложениях. К примеру, что такое равенство, функция, конечность и т.д. Нынешние основания математики (а там существует далеко не единственная аксиоматика) с этой задачей справляются. Если Вы замахиваетесь на фундамент математики, то должны играть по известным правилам, за которыми стоит опыт тысячелетий. Или предложить свои правила. Но они должны быть обоснованы чем-то более убедительным, чем ссылки на биологическую аналогию и ТФС.

Я полностью разделяю Ваше мнение о наличии глубокого кризиса в математике, да и не только в ней. Я уже не раз писал Вам об этом. Но чтобы как-то выбраться из этого тупика, нужно сначала поставить правильный диагноз. А вот с этим проблемы. Я этот диагноз в должной степени поставить не могу, хотя кое-какие разрозненные и четко не сформировавшиеся соображения имеются. Но, думаю, проблема не там, где Вы ищите.

Семен

6.1.11

Дорогой Семён!

Продолжаю разговор об основаниях математики. Математика строится последовательно от простого к сложному. Число следствий в результате игры с небольшим числом абстрактых символов возрастает экспоненциально. Сейчас мне, как никогда ранее, нужна сплочённая команда из 30 матросов! А тут вдруг – бунт на корабле с требованием раздела имущества. Так больно и горько всё это!

Твой Юрий Иванович

Дорогой Юрий Иванович! Продолжаем наш спор. Пока мы спорим, мы живем и жить будем.

Итак, то, что Вы пишите про мифологему математики. Я готов подписаться под всей преамбулой, буквально под каждой Вашей фразой вплоть до слова «эйдос». А вот отсюда начинаем спор. Что Вы под этим понимаете, не сказано. Сказать, что в основе лежит универсальное понятие по имени эйдос и дальше ничего не разъяснить, это все равно, что ничего не сказать. А почему не сказать, что в основе лежит кирпич или пачка сигарет? Чем это хуже? Ладно, я согласен, что в основе что-то есть. И это Нечто будет называть именно так. Хорошо. Но дальше что? Как из этого следует последующие положения? Без этой связи какая же это основа? Нужно пояснение.

Далее Вы говорите, что математика делится на непрерывную и дискретную. Да, действительно это один из принципов (не единственный, но вполне рациональный) деления математики, за которым стоят по большому счету два фундаментальнейших направления математики – топология и алгебра. Но, проводя деление, следовало бы пояснить, какой смысл вкладывается в понятия непрерывности и дискретности. Это особо важно, поскольку то, что Вы относите к «непрерывной» математике, фактически строится на принципах математики дискретной (топологией, которая и отвечает за всевозможные аспекты непрерывности, там и не пахнет). Ну а дальше все Ваши конструкции строятся по схеме: «такой-то символ назовем таким-то именем». Про свойства указанных понятий, про их взаимосвязь, про их отношение с этим самым туманным эйдосом ничего не сказано. А тогда какая за этим стоит смысловая нагрузка? Откуда следует, что под теми объектами, которые Вы назвали числами, матрицами и т.д. действительно стоят хорошо известные нам объекты? Словом, всё нуждается в конкретизации. К примеру, в теории множеств первого поколения (наивной теории множеств), еще лишенной какой-либо аксиоматики, Фреге дает определение натурального числа, пользуясь исключительно теоретико-множественными конструкциями Кантора. А потом показывает, что определенные объекты действительно удовлетворяют всем свойствам, которые когда-то закрепил за натуральными числами Пеано вне какой-либо зависимости от теории множеств. У Вас, коль скоро Вы претендуете на то, на что претендуете, должно быть нечто аналогичное.

Что касается Михайличенко, то грустно всё это. Не знаю сути дела, но в любом случае это не нормально... Понимаете, он произвел на меня какое-то странное впечатление во время нашего прошлогоднего общения в связи с той моей статьей о ТФС. Он вообще не проявил какого-либо интереса к этому делу, хотя, казалось бы, кого еще (не считая Вас) это должно по-настоящему волновать? Вот мы с Вами постоянно дискутируем на те или иные темы, подчас довольно жестко. Но вполне конструктивно и без каких-либо обид. А тут… Я анализирую его результаты и высказываю свое мнение, подчас отличное от его. Ну, казалось бы, возражай, если в чем-то не согласен, отстаивай свою точку зрения. Ведь понятно, он в этих делах разбирается лучше моего. Я же не ставлю его перед фактом окончательного варианта опубликованной статьи, а наоборот обращаюсь к нему, чтобы он сделал свои критические замечания в надежде их учесть. Однако он ограничился указанием нескольких мелких неточностей да рекомендацией по поводу обзора литературы (всё это я, конечно, учел и в статье выразил ему благодарность). И еще он сказал, что это – не изложение ТФС, а размышления Серовайского по поводу ТФС. Согласен, но чем это еще могло быть? И никаких возражений, никаких предложений по форме или содержанию. Никакого желания вести диалог. Странно всё это…

Возможно, какой-то свет на это проливает его большое письмо к Владимирову, которое он мне переслал с рекомендацией использовать содержащуюся в письме информацию для литературного обзора. Так вот, через всё письмо проходит обида. Прежде всего, на самого Владимирова, который в литературном обзоре к какой-то своей недавней книге недостаточно оценил (видимо, так и есть!) работы самого Михайличенко. Но как-то мелькает и обида на Вас. У меня сложилось такое впечатление, возможно ошибочное, что суть дело в следующем. Вы крайне высоко оцениваете его ранние результаты (ту самую теорему!) и не проявили внимания к его последующим результатам. Тому, что он называет полиметрическими геометриями, тому, что составило сюжет его докторской диссертации и что он сам ценит выше, чему он посвятил большую часть своей жизни. Впрочем, возможно я ошибаюсь. Но в любом случае непонятно, какие могут быть обиды в серьезных научных исследованиях. Ну да как-нибудь…

Ну а мы продолжим разговор.

Ваш Семен

11.1.11

Дорогой Юрий Иванович!

То, что Вы пишите про эйдос, по большому счету, можно сказать про множество. Разные слова, но суть – та же. У нас с Вами решительно нет разногласий в том, что есть нечто первичное. А уж как это назвать – не важно. Но есть одна небольшая, но принципиальная разница. Я (естественно, вслед за Фреге и Расселом) вывожу из этого (а точнее из первичной триады: множество-элемент-свойство) всё остальное. У Вас это остается не определенным. К примеру, понятие пары и аналогичных объектов более высокого порядка (то, что Вы называете кортом), понятие степени вы считаете уже известным. Откуда? Это тоже первооснова, не подлежащая определению? А ведь все это можно вывести из первичных понятий (я об этом пишу в Архитектуре).

Кстати, объекты – степени двойки вводятся Вами в точности так, как это делал Кантор. Так, что Ваша арифметика (а точнее, то, что получится, если ее соответствующим образом доопределить) никак не является альтернативной. А вот как получить тройку, Вы не пишите, хотя у Фреге (и у меня вслед за ним) показано, как это делается.

И еще, для Ваших конструкций (опять же по Фреге-Расселу) даже не требуется иметь два неопределенных объекта. Всё может быть получено и так (я об этом тоже пишу) при условии существования пустого множества. К примеру, совокупность подмножеств пустого множества дает множество, состоящее из одного элемента. Обозначьте его через о. А теперь берите совокупность всех подмножеств о. Оно состоит из двух элементов, один из которых можно отождествить с о, а второй обозначить как-то иначе, например, •.

А дальше применяйте Ваши конструкции (точнее, эквивалентные им рассуждения – переход к множеству всех подмножеств). Заметьте, что за всем этим стоят исключительно понятия множества, элемента и подмножества (эквивалентного заданию свойства), т.е. та самая первичная триада, выполняющая у меня (далеко не первого, см., к примеру, Теорию множеств Бурбаки) функции эйдоса.
Юрий Иванович, Вы твердо стоите на позициях Кантора, Фреге, Рассела, Гильберта. Это – не альтернативный подход, а тот же самый. Если всё это изложить строго (кстати, у меня в Архитектуре должной строгости нет, о чем я прямо пишу), то Вы получите совершенно изоморфную конструкцию.
Ваш Семен.