

Математика + физика = философия

Интервью академика В.П. Маслова

Математик В.П. Маслов – крупнейший специалист в области математической физики, дифференциальных уравнений, функционального анализа, механики и квантовой физики. Участвовал в экстремальных по времени расчетах саркофага после аварии на Чернобыльской АЭС. Разрабатывает методы применения математической физики в экономике и финансовом анализе («эконофизика»): сделал прогноз экономической ситуации в России (1991 год), предсказал дефолт (1998 г.) и в 2008 году – кризис мировой финансовой системы. Лауреат Ленинской и Государственных премий СССР и РФ, Демидовской премии и премии «Триумф».

«РФГ»: Виктор Павлович, сталкивается ли математик с философией?

– С.Ю. Витте, по образованию математик, говорил, что у математики есть вычислительная сторона и философская, и это так. Скажем, знаменитые математические лекции Н.Н. Лузин читал в МГУ именно как философские и тогда, в 20-е годы – нищета, голод – на эти лекции толпами ходила молодежь, в частности, мои родители. Из школы Лузина вышли А.Н. Колмогоров, П.С. Новиков, Л.А. Люстерник (написавший «Луизиану» – воспоминания о том, как читал Лузин).

Много философского в том, как математика «обслуживает» другие науки. Физики, не придерживаясь математической строгости доказательств, часто формулируют законы от наблюдения. Закон соответственных состояний Ван-дер-Ваальса появился от сравнения химических веществ и газов. Менделеев из сравнения увидел, что можно элементы расположить в виде таблицы. Законы такого сорта не доказаны, а недоказанное, казавшееся физикам очевидным – позже нередко рушилось и «заделывать дыры» приходится математикам.

Все было бы гораздо проще для математики, физики и других наук, но математика, считал великий математический логик Гедель (и я с ним согласен), пошла по неправильному пути, намеченному Ньютоном, а не Лейбницем – оба, как известно, независимо друг от друга создали дифференциальное исчисление. У Лейбница оно построено на

рассмотрении бесконечно малых величин, а физики их не очень хорошо понимали и понимают. У Я.Б. Зельдовича с А.М. Переломовым была прекрасная формула (я еще студентом слушал их доклады), но по какому параметру асимптотика – они сами не понимали. Математик Н.Н. Боголюбов, перешедший в физику, говорил мне: всю жизнь искал малые параметры, но физики мне не сказали, где их искать, поскольку не очень хорошо это понимают. И, был случай, по той же причине Я.Б. Зельдович отверг предложенную мной асимптотическую формулу. Кстати, он подарил мне свою книжку с надписью: «В надежде на нелицеприятную критику». Потому что я как математик мог сказать, что здесь так, а что не так, а он как физик понимал, где это годится. Сильный физик глупости не сделает, а плохой физик, если начнет физическими законами и формулами орудовать как с четкими законами – запутается. Физика шагает семимильными шагами, пропуская то, что требует математического вмешательства; и это в дальнейшем как раз и даст прорыв в физике.

Так, Гиббс, другие физики ошибочно развили статистическую физику и термодинамику на базе в теории вероятностей, созданной величайшим русским математиком А.Н. Колмогоровым. А там серьезная «дыра». Колмогоров определил понятие – на самом деле, философское! – независимых событий: это те, у которых распределения перемножаются. Это верно, но неверно обратное: если события независимы, то их распределения обязательно перемножаются, т.е. условие достаточное, но не необходимое. Так, независимость в формуле «вассал моего вассала не мой вассал» с позиции теории вероятностей перевернута наоборот. Сам Колмогоров под конец жизни написал, что теория вероятности недостаточная и (в известной мере, перечеркнув ее), ввел то, что сейчас называется «Колмогоровская сложность». Т.о. сейчас нужно пересматривать целый ряд физических направлений, основанных на теории вероятностей, особенно аэродинамику – самолеты-то падают...

Увы, если мировоззрение созрело – что у физиков, что у философов – его сложно менять, оно препятствует новому. В 1962 году я предложил для переходов из квантовой механики в классическую рассматривать

комплексные прицельные параметры уравнения Ньютона: прицеливаться не с действительной точки, как обычно, а из комплексной, т.е. для расчетов принять мнимое время. Меня начал громить А.А. Максимов, философ и историк науки, член-корреспондент РАН и, как говорили, он тут же побежал звонить куда-то по телефону, впечатление, что вызывал «черного ворона». Меня не посадили (тогда уже не сажали), но не только философы, а и физики не восприняли комплексного прицеливания – это чушь, не может быть время мнимым! Однако эксперимент подтвердил: если в области тени комплексные лучи собираются в фокальную точку, то вроде бы там тень, но она светится. Тем не менее, обвинение меня в антимарксизме впечатлило и «комплексные лучи Маслова» сначала в учебниках описывались без ссылок на имя Маслова, а затем они стали называться «инстантоны». Привыкшие к другому мировоззрению воспринимают новое, как муть. Это, кстати, повторяется и сейчас. В математических исследованиях пишу о критических значениях для экономики и появился гневный отклик «оппонента», не читавшего моих работ даже в популярном изложении: я двадцать пять лет занимаюсь математическим моделированием экономики, учу учеников и заявляю – Маслов либо параноик, либо жулик, т.е. либо его надо в сумасшедший дом, либо в тюрьму (слава Богу, в наше время не сжигают на костре).

«РФГ»: понятно, философский ракурс появляется, когда происходит перемена мировоззрения ученых. А можно ли указать наиболее яркий пример подобного рода?

– Появление теории относительности – пример связи физики, математики и философии. К принципу относительности подошли несколько человек, в том числе Лоренц, но именно Пуанкаре – настолько близко, что многие считают: не Эйнштейн, а именно Пуанкаре создал специальную теорию относительности. Академик В.И. Арнольд недавно писал, цитирую: «Преобразование Лоренца изобретены Пуанкаре, как и сам принцип относительности, приводящий к ним». Да, именно Пуанкаре математически строго довел до конца преобразование Лоренца и показал, что это группа, но сам Пуанкаре сомневался – а вдруг, например, уравнения Максвелла не совсем точные? (А мы уже сейчас знаем, что они не

точные). Были даже эксперименты, связанные с астрономией, на которых Пуанкаре проверял выводы, ответ был получен, но оставались и сомнения. Считалось, что пространство, в котором мы живем, заполнено эфиром – основное понятие ньютоновской физики – и Пуанкаре оставлял понятие эфира. Трудно менять философский взгляд! А Эйнштейн, тогда молодой человек, смело отбросил основу старого миропонимания: эфира – нет!

Но переворот мировоззрения отторгается теми, кто привык к другому. Галилей сказал, что вертится Земля, а не Солнце вокруг Земли и пострадал, а Джордано Бруно сторел. Так же враждебно встретили и квантовую механику: как я буду читать ее студентам, если я, профессор, ее не понимаю! Но как раз молодые люди могут воспринять музыку Прокофьева, новую математику, новую физику. И Пуанкаре дал отзыв на работу Эйнштейна: этот молодой человек смело воспринял идеи и поставил их как аксиомы. И в самом деле, если Пуанкаре и Лоренц делали вывод из уравнений Максвелла (и некоторых других уравнений), то Эйнштейн поставил этот вывод как исходный принцип.

«РФГ»: а как это же воспринято философами?

– Тот самый философ-физик Максимов, который громил меня, еще раньше громил теорию относительности. Ну как же думают эти буржуи, что для меня, едущего в поезде, цветок распускается быстрее, чем для девушки, которая сидит перед ним на корточках и вдыхает его аромат? С тех пор я сохранил претензии к философам, закрепляющим ту точку зрения, которая их к этой философии привела.

Но был философ, который позволил развиваться и квантовой механике, и теории относительности – Эрнст Мах, который сказал, что не тела вызывают ощущения, а комплексы ощущений вызывают тела, которые, в свою очередь, есть лишь логические символы этих комплексов, соответственно, то, что мы называем материей, есть только известная закономерная связь ощущений. Я с Махом, между прочим, не согласен, но при переходе от механистического понятия к абстрактному мы, на самом деле, многое не можем в квантовой механике объяснить детерминистским образом. Так давайте и не будем стоять на том, чтобы все объяснялось

детерминистским образом! Мах позволил снять шоры с глаз людей, физиков в том числе, чтобы можно было смело принимать такие аксиомы, которые Эйнштейн постулировал.

И которые тоже, вполне возможно, позже рухнут. Ведь, кто знает – а, может, более прозорлив был Пуанкаре, который предположил: а не могут ли статистические моменты здесь вмещаться? Пуанкаре, считавший, что многое должно быть понято на интуиции, был в известной степени философ, недаром Ленин посвятил ему так много в своей книге. Т.е. пустое пространство – отсутствие эфира – может быть все же как-то заполнено. Чем? Пока мы можем смутно что-то предполагать из квантовой теории поля, теории вакуума, но что это такое – вакуум? Не связаны ли тесно понятие вакуум и квантовая теория поля с теорией вероятностей? Отнюдь не все этой моей точки зрения придерживаются, но, возможно, Пуанкаре глядел дальше, и потомки обнаружат, что мы живем не в пустоте, т.е., как утверждал Эйнштейн – нет эфира, а имеют место более сложные процессы.

Переворот в мировоззрении Эйнштейна дал импульс для более широкого понимания физики. Принципы относительности, оказалось, годятся и для гораздо более широких уравнений, чем те, с которыми работали Лоренц и Пуанкаре, т.е. и для квантовой теории поля. То, что сказал Мах, «разрешило» распространить принцип относительности на квантовую механику. Если бы мы стояли только на том, что из уравнений Максвелла выведен принцип относительности, а не сказали бы, что это всеобщий принцип и что нет никакого эфира, то с какой стати мы бы этот принцип применяли к гораздо более широкому классу уравнений, а именно к тем уравнениям, которые как раз и уточняют исходные уравнения Максвелла? Т.о. то, что мы возвестили этот принцип как новое мировоззрение, положили его в качестве постулата для развития теории – сыграло ключевую роль.

«РФГ»: но, может быть, это переворот сугубо узкоцеховой, касающийся лишь физиков?

– Эйнштейн попал в резонанс со временем: его теория была воспринята и физиками, и совсем не физиками. Когда Роман Якобсон,

который тогда работал в Америке, приехал в Советский Союз и рассказал об открытии Эйнштейна Маяковскому, тот как футурист, который ломает старое, был в полном восторге. Вообще, первая четверть XX века – это переворот в мышлении и в психологии масс и в нашей стране, и в мире. Вспомним множество имен. Например, итальянского писателя Ф. Маринетти – основоположника футуризма в европейской литературе и искусстве (в дальнейшем он стал даже фашистом). В нашей стране с именем Р.О. Якобсона связан переворот в лингвистике, с именем академика М.Н. Покровского новые воззрения на историю России, а Н.Я. Марру Сталин позже посвятил специальную книгу «Марксизм и вопросы языкознания» – это был удар по школе Марра. Потрясающий взрыв нового взгляда на жизнь зафиксирован в живописи – Кандинский, Малевич, Пикассо, Шагал и т.д. А «татлинизм-философия» художника-авангардиста В.Е. Татлина, артиста-конструктора на фабрике: любая вещь, например – стул, должен быть, по Татлину, удобен для рабочего, быть дешев, прочен, целесообразен. Точка зрения Татлина на искусство, как неразрывно связанного с техникой отчасти отвергала старое искусство. Великое произведение Татлина – памятник Третьему Интернационалу в виде башни – напоминало человечеству, что из-за разницы в языках не будет взаимопонимания людей.

В кафе футуристов, где от имени поэзии выступал Председатель Земного Шара Велемир Хлебников, выступал и Сергей Прокофьев. Музыка Прокофьева – тоже многие не приняли, например, рафинированный интеллигент композитор А.К. Глазунов вышел во время исполнения. Кстати, больше всего люблю Прокофьева, люблю слушать многих композиторов, но когда слышу Прокофьева, у меня какие-то особые струны начинают звучать: музыка попадает в резонанс.

Словом, не было так, что наука отдельно, поэзия отдельно, живопись, музыка – отдельно. Нет, они движутся синхронно: в физике квантовая теория, в математике удивительные труды Пуанкаре, Гильберта, Колмогорова, в театре взрыв, производимый В.Э. Мейерхольдом, драматургом и теоретиком Н.Н. Евреиновым и др. Была жажда к тому, чтобы полностью изменить мировоззрение.

Потом, разумеется, пошел откат. Взять Маяковского – его травили, общество уже его не принимало. «Мне с эмблемами платье, без серпа и молота не покажешься в свете, в чем сегодня буду фигурировать я на балу в Реввоенсовете?» – всплывшая бюрократия, официальное мещанство убрало этих бунтарей. А в лагерях, в заключении оказались, как раз – левые.

«РФГ»: «эконофизика» – уже сам термин наводит на философские размышления...

– Нынешний кризис (впрочем, как и наш дефолт 1998 г.) – это кризис перепроизводства кредитов, виртуальных денег, «пузырей» – т.е. пирамид типа «МММ». Критическое число долгов США (а долг США \$10 трлн.) поддается просчитыванию, что я и сделал, и вычисления указали на кризис. Но вначале пересмотрел уравнения фазового перехода в термодинамике.

Это требует пояснения. Что-то в экономике, скажем, рухнуло – например, где-то произошла крупномасштабная авария – рынок акций сразу отреагировал, но потом он пришел в равновесие. Это похоже на термодинамику – что я и проповедую, это тесно связано с теорией чисел, а также с тем, как Фогот из «Мастера и Маргариты» раскидывал купюры над зрителями.

Так вот, старой термодинамикой (а также газодинамикой, аэродинамикой, теорией несжимаемых жидкостей) не различается два существенных понятия: а) давление при нагреве камеры, которое производят частицы – давление хаотическое, индетерминистское и б) давление, создаваемое в закупоренной камере каким-нибудь поршнем – давление детерминистское. А с точки зрения экономики их нужно различать: это как хаотическое давление биржи и рынка – с одной стороны, и с другой – давление внешней силы, скажем, когда государство административным ресурсом действует на экономику, на банки. Если попытаться эти две модели объединить, то прежде, чем мы сможем что-то сказать про эконофизику, сначала надо разобраться в физике, и поэтому мои последние работы связаны с термодинамикой – пришлось сначала делать «заплаты» тут.

Однако, пересматривая уравнения фазового перехода в термодинамике, пришлось найти новую арифметику, приспособленную к экономическим расчетам. В ней $a + b = \min(a, b)$, $a \times b = a + b$, т.е. $1 + 2 = 1$, $1 \times 2 = 3$. В рамках этой арифметики оказываются более простыми интегралы, дифференциальные уравнения, высшая геометрия, а основные уравнения теоретической механики и оптимального управления оказываются просто линейными, допускающими линейный математический анализ. Так что и со старой математикой покончено, и ваш покорный слуга этим также занимается.

И пирамида МММ имеет математическую основу – ту же, что в квантовой физике явление под названием «бозе-эйнштейновский конденсат». Я провел математическую интерпретацию применительно к экономике и это привело к таким понятиям, как «тропическая математика», «деквантование Маслова», «интеграл Маслова» (описано в моей книге «Квантовая экономика», «Наука», 2006).

Утверждаю и существование закона мировой экономики – возрастания «Колмогоровской сложности», учитывающий и психологию, и экономику, и усиление технологии производства: опасно, если сложность уменьшается.

Словом, от математических законов уйти невозможно. Но, математика предсказывает не сценарий действий стран, конфликтов и т.д., а сам факт приближения кризиса: после некоторого рубежа задолженности система вместо плавного ухудшения лавинообразно переходит в другое состояние – что в физике, что в экономике.

«РФГ»: т.е. кризис можно было предотвратить?

– Ослабить. Но готов ли кто-нибудь слышать предупреждение? В 1991-м, за семь дней до путча в «Известиях» вышла моя статья «Как избежать полной катастрофы», меня вызвал премьер И.С. Силаев, выслушал, но не послушал. Но тогда я хотя бы легко мог дозвониться любому министру. А перед этим кризисом пытался предупредить руководство страны, но не смог дозвониться даже до знакомого известного

экономиста, он мне и на e-mail не ответил, хотя из письма было ясно, что посылаю сигнал тревоги.

Увы, политики и финансисты в плену стереотипов, в худшем случае – слушают астрологов. Экономисты же мыслят либо принципами социалистического управления, либо принципами свободного рынка и толковать им – возьмите математику и увидите, в какой степени то и другое должно быть совмещено – невысказано: они не знают математики. Пришлось мне самому перед кризисом срочно продавать квартиру, дачу, земельный участок, живопись...

«РФГ»: ваше увлечение архитектурой как-то связано с математикой?

– Вот наш русский лес: можно математически рассчитать кривые, связанные с хаосом цветов и с хаосом линий. Следовательно, архитектуру нужно строить с учетом этих математических выводов, т.е. чтобы не было диссонанса. Чтобы, например, здание Дворца съездов в Кремле не резало глаз; для сравнения – стеклянные пирамиды в Лувре глаз не режут. Когда строилась Эйфелева башня, много было крику – что это за безобразие! – а сейчас символ Парижа. Вообще, Париж – смесь всевозможных стилей и они, в самом деле, не режут глаз.

Современная фотография – скажем, того же леса – цифровая, так давайте разберемся с цифрами! Видим четкий закон для этих цифр: зимой, летом и осенью для леса получаются одинаковые распределения, ну, а когда осенью снег лежит на деревьях и часть листьев не опала – некоторый диссонанс, но недолго.

Едешь по Подмоскovie и – о, ужас: близко друг к другу поставлены разношерстные дворцы, испортившие пейзаж. Как вписаться в ансамбль – этот вопрос архитекторов на самом деле математический, это семиотика – наука о знаках: как устроены знаки в архитектуре, в лингвистике. Моя дочь занималась семиотикой в лингвистике и мы с ней вместе это продумывали. Если мы хотим вписать строение в хаос леса и природы, то должны рассматривать архитектуру как семиотику. Скажем, Версаль не был никуда вписан, лишь позже придумали версальский парк, который хорошо

сочетается со строением. Эскимосские чумы вписываются в пейзаж тундры, а африканские шалаши – в окружающую их африканскую природу. Почему белка, прыгающая по деревьям, нас не раздражает? – Вписывается в природную картину. Я много работаю, усиленно занимаюсь математикой, но встаю утром, вижу лес, и напряжение спадает – спрашивается, почему? А почему эпилептик видит геометрически четко выстроенное здание и начинает биться в судорогах? Архитектура должна быть связана с психологическим отдыхом, и это довольно близко к математике, вот чем мы пытались заниматься с точки зрения семиотики.

«РФГ»: различают научное мышление и гуманитарное – между ними есть связь?

– Речь Достоевского на Пушкинском юбилее, как писали очевидцы, оказалась удивительно в резонансе с ощущением публики. И Троцкий, выступая перед матросами, добивался резонанса – тоже немало свидетельств. Расскажу про случай со мной на Международном Математическом конгрессе. За историю конгрессов очень немногие приглашались делать пленарные доклады, среди живущих сейчас ну, может быть, двое-трое и я был удостоен этой чести. Перед выступлением перед тремя тысячами математиков мира я долго готовился: выучил доклад наизусть, записал на магнитофон, корректировал интонации, и когда выступал, то с трибуны обращался прямо к публике, не отвлекаясь на демонстрацию указкой нужных мест в сопровождающих слайдах, это по моей просьбе делали математики В.И. Арнольд и Д.Ф. Егоров. И позже услышал похвальные отзывы, что сделал доклад профессионально. Сразил же меня польский математик: вы так замечательно говорили, сказал он, что мне напомнили Гитлера. Вот это – резонанс.

Мы говорили о резонансе, в который должна войти архитектура со своим окружением, а сейчас – о резонансе, который должен почувствовать оратор, писатель, политик, правитель страны. Не согласен с историками: тот был хороший царь, а этот плохой. Если правитель не находится в резонансе с народом, он обречен. Народ не может входить в резонанс, в резонанс вступает правитель. Например, Сталин, безусловно, был в резонансе со страной. В последние годы он почувствовал: другая элита

приходит к власти. 18-й съезд партии, вдруг зашатались ближайшие друзья, которые всю жизнь были с ним – Ворошилов, Молотов, Калинин. Он посадил их жен, Ворошилов, правда, вроде бы «отбил» жену. И вышли совсем новые люди. Брежнев, тогда первый секретарь ЦК партии Молдавии, не был даже членом ЦК, и вдруг стал и членом ЦК, и кандидатом в члены Политбюро. И другие – то же самое. Их позже вышибли, но потом на них оперся Хрущев и эти люди стали во главе страны. Это чутье, интуиция, о которой говорил Пуанкаре – есть у правителей, у ораторов, у всех, кому надо войти в резонанс с большими общностями людей.

Горький попал в резонанс, популярными стали его «Мать», «Буревестник», которые сейчас как литература – ничто. Солженицын попал в резонанс: «Один день Ивана Денисовича» на меня и мое окружение произвел впечатление, но прочтите эту вещь сейчас. Гуманитарное мышление позволяет войти в резонанс с обществом. «Тихий Дон» величайшего писателя Шолохова – на века! Как он, мальчишка, достиг такого восприятия внешнего мира – немыслимо! Он не обдумывал с привлечением научного мышления – нет, это какое-то свойство отразить действительность, найти те слова, вспомните – «казакует ветер»: как он это нашел? Это – чудо, и надо отличать необыкновенный гуманитарный талант отражения действительности от научной мысли: человек попал в резонанс, общество на него действует, он это почувствовал – и получается поразительное явление; как его объяснить с точки зрения философии или науки – не знаю.

«РФГ»: есть ли что-то в современной российской действительности, с чем вы не согласны?

– Отречение от науки для страны – самоубийственно, хотя ни к чему не обязывающих обещаний достаточно. Положение в науке несравнимо с тем, что было в начале или середине XX века. А как блестяще была организована работа, когда мы вели расчеты по аварийному блоку Чернобыльской АЭС! Скажем, нужно понять, как поведет себя завал, где взорвалась станция, т.е. нужен эксперимент. Утром говоришь об этом

главному инженеру Курчатовского института Е.О. Адамову, а уже днём эксперимент поставлен.

Сейчас мало осталось людей, увлеченных наукой, а не тем, как на ней заработать – это в основном старые учёные, которые живут в нищете. Прекратилось финансирование школ крупных математиков, в том числе и моей школы. Раньше я хоть гроши, но платил студентам, теперь же мои ребята работают в фирмах, а после работы вечером это уже не наука.

А моральное состояние общества! В разгар финансового кризиса – пирушка на крейсере «Аврора». Напоминает, как римляне предавались удовольствиям и зрелищам, а империя была на грани катастрофы. Сегодня ученые – не авторитет для общества, а объективно страна нуждается в них больше, чем в представителях любых других профессий. Зато торжествует гламур, и это то, с чем я не согласен в современной российской действительности. Новая элита обосновалась на Рублевке, чисто интуитивно потянулась туда, где жила старая элита, т.е. мы – как Сталин, как Молотов. «Мы поехали за город, а за городом дожди, а за городом заборы, за заборами вожди».

«РФГ»: ваше отношение к современным философам?

– Есть философы, которые читали студентам научный коммунизм, а сейчас преподают Закон Божий – такие повороты пугают. Их надо отличать от искренних глубоких перемен в мировоззрении. Пушкин изменил свою точку зрения после Декабрьского восстания и это было искренне, а не то, что Пушкин приспособился к Николаю I. Л.А. Тихомиров и его супруга стали верующими, монархистами (а сын их – епископом) и это после того, как Тихомиров был идейным главой «Народной воли», убившей Александра II. После Февральской революции Тихомиров написал покаянное письмо: «я разбит по всем пунктам». Если бы народовольцы не знали, что это искренне, его бы убили – тех, кто предавал, убивали – но Тихомирову, наоборот, уже в Советское время Вера Фигнер и мои родственники того времени схлопотали паек как старому революционеру. Перемена мировоззрения у людей случается, но это иное, нежели видим на примере тех, кто сегодня возвращается как флюгер.

Я лично знаю философов – больших ученых. Это Теодор Ильич Ойзерман, который в свои 90 лет продолжает писать книги – он мне их присылает, это Владислав Александрович Лекторский, который ведет замечательный журнал «Вопросы философии», считаю, что преподавателям философии нужно ориентироваться на этих великолепных представителей философской науки.

«РФГ»: Виктор Павлович, в чем смысл жизни?

– Смысл жизни, с моей точки зрения, в том, чтобы она не кончалась, в том, что мы хотим таким или иным способом стать бессмертными: либо, чтобы у нас были дети, внуки, т.е. чтобы род продолжался, либо чтобы наши идеи остались, либо каким-то другим образом. Смысл жизни – это смысл ее продления. И, кстати, не только своей жизни, а также и других жизней. Есть Я, а также есть Те, кто вне меня, следовательно, смысл и в эгоистическом, и в альтруистическом смысле: в том, чтобы она продолжалась.

Сейчас много работаю: взаимодействие между банковскими системами США и России, термодинамика двухфазовых состояний, наноструктуры – работаю над тем, что актуально, как будто это заказы. Но, увы, нет того, кто бы эти заказы мне делал, и кто бы платил за них – я сам себе эти заказы делаю и выполняю.

Беседовал **Сергей Шаракшанэ**

E-mail: sash_50@mail.ru

Сайт: www.sergey-sharakshane.narod.ru