

К. Левитин

Кистинному незнанию

Ученому иногда, как и спортсмену, для достижения хорошего результата необходимы соперники. Наедине с истиной быть так же трудно, как одному — на длинной марафонской дистанции.

Б. Понтекорво

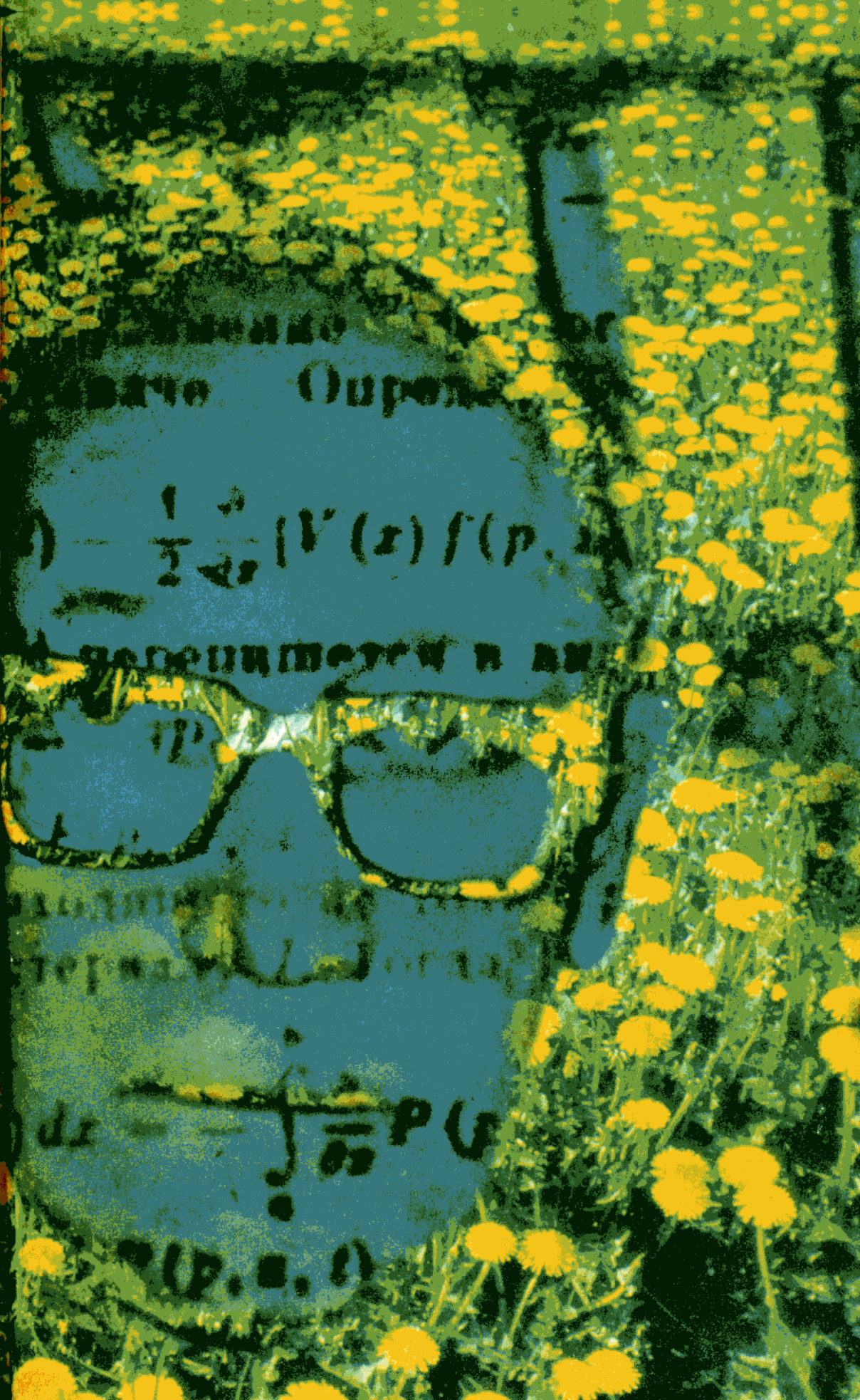
1

Я еду на эту школу вот уже второй десяток лет. К сожалению, нерегулярно. Но при малейшей возможности выкраиваю неделю, чтобы побыть вместе с умными, знающими и милыми моему сердцу людьми. Само название — Всесоюзная школа по математическому моделированию сложных биологических систем — свидетельствует, что даже простое понимание делаемых на ней сообщений, не говоря уж о кулуарных разговорах, требует особых знаний, которыми я, к сожалению, не обладаю: одновременного владения и математическим, и биологическим видением мира. Наверное, впервые приехавшим на очередную, одиннадцатую школу молодым биологам и математикам я казался чем-то вроде динозавра — одним из хранителей легенд и традиций, восходящих к той первой, основополагающей встрече, организатором которой был Алексей Андреевич Ляпунов, человек, стоявший у колыбели многих математических, биологических и кибернетических начинаний в нашей стране. На самом же деле я всего лишь летописец событий, происходивших на школе за минувшие годы.

Но существовала еще одна причина, чтобы мысленно вернуться на полтора десятка лет назад, — нынешняя встреча, проходившая в апреле прошлого года, как и самая первая, была посвящена экологии, точнее, попыткам с помощью математики моделировать различные ее стороны. «От ложного знания — к истинному незнанию» — такой лозунг был провозглашен тогда на берегу подмосковного Можайского моря, и на долгие годы он определил стиль работы всех последующих школ. Каждая из них, собираемая Альбертом Макарьевичем Молчановым, предваряется им словами: «Все, способные носить оружие, приглашаются к выступлениям и дискуссиям». И дело не в приверженности традициям. В призыве заключен глубокий смысл: математика — это метод, то есть оружие в борьбе за постижение истины. Но быть его носителем способен далеко не каждый рыцарь науки. Точное знание — или хотя бы истинное незна-

Композиция А. Эстрина





ВВЕДЕНИЕ

Определение

$$\frac{1}{2} \frac{d}{dt} (V(x) f(p, x))$$

ПРИМЕНЕНИЕ В АН

12

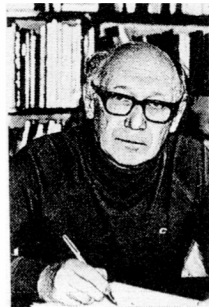
ВВЕДЕНИЕ

Определение

$$\frac{d}{dt} \int_{\Omega} P(x)$$

12

А. М. Молчанов:
**«Все, способные
 носить оружие,
 приглашаются
 к выступлениям
 и дискуссиям».**



ние — требует умения профессионально владеть математической шпагой.

Наверное, читатель уже догадался, что, рассказывая о «молчановских» школах, я тем самым пытаюсь нарисовать научный портрет самого Альберта Макарьевича, ибо именно он — их истинная душа, сердце и мотор. Доктор физико-математических наук, профессор, директор Научно-исследовательского вычислительного центра Академии наук СССР в подмосковном Пушкине. Автор многих работ по небесной механике. Организатор бесчисленных математико-биологических исследований... Все это — только слова, хотя и справедливые, но никак не передающие своеобразия личности Молчанова.

Отечественная наука последних десятилетий создала, к сожалению, тип ученого, в котором личностным чертам — индивидуальности восприятия мира, таким, например, вещам, как особый вид юмора, несхожий с другим способ выражать свои идеи, неповторимость красноречия, — просто не осталось места. Редчайшие исключения лишь делают общее правило особенно наглядным. И потому лучшее, что я могу сделать, чтобы дать возможность читателю почувствовать, насколько выбивается профессор Молчанов из этого почти бесконечного однотонного ряда, — попросту привести здесь расшифровку магнитофонной записи.

2

**Выдержки из доклада
 А. М. Молчанова
 на мозжинской школе 1989 года**

На одной из наших школ с большим докладом, наполненным глубоким философским смыслом — я, правда, не люблю этого слова и потому заменяю его на «методологическим», — выступил Кирилл Павлович Флоренский. К сожалению, аудитория наша не готова была в тот момент оценить его мысли по достоинству. А теперь, когда Кирилл Павлович, к горькому сожалению, вдруг неожиданно для всех нас скончался, не у кого спросить, на каком фундаменте покоилась построенная им теория. Конечно, я при жизни Кирилла Павловича предполагал, что на его научные взгляды не мог не оказывать серьезного влияния отец — Павел Александрович Флоренский, один из самых оригинальных русских мыслителей, но в то время задать прямой вопрос на подобную тему было по меньшей мере поступком некорректным — ведь имя Павла Флоренского только теперь становится произносимым в нашей науке.

Философ, мыслитель, создатель множества богословских трактатов, отец Павел вместе с тем автор и такой, например, работы, как «Мнимости в геометрии», где он стремится

доказать неевклидовость геометрии Дантова «Ада». Как и многие другие выдающиеся умы нашей страны, он испил горькую чашу сталинских репрессий, которая не обошла и священнослужителей...

Вот перед вами трактат Павла Флоренского, названный им «Столп и утверждение истины». Это огромное произведение, чрезвычайно трудное для понимания и тем более для изложения. Я возьму из него всего одну мысль и перескажу ее так, как я понял.

Восемнадцать веков христианства он делит на три крупных периода, различающихся по типу веры, или, пользуясь более близкой нам терминологией, по подходу к оценке истинности знаний об окружающем мире.

Всем памятна приписываемая Тертуллиану фраза, дошедшая до нас из II века: «Credo, quia absurdum» — «Верю, поскольку абсурдно». Мир так огромен, а я так мал перед ним, что не остается ничего другого, как ве-



рить в открывшуюся самую невероятную, нелепую истину, будь то убеждение толпы, или некие заповеди, или собственное прозрение.

Но проходит девять веков, и Ансельм Кентерберийский произносит другую формулу: «Credo ut intellegium» — «Верю по разуму». То есть запас знаний уже достаточно велик, чтобы можно было соотносить символ веры с реалиями бытия, сравнивать то, что утверждается, пусть даже самыми признанными авторитетами, с тем, что подлинно известно.

И, наконец, слова, написанные Павлом Флоренским уже в нашем, XX веке в знаменитой Троице-Сергиевой лавре: «Intelligo ut credam» — «Разумен по вере». Иными словами, истинное понимание основано на интуиции, родившейся, в свою очередь, на основе огром-

Р. А. Полуэктов:
*«...наше
хозяйствование
на земле
воздействует
на геотермические
и гидродинамические
процессы».*



Б. И. Медников:
*«Леса мы сводим
сотнями тысяч
гектаров, лугов и
почти совсем
не осталось».*



ного количества накопленных человечеством разносторонних знаний. Вот этот подход и впитал, на мой взгляд, Кирилл Павлович Флоренский, ибо чем иным, кроме отточенной интуиции ученого, базирующейся на многолетнем изучении природы, можно объяснить главную идею его доклада на нашей школе — его гипотезу, прозрение, прорыв в неизведанное, называйте как хотите.

«Я дарю вам десять миллиардов лет», — сказал тогда Кирилл Павлович. Но зачем нам этот царский подарок? А затем, что без него ни одна эволюционная теория не может сколько-нибудь путно объяснить, каким образом за непостижимо короткое время на Земле появились не только живые, но и разумные существа. Времени для этого катастрофически не хватает. И вот, чтобы дать возможность выбраться из тупика, возникшего в современном эволюционном учении, один из основателей нашей школы предположил, что протопланетное облако, из которого образовалась наша планета, тоже эволюционировало. В этих первозданных сгустках материи шли процессы, бывшие уже не совсем физическими или химическими, — их по праву можно назвать предбиологическими. Ведь что смущает исследователей тех добиблейских времен? Что сложные молекулы, случайным образом создавшиеся при соединении различных элементов, с той же самой вероятностью должны разрушаться ионизирующим излучением. Но вот вокруг Земли начинает создаваться первичная атмосфера. Тогда на границе ее появляется возможность возникновения чуда: «склеившиеся» молекулы уходят под защиту атмосферы, задерживающей излучение. Вместо литорали океанской — линии одномерного объекта — в качестве инкубатора жизни предлагается литораль космическая, двухмерная — поверхность гигантской сферы, окружающей юную Землю.

Вот этот двойной подарок — пространственный и временной, ибо период возможного зарождения жизни неизмеримо расширяется при этой гипотезе, — меня лично потряс. И тогда первые мои подозрения, что глубочайшая культура мышления, достигнутая Павлом Флоренским, неизбежно должна была воздействовать на его сына, стали уверенностью. Ведь в конце концов культура — не сохранение церквей и даже не борьба за чистоту языка, а умение мыслить.

3

Я сознаю, конечно, что мой рассказ о биолого-математической школе фрагментарен, мозаичен, что мне доступно дать только импрессионистическое представление о трудах и заботах этого своеобразного коллектива, полностью подпадающего под науковедческое определение «невидимый колледж». Но что еще

можно сделать на нескольких страницах текста? И я продолжаю разговор не столько о науке, сколько о делающих ее людях, сознательно опуская их высокие научные титулы.

Холст, загрунтованный для монументального полотна, посвященного ученым, много лет подряд бредущим нелегкой дорогой от неточного знания к истинному незнанию, почти помимо моей воли заселяется людьми веселыми, жизнерадостными, остроумными, к тому же умеющими мыслить широко и непредвзято. «Наука — баба веселая и паучьей серьезности не терпит», — эти слова остались «школьникам» в наследство от Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского.

Не вижу никаких разумных причин противиться искусшению привести здесь реплику А. М. Молчанова на одной из школ, где он ссылается на Н. В. Тимофеева-Ресовского — на его воспоминания о знаменитых дискуссиях в Копенгагене, в которых тот принимал участие:

«Я исхожу из одного, теперь уже очень старого и, по-моему, весьма умного положения Нильса Бора — его стоит вспомнить, особенно биологам и особенно в наше время, когда модными являются лишь ДНК, а остатная биология остается как бы на задворках. Он говорил, что сейчас точность определяется не количеством математических формул на странице, а степенью строгости определения тех элементарных структур и явлений, которые характеризуют данную область исследования». Слова эти Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский произнес довольно давно. Но ведь нынешние школы родились не на пустом месте, они обязаны своим возникновением именно тем «сборищам», что созывал он в свое время, в начале шестидесятых годов, в Миассе, где он тогда жил и работал. И даже название одной из наших школ, пятой по счету, — «Уровни организации биологических систем» — на удивление похоже на заголовок доклада — «Структурные уровни биологических систем», из которого взяты слова, возвращающие нас к мудрой мысли Бора. Совпадение далеко не случайное — просто вот уж какой год не удается навести мост именно в этом месте биолого-математической речки.

4

«Казалось бы, нужно радоваться, что биологи идут навстречу математике, предлагая аксиоматизировать весьма существенную часть своей науки. Но радость омрачена сознанием, что даже внутри математики вера во всемогущество аксиоматического подхода сильно подорвана. Среди математиков идет довольно острый спор, притом не всегда явный. Я отношусь к числу людей, считающих, что математика больше нуждается в приливе кро-

А. Д. Арманд:
*«Вследствие
 человеческой
 деятельности рельеф
 меняется всего
 за одно-два
 десятилетия».*



В. Г. Онопченко:
*«Нужна модель,
 несущая новый
 взгляд на давно,
 казалось бы,
 известные вещи».*



ви новых, естественнонаучных задач, нежели в продолжении расковыривания старых болячек полноты и непротиворечивости систем аксиом».

В молчановских словах явно звучит полемика с неким оппонентом. И в самом деле, одно из препятствий на пути к счастливому единению математиков и биологов состоит в том, что первая наука — аксиоматическая, то есть строится на основе небольшого числа постулатов, принимаемых без доказательств. В биологии же — тома разрозненных описаний, классификация, систематизация, — все, что угодно, но только не строгая наука, где выводы вытекают с неизбежностью из посылок, теоремы выводятся из аксиом и т. п.

Рассуждения Альберта Макарьевича Молчанова способны пролить целительный бальзам на эти кровоточащие раны.

Возьмем не биологию, а математику, науку, казалось бы, противоположную, и рассмотрим ее в историческом плане. И убедимся, что биологические беды не были чужды ей в свое время. Более того, есть основание считать, что математики склонны, скорее, завидовать биологам, нежели пренебрежительно смотреть на них с высоты своей аксиоматически устроенной науки.

У математики есть свойство, которое, как считает А. М. Молчанов, может быть достоинством или недостатком — в зависимости от ситуации: она — самая старая из наук. Ей худо-бедно четыре тысячи лет, а то и больше. Ни одна иная наука не может похвастаться тем, что насчитывает столько лет непрерывного развития — практически в одном направлении без серьезных внутренних конвульсий и катастроф. И кое-какой опыт поэтому ею накоплен.

Так вот и математика развивается совсем не так гладко, как это выглядит со стороны. Те же проблемы, что так бурно обсуждаются в других науках, есть и в математике. Или были.

До точки, до финала, почти до абсурда довел длительную эволюцию аксиоматики Гильберт. И кончилось тем, чем по здравому смыслу и должно было кончиться, — теоремой Геделя о принципиальной неполноте всякой системы. Иными словами, математика в наше время отказывается от аксиоматики, поскольку ныне ясной становится заведомая недостаточность любого аксиоматического подхода. Это — замечательное событие в математике XX века: она стала в некотором роде снова экспериментальной наукой.

Возникает поучительная ситуация: «юные» биологи рвутся к аксиоматическому идеалу, а «зрелые», четырехтысячелетние математики скептически усмеваются: «Что? Вы еще туда? А мы уже обратно...»

«И вот главное, о чем я бы хотел ска-

зать, — завершает свою мысль Молчанов. — Закономерности природы универсальны. Поэтому и беды, и взаимопонимание, которое математики уже имели возможность испытать сначала с астрономами, потом с физиками, с химиками и, наконец, с биологами, — тоже универсальны. И главный психологический урок из всего этого следующий. Всеобщий аксиоматический идеал — плохой идеал, он годится для простых задач. Он недостаточен уже на уровне геометрии. Тем не менее в рамках каждой отдельной теории, каждой отдельной модели ничего лучшего, чем аксиоматика, не придумаешь. То есть науку в целом строить на одном подпятнике, как старинные сейсмоустойчивые крепости в Средней Азии, нельзя — рухнет. Но каждый отрезок теории можно строить только так.

И вот тут я возвращаюсь к Тимофееву-Ресовскому с его любимым словечком — «некисельность» жизни. И эта дискретность ее форм, вымирание «промежуточных звеньев», великолепно проявляет себя в дискретности моделей. Более того, существует вполне обозримое число моделей, владея которыми нельзя, конечно, знать все на свете, но можно решать многие разнообразные задачи.

И если верна эта методологическая схема, получается удивительная вещь: никакой новой математики не нужно, никаких экстравагантностей не требуется. Все уже сделано, то есть готовы кирпичи и блоки. Но из одного набора таких блоков можно построить совершенно разные вещи. Каменщики свою работу знают, дело за архитекторами...»

5

«Там написано по-латыни, а вы читаете по-зулусски, поэтому и возникает непереводаемая игра слов местного диалекта», — этот молчановский афоризм, прочно вошедший в «школьный» фольклор, слишком часто напоминал всем нам о главной беде школы: время идет, а по-прежнему не налажено взаимопонимание между близкими, по сути дела, людьми — биологами и математиками.

Вновь впадаю в грех самоповтора, мысли эти мне уже случалось высказывать. Но теперь, когда непонимание на самых разных уровнях — социальном, национальном, возрастном — становится всеобщей проблемой, застарелые «школьные» беды приобретают особый характер. Они служат как бы моделью происходящего в окружающем мире и, быть может, дают надежду найти выходы из складывающихся тупиков.

Кстати, о грехе. Категория эта послужила в конце концов во благо моделированию сложных систем, как и прочие самородки духа, бережно складываемые участниками школы в общую копилку. Заканчивая свой доклад о творчестве Павла Флоренского, богослова

С. А. Паршенков:
**«Давайте посмотрим
на автомобиль
как на большое
вредное социальное
насекомое».**



и математика, Молчанов коснулся еще одной темы, имеющей корни в обоих столь не схожих между собой слоях человеческой культуры: математической идее бесконечности и трактовке греховности. Согласно Флоренскому, греховность человека заключается в его конечности, смертности, или же наоборот — лишение права на вечную жизнь есть наказание за людские грехи. Таким образом, с его точки зрения, конечность и греховность — синонимы, обозначающие одно и то же понятие. Несмотря на простоту и прозрачность мысли, нашей аудитории положение это представлялось несколько абстрактным и не имеющим отношения к теме школы — математическому анализу нынешних экологических проблем.

Тогда Альберт Макарьевич, внимая ропоту толпы, предложил свою собственную математико-теологическую интерпретацию затронутых проблем. Как убежденный атеист («Точнее, как человек, убежденный, что он атеист», — со свойственной ему страстью к уточнению формулировок поправился Молчанов) он не видит греха в том, чтобы использовать для наглядности изложения старую притчу.

Апостол Петр и апостол Павел играли в кости. Петр выбросил одиннадцать очков. «О,— сказали апостолы,— Павлу придется нелегко». Апостол Павел выбросил двенадцать очков. «О,— сказали остальные апостолы,— лучше сыграть невозможно. Павел, безусловно, победил». И лишь Иисус взял в руки кости, загадочно улыбаясь. «Учитель,— вскричал Фома Неверующий,— не надо чудес, ибо на деньги играем!»

Спрашивается: что сделал Иисус? «Выбросил тринадцать очков», — следует стандартный ответ, лишенный всяческого смысла. Нет, говорит Молчанов, Иисус выбросил дюжину и тем сравнял игру. Далее, как бы ни развивалась игра, Иисус победит: ведь рано или поздно Павел, поскольку он всего лишь апостол, не сумеет выбросить две шестерки, Иисус же может **бесконечное** число раз получать максимальный из доступных смертному результатов — в этом и заключается его божественная сущность.

А отсюда следует вывод, прямо касающийся нынешней школы: биосфера бесконечна, она так или иначе сохранится при любых обстоятельствах, а вот грешное человечество вполне может исчезнуть с лица Земли, если не сумеет искупить свои грехи перед природой.

...Суметь вывести из теологических рассуждений некую идею, способную пролить свет на вполне земные и притом глупые проблемы, — для «молчановских» школ скорее правило, нежели исключение. Идеальная «широкозахватность», способность втянуть в свою ор-

биту результаты любого усилия человеческой мысли — один из принципов, на которых школы эти зиждутся. Потому-то в такой тугой узел оказываются завязанными биологические, математические и всякие иные — в том числе и весьма далекие от магистрального направления современной науки — исследования.

Справедливости ради надо признать, что религиозные постулаты связаны с осознанием нынешнего экологического кризиса не только напрямую — апокалиптическим предсказанием грядущего конца света, но и более тонкими нитями. Для Константина Эдуардовича Циолковского, «калужского мечтателя», которого считают предтечей нынешних космических устремлений человечества, необходимость выхода людей в просторы Вселенной диктовалась теософским представлением о том, что все восставшие из мертвых буквально оживут, то есть покроются плотью. (Сейчас как-то не очень принято вспоминать, что Циолковский в юные годы был горячим приверженцем философии ныне возвращающегося из небытия мыслителя Н. Ф. Федорова, для которого теософия была краеугольным камнем любых построений.) Естественно, места на планете не хватит для бесчисленной череды когда-либо прошедших по ней поколений людей. Отсюда родилась мысль, что хотя Земля — колыбель человечества, но вечно жить в колыбели невозможно.

Предчувствие столь грандиозной экологической катастрофы подвигло Циолковского на мысли об автотрофном, то есть независимом от окружающего мира, существе — «зеленом человеке», — которое, подобно растениям, будет питаться солнечным светом и потому сможет расселиться по всему бескрайнему космосу. Ощущение, что планете нашей грозят не мистические, а вполне реальные опасности, побуждает ученых искать пусть и менее радикальные, но зато более конструктивные решения. У Молчанова заботы эти родились не сегодня. Вот небольшая выдержка из его выступления на встрече-дискуссии «Системный подход в современной биологии», которая состоялась в декабре 1968 года, теперь уже очень давно.

«В начале или середине прошлого столетия немецкий колонист Фальцфайн захотел спасти русскую степь. Ему не очень нравилось, что по степи бродит скот — вытаптывает ее, бегают зверушки — грызут траву. И вот в Аскании-Нова он огородил большой участок ковыльной степи. Дальше события разворачивались почти по Лескову — у него сердобольному немцу жалко было сразу отрубить хвост собаке, и он резал его по кусочкам. Неблагодарная взбесилась. Степь поела себя похоже: участок сгнил, и степь исчезла с лица земли.

В. В. Жерихин:
«Наша задача
состоит в том,
чтобы не оказаться
среди исчезнувших
видов».



Оказывается, мы не вправе произвольно создавать систему. Она сама знает, какая она. Одна трава — не степь, не система. Фальцфайн урок потом понял. Все-таки Асканию-Нова он создал, несмотря на «спасение» степи. Но и для нас здесь есть урок: даже с самыми лучшими намерениями следует обращаться осторожно. Можно так «помочь», что потом уж не спасешь.

Тогда, двадцать с лишним лет назад, Альберт Макарьевич не мог, разумеется, предугадать, во что выльются сегодня экологические тревоги. И вот уже приходится переосмысливать очевидные, казалось бы, истины. «Человек, который выросл два колоса там, где прежде был один, заслуживает больше уважения, чем целая свора политиканов». Широко известное высказывание Джонатана Свифта представлялось неподверженным критике — спорить вроде бы не с чем. Но это до самого последнего времени. Теперь же, говорилось на последней школе, когда благодаря «зеленой революции» второй колос вырос почти повсеместно, выяснилось — вот дьявольские козни! — что он пропах нефтью, пропитан губительными для живого веществами и обращает хлеб наш насущный в медленно, но неуклонно действующий яд. И теперь, похоже, «политиканы» — разного рода «зеленые», ратующие за то, чтобы колос этот уничтожить, снискали себе куда больше уважения, нежели ученые и хозяйственники, стремящиеся — из самых лучших намерений, разумеется, — облагодетельствовать человечество небывалым урожаем, полученным благодаря гербицидам, инсектицидам и удобрениям, которые на школе звали только что родившимся словом «узлобления».

Да, ситуация складывается похуже, чем с Фальцфайном и степью...

6

Конечно, поражающие воображение цифры и факты на последней «экологической» школе в Мозжинке приводились в достатке, но мы не позволяли себе роскоши впадать в негодование или панику. «Sine ira et studio»* — начертал наш председатель мелом на доске слова, сказанные некогда Тацитом, и мы, как умели, следовали этому лозунгу.

Математик Ратмир Александрович Полуэктов — автор многих моделей биологических сообществ, главным образом культурных, так называемых агроценозов — рассказывал, как воздействует наше хозяйствование на земле на геотермические и гидродинамические процессы, происходящие под ее поверхностью, в частности, каким образом они азились исто-

щенными и вдобавок зараженными вредными для здоровья веществами многие источники знаменитых некогда своими целительными свойствами Кавказских Минеральных вод.

Географ Алексей Давидович Арманд поведал об изменениях рельефа, происшедших вследствие человеческой деятельности всего за одно-два десятилетия. Ранее они требовали тысячелетий.

И так далее... Но что с того?

Вывод, сделанный на школе, может показаться тривиальным: надо строго следовать рекомендациям науки. Например, недавно появившиеся на общественной сцене отечественные «зеленые» сейчас активно борются с гигантоманией в гидростроительстве, порой даже вообще с самим созданием гидроэлектростанций. Но они не знают, что в СССР ни один крупный проект не осуществлялся в таком виде, как планировалось гидропроектантами и геологами, — всегда были значительные отклонения, как правило, в сторону упрощения, удешевления. Подобного рода экономия стоит дорого. Однако до сих пор в общественном сознании заключения, сделанные учеными, представляются чем-то, нуждающимся в рационализации — обычно под флагом «сбережения народных денег».

Точный математический анализ моделей экологии направлен, в частности, на борьбу с этим укоренившимся предассудком. Но не только. Взгляд математика на окружающую действительность и здесь, как во многих других случаях, позволяет многое переосмыслить.

Однако, пожалуй, более всех других преуспел в попытках поставить с ног на голову сложившиеся представления о добре и зле Сергей Александрович Паршенков — «технар» (он — кандидат технических наук, единственный, вероятно, на школе), за долгие годы работы в Пушчинском вычислительном центре естественным образом пропитавшийся царящей там идеологией. «Потоки вещества в промышленности и загрязнение природы» — так скучно назывался его доклад. Но автор его сорвал аплодисменты скупых на выражение коллективного одобрения «школьников».

Давайте посмотрим на автомобиль как на большое вредное социальное насекомое, предложил докладчик. Пусть это будет экологически чистый транспорт — электромобиль, например. Все равно нужны заводы, выплавляющие для него сталь, — а это загрязнение среды. Аккумуляторы требуют свинца — отсюда необходимость в разработке месторождений, строительстве шахт, карьеров, отвалов. Старые автомашины, пусть они хоть тысячу раз были безопасны для окружающей среды, пока эксплуатировались, все равно рано или поздно попадают на свалку и уродуют лик земли. А кроме того, без энергии они ездить в принципе не могут, следовательно, надо строить электростанции — тепловые, гидро- и атомные. Об атомных и говорить не хочется. Но угольная энергетика на поверку оказывается едва ли не более опасной для жизни: ртуть и другие металлы тысячами тонн летят в воздух. А шины? А стекла? А пластмасса для тысяч автомобильных деталей? А дороги? А...

Пример с автомобилем нужен был Паршенкову лишь для особой наглядности мысли о том, что наш враг, даже не номер один, а номер ноль! — это современное крупнотоннажное производство, живущее по своим собственным законам, которые надлежит осознать

* Без гнева и пристрастия (лат.).

и обязательно учитывать, поскольку, хотим мы того или нет, цивилизация все равно будет развиваться, а, как известно, «желающего судьба ведет, нежелающего — тащит».

Увы, так часто повторяющаяся на школах максима Григория Сковороды «Благодарю тебя, создатель, что ты сделал все нужное простым, а все сложное — ненужным», для нынешнего промышленного производства давно уже несправедлива. Парадокс: особо чистые материалы, имеющие теперь уже по многу «девяток» после запятой, служат источником особого загрязнения среды. Сложные аппараты, рассчитанные на предельно напряженные параметры работы, с неизбежностью несут с собой повышенную вероятность аварий. А без таких устройств современное производство уже не живет. Системы в промышленности становятся все более специализированными, а это, как следует из теории, да и из практики, к сожалению, тоже — уменьшение устойчивости к внешним воздействиям, к возможным неутраченным отклонениям от заданного режима.

И, наконец, внедрение военных разработок в гражданское производство. Исторически всегда сначала было оружие, а лишь потом на его основе рождалось орудие. О том, как и откуда пришли в нашу обычную жизнь ракеты, атомная энергия, «мирный взрыв» и т. п., специально говорить не нужно. Обсуждения заслуживает лишь тезис, на первый взгляд, безусловный: «Переход военной промышленности на гражданские рельсы — благо». Дело в том, что масштабы военных производств всегда несравнимо меньше гражданских, а их использование локальнее. Танки уродуют землю на огороженных и сравнительно небольших танкодромах, гусеничные тракторы в этом смысле куда опаснее. Поэтому военные технологии, с учетом того, что их использование ограничено, с самого начала не ориентированы на экологическую безопасность.

«Людям свойственна суетливость», — резюмировал Молчанов доклад Паршенкова. И вновь посыпались горестные примеры, многие из которых были настолько хорошо известны, что почти всерьез на обсуждение был поставлен вопрос: «Возможен ли конец света в одной, отдельно взятой стране?»

7

«Человечество превратилось в комок грязи на бешено вращающемся маховике крупнотоннажного производства». Это снова — Альберт Макарьевич с его склонностью к афористичности и эпатажу.

Так на что же остается надеяться? На человеческий разум и саму природу. В этом смысле неожиданную поддержку из давно прошедших времен нам принес на школе палеонтолог Владимир Васильевич Жерихин, темой своего сообщения избравший «Биоценотические кризисы на примере мелового периода». Изучая невероятно давно существующую на Земле жизнь по сохранившимся останкам, он пришел к выводу, что в позднем меловом периоде вдруг неожиданно вымерла половина семейств насекомых и впоследствии их место заняли совсем другие виды. Наш нынешний кризис для биосферы, таким образом, — во всяком случае не первый, и она выжила, сумев перестроиться. Экологические катастрофы были и будут, жизнь на Земле сохранялась и, видимо, сохранится. Наша задача состоит в том, чтобы не оказаться среди исчезнувших видов.

А для этого в первую очередь необходимо ясное понимание ситуации и умение прогнозировать развитие событий. Другими словами, математическое моделирование сложных биологических систем.

...Вот я и подошел к концу рассказа о «молчановских» школах — коллективе ученых из разных наук и городов, уверенно идущем от неточного знания к истинному незнанию. ●



Рене Магрит.
Путешественник.