



Информационно-энергетическое издание Ассоциации «Женщины в науке и образовании»  
119899 Москва, Воробьевы горы, МГУ, биологический ф-т, каф. биофизики, тел.: (095)939 0289, факс: (095) 939 1115  
e-mail: awse@mars.biophys.msu.ru http://mars.biophys.msu.ru/awse

## Что такое Мы

О чем бы мы ни говорили — о нелогичном мышлении или о прошлогоднем снеге, мы — говорим.

Язык, по сути, — социальная онтология. В нем, уже на грамматическом уровне, заложены все наши связи с собой и с миром, со временем и пространством.

Без языка нас — просто нет.

Родиться и вырасти в языковой стихии — не значит владеть языком. Это значит — посылить им пользоваться, не более.

Языковой вкус воспитывается культурой.

Для понимания одного-единственного слова требуется вся жизнь: вся культура, которую смог впитать. Иначе воспринимаешь лишь точечное значение, а многоцветное поле значений-оттенков-смыслов для тебя закрыто.

Культура — это искусство ассоциативных связей и способность создавать новые.

Язык — способность к мышлению, хотя никому неизвестно, что тут первее и как одно от другого зависит. Это — двуединство.

Слово — это действие: оно изменяет мир, но нам недосуг об этом задумываться. И не хочется. Ибо осознание это безмерно увеличило бы нашу личную ответственность за собственные слова.

Точное слово наводит действительность-факт-мысль на резкость, как фотообъектив. Приблизительные слова рождают и приблизительное мировоззрение.

Язык — всегда мировоззрение. Не потому даже нужно владеть другим языком, чтоб прочитать Шекспира или Конфуция в подлиннике, а чтобы обогатиться еще одним-вторым-третьим взглядом на мир.

Взаимопонимание — это проблема языка.

Главное в языковом слухе — умение отличать ложь от правды.

**Синергетических ударов  
Не всякий город может снести,  
Но стоек город Чебоксары:  
Мы были в нем,  
А он — все есть.  
И до чего же красив и нежен!  
Ну, погоди! Мы снова врежем!**



**Чебоксары, 28 мая – 2 июня 2001 года, IX Международная конференция «Математика. Образование. Экономика. Экология»**

Чебоксары нам вообще понравились. Город смотрится юным, на улицах — сплошь студенты. Чистый Кембридж! Много воды, это всегда красиво. Плененная речка Чебоксарка образовала три блистающих озера в центре города, прямо из глубины которых бьют фонтаны. Ну, Женева! Только — лучше! Мостов — бесчисленно. А мосты, между прочим, это когерентность, соединяют: овраги и холмы, новые кварталы и старые храмы. Сплошная синергия! По мостам неостановимо бегут троллейбусы, тыкаясь мордами друг в друга. Их тьмища! Веселые люди пьют пиво под необъятно-синим небом. А чего им его не пить? 75 процентов хмеля растет в Чувашии. Создан даже Театр пива, не говоря о Музее. Сам город вписан в бушующую зелень, порой езда из нее проглядывает. И диким кажется неумолимое стремление — его еще озеленить. Но всюду — сажают цветы, тащат носилки с землей, стригут газоны. Готовятся к Дню города. В начале 20 века было тут поселение в 5 тысяч человек. Сейчас — 470, для нас, мегаполисных, может и не такая уж цифра. Но ведь во сколько раз вырос! Какие темпы! И строится, как сумасшедший. За 2000 год университетские преподаватели получили 300 новых квартир. Бесплатно! Даже не верится. Всюду — жизнь. Профессора вкальвают на садовых участках, некоторые, кому повезло, отхватили два огорода, кормятся честным трудом. Все, как у людей. На открытии конференции в зале было полно студентов. По слухам, их специально сняли с занятий и кое-кто, само собой, удрал. Этих, удравших, будто бы занесут в кондуит. Ну, не верится. Многие — пришли своей волей: это ведь на лице написано. Когда Сергей Павлович Курдюмов, страстно и безоглядно, как всегда, взывал к нашим мозгам, у них — блестели глаза. Этот яростно-интеллектуальный блеск мы ощущали на всем протяжении конференции.



Оргкомитет на мосту. Оргкомитет на посту

Оскудение языка, языковая немота, превращает общество в зависимое и легко управляемое сверху стадо.

Процесс этот сейчас идет успешно.

Кстати, это и проблема здоровья. Ибо немота порождает ощущение одиночества, а ничто так не изматывает психику, как непонимание.

В родном языке нас подстерегают две главные опасности: штампы-клише, исключаящие работу мысли, и бурно прогрессирующее наукообразное бормотанье, прикрывающую все ту же пустоту вязью профессиональных терминов.

Если сам что-то понимаешь, то всегда можешь это выразить на человеческом языке.

Отторгают не новые (или старые) научные идеи, а неумение их выразить.

Пока мы этого не поймем, нам не преодолеть все углубляющийся разрыв: народ – интеллигенция, естественно-научное знание – гуманитарное знание, новая парадигма – старая парадигма, собственное мнение – манипуляция нами.

*Зоя Журавлева*

Континуален глупости поток.  
А Дар — квантован.  
И носит имя «Квант»,  
Что в переводе,  
Коль быть предельно точным,  
Значит — Валя Сочнева.



Фото Марины Грошевой

Именно она, Валентина Алексеевна Сочнева, доцент кафедры теории относительности и гравитации Казанского государственного университета, создала и выпестовала, вместе с другими такими же сумасшедшими, знаменитую летнюю физико-математическую Школу «Квант» при КГУ, блистательно пережившую все наши политические катаклизмы, обросшую выпускниками и единомышленниками, органично вобравшую в себя и информатику, и астрономию, и психологию, и английский, и Бог знает что еще, сегодня необходимое, связанную уже, кажется, со всем миром, со всей страной — естественно, и нежно приверженную родному своему Татарстану.

Только что «Квант» отпраздновал свой тридцатилетний Юбилей. Мы все были званы. Не у всех получилось — прибыть. Но все мы, нежнейше и от всего сердца, поздравляем Валю Сочневу, нашего друга и коллегу, первого и бессменно-единственного директора «Кванта», с этим Торжественным днем, конечно, обрушившегося на нее в эти дни, и нелинейную остроту которого знают, может, только истинные педагоги.

И это, знаем мы, наша единственная и настоящая награда.

## IX. МАТЕМАТИКА. ОБРАЗОВАНИЕ. ЭКОНОМИКА. ЭКОЛОГИЯ

В конце мая столица Чувашии гостеприимно встретила участников конференции, ставшей уже научно-образовательным сериалом. Организаторов этих конференций можно сравнить со «старателями», собирающими крупицы золота или точнее — «золотого фонда науки» для заинтересованных участников конференции.

На открытии выступили: председ. орг. Комитета проф. Г.Ю.Ризниченко, пред. Чувашского Респ. Совета женщин

К.Л.Валицкая, ректор ЧГУ член.корр РАН Л.Н.Кураков, ректор ЧГПУ Г.Н.Григорьев, акад. РАЕН Д.С.Чернавский, председ. Чувашского отделения МОО «ЖНО» профессор ЧГУ Н.И.Мерлина, а также прозвучали доклады, устремленные в будущее, ректора ЧГУ член.корр. РАН Л.П. Куракова и член.корр. РАН С.П. Курдюмова.

С каждой новой конференцией направленно расширяется ареал научных проблем, растет и число участников. По-

вышается ответственность за новизну и глубину докладов как пленарных, так и стендовых. Об этом прежде всего говорят названия 7 работающих секций:

1. Дифференциальные уравнения и теория функций (23 док.)
2. Алгебра, геометрия, топология (36 док.)
3. Теория вероятностей и дискретный анализ (4 док.)
4. Математические модели в естественных науках (35 док.)
5. Математика в среднем специальном и высшем образовании (66 док.)
6. Математика и экономика (11 док.)
7. Математика и экология (11 док.)

Забота об образовании – первостепенная. Ведь то, что студенты поймут и усвоят сегодня, они в ближайшем будущем используют на практике в жизни и производстве. Важна и проблема мышления, творчества, мера духовности и интеллекта. Все это прозвучало в названиях и содержании докладов:

- Создание обучающих программ как средства интеграции образования.
- Межпредметные связи и профессиональная направленность обучения.
- Компьютер как средство обучения.
- Формирование вычислительной культуры.
- Интегрирование математики и информатики.
- Формирование творческого мышления.
- Олимпиады по информатике и творческая активность.
- Использование математических мо-



Фото Валентины Муриной

Динки науки и образования

Как это трио собой красиво!

Интеллектуальный оплот конференции - московские профессора (слева направо) Дмитрий Сергеевич Чернавский, Сергей Павлович Курдюмов и Сергей Иванович Аксенов на пленере

делей в учебно-исследовательской работе учащихся.

- Динамические модели в биологии.
- Новая биология, новая медицина.

XX век богат переменами. В середине XX века произошел технический «ароморфоз» (большой скачок в технике, ознаменовавшийся активным вхождением электроники и компьютеризацией не только науки и техники, но и всех сторон жизни общества. Конец века стал временем «информационных технологий».

Это непредсказуемо изменило и продолжает менять методологию научных подходов и трактовку природных и социальных явлений. Мы остаемся в той же биосфере, но начинаем по-другому понимать и объяснять ее. С новых позиций биосфера – существенно нелинейная и динамическая система, т.е. развивающаяся во времени и далекая от равновесия, включая термодинамическое. Она и без активных внешних воздействий способна к кардинальным перестройкам своей структуры.

Первоначально понимание сложных систем, таких как биологические, было связано с представлением о том, что их невозможно описать с помощью математических моделей. Однако, как оказалось, живому свойственно иерархическое устройство, которое представляет собой ансамбль подсистем более простого строения, что позволяет избежать неустойчивостей и нежелательной динамики, неизбежно возникающих в сложных системах с жестким централизованным управлением. В таком представлении живые системы рассматриваются как нелинейные, к которым применимы методы математического моделирования.

Главная особенность биологических систем заключается в их способности к самоорганизации, т.е. спонтанному образованию и развитию сложных упорядоченных структур.

Новые представления привели и к появлению новой науки, синергетики, которую можно понимать как интегратор многих научных областей и генератор новых методологий. Синергетика сосредоточивается на кризисных переходных пограничных состояниях системы, где нет стабильной структуры, где возникает сложность и неустойчивость, и как необходимое следствие – хаотическая динамика: хаос.

Можно надеяться, что синергетика способна помочь нам в понимании и исследовании многих явлений и процессов, таких как переход от живого к неживому, биологическая эволюция, психика и мышление человека, социальные проблемы и человеческая история. Синергетика устанавливает мостики между «мертвой» и живой природой, целенаправленностью поведения природных систем и разумностью человека, между процессами рождения нового в природе и творчеством человека.

Развитие синергетического взгляда на мир приводит к серии неожиданных вопросов: имеет ли неживое память, т.е. влияет ли на протекающие сегодня в сложной структуре процессы ее «пре-



Момент истины. Ludmila A. Thurne (Швеция) и Нина Михайловна Чернавская (Россия)

дыстория»; какие пути эволюции выбирает природа; какие формы организации «выживают» на теле природы; почему природа так экономна; почему она идет кратчайшим путем; как природа научилась ускорять эволюцию, и многие другие.

Задачи нелинейной динамики и синергетики – нахождение и исследование тех базовых процессов и моделей, которые исходят из наиболее типичных предположений о свойствах отдельных элементов системы и их взаимодействиях. Новое направление в нелинейной динамике и синергетике – предсказуемость поведения хаотических систем и управление их динамикой для подавления хаоса в ряде насущных явлений и жизненноважных процессов, например, сердечной аритмии и многих других.



Памятник науке. Монументальная группа. Мрамор. Ок. 2001 после Р.Х.

В наше «новое» для науки время образовался огромный набор «сказочных» феноменов, поэтому научная литература в сегодняшнем мире становится наиболее интересным бестселлером и превосходит самых изощренных фантастов, выдумки которых не могут сравниться с реальными загадками, ведь «полна чудес могучая природа».

В современном обществе наука играет многогранную роль. Она, скорее всего, и есть тот «рычаг», который нужен был Архимеду, чтобы «перевернуть» (перестроить) мир.

Именно с наукой связана интеллектуальная среда общества, на ее основе ведется подготовка высококвалифицированных специалистов всех отраслей производства и систем управления. Поэтому особое значение приобретает организация образования всех уровней, включая работу научных школ и научных форумов.

В былые времена, как в песнях поется и в сказках рассказывается, за «богатством» ходили за «три моря», а теперь истинным богатством можно считать научную полезную и интересную информацию – систему знаний. Наука – это нить «Ариадны» для ориентации в своеобразном «лабиринте» – в существующем сверхсложном нелинейном мире, где возникают взаимосвязи между самими, казалось бы, разнородными явлениями, и все находится в динамике, в изменении.

Именно поэтому мы и собираемся на своих конференциях, чтобы обменяться новой информацией, поговорить, подискутировать и пообщаться.

*Ведь мы рабы научной суеты*

*И связаны дорогою науки*

*Она для нас и жизни ключ и отражение мечты*

*И уж конечно не занятие от скуки*

Вспоминается великолепная шутка Бернарда Шоу: «Если я дарю Вам яблоко, то у Вас остается одно яблоко, а если я дарю Вам идею, у Вас становится две идеи».

**Нина Чернавская**  
**Москва, МГУ**

# «Нет ни камня, ни надписи стертой...»



Фото Марины Грошевой

*На развилке дорог нет ни камня, ни надписи стертой:  
Мол, направо пойдешь – и с разорванной ружнешь аортой,  
А пойдешь напрямик – там владения мира иного,  
А налево свернешь – потеряешь коня вороного.  
Словно след на стекле, проступает ворона на ветке...*

Ситуация, о которой идет речь в этом стихотворении (Светлана Кекова, 1995), известна каждому с младенчества, на языке нелинейной динамики, т.е. на синергетическом языке называется бифуркацией. В этом неустойчивом состоянии линия движения, эволюционная траектория динамической системы, человека, общества и пр. разветвляется, причем продолжение пути зависит порой от совершенно случайных обстоятельств: собирався следовать налево, а невесть откуда взявшаяся ворона каркнула и спугнула – пошел направо, да и сгинул «не за поношку табаку». Все траектории дальнейшего следования могут быть просчитаны, возможные сценарии развития расписаны, а выбор какого-то одного из них – дело случая. Новое рождается через случайность, как это ни страшно звучит для наших торчащих отовсюду советских, т.е. строго детерминированных партией и правительством, ушей. Значит Пушкин прав и в самом деле:

*Случай – Бог-изобретатель!*

Но, главное не в этом. Главное в том, что мы порой не видим, не чувствуем, не то что камня или надписи стертой, но и самой развилки.

Как писал Эрих Фромм, «Большинство людей несостоятельно в искусстве жизни не потому, что они плохо приспособлены или слабовольны, а потому что они не пробуждаются и не видят, что они стоят на распутье и должны принять решение. Они не замечают, когда жизнь задает им вопрос и когда они еще имеют возможность ответить на него так или иначе».

Сейчас, однако, все различают рубеж – новый век, новое тысячелетие. С чем, с какой системой ценностей входит в него человечество, что оставляет за ненадобностью в старом, в прошедшем времени. Может, нетерпимость к инакомыслию, тягу к изоляционизму, борьбу классов, этнические предубеждения и расовые предрасудки, грандиозные проекты покорения природы, катастрофизм сознания и прочие достижения эпохи линейного мышления? Может быть, найдет в себе силы и научится жить без страха даже в «режиме самоорганизованной критичности», т.е. на кромке хаоса, «бездны мрачной на краю», вооружившись «единой нелинейной наукой о единой природе», позволяющей анализировать альтернативные траектории и долговременные последствия своих политических, технологических и прочих решений, научиться оценивать риски и управлять ими? Тем более что уже как будто прояснились два основных спасительных средства, которые в состоянии, если овладеть ими в краткие сроки, обеспечить выживание и достойную судьбу: нелинейное мышление и экологическое сознание (Н.Н.Моисеев, 1988; Г.Ю.Ризниченко, 1998).

## Что такое нелинейное мышление?

Нелинейное противоположно линейности. Линейность, идущая от Лапласовского детерминизма, от однозначности причинно-следственных связей, от единственности и устойчивости решений, от стремления непременно линеаризовать сложный нелинейный мир, ведет к антагонизму, противоречиям, вражде. Линейное мышление признает право на существование только одной истины религии (какой – христианской, мусульманской, иудейской? И если верная только одна, то что делать с неверными: уничтожить?), одного учения, одной расы, одного класса, только женщин или только мужчин, только физиков или только лириков и т.п., оно ориентировано на искоренение всего иного, объявляемого ложным, и потому опасно, губительно для человечества.

А что есть нелинейное мышление? Если понимать под мышлением способность рассуждать, сопоставлять, анализировать, а потому предвидеть и принимать осознанные и ответственные решения, то никакого эпитета «нелинейное» и не нужно. Мышление – это не «здоровое однодумие» и поэтому может быть только нелинейным. Эпитет «нелинейное» идет от упоминавшейся единой науки – от нелинейной динамики, или синергетики.

Нелинейная динамика рассматривает мир как иерархию сред с различной нелинейностью. В основе это мира – колебания, волны, вихри, трепет: «весь трепет жизни всех веков и рас» – есть такая замечательная строчка в стихотворении Волошина «Дом поэта». Этого трепет и есть «общее в разном» (т.е. предмет синергетики): в природе в социуме, в науке, в творчестве.

*Дума за думой, волна за волной  
два проявления стихии одной  
(Ф.Тютчев)*

Это пульсации Земли, трансгрессии и регрессии моря, волны эпидемий, ритмы искусства и пр. И из этого хаоса вихрей, пульсаций, колебаний, волн возникает порядок, структура.

*Я родился и вырос в балтийских болотах подле  
Серых цинковых волн, всегда набегавших по две  
И отсюда все рифмы, отсюда тот блеклый голос...  
(И.Бродский)*

Порядок возникает путем самоорганизации. Самоорганизация — ключевое слово в нелинейной науке, недаром синергетику называют теорией самоорганизации. Самоорганизация — это способ существования сложных структур, систем, состоящий в согласовании, кооперации их элементов. В сложной организации ее подструктуры функционируют когерентно, темп их эволюции, «трепет» — синхронизирован. Один из создателей синергетики немецкий физик-лазерщик Герман Хакен (давший этой сверхнауке имя от греческого «синергия», что означает согласованное действие, соучастие) пояснял:

«В лазере большое число атомов погружено в активную среду, например в такой кристалл, как рубин. После накачки извне атомы возбуждаются и могут испускать отдельные цуги световых волн... Так как отдельные атомы испускают ... независимо друг от друга и так как эти волны могут затем усиливаться другими возбужденными атомами, возникает суперпозиция некоррелированных, хотя и усиленных цугов волн, и мы наблюдаем совершенно нерегулярную картину. Но когда амплитуда сигнала становится достаточно большой, разворачивается новый процесс. Атомы начинают когерентно осциллировать, и само поле становится когерентным, т.е. оно не состоит более из отдельных некоррелированных цугов волн, а превращается в одну практически бесконечно длинную синусоиду»\*.

Самоорганизация сделала свое дело: возникла временная структура когерентной волны, она послужила «параметром порядка, вынуждающим атомы осциллировать когерентно, победила, подчинила себе атомы». Описанный переход от хаоса к порядку происходит не мгновенно, ему предшествует стадия, когда система словно на распутье, она как бы зависает в состоянии неустойчивости, чего-то ждет. Ждет какого-то случайного воздействия, которое выведет ее из этого состояния. Подобные процессы в творческом процессе называют «застойной доминантой». Оно замечательно описано в одном из самых известных стихотворений Анны Ахматовой «Творчество»:

*Бывает так: Какая-то истома;  
В ушах не умолкает бой часов;  
Вдали раскат стихающего грома.*

*Неузнанных и пленных голосов  
Мне чудятся и жалобы и стоны,  
Сужается какой-то тайный круг,  
Но в этой бездне шепотов и звонов  
Встает один всепобедивший звук.  
Так вокруг него непоправимо тихо,  
Что слышно, как в лесу растет трава,  
Как по земле идет с котомкой лихо...  
Но вот уже послышались слова  
И легких рифм сигнальные звончки, -  
Тогда я начинаю понимать,  
И просто продиктованные строчки  
Ложатся в белоснежную тетрадь.*

С математической точки зрения нелинейность — особый тип уравнений, описывающий не плавный, а существенно неравномерный род функции. Важнейшее свойство нелинейного дифференциального уравнения в том, что при малом значении некоторого его параметра  $q$  ( $q < Q$ ) существует всего одно решение, а когда  $q$  достигает  $Q$  уравнению начинает удовлетворять несколько решений. Физический смысл этого: система оказывается в состоянии открытого будущего, в точке бифуркации, на развилке, — впереди множество путей эволюции, из которых по воле случая (вспомним ворону) осуществим лишь какой-то один. Обретя его, система эволюционирует к устойчивому состоянию, именуемому аттрактором. На фазовой плоскости аттрактор — это схождение траектории к одной точке или к замкнутой петле. Точка схождения не зависит от начальных условий, система перестает зависеть от прошлого. Напротив, аттрактор осуществляет детерминацию будущим, то есть предстоящим состоянием системы. Состояние это еще не достигнуто, но оно «протягивает щупальца из будущего». Это тот самый «ветер грядущего», «будущего зов», о котором Борис Пастернак писал в своем «Гамлете»:

*Я ловлю в далеком отголоске  
Что случится на моем веку...*

Чем ближе система к точке бифуркации, чем она неустойчивей, тем более она чувствительна ко всей массе влияний, вносимых от выше и нижестоящих уровней бытия: малые причины порождают большие следствия (вспомните бабочку Бредбери).

Сложные системы постоянно эволюционируют к краю хаоса, к барьеру нелинейности, где пребывают, как любит говорить Г.Г.Малинецкий, в режиме «самоорганизованной критичности». Динамика поведения моделируется динамикой кучи песка, где есть и кооперативное поведение многих частиц, и точечное равновесие, и непредсказуемая судьба.

В популярной новомировской публикации Е.Князевой и А.Туробова ска-

зано, что «нелинейное мышление — это новый способ видения мира, открытый нам в физике, химии, биологии, социальных науках и пр. как в единой науке о единой природе и обществе». Главное в этом мышлении — готовность к согласию, кооперации, компромиссу, а не к противостоянию, терпимость к инакомыслию, готовность сотрудничать, а не покорять или убивать. Его постулаты, переведенные Е.Князевой и А.Туробовым в

*Не бойся нелинейного мышленья.  
Это — не больно.*  
«Г-жа удача»

*Куда идет процесс — большой секрет!*  
«Г-жа удача»

\* Цитируется по книге В.В.Налимова «Разбрасываю мысли», 2000.

форму практических правил поведения в окружающем мире, таковы. Первое: «Неизвестно как откликнется» (вместо линейного «Как аукнется так и откликнется»). Второе: «Действуй в нужное время и в нужном месте». Третье: «Не получится того, чего не может получиться». И четвертое: «Малым вызовешь большое, но большим не всегда добьешься малого» (требуется внутреннее созвучие, резонанс).

Нелинейное творческое отношение к миру означает открытие возможности сделать себя творимым, позволить влиять на себя. Строить себя от другого. Как говорил Поль Валери: «Творец — тот, кто творим!».

Самое любопытное, что все эти нелинейные постулаты и нелинейные идеи в таком лишенном математической подоплеку переложении звучат как нечто давно известное, многократно встречавшееся в литературе, но вытесненное другими установками как, к примеру, реализм, называвшийся критическим, вытеснялся из общественного сознания социалистическим. Сразу вспоминаются представления

В.В.Налимова о

мире, как о тексте, где все смыслы уже заданы, но этот текст как бы читается каждый раз заново, перепонимается, ре-интерпретируется, и «распаковывается на семантическом континууме».

### Что такое экологическое сознание?

Понимание, распаковывание идут через сознание. Сознание (по Б.Н.Пойзнеру, Л.В.Ким, 1997) это высший уровень духовной активности человека, способность мыслить; особенность этого уровня в том, что отражение действительности предвосхищает практический характер. Сознание не «капсулировано» только в мозге, но, обладая трансцендентальной природой, связано со всем космосом, т.е. является открытой системой. Упорядочивающая функция сознания состоит в организации наших сенсорных восприятий, позволяющей воспринимать мир через систему образов.

Через образы открывается истина. В Евангелие от Филиппа сказано: «Истина не пришла в мир обнаженной. Она пришла в образах и символах»\*.

Образы и символы живут в сфере искусства. Искусство, как писал В.В.Налимов, по своей природе мистериально обращено к глубинам человеческой психики, и поэтому сила его воздействия неисчерпаема, как неисчерпаемы смыслы метафор и образов, средствами которых оно выражает себя. Благодаря этой силе искусство может сыграть выдающуюся роль в изменении стиля мышления в сторону нелинейности, в преобразовании массового сознания в целостное экологическое сознание.

Целостность — «характеристика объектов со сложной структурой, выражающее их внутренне единство, системность, интегрированность. Она обеспечивает

адекватное видение мира, благодаря ей сознание запечатлевает его неискаженный образ. В этом образе доминирует космичность, взаимосвязанность всего со всем (закон Коммонера):

«Цветка ты не заметишь вдруг, чтобы звезды не потревожить». Эту связь замечательно чувствовал Юрий Трифонов. Вот фрагмент из размышлений героини повести «Другая жизнь»:

«Всякое прикосновение — боль. А жизнь состоит из прикосновений, потому что тысячи нитей и каждая выдирается из живого, из раны...

Вначале думала: когда все нити, самые крохотные и тончайшие, перервутся, тогда наступит покой. Но теперь казалось, что этого никогда не будет, потому что нитей — бесчисленно!

Предмет, каждый знакомый человек, каждая мысль и даже каждое слово, все, все что есть в мире, нитью связано с ним. Разве хватит жизни?»

Нити на языке нелинейной динамики — это цепочки причинно-следственных связей. Такие цепочки могут быть очень длинными, трудно анализируемыми. Каждая из крупнейших катастроф XX века (Чернобыль, «Челенджер», «Титаник» и др.) связана с «неблагоприятным стечением многих маловероятных случайных обстоятельств», как это обычно пишется в актах государственных комиссий. «Неблагоприятные стечения...», или длинные цепочки, характерны для сложных технических устройств, вообще для сложных систем, которые, как это уже упоминалось, эволюционируя, становятся неустойчивыми, живут в режиме самоорганизованной критичности. Среди приложений «теории самоорганизованной критичности» (Г.Г.Малинецкий, 1998) — поведение фондовых рынков, землетрясения, компьютерные сети, биологическая эволюция и пр. Анализ длинных причинно-следственных связей составляет, по существу, суть актуальной проблемы «управления рисками». Решение этой нелинейной динамической проблемы способно в значительной степени «снять» катастрофизм, апокалиптичность сознания современного человека, а хорошее физическое (естественно-научное) образование и овладение нелинейным мышлением — приучить

его к жизни «у кромки хаоса».

Эта жизнь складывается зачастую так, что всякого рода кризисы, сбои, крушения, аварии и катаклизмы приобретают экологическую окраску и преследуются в глобальный экологический кризис. Становится ясным, что «существующая форма понимания природы и ее взаимодействия с человечеством неудачна, требуется разработка новой познавательной модели и нужен новый ментальный потенциал. Санкционированные старой культурой нормы отношений к природе, к человеку, к их взаимодействию устарели (Б.Н.Пойзнер, Л.В.Ким, 1997). Необходимо действующую интуитивно, с опережением гуманистическую этику («не убий» по отношению к человеку) срастить в сознании с биоэтикой, с «не навреди» по отношению к природе, и это «не навреди» тоже должно действовать интуитивно.

*Не при вперед, как трактор,  
целиной.  
Модели строй!  
И выбирай обдуманно аттрактор.* «Г-жа Удача»

*Если ты сам ничего хорошего не выбрал,  
тебя выберет плохой выбор.* «Г-жа Удача»

*Организуйся изнутри,  
Влияньям внешним нос утри!* «Г-жа Удача»

\* Цитируется по статье Е.Князевой и А.Турובה «Единая наука о единой природе». Новый мир. №3, 2000

Обществу необходимо преодолеть раздробленность культуры, ее одряхлелость, проявляющуюся в крайней специализации, которая, по словам В.В.Налимова, «способствует быстрому росту, но за это приходится дорого платить, отказываясь от широкой постановки проблемы. Теряется взаимодействие между отдельными направлениями мысли. Раздробленность культуры не дает возможности воздействовать на общество — отсюда нищета мировоззрения («незначительность личности» — по С.С.Аверинцеву, 1996)». Заметим, пишет далее В.В.Налимов, что раздробленность — это качество, противоположное целостности. Целостное экологическое сознание делает возможным целостное видение взаимодействия человека с природой, ориентирует на интегрированность в природу, осознанное самоограничение военной, экономической, технической рекреационной деятельности ради совместимости ее с интересами биосферы, ради устойчивости существования человечества, обладает этическими и эстетическими измерениями.

этическому убеждению, интуитивно, не задумываясь, естественно как дышать. В этом состоит преобразенная «природоохранная» сторона нового сознания. Но оно не исчерпывается только природоохранной функцией. Оно синергетично и состоит в «сотворчестве» человека и природы. На смену антропоцентризму и биоцентризму в полном соответствии с идеями нелинейной динамики приходит «коэволю-

*Не Ты, единственный,  
Есть и Другой.*

*— сложный такой!*

«Г-жа Удача»

ционная парадигма, идея синхронизации интересов» человека и биосферы, их совместной эволюции. Как писал некогда Н.Заболоцкий:

*И кузнечик трубу свою поднял, и природа внезапно фроснулась  
И запела печальная тварь славословье уму  
И подобье цветка в старой книге моей шевельнулось  
Так что сердце мое шевельнулось навстречу ему.*

В какой-то мере новое — целостное экологическое сознание, оставаясь «территорией нелинейного мышления, мышления согласия» — это возврат к старой духовности, духовности евангельских текстов, романов духа Федора Достоевского, «романов из школьной программы».

Еще в Библии было сказано о предназначении человека по отношению к природе:

*И взял Господь человека и поместил его в Саду Эдемском,  
чтобы возделывать и хранить!»*

Не радикально перестраивать, не «преобразовывать», не покорять, а возделывать и хранить. Природа — и храм и мастерская, где человек-работник должен быть достоин Творца.

#### Что делать?

Приоритеты нелинейного мышления и экологического сознания, чтобы стать массовыми, нуждаются в отчетливом обосновании и артикуляции для подрастающих поколений, и на решение этой задачи отводится краткий срок — всего два-три поколения. Это уже задача содержания и методов образования. Литературные данные и имеющийся опыт свидетельствуют, что эффективным может оказаться только такая образовательная система, которая строится на паритете естественнонаучной и гуманитарной составляющих, причем обе они играют системообразующую роль. Каждая использует свой язык: первая — научный, физико-математический, язык нелинейной динамики (тем самым становится необходимым преподавание синергетики, поиск межпредметных связей, «общего в разном» уже в школе), вторая — язык искусства — образы, метафоры, творения поэзии, музыки, изобразительного искусства, причем речь идет не об изучении искусств, не об искусствознании или культурологии, а о непосредственном постижении гуманитарных, художественных ценностей на выставках, в концертных залах, музеях. В рамках школьной системы это означает введение в расписание таких уроков, которые бы учили быть читателем, слушателем, зрителем и т.п. и проходили вне стен школьного здания. Реализуемость такого подхода, разработанного автором, доказана пятилетней практикой Лицея, работающего при факультете нелинейных процессов Саратовского университета.

*Михаил Рыскин  
Саратов, Саратовский государственный университет*

Занимательная экология. Фрагменты и моменты

*Экология — наша боль и страсть,  
все глядим кругом:  
кого б еще пропасть.*

*Там мы видели белугу  
ростом в триста килограмм.  
Мы бы умерли с испугу,  
встреться нам такой титан  
на просторе волжских вод.  
Но она в них не живет!  
А живет теперь в музее:  
сквозь стекло на нас глязает.  
И уже не страшно нам!*

*Нашими заботами  
снова нет кого-то там,  
то ли речки, то ли травки  
то ли розовой козявки.  
А, может, без них и лучше?!*

*Однажды  
у Жабы разболелся жабо.  
Оно пошло жабами  
от загрязненья вод.  
Теперь она не ест,  
не пьет,  
не дышит  
и лапками уж не сучит.  
Неважно!  
Так будет с каждым.*

«Г-жа Удача»

Само понятие «экология» далеко ушло от того содержания, которое вкладывал в него Э.Геккель. Один из апостолов нового сознания С.П.Зальгин определяет современную экологию как «деятельность, направленную на преобразование всех остальных форм человеческой деятельности: хозяйственной, управленческой, здравоохранительной и пр.». Слово «преобразование» не случайно сообщает этому определению религиозную тональность. Ведь речь идет о спасении жизни, о спасении человечества, уже вступившего в зону глобального кризиса. Спасение, как известно из христианских текстов, достигается любовью. Только любовь «к каждой травинке, каждому деревцу, каждому озерцу, к братьям нашим меньшим» обеспечит человеку возможность уберечь природу в целом, делать это без личного интереса, по внутреннему

# Удача России

*Состояние творчества есть состояние наваждения. Пока не начал obsession (одержимость фр.), пока не кончил possession (обладание фр.). Что-то, кто-то в тебя вселяется, твои руки исполняют тебе... Кто он? То, что через тебя хочет быть.*

*М. Цветаева «Искусство при свете совести»*

1939 год — черновик статьи А.Я. Моргулиса «Материалы к биографии (А.П. Киселев)». Правка Киселева. Ему 87 лет. Почерк четкий, летящий... молодой. О себе — «автор общеизвестных учебников по элементарной математике». К этому времени тиражи его учебников достигли десятков миллионов — сравнимо с тиражами трудов пролетарского вождя.



*Киселев Андрей Павлович, 1885 г.*

*Учитель Воронежского реального училища. Он красив и благороден, талантлив и демократичен, полон жизни и трудолюбив, педантичен и неустойчив в разнообразных увлечениях — спорт, техника, просветительство. Отец 4-х детей.*

1884 год — первый учебник «Систематический курс арифметики для средних учебных заведений» Киселев издает за собственные деньги, работая учителем математики и черчения Воронежского реального училища. Позади Мценск — родина с приходской школой и уездным училищем; Орел — классическая гимназия (золотая медаль); Петербург — университет, естественнонаучное отделение, учителя Чебышев, Менделеев... диплом кандидата, женитьба; Воронеж — учитель...

Научение математике как obsession начинается с юных лет... Появление первого учебника — взрыв одержимости с ярко выраженным кредо: «Точность формулировок и установление

понятий, простота в рассуждениях, сжатость в изложении». В его учебниках античная простота и фундаментальность, красота и необходимость, как у Парфенона — храма земного устройства. Он чутко улавливает необходимость соразмерности в природе и жизни, национальную потребность в гармонии. Его дар математика сродни дару поэта Пушкина. Если Пушкин внес необходимую меру возвышенного в обыденное, то Киселев вносит меру абстрактного в стихию русской жизни. Он пишет учебники по физике, математике для разных сословий молодой промышленной России — реальных училищ, мужских и женских гимназий, семинарий, кадетских училищ, и... «завоевывает» Россию. С 1883 года математику в средних учебных заведениях изучают по Киселеву.

Начинается его служебное восхождение от коллежского асессора до статского советника (1891 г.). Он награждается орденами Святого Станислава, Святой Анны. В 1901 году уходит в отставку, оставив педагогическую деятельность в Михайловском кадетском училище г. Воронежа. Его ученики — Г.В. Плеханов, создатель трехлинейной винтовки С.И. Мосин, электротехник А. П. Лодыгин. Но его одержимость переходит в обладание — он постоянно в работе. Появляются новые редакции его учебников, он неизменный участник съездов ес-

тествоиспытателей. Свой опыт автора учебников он соизмеряет с европейским — часто бывает за границей, у него прекрасная библиотека по математике.

В 1933 году он награждается орденом Трудового Красного Знамени.

Революция лишает Киселева имущества — 2 дома в Петербурге, имения в Воронеже и разлучает его с детьми. Елена — художник и Владимир — морской офицер в эмиграции... Но у Киселева нельзя было отнять possession и он по-прежнему работает. На вздыбленную Россию его математика действует примиряюще. Это не темный туннель Скандинавии, а сияющая вершина, на которую с радостью взбираются дети рабочих и крестьян. На «черноземе» киселевской математики вырастает плеяда новых замечательных математиков, физиков... и лириков.

А.П. Киселев умер в 1940 г., похоронен на Волковом кладбище в Ленинграде на алее академиков. Его скромная могила — рядом с могилой Д.И. Менделеева.

## P.S.

Маруся (не Джоконда!) завораживает, держит и не отпускает. Ах! От неразгаданности этой тайны — музыка и стихи, дуэль Пушкина, Галя Сальвадора Дали... Тайна ушла, навсегда, навсегда, ее мы сменили на равноправие...



*Военная Высшая Педагогическая школа. Петроград, 1920 г.*

*А.П. Киселев со своими новыми учениками — красными командирами.*





Е.А. Киселева. «Маруся». 1920 г.  
Воронежский музей изобразительных искусств им. И. Крамского

Автор этой картины Елена Андреевна Киселева (1878–1974) — дочь Андрея Петровича — родилась в Воронеже. После окончания воронежской

Мариинской гимназии с золотой медалью идет по стопам отца, поступает на Бестужевские курсы на физико-математическое отделение. Но побеждает призвание художника. Она блестяще заканчивает Академию художеств и получает пенсионерство для работы за границей. Ее талант высоко оценивают искусствоведы Прахов и Маковский, писатели Л.Андреев, П.Щеголев, К.Чуковский, М.Горький. Персональные выставки в Мюнхене (1905 г.), в Риме (1911 г.). Потом эмигрантское забвение и открытие ее в 60-х годах воронежским искусствоведом Луневои.

**P.P.S.**  
**Задачи из «Систематического курса арифметики» А.П. Киселева, 1893 г.**

**Задача на правило товарищества**

Три купца составили товарищество для ведения некоторого торгового дела. Первый купец внес для этой цели 15000 руб., второй 10000 руб., третий — 12500 руб. По окончании торгового дела они получили общей прибы-

ли 7500 руб. Спрашивается, сколько из этой прибыли придется получить каждому купцу?

**Задача на проценты**

Какой капитал, отданный по 5 %, обратится через 6 лет в 455 руб.?

**Задача на учет векселей**

За два года до срока продан вексель с учетом 148 руб. Определить валюту векселя, если учет был сделан по 8 %.

**Правило сроков**

Некто по условию должен был уплатить 3000 руб. через 9 месяцев; но он уплачивает 15000 руб. через два месяца и 1000 руб. через 5 месяцев. Спрашивается, через сколько времени он должен уплатить остальные 500 руб.?

**Задача на смешение жидкостей**

30 ведер вина в 48 градусов смешано с 24 ведрами вина в 36 градусов. Сколько градусов в смеси?

*Лариса Битюцкая  
Воронеж, Воронежский  
государственный университет*

**ШЕСТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ИЗ СЕРИИ  
«НЕЛИНЕЙНЫЙ МИР»  
ЭКОЛОГИЯ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ  
ОБРАЗОВАНИЕ. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**состоится 7–12 сентября в Краснодаре (2 дня) + в пос. Криницы на берегу Черного моря (Автобусы от Оргкомитета). Можно приехать в пос. Криницы с 1 сентября.**

**Организаторы конференции:** Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Департамент образования и науки Администрации Краснодарского края, Государственный Комитет по охране окружающей среды Краснодарского края, Комитет по делам молодежи Администрации Краснодарского края, Кубанский государственный аграрный университет, Кубанская государственная медицинская академия, Кубанский государственный университет, Научно-просветительский центр «Цветные стекла», Межрегиональная общественная организация «Женщины в науке и образовании».

**Сопредседатели конференции:** В.А. Бабешко — акад. РАН, ректор КубГУ, И.Т. Трубилин — акад. РАСХН, ректор КубГАУ, Б.Г. Ермошенко — профессор, ректор КГМА, Г.Ю. Ризниченко — профессор МГУ им. М.В. Ломоносова, президент МОО «Женщины в науке и образовании», Н.А. Яковенко — профессор, декан физико-технического факультета КубГУ, А.В. Джеус — председатель комитета по делам молодежи администрации Краснодарского края.

В рамках конференции планируются:

**Секции:** 1. Экология и здоровье человека. 2. Проблемы экологического образования. 3. Нелинейное мышление в науке и образовании. 4. Педагогические технологии. 5. Компьютеры в науке и образовании. 6. Математическое моделирование, физические методы исследований. 7. Естественно-научное и гуманитарное образование.

**Круглые столы:** 1. Культурное пространство России. 2. Естественно-научное и гуманитарное образование.

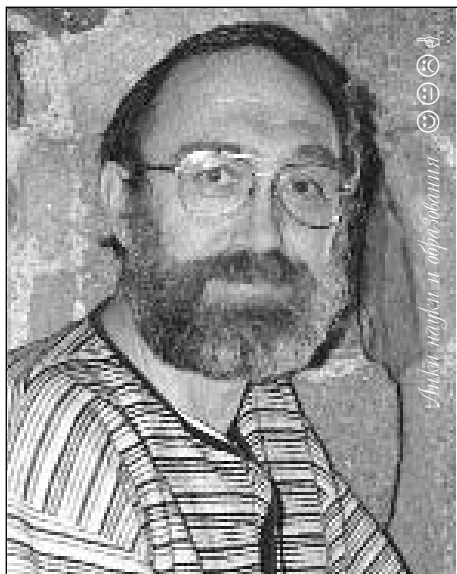
**Выставка:** Научно-образовательные издания и учебные компьютерные программы.

**Оргкомитет:** 350058, г. Краснодар-58, а/я 4308, НПЦ «Цветные стекла», Борис Дмитриевич Суятин — (8612) 69-95-01 (доб. 154), e-mail: bor@mail.kubsu.ru; Алексей Николаевич Назаревский — тел./факс: (8612) 67-50-98, (8612) 67-44-15, e-mail: stp@des.kubannet.ru; Надежда Денисовна Безуглая — дом. тел.: (8612) 62-45-29; Геннадий Андреевич Плутахин — e-mail: pluga@nm.ru, rgacub@mail.ru

**Внимание!**  
**Ближайшая конференция!**

# «Верит – не верит...»

## Опыт виртуального протокола



Если бы протокол VIII конференции «МАТЕМАТИКА. КОМПЬЮТЕР. ОБРАЗОВАНИЕ» (Пушино, 29 января — 3 февраля 2001 г.) вел всеми СуперОбожаемый СуперКомпьютер, Абсолютно не ограниченный в распознавании чувств, чтении мыслей и подслушивании кулуарных разговоров (СОСКА), то отрывок из протокола мог бы выглядеть так:

**Автор** (с трибуны): Уважаемые коллеги! Если бы заявленный в программе конференции вопрос «Чему и как учат компьютеры?» был задан лет 10 назад, то все мы дружно бы ответили: «Они учат нас “Тетрис”<sup>1</sup> и делают это хорошо и повсеместно!» Однако сейчас компьютеров развелось так много, что ученые уже не могут без них — как малыш без соски, — а преподаватели стали заставлять их вместо себя учить школьников и студентов! В результате даже биологи начали самостоятельно строить — как дети строят Lego-игрушки — свои компьютерные имитационные модели, отбирая хлеб у нас, «модельеров»-математиков. Но можно ли верить таким, с позволения сказать, «моделям»? Мой личный опыт убеждает, что *настоящий МАТЕМАТИК не должен доверять КОМПЬЮТЕРУ!*

**СОСКА:** Ишь ты! А сам-то ты «настоящий»?

**МАТЕМАТИК:** А мы и не доверяем! С тех пор, как зарплату на мехмате стал рассчитывать КОМПЬЮТЕР, очереди в кассу удвоились.

**СОСКА:** Известное дело, с ограниченным ресурсом на всех не угодишь!

**Н.Х. Розов:** Позвольте с Вами не согласиться, коллега! Все мы знаем примеры, когда высокие мастера «Те-

триса» постепенно приходили к мысли, что аналогично можно «заполнять» и доказательства теорем, и мысль эту материализовали. На кафедре дифуров, например, недавно защищена диссертация по классификации фазовых портретов и теорема классификации целиком опиралась на машинный счет.

**СОСКА:** Да так опиралась, что ни приведи господь! Строить эти фазовые портреты — *сущее наказание!* С центрами там, фокусами — еще нет проблем, но *сепаратрисы*-невидимки или *седла* всякие — ну просто беда! Оседлал тут меня один из ваших и давай мучить — *предельный цикл* ему нарисуй! Широким шагом я бы вмиг весь квадрант заполнил, а он — присосался! — все дробит и дробит мой шаг по времени... И никак в толк не возьмет, что не могу я возвращаться сто раз в одну и ту же точку — непрогрессивно это! Хорошо, энергетики спасли: отрубили питание своим «веером», не то — спалил бы процессор!

Вот биологи — милейшие люди: что предложишь в меню, то и скушают; какой шаг сам выберешь, с тем и пойдут, выдашь дюжину траекторий — стонут от счастья! У одного тут намереди *безразличное равновесие* между двумя *локально устойчивыми* спряталось. Ну, так мои младшенькие<sup>2</sup>, шалуны, его потихоньку к устойчивому и стаскивали — то к одному, то к другому — ему-то безразлично. А биологу в кайф и пафосно: «Результат медленной эволюции определяется тончайшими различиями в разнообразии начальных условий!»

**И.И. Свентицкий** (справочно): Все модели остаются игрушками потому, что не опираются на открытый мною, всеобщий биоэнергетический закон выживания.

**Автор** (возражает Н.Х. Розову): Не в этом дело, коллега. Конечно, теорема — это святое! Я и сам доказывал теоремы об устойчивости (в 12D системе с 10 параметрами) с помощью текст-процессора — благо, он соседствовал с системой символьной алгебры. Но ведь нужно было *корректно* поставить задачу! В сущности, «каков вопрос, таков ответ», и наши вопросы КОМПЬЮТЕРУ должны быть всегда корректны. А сформулировать вопрос корректно у нас может далеко не каждый...

**СОСКА** (горестно): Ох, не каждый, не каждый!.. Просишь всех: «Read.me, read.me!» — ан, нет читателей — все уже писатели! «Не ложьте зеркальца в парты! — Ложут!» А быва-

ет, так по клавишам застучат, что аж сетевой фильтр дрожит. Или такое спросят, что враз бы съездил некорректно по интерфейсу!

**Автор** (продолжает возражать): И кроме того, всегда ведь есть фундаментальный разрыв между конечностью всех чисел в КОМПЬЮТЕРЕ...

**СОСКА** (покаянно): Ну, да, конечно в сущности, есть грех... А кто без греха?

**Автор** (продолжает возражать): ... между конечностью всех чисел в КОМПЬЮТЕРЕ и ... чем же там, черт? Забыл! Вот всегда так: придет ночью умная мысль, а наутро никак не вспомнить — проблема! Помню, советское начальство эту проблему решало просто — брали с собой в постель секретаршу...

**СОСКА:** Размечтался, как же! Держи диск-драйв шире!

**Автор** (мечтательно): ... — хотя решения, бывало, *расходились* до безобразия... Но нынче секретарша ученому не по карману — дай бог своей ноутбук под подушку уложить!

**СОСКА:** Вот там им и место, книжкам этим — пусть себе доказывают «теоремы об устойчивости» под подушкой да поколениями меряются. А то ведь едва «от ПиСи два СиСи»<sup>3</sup>, как уже на трибуну норовят!

**А.Ю. Лоскутов:** Да разве это решение? Жалкий паллиатив! Ведь пока он загрузится, забудешь, зачем включил...

**Автор** (возбужденно): Нет-нет, они же «спят» в экономном режиме, а чуть тронешь — просыпаются быстрее секретарши!..

**А.Ю. Лоскутов** (с долей скепсиса): Интересно было бы сравнить это в эксперименте (задумался о схеме эксперимента, но продолжает)... А ваш спор, коллеги, изначально схоластичен и происходит от несовершенства языка...

**СОСКА:** И то правда, от языков этих — одни конфликты. Раньше сидели себе скромно в своих трансляторах, не высывались. А как обзавелись конверторами — так каждый готов со своим форматом в чужой алгоритм залезть!

**А.Ю. Лоскутов** (продолжает): ... Я вот сознательно остаюсь на уровне физических определений и интерпретаций — иначе, вместо всеми уважаемого Хаоса, в голове останется один лишь «предельный цикл». А результаты, разумеется, надо формулировать на математическом языке, и тогда их поймут только те, кому надо. Если например, ВОСПИТАТЕЛЬ говорит (с яв-

ным удовлетворением): «Петя вымыл руки», — и это всем понятно, хотя и несколько размыто, то МАТЕМАТИК, определенности ради, должен сформулировать утверждение на языке теории множеств примерно так, как предложил В.И. Арнольд: «Существует множество  $\Gamma$  грезянуких людей и такой момент времени  $t_1$ , что в каждый момент  $t \geq t_1$  Петя принадлежит дополнению множества  $\Gamma$ ».

**СОСКА:** Вот это по-нашему — множество! Только зачем же его дополнять?! Его и так всюду много!.. Не успеешь отинсталлироваться, как в момент дисковод надо снова мыть или от вируса лечиться. Так что «в каждый момент  $t \geq t_1$  не получается, а получается совсем наоборот (с обидой): КОМПЬЮТЕР не должен доверять МАТЕМАТИКУ!

**Автор** (неохотно возвращается к предмету дискуссии): Давайте без обид! Действительно, коллега не так меня понял, так как язык несовершенен...

**З.Е. Журавлева:** Язык совершенен, когда говорит Умеющий говорить, и совершенно бесконечен — как Время, им схваченное и пронзенное!

**СОСКА** (ворчливо): Вот-вот, всем им бесконечное время подавай! Понапишут всюду  $t \rightarrow \infty$ ,  $t$  «пронзает» бесконечность — а где мне, конечному, ее взять-то?.. И этому, на трибуне, пора уж закругляться — время кончается...

**Автор** (возбужденно-радостно): Ага, вспомнил, наконец: **БЕСКОНЕЧНОСТЬ!** Разрыв между конечностью всех чисел в КОМПЬЮТЕРЕ и бесконечностью непрерывной числовой оси!

**СОСКА** (громко): И где это Вы, уважаемый, видали, «бесконечную непрерывную числовую ось», — в шпаргалке, что ли? У Фихтенгольца<sup>4</sup>? А в микроскоп Вы на нее посмотрели? Вот где разрывы-то!

**Д.С. Чернавский** (прерывает): Микроскоп — это уже ФИЗИКА. А физика полна противоречий — их нам столь талантливо обнажил Ю.Л.Климонтович...

**Ю.Л.Климонтович:** Да, обнажил вам — «Парадоксы физики открытых систем».

**В.И. Заляпин** (назидательно): Парадоксы парадоксами, но нельзя забывать, что УЧИТЕЛЬ обязан изложить конечную сумму знаний понятным конечной аудитории языком за конечное время.

**УЧИТЕЛЬ** (всепонимающе): Правильно... и за бесконечно малую зарплату!

**СОСКА:** Правильно, за конечное время! Я же чувствую — гнать пора с трибуны.

**Автор:** Правильно, парадоксы! И мой тезис тоже надо превратить в парадокс...

**СОСКА:** И этот туда же, парадоксы ему подавай! Знаем мы, проходили: «Чем больше мы знаем, тем боль-

ше мы знаем, чего мы еще не знаем».

**Автор** (окрыленно): ... а лучше — в афоризм: «Настоящий МАТЕМАТИК не должен доверять КОМПЬЮТЕРУ, но только МАТЕМАТИК может поверить КОМПЬЮТЕРУ по-настоящему!» — Вот тогда-то он и будет полезен настоящему ОБРАЗОВАНИЮ.

(Аплодисменты)

Все фамилии невымышленные, и всякое сходство с реальными событиями VIII МСЕ конференции неслучайно и преднамеренно.

1. Популярная электронная игра.
2. Младшие разряды мантиссы — числа, где накапливаются ошибки округления.
3. От английского РС (персональный компьютер) и СС (этап в развитии современного языка программирования С++).
4. Популярный учебник матанализа.

© Дмитрий Логофет, Москва  
Институт физики атмосферы РАН

### Триединство: три ипостаси Александра Коганова в одном номере «Удачи». Эксклюзив!

#### Ипостась 1: поэтическая

##### ФЕВРАЛЬ ++

Как хорошо среди зимы  
Залечь в берлоги умных секций...  
И в этом — прелесть конференций,  
К которым так привыкли мы.

Лучиной светит кодоскоп,  
В окне избушки виртуальной  
Котенком монитор залег,  
И мышка щелкает нахально.

Собрались посудачить тут...  
Ба! Да знакомые все лица!  
Для посиделок институт  
Нам как завалинка согдится.

Легко на пушинском холме  
Мы под февральские метели  
В той нелинейной кутерьме  
Все разрешили, как хотели:

Сколь долго не увидим зги,  
Кем занята ума палата,  
И почему текут мозги,  
И где у нас Восток, где Запад.

Аттрактор странен, но толков,  
Привел в движенье  
Скращенье стран и городов,  
Наука скрещенье.

Мело весь месяц в феврале...  
Не в этом дело.  
На круглом пушинском столе  
Мысля скрипела!

#### Ипостась 2: графическая



## ХАОС БЫВАЕТ НЕ ТОЛЬКО У СИНЕРГЕТИКОВ, НО И У ЛИНГВИСТОВ

Впрочем, эта формулировка самими синергетиками в лице Владимира Буданова подверглась сомнению после конференции «ХАОС и КОСМОС: концептуальные поля порядка и беспорядка», которая проходила с 4 июня по 6 июня с.г. в Институте языкознания РАН. По его мнению, в языке может быть только динамический хаос, хаос с элементами порядка, поскольку язык несет в себе результаты звукового и смыслового оформления идей. Даже бессмысленный набор фонем несет их смысловые ауры, рождающиеся в сознании наблюдателя-слушателя. Сами лингвисты считают, что у них в языке есть и хаос и космос, и причем разных видов; однако на конференции, к их сожалению, хаос не был представлен столь значительно, как этого хотелось бы. Вероятно, на мой взгляд, причина тому – организаторский талант член-корреспондента РАН Нины Давидовны Арутюновой, возглавляющей исследовательскую группу «Логический анализ языка».

Тематика конференции весьма разнообразна. Работали секции: «Грамматика: порядок и беспорядок», «Порядок и беспорядок в народной культуре», «Хаос и космос в художественных мирах», «Порядок и космос в лексической семантике», «Хаос и космос в модели мира и человека». В отличие от ученых-концептуалистов, лингвисты народ дотошный:

словно через микроскоп они рассматривали контексты порядка/беспорядка, коих, оказывается бесчисленное множе-

ство. Например, хаос в мифологии это: «зев», «зевание», «зияние», «разверстое пространство», «стихия», «мировое яйцо, породившее из себя весь мир», «нерасчлененная и грубая глыба», «двуликий Янус», «страшная бездна», «первопотенция», «вместилище вещей», «беспорядочное состояние материи»; хаос в жизни – это овеществленная пус-

тота: «Книги, рукописи, начатые листы, окурки и пепел завалили весь стол. Страшно было подсесть, – не только работать в таком хаосе», А.Н.Толстой; хаос в политике это безвластие: «Россия после выборов. Модель развития: хаос или стабильность. Путь Путина».

Оказывается, в сознании русского человека воля ассоциируется с пребыванием на воле как дикой необузданной природной стихии (например, Пушкин «Цыгане»), а другой социальный концепт свободы близок концептам закона и справедливости, т.е. цивилизации. Можно сказать «свобода выбора», но нельзя сказать «воля выбора».

Наверное, о своем родном языке можно много узнать от ученых-иностранцев. Сосуществуют русские, французские, английские языковые картины мира. Русские пословицы «если одежда в порядке, тогда и мысли в порядке», «излишние порядки – те же беспорядки» близки немецким: «порядок управляет миром», «кто любит порядок, тот лишь ленится искать». Однако чувствуется немецкое своеобразие: «порядок помогает экономить», «должен быть порядок». Оказывается, у немцев порядок-Ordnung прежде всего связан с чистотой.

Для слуха информатика-смысловика поразительно было выступление фонетика Сандро Кодзасова «Просодический космос русской поэзии». Просодическая означает напевная, т.е. поэзия ориентированная прежде всего на музыкальный звуко-

ритм, а не на содержание. Просодика или глубинная фонетика, благодаря ритмике, темпу, громкости, тембру произнесения, меняет семантику стиха, подспудно переключает восприятие на иные измерения бытия. Рассмотрим, например, такой параметр как динамика межслоговых переходов – плавность/нейтральность/рубленность. Попробуйте прочесть единым темпом и рубленным стилем следующие строчки из «Бесов» Пушкина:



Ирина Герасимова и образований

*Еду, еду в чистом поле,  
Колокольчик дин-дин-дин...  
Страшно, страшно поневоле  
Средь неведомых равнин!*

Звучит неестественно. Волей-неволей, интуитивно хочется прочесть плавно-растяжно. Следующие строчки из Блока «О я хочу безумно жить» произносятся с напряженной гортанью:

*О, я хочу безумно жить:  
Все сущее – увековечить,  
Безличное – вочеловечить,  
Несбывшееся – воплотить!*

А эти – с расслабленной:

*Простим упрямство – разве это  
Сокрытый двигатель его?  
Он весь – дитя добра и света,  
Он весь – свободы торжество!*

В просодической поэзии именно фонетические параметры образуют порядок, оказывая влияние на синонимические замены.

Следующая конференция по логическому анализу языка будет посвящена КРАСОТЕ. Совсем как и в Суздале.

*Ирина Герасимова  
Москва, Институт философии*

*Есть в истории науки  
Удивительная вещь:  
Вечно ей ломают руки,  
А наука – вечно есть.  
«Г-жа Удача»*

# Совсем другой язык: расшифровка генетических последовательностей и их прошлого

Когда сегодня говорят о «расшифрованных» генах и даже целых хромосомах — это репортерское преувеличение. Это — всего лишь представленные в удобном для глаза размере очень длинные цепочки довольно простых молекул-звеньев, из которых гены и хромосомы состоят. Иными словами — это переписанные, но далеко не расшифрованные коды. Звенья-буквы четырех сортов идут в своем загадочном сложном порядке, и их тайны остаются пока с ними, независимо от масштаба.

В таком переписанном виде они воспринимаются, естественно, как тексты, и немедленно возникает аналогия с человеческим языком, желание рассматривать эти тексты (нуклеотидные и аминокислотные последовательности) как своеобразный язык. Очень своеобразный, как выясняется. Но несомненно — язык. Ведь это записанные в текстовой форме инструкции для всех биомолекулярных процессов и межмолекулярных взаимодействий, из которых складывается живой организм. По емкому определению В.В. Налимова, язык — это текстовые инструкции

Своеобразие языка генов не столько в том, что это как бы средство общения между молекулами, сколько в массовом перекрывании содержащихся в нем инструкций. Один и тот же кусочек нуклеотидной последовательно-



Фото Валентины Муриной

Суздаль-99 (слева направо): Эдуард Михайлович Трифонов, Борис Викторович Раушенбах, Зоя Евгеньевна Журавлева, Александр Владимирович Гиглавый, Геннадий Михайлович Абрамов

сти одновременно принадлежит нескольким наложенным сообщениям. Что-то вроде: написано «мадригал», а можно прочесть и «гамадрил», если другим способом буквы перебирать. Или, как у Гиляровского, «невеста» читается и как «не Веста». Или «искусство их рук» и «искус твоих рук».

Конечно, человеческие языки так не устроены, и такие разночтения —

редкие курьезы. Но в генетическом языке перекрывание — правило. Это возможно благодаря вырожденности генетических сообщений, то есть, помимо разночтения, есть еще и «разнописание», когда одно и то же сообщение («слово», «фраза») записывается несколькими способами. Например, типичный сигнал для упаковки ДНК записывается в виде периодической

## Вы видите портретный ряд, где каждый в свой одет наряд, чьи гены властно говорят о пользе просвещения



Фото Марины Грошевой

Людмила Владимировна Якушевич  
Пуцино, Институт биофизики клетки РАН



Фото Марины Грошевой

Юрий Львович Климонтович  
Москва, МГУ

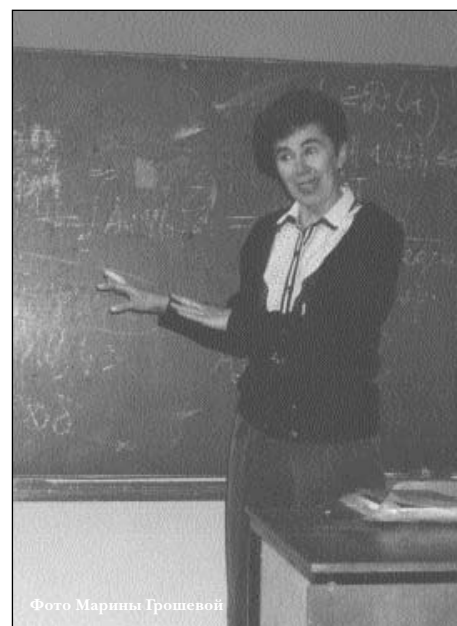


Фото Марины Грошевой

Ирина Валерьяновна Мельникова  
Екатеринбург, Уральский гос. университет

последовательности (ААхххТТххх)к, где вместо х может стоять любая буква. Но тот же сигнал может записываться, хотя и реже, как (АГхххЦЦххх)к, или ((ААхххЦЦххх)к. То есть буквы А и Г иногда взаимозаменяемы, как и в паре Ц и Т. В результате такого разнописания можно «подогнать» буквы так, чтобы этим же кусочком записывалось еще какое-то сообщение. Всего таких разных кодов, включая классический триплетный код, более десятка, охарактеризованных, частично расшифрованных, но значительно больше — еще не раскрытых вообще.

При таком необычном устройстве генетического языка требуются и необычные приемы его анализа. Один из них — анализ лингвистической сложности текстов. Дело в том, что если бы в последовательностях содержался только один код, как, например, описанный выше код упаковки ДНК, то лексикон этих текстов был бы довольно прост, с преобладанием двубуквенных «слов» АА и ТТ. Если на него наложить еще один-два кода со своими словарями (включающими АГ, ЦЦ и другие слова), лексикон текста обогатится, он станет лингвистически сложнее. Так можно если не определить, сколько разных сообщений содержится в тексте, то хотя бы сказать, где их больше.

Напрашивается аналогия с примитивным и изысканным авторами. Лексикон последнего значительно богаче. Метод лингвистической сложности в приложении к литературным текстам может в принципе определить, чей язык, автора или переводчика, богаче. Этим же методом можно, не зная, собственно, языка, определить, какие части текста написаны другим автором или на другую тему. Интересно, что сравнение человеческих текстов и белковых последовательностей оказалось не в пользу обычных наших языков.

Белковые тексты значительно сложнее. По-видимому, потому, что в белковых текстах содержатся несколько разных кодов (способов считывания), тогда как в языковых текстах есть только один код, один способ чтения — последовательно буква за буквой, в одном направлении и без пропусков.

Перекрытие разных сообщений в генетических текстах несет в себе интересную для науки возможность: восстановление древнейшей истории последовательностей. Допустим, что эволюция, мутационные изменения текстов, распорядились так, что одно из ранних сообщений перестало в какой-то момент играть свою роль. Но составлявшие его буквы, некоторые, если не многие, сохранились в своих положениях и в том же порядке, благодаря их использованию в других, наложенных кодах, так что эти ранние сообщения все еще можно если не читать, то частично восстановить.

Один пример такого восстановления — выявление структуры ранних генов (3,5 миллиарда лет назад) в виде колец ДНК оптимального размера 300–600 пар оснований. Сегодня эти гены слиты в более длинные цепочки, но все еще видны точки соединений, в виде остаточных метионов в белковых последовательностях. Еще более ранний период из жизни генов, вероятно, первые 200–300 миллионов лет, проглядывается в недавно открытой универсальной петельной структуре белка. Оказалось, что каждый белок устроен в виде последовательно соединенных петель почти стандартного размера — 25–30 аминокислот. Концы петель замыкаются гидрофобными взаимодействиями между аминокислотами.

Замечательно, что магическое расстояние в 25–30 остатков все еще сохраняется между гидрофобными остатками, как, по-видимому, и в дале-

кой древности, до слияния одиночных петель в одну цепь. «Раскопки» в последовательностях ведут и еще глубже, к той стадии, когда белки были совсем короткими пептидами, размером (как оказалось) всего в 6 остатков. Эта элементарная единица просматривается, хоть и с трудом, в современных белковых последовательностях как слабая периодичность, чередование гидрофобных и гидрофильных участков размером в 6 аминокислот — следы первых миллионов лет существования жизни.

Но можно и еще глубже копать, к самому моменту происхождения жизни. Оказалось возможным восстановить всю хронологию появления двадцати аминокислот на эволюционной сцене. Самыми первыми аминокислотами были аланин и глицин. Из них получались чисто аланиновые и чисто глициновые цепочки. Самые первые гены, которые их кодировали, состояли из тех же кодирующих триплетов, что и сегодня — ГЦЦ и ГГЦ, для аланина и глицина, соответственно.

Цепочки ГЦЦГЦЦГЦЦ... и ГГЦГГЦГГЦ... очевидно были чрезвычайно живучими в то горячее время (3,9 миллиарда лет назад), вероятно, потому что они лучше других последовательностей способны к самоудлинению («экспансии»). Поразительно, что именно эти последовательности еще и сегодня иногда спонтанно самоудлиняются, приводя к так называемым болезням триплетной экспансии. То есть, даже самое начало жизни вместе с ее ранними привычками все еще проявляется в сегодняшних генах и хромосомах. Какое же благодарное чтение эти генетические тексты! Но, увы, мало читателей. Не переписчиков, а читателей.

*Эдуард Трифонов, Израиль  
Реховот, Институт Вейцмана*



*Владимир Александрович Шлык, Минск, БГУ, и Александр Юрьевич Лоскутов, Москва, МГУ*



*Георгий Теодорович Гурья, Москва, Всероссийский гематологический научный центр, Ирина Викторовна Горская, Москва, МГУ*

И кто это придумал — дать адреса и телефоны в списке авторов суздальского сборника «Языки науки — языки искусства»? Это могла сотворить исключительно синергично-синергетическая душа — открытая нараспашку и себе, и всему миру. Скрывать, конечно, нечего — открытая система не только самоорганизуется, но и вовлекает в самоорганизацию ничего дотоле не подозревавших людей.

Однажды тихим майским вечером раздался телефонный звонок. Приятный мужской голос приглашал меня на персональную выставку. Записала: «1-й Неопалимовский переулок, журнал «Наше Наследие», 24 мая, 17 часов». Однако пришел на ум вопрос: «А вы Вас знаете?». — «Нет, я прочел Вашу статью в Суздальской сборнике и она мне понравилась».

Для деловой интеллектуальной женщины вырваться из суетного мира науки на выставку это примерно то же, что попасть на другую планету. Вот все-таки на душе не очень спокойно — вдруг стиль автора не в моем вкусе, а объясняться как-то надо. И хотя зал был небольшим, глаза сразу рассеянно разбежались. Но сердце (сердце!) вдруг как странно затрепетало, и повеяло чем-то родным и близким у одной из картин. И совсем стало тепло и спокойно, когда вошла родная душа — моя подруга Елена Веденова, и твердым шагом проскочила мимо меня с полностью деловым и интеллектуальным видом. Ее тоже пригласили!

И стоим мы, зачарованные, у «своих» картин, сюжеты которых навеяны ассоциациями с нашими статьями. Они даже названы нашими фразеологизмами: «Вертикальное сомыслие», «Фрактал как нерегулярные, но само-

подобные структуры». Правда, Лена заметила, что именно такая формулировка только недавно пришла ей в голову и не была зафиксирована на бумаге в Суздальском сборнике. (Ох, уж это синергичное пространство ноосферы!). Однако ж третья картина, написанная в одном стиле с «нашими» «Структура слухового акта», висит рядом. Пока мы размышляли над тем, как это из концептов можно сделать перцепты, вошел и еще один автор коллективной монографии — Александр Каганов.

Славная получилась триада: я — логик, Лена — математик, а Александр — логик-математик. Наверное, в чем-то прав Рэм Баранцев, именно триады быстрее всех других структур самоорганизуются.

Художника, Сергея Киселева, не по образованию или профилю работы, а по призванию можно назвать синергетиком с явно «нашей» суздальской душой. После усиленной физмат. подготовки в спецшколе (или вследствие?) он окончил Архитектурный институт, став профессиональным дизайнером и художником. Его картины удивительно художественно-интеллектуальны. Для характеристики одного из его художественных стилей подошло бы название «Языки науки-языки искусства», в котором дефис (а не тире) образует одно понятие. Как в понятии «пространство-время» пространство и время мыслятся не изолированно, а как аспекты единого универсума, так и здесь языки науки и языки искусства мыслятся как аспекты единой лингвистической реальности. Об этом говорят и сами названия картин: «Ступени микромира», «Капилляры подсознания», «Вещество существования».

Когда мы с Леной размышляли над точками бифуркации в Суздальской серии, подошедшая эстетик-искусствовед пояснила нам, что точки это «айконы» — иконы — окна, т.е. переходы в иные пространства. Из Земли в Космос можно долго добираться, но обнаружив «айкон»-бифуркацию, это сделать можно мгновенно. Для художника с синергичной душой нет преград в переходах в сакральные миры науки, мифологии, истории, души человеческой. Запомнился образ прозрачного корабля в картине «Эоны», несущегося сквозь времена-пространства космических циклов. В работе «Свободный квадрат» проглядывают образы геометризации пространства в западноевропейском городе с устремленными ввысь соборами. Вокруг символического креста (времени-пространства?) в картине «Живая гармония не подчиняется симметрии» из динамичного хаоса организуется космос первобытного человека.

Картины Сергея Киселева нельзя фотографировать, и тем более их невозможно воспроизвести на компьютере — многие из них рельефны и еще что-то в них невыразимое, и только самому автору известны тайны его «технэ». Хочется верить, что в следующем Суздале все смогут сами познакомиться с творчеством художника. И я надеюсь, что он не забудет, возможно, одно из лучших своих творений, зримо-синергетическое: «Из тины к истине».

И кто это придумал — дать адреса и телефоны в списке авторов суздальского сборника «Языки науки-языки искусства»?

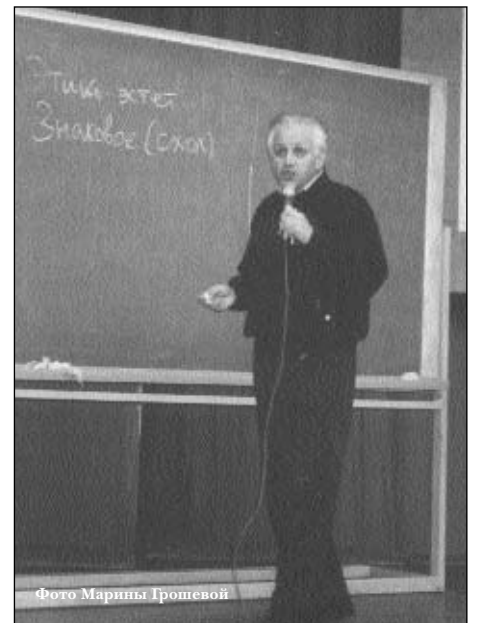
**Ирина Герасимова**  
Москва, Институт философии РАН



Владислав Павлович Волков, Москва, Институт геологии и геохимии РАН



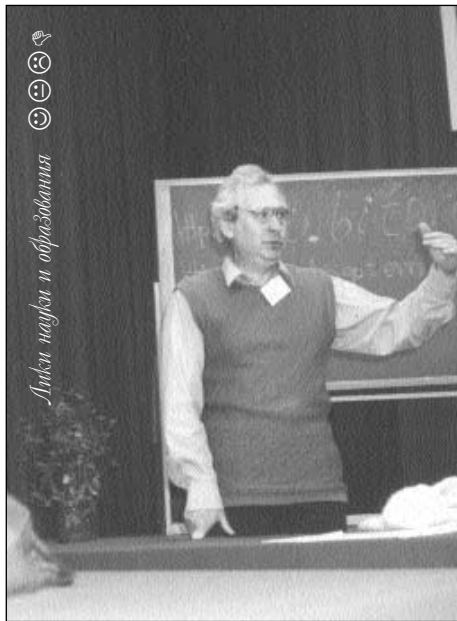
Елена Николаевна Шклярлик Москва, МГУ



Юрий Викторович Чайковский, Москва, Институт истории естествознания и техники

# МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ЗЕРКАЛО РУССКОЙ ЭВОЛЮЦИИ ИЛИ КАК НАМ РЕОРГАНИЗОВАТЬ ВСЕЛЕННУЮ

Историческая  
аналитическая



Среди загадок современных Российских реформ, которые уже который год стоят с головокружительной быстротой, есть одна тихая, почти незаметная, загадка. Почему не помирает математика, зачем туда идут и от туда не уходят люди, чего им там надо и от кого? Самое поразительное, что в этой некоммерческой среде обитания можно нередко встретить молодых людей с горящими глазами, норовящими выступить со своими идеями совершенно бескорыстно. Это уже похоже на контрреволюцию, на вы-

зов жажде наживы, самому святому, что мы приобрели в борьбе.

Справедливости ради надо сказать, что не одни математики задают такие загадки. Чем ответила Россия на разорение в 1998? Самоубийствами лидеров, которых замучила совесть? Покаянием олигархии, доведшей страну до нищеты? Нет! Все это не достаточно глупо. Мы ответили удвоением количества театров в стране! Даже построили новый оперный, то есть денег нет, а мы поем. На фоне этих ненормативных реакций уже не кажется странным факт ежегодного роста докладов по математическому моделированию на наших конференциях.

Что же мы моделируем? Все что попадает под руку в еще недостаточно отмоделированном или измоделированном виде. Обычно первой попадает сама Россия. Поэтому не счесть моделей развития нашей экономики и социума. Те, кто Россию не заметил, ну скажем, не туда смотрел, обычно натываются на нашу же экологию. Ну уж тут есть где порезвиться! И модели пожаров, которые у нас даже на телебашнях. И модели паводков, которые весной всегда как снег на голову, а математика их может предсказать. И промышленное загрязнение, которое у нас само по себе и на наших просторах не зависит от работы заводов, и... Это модели, так сказать, типа Плач Ярославны: вопим, а поделать ничего не можем.

Но есть модели совсем иного типа, тихие, непонятные, и на фоне всей нашей жизни — пугающие. Скажем, придется хитрое дифференциальное уравнение, ни к чему не привязанное, и затем с великим энтузиазмом выясняется, а есть ли у него циклические решения? Такие работы идут косяком, и их авторы отличаются внешним видом. Они спокойны и оптимистичны. Эта модель — таблетка от головной боли. У вас все прахом идет, а у меня тут есть циклическое решение. Я бы на месте медиков заинтересовался. Может надо внимательнее присмотреться к математике неврологам, психоаналитикам и психиатрам?

Особенно я люблю слушать доклады по методам оптимизации. Здесь царит научно обоснованный оптимизм, вера в существование правильного поведения. Докладчики обычно — скрытые циники. Они знают цену этой вере. Все заранее подстроено, иначе ни один метод оптимизации не сойдется... Отводят душу, мечтают!

Что же такое в России математическая модель? Это больше чем модель. Это пассивная форма социальной активности, отличающаяся полной безответственностью при соблюдении высочайшей строгости.

**Александр Коганов**  
Москва, Институт системных исследований РАН



Фото Марины Грошевой

Николай Христович Розов  
Москва, МГУ



Фото Марины Грошевой

Альвина Андреевна Вазина  
Пуцзино, Институт биофизики РАН

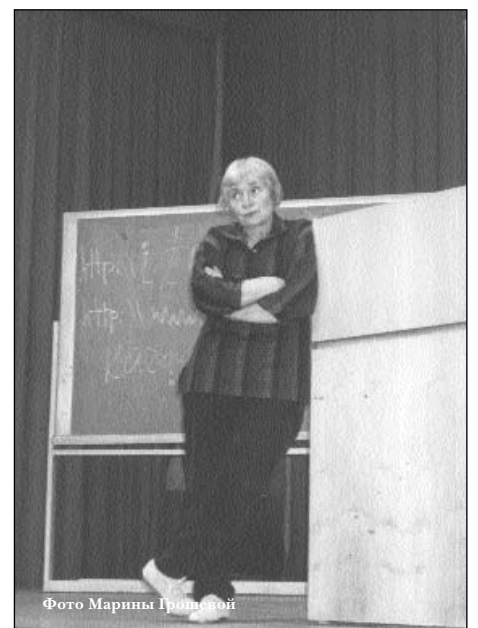


Фото Марины Грошевой

Зоя Евгеньевна Журавлева, С.-Петербург  
Союз писателей Санкт-Петербурга