

Вступительное слово директора Научно-исследовательского вычислительного центра АН СССР А.М.МОЛЧАНОВА

Приятно отметить тот факт, что здесь, в Центре биологических исследований, представлена достаточно абстрактная отрасль математики.

Не хочу предлагать оценку возможного взаимодействия этого направления с биологией (лучше всего это сделают сами участники). Попытаюсь сказать два слова от "заказчиков" – от биологов. Я должен предупредить, что высажу свою точку зрения на то, что у них происходит.

Биологи остро нуждаются не столько в математических методах или в готовых теоремах, сколько в том, чтобы посмотреть на предмет (их собственный, а может быть, и наш с вами – математический) с иных позиций. Маленький пример пояснит эти рассуждения.

Саранча в местах выплода сначала ползает по земле, пока (как думают биологи) ее индивидуальная зона активности не станет больше средней площади, приходящейся на одну особь. Тогда все это огромное количество саранчи поднимается и летит. Гибнут в море огромные стаи саранчи, полетевшие в первый раз. Если полетят на сушу, гибнет не саранча, а то, на что она сядет.

Хотелось бы по поводу этой ситуации сказать "произошел фазовый переход". В состоянии ли современная наука сказать по этому поводу что-нибудь содержательное, я не знаю. Боюсь, что нет. Эта ситуация и в наше время лучше всего описывается известными пушкинскими строками: "Саранча летела, летела, и села. Сидела, сидела, – все съела и вновь улетела". Похоже, что и сейчас "пушкинская модель" луч-

шая из существующих моделей этой активности. Из бесед с энтомологами создается впечатление, что когда саранча летит (а лететь ей все трудней – она же ничего не ест), радиусы активности уменьшаются. Наконец, из этой толпы особи в состоянии как-то выбираться, и туча садится.

Пока радиусы активности превосходят среднее расстояние между особями, она не в состоянии даже сесть, она может только лететь. Для того, чтобы саранча могла сесть, нужно, чтобы индивидуальная активность стала меньше радиуса плотности.

Это словесная, если хотите, "литературная", "концептуальная" модель. Относится ли эта задача к данному семинару, не знаю, но я уверен, что пока настоящие профессионалы-математики не будут разговаривать с настоящими профессионалами-биологами, многие задачи будут решаться плохо, или никак не решаться, или будут решаться через большой промежуток времени.

Еще одно замечание на ту же тему. Математика – наука чрезвычайно дорогая. Поэтому очень непродуктивно, если применение у направления только одно. Мы привыкли к тому, что данная область математики сотрудничает с данной областью биологии. Скажем, с нейрофизиологией. Это неэффективно. Наверняка на всех уровнях структурной организации биологии есть соответствующие задачи.

Еще один пример. Представьте себе, что древостой, лес сгорел на большой площади. Возникает процесс, который называется сукцессии. Сукцессионный ряд возникает. Сначала идут сорняки, потом травы, потом кусты, потом березняк, а потом система выходит на характерный для данной местности квазистабильный уровень – сосна или ель. Как это называют биологи – климакс-ассоциация. Те этапы, по которым происходило развитие сукцессии, в зрелой климакс-ассоциации тоже присутствуют. Там тоже есть полянки, на которых растут все те же сорняки, кусты, травы, березняк. Временные этапы развернуты теперь в пространственную, волнующуюся мозаику, в тех же "пропорциях". Надо сказать, что здесь есть эргодическая ситуация, повод для размышлений по поводу эргодичности. Думаю, что подобных примеров много.

Похоже, что я высказал такое пожелание. Есть внутренние стимулы развития любой науки, а особенно математики. Элемент спортивный, элемент внутреннего состязания с са-

мим собой, с природой, с сопротивлением предмета, с сопротивлением теоремы, наконец, – чрезвычайно важен в математике. Он, наверное, сильнее, чем в любой другой науке и, вообще, сравним со спортом этот внутренний импульс "прыгнуть выше всех". Но мне кажется, не стоит на этом останавливаться. В любом исследовании наступает момент кризиса жанра. Исследователь видит, что есть хорошая теорема, но дальнейшее ее обобщение не окупит вложенных затрат. В этой ситуации полезно поговорить с биологами. Они могут подсказать неожиданные применения, неожиданные повороты (математические тоже). От таких столкновений точек зрения выигрывают обе стороны.

Итак, пожалуй, сформулирован социальный заказ: поговорите с биологами – это и в ваших собственных интересах.