

рии катастроф». Основоположителем теории катастроф является французский тополог Рене Том. Фундаментальный вклад в эту теорию внес В.И. Арнольд. За недостатком места я отсылаю читателя к очень интересной популярной брошюре В.И. Арнольда «Теория катастроф» (М.: Изд. МГУ, 1983).

## Математика и физика

В конце пятидесятых годов произошло постепенное изменение ориентиров. Традиционные мехматские направления – теория функций, общая топология, классическая теория вероятностей, общая алгебра – стали смещаться в сторону алгебраической геометрии (школа Шафаревича), групп Ли, теории представлений и многих других актуальных вопросов того времени, разбиравшихся на семинаре Гельфанда, теории информации и динамических систем, развивавшихся под воздействием Колмогорова. И постепенно шло сближение с направлениями, навеянными математическими проблемами естествознания. Здесь наше поколение – в шестидесятые годы – постепенно становилось на свою стезю, не побуждаемое к тому своими учителями (за исключением, конечно, Гельфанда, который всегда оставался «на гребне волны» и чувствовал пульс современной науки). На смену отвлеченной математике пришли исследования, связанные с классической механикой, теорией элементарных частиц, статистической физикой...

Событиями мирового значения стали мехматские семинары и творческий вклад в эти новые направления В.И. Арнольда, В.М. Алексеева, Д.В. Аносова, Ф.А. Березина, Ю.И. Манина, В.П. Маслова, Р.А. Минлоса, С.П. Новикова, Я.Г. Синая и других. Феликс Александрович Березин был одним из первых, кто исходя из физических соображений (там давно появились фермионные, антикоммутирующие величины) стал изучать «суперматематику», где основным объектом являются суперпространства – пространства, у которых некоторые координаты коммутируют, а некоторые антикоммутируют. В итоге была создана как бы параллельная математика, в которой стали изучать супергеометрические, супералгебраические, супераналитические объек-

ты. Суперматематика также принадлежит к тому, что родилось в последние полвека.

## Кибернетика и информатика

Среди некоторых черт прошедшего полувека – смена периодов расцвета периодами увядания некоторых математических направлений. В середине пятидесятых годов функциональный анализ переживал свои звездные часы, особенно у нас. Нередко казалось, что здесь – центр всей математики. Об одном новом разделе функционального анализа – теории обобщенных функций – рассказывалось выше. Это привело к бурному развитию общей теории топологических векторных пространств, рождению нового раздела, промежуточного между геометрией и анализом, – выпуклого анализа, но потом все это ушло в довольно глубокую тень. Нечто сходное случилось с кибернетикой – наукой, рожденной как раз на рубеже обозреваемого периода.

Сейчас трудно передать то воодушевление, которым были охвачены многие ученые разных специальностей – математики, инженеры, медики, биологи, лингвисты, экономисты – от манящих идей о «связи, управлении и контроле» в живых организмах и ЭВМ. Тогда мечталось о том скором времени, когда будет осуществлен машинный перевод, машина научится мыслить, творить, сочинять музыку... И какая наступит тогда прекрасная жизнь! И многое осуществилось, но объединению человечества все это, к сожалению, не поспособствовало. (О том, «как это было», о бурном периоде рождения кибернетики и ее победоносном шествии по всему миру и по нашей стране можно прочитать в сборнике «Очерки истории информатики в России» (редакторы-составители Д.А. Пospelов и Я.И. Фет, Новосибирск, 1998). Интересно, однако, что в заголовке книги наличествует слово «информатика», а не «кибернетика» – этот термин почти ушел из употребления.)

Мы коснулись лишь событий, относящихся к двадцатипятилетнему периоду второй половины прошлого столетия (с 1950 по 1975 г.), и почти исчерпали отведенный для

данной статьи объем. Скажем еще о некоторых эпохальных событиях, но вскользь.

## Решение проблем

Последние полвека были безусловно золотым периодом математики. В частности, было решено множество важных, много лет стоявших перед наукой проблем.

Огромным успехом явилось решение английским математиком Эндрю Уайлсом великой проблемы Ферма. Были решены проблема четырех красок (В. Хакен и К. Appel) и кеплеровская проблема упаковки шаров (Т. Хейлс).

Проблема Ферма о невозможности нетривиального решения в целых числах уравнения  $x^n + y^n = z^n$  была поставлена три с половиной века тому назад. В течение всего времени с тех пор, как стала известна запись Ферма на полях книги Диофанта «Арифметика» – «я нашел поистине удивительное доказательство этого предложения, но поля здесь слишком узки, чтобы вместить его», – для решения этой проблемы предпринимались воистину титанические усилия крупнейших математиков, но тщетно. И вот наконец в 1993 году проблема оказалась решенной английским математиком Эндрю Уайлсом. Обо всем этом читатель может прочесть в замечательной книге Саймона Сингха «Великая теорема Ферма» (М.: МЦНМО, 2000).

Оказалась решенной и знаменитая проблема о четырех красках. Она состоит в том, что четырьмя красками возможно закрасить любую карту так, что никакие соседние страны не будут закрашены в один цвет. Эта проблема была поставлена полтора века тому назад, и на нее также были затрачены огромные интеллектуальные усилия. Тот способ, которым она оказалась разрешенной, не мог быть реализован ни в какие времена, кроме конца предыдущего столетия, ибо он потребовал невероятных по объему вычислений. В 1976 году В. Хакен и К. Appel показали, что если все карты из некоего огромного списка можно окрасить в четыре цвета, то можно окрасить и любую карту. А компьютер «окрасил» все карты из приведенного списка. Следует сказать, однако, что не все математики согласны признать это решением проблемы: а вдруг машина ошиблась?!