

РОССИЙСКИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ШКОЛЫ

Л. Д. Фаддеев, И. А. Лавров

По уровню развития математики Россия принадлежит к числу самых передовых стран мира. Достижения в этой научной дисциплине входят в золотой фонд мировой науки. В настоящее время существует много научных школ, возглавляемых выдающимися учеными, которые опираются на традиции, созданные великими исследователями прошлого, используют весь арсенал знаний, решают труднейшие и актуальные задачи. Нет возможности хотя бы кратко перечислить все в той или иной мере известные научные школы и их представителей. Здесь, без сомнения, будут и субъективные предпочтения, и досадные пропуски. Еще труднее, или просто невозможно, в краткой и доступной форме рассказать о самих научных результатах. По этой причине мы попытаемся лаконично рассказать о российских математических школах в XVIII-XIX вв. и исследованиях XX в. в научных учреждениях Академии наук, ведущих университетах страны и, наконец, сделать краткий набросок того, как эти традиции продолжают в наше время.

К числу основателей Российской академии наук (1724) следует отнести крупнейших математиков своего времени Л. Эйлера и Д. Бернулли. Леонард Эйлер родился в 1707 г. в Швейцарии. Ему было 19 лет, когда он приехал в Петербург. С Россией связана практически вся его жизнь (лишь некоторое время он находился в Берлине). Работы Эйлера в области математики, механики, физики и астрономии принадлежат к крупнейшим достижениям науки XVIII в.



ФАДДЕЕВ Людвиг Дмитриевич – академик, академик-секретарь Отделения математики РАН, директор Санкт-Петербургского отделения Математического института им. В.А. Стеклова. ЛАВРОВ Игорь Александрович – кандидат физико-математических наук, ученый секретарь Отделения математики РАН.

Основные области математики, в которые внесли решающий вклад российские ученые в XIX в., – геометрия, теория функций, теория вероятностей, дифференциальные уравнения и теория устойчивости, теория чисел, математическая физика. Крупнейшим достижением можно считать создание Н.И. Лобачевским неевклидовой геометрии, оказавшей революционизирующее влияние на физику, астрономию, механику и теорию познания мира.

В числе выдающихся математиков второй половины XIX в. прежде всего надо назвать П.Л. Чебышева, М.В. Остроградского и С.В. Ковалевскую. Их научная деятельность была тесно связана с Академией наук. П.Л. Чебышев основал передовые научные школы в области теории чисел, теории функций, теории вероятностей и дифференциальных уравнений, из которых вышли такие знаменитые ученые, как А.М. Ляпунов, А.А. Марков, В.А. Стеклов, Г.Ф. Вороной и др. Для всех школ, созданных П.Л. Чебышевым, характерно сочетание глубоких фундаментальных идей с их прикладными аспектами.

Заметим, что в XIX в. в России была создана передовая система школьного и университетского образования. Московское математическое общество было создано в 1864 г., раньше, чем в Лондоне (1868) или США. Научный журнал "Математический сборник" был основан московским обществом в 1866 г. и является одним из старейших математических журналов мира. Подобные обстоятельства в значительной степени определяют уровень развития той или иной науки.

В XX в. Петербург и Москва оставались основными центрами математической жизни в стране. Однако начиная с 30-х годов резко выросла роль региональных школ, особенно в союзных республиках, в Сибири, на Урале и Дальнем Востоке.

Выдающихся успехов в области теории вероятностей (таких, как доказательство центральной предельной теоремы, создание теории "цепей Маркова"), дифференциальных уравнений, вариационного исчисления и математической физики (теория устойчивости, теория замкнутости, численные методы решения дифференциальных уравнений, математическая теория кораблестроения), в теории приближения функций и теории чисел добились представители петербургской школы (А.М. Ляпунов, А.А. Марков, В.А. Стеклов, А.Н. Крылов, Б.Г. Галеркин, Я.В. Успенский, А.Н. Коркин, Е.И. Золотарев и др.). Необходимо отметить также замечательные результа-

ты по арифметической теории квадратичных форм (школа Г.Ф. Вороного).

Выдающиеся результаты были получены С.Н. Бернштейном и его учениками в теории дифференциальных уравнений с частными производными (первое доказательство 19 и 20 проблем Гильберта об аналитичности решений дифференциальных уравнений), конструктивной теории функций и теории вероятностей.

На заре XX в. и в дальнейшем в Москве активно работали научные школы по теоретической механике и прикладной математике (Н.Е. Жуковский, С.А. Чаплыгин), по дифференциальной геометрии и геометрической теории дифференциальных уравнений (Д.Ф. Егоров, К.М. Петерсон, Б.К. Млодзеевский).

Важнейшим событием в научной жизни России стало появление московской школы теории функций. В первую очередь исследования представителей этой школы связаны с именем Н.Н. Лузина (П.С. Александров, Д.Е. Меньшов, А.Я. Хинчин, М.Я. Суслин, Н.К. Бари, А.Н. Колмогоров, М.А. Лаврентьев, П.С. Новиков, И.И. Привалов, В.В. Голубев и другие). На основе теории множеств Г. Кантора ее участниками были получены замечательные результаты в теории функций действительного переменного, которые пролили свет на многие, к этому времени не решенные, проблемы.

Значительных успехов добились алгебраисты. Д.А. Граве в Киеве была создана школа по алгебре, из которой вышли такие замечательные ученые, как Б.Н. Делоне, О.Ю. Шмидт, Н.Г. Чеботарев. В алгебраической теории чисел Б.Н. Делоне, Д.К. Фаддеевым, Н.Г. Чеботаревым были получены значительные результаты в разработке теории квадратичных форм и кубических иррациональностей.

Большое значение имело создание в системе АН СССР в 1934 г. Математического института им. В.А. Стеклова со своим Ленинградским, а позднее и Уральским отделениями. В этих институтах, а также в МГУ были сконцентрированы крупнейшие математики страны. Директором МИАН был избран выдающийся ученый ИМ. Виноградов.

Существующие ныне школы сформировались в основном в 30-40-е годы. В разработке теории функций действительного переменного, основного направления школы Н.Н. Лузина - в 30-е годы активное участие принимали А.Н. Колмогоров, Н.К. Бари, Д.Е. Меньшов. В настоящее время в школе, возглавляемой СМ. Никольским, наряду с работами классического направления - изучение приближений функций, сходимости рядов, теорем вложения, все большую значимость приобретают связи с вычислительной математикой (П.Л. Улянов, Л.Д. Кудрявцев, О.В. Бесов,

В.Я. Козлов, Б.С. Кашин). В этом круге проблем удается разрабатывать новые вычислительные методы, находящие широкое применение при решении актуальных задач.

Представители научной школы Н.Н. Лузина, П.С. Александров и П.С. Урынсон заложили основы отечественной топологической школы, в которой в начале 30-х годов активно работали и достигли крупных результатов в области общей топологии Л.С. Понтрягин, А.Н. Тихонов и др. За последние годы были решены многие известные задачи в этой области, особенно в теории размерности (Ю.М. Смирнов).

Л.С. Понтрягин своими работами начала 30-х годов заложил основы исследований в области алгебраической топологии и топологической алгебры в нашей стране. Им, а также А.И. Мальцевым, Е.Б. Дынкиным, В.М. Глушковым внесен вклад в исследование групп и алгебр Ли. В алгебраической топологии успешно работали М.М. Постников и В.А. Рохлин.

Эти исследования получили новый импульс в конце 50-х-начале 60-х годов, когда молодым в то время математиком С.П. Новиковым были опубликованы работы по дифференцируемым многообразиям, сразу получившие мировое признание. За это С.П. Новикову в 1970 г. была присуждена золотая медаль Филдса - высшая международная награда в области математики. Созданная С.П. Новиковым крупная научная школа в области алгебраической топологии и дифференциальной геометрии - одна из ведущих в мире. Ее характерная черта - тесная связь исследований с задачами математической физики, причем она не только инициировала новые постановки математических задач, но часто подсказывала и методы их решения. С другой стороны, многие основные понятия физики формулируются в чисто математических терминах и соответствующие физические задачи решаются математическими методами. В последнее время В.А. Васильевым решен ряд интересных топологических задач, которые находят эффективные применения при изучении квантовой теории твердого тела в магнитных полях.

Углубленное изучение проблем метрической теории функций и дескриптивной теории множеств привели А.Н. Колмогорова и П.С. Новикова к проблематике математической логики. В дальнейшем П.С. Новиков получил значительные результаты в области неклассических логик, доказал алгоритмическую неразрешимость проблемы тождества слов в группах. В его школе активно развивалось направление, связанное с использованием методов логики в классических алгебраических структурах. Позднее вместе со своим учеником С.И. Адяном он решил знаменитую проблему Бернсайда о периодических группах.

Другое направление в области математической логики и теории алгоритмов развивалось в школе А.И. Мальцева (Новосибирск), где наибольшее внимание уделялось вопросам применения логических методов к алгебре и теории моделей. На этом пути была выяснена алгоритмическая природа ряда классических аксиоматических теорий, получены важные результаты в теории групп и полей, создана теория нумераций. Сейчас эта школа возглавляется Ю.Л. Ершовым; здесь получено много важных результатов по теории алгоритмов, теории моделей, булевым алгебрам, локальным полям (С.С. Гончаров).

Научная школа А.А. Ляпунова интенсивно разрабатывала вопросы, связанные с кибернетикой (Ю.И. Журавлев, СВ. Яблонский, О.Б. Лупанов), и вопросы теоретического программирования (А.А. Ляпунов, А.П. Ершов). Отметим построенную В.М. Глушковым теорию цифровых автоматов, которая была эффективно использована при решении различных прикладных задач. И наконец, оригинальное направление математической логики, связанное с конструктивными принципами, развивалось в Ленинграде (А.А. Марков-младший, Н.А. Шанин). Ю.В. Матиясевичем была доказана алгоритмическая неразрешимость 10-й проблемы Гильберта о диофантовых уравнениях.

Исследования в теории функций комплексного переменного, проводившиеся также в школе Н.Н. Лузина (М.В. Келдыш, М.А. Лаврентьев, В.И. Смирнов, И.И. Привалов), получили развитие в 30-е годы, когда была сформирована научная школа М.А. Лаврентьева и М.В. Келдыша. Их классические работы по теории аппроксимаций, теории потенциала, теории квазиконформных отображений были развиты в 50-х годах С.Н. Мергеляном, П.П. Белинским, К.И. Бабенко и другими. В настоящее время эти исследования продолжают в научной школе А.А. Гончара и А.Г. Витушкина. Для представителей этой научной школы характерно применение очень широкого спектра методов из других областей - теории римановых поверхностей, уравнений математической физики, теории чисел, вариационных методов. В последнее время методы, развитые в теории аппроксимаций Паде, находят неожиданное применение при разработке принципиально новых вычислительных методов и алгоритмов. Интересные результаты в других направлениях теории функций комплексного переменного были получены А.Ф. Леонтьевым и В.В. Напалковым (Уфа).

В МГУ из школы Н.Н. Лузина выделилась мощная группа исследователей в области теории обыкновенных дифференциальных уравнений и интегральных уравнений (В.В. Немыцкий, В.В. Степанов, И.Г. Петровский). Они внесли большой вклад

в развитие этого классического направления. В Нижнем Новгороде (в то время Горьком) исследованием качественной теории дифференциальных уравнений и прикладными вопросами математики занималась школа А.А. Андропова. Выводы, сделанные на основе теории дифференциальных уравнений, впервые использовал в вычислительной математике А.А. Дородницын. Немалый вклад в исследование сингулярно возмущенных систем этих уравнений внесла научная школа, возглавляемая Е.Ф. Мищенко. А.А. Боли-брух получил отрицательное решение 21-й проблемы Гильберта, что явилось одним из наиболее ярких результатов последнего десятилетия.

В области алгебры значительные результаты были получены в ряде школ: в Москве (А.Г. Ку-рош и Л.С. Понтрягин), в Ленинграде (Д.К. Фаддеев), в Новосибирске (А.И. Мальцев, М.И. Кар-гаполов, А.И. Ширшов), в Белоруссии (В.П. Платонов), на Украине (С.Н. Черников), в Красноярске (В.П. Шунков) и др. Продолжались интенсивные исследования в области геометрии и топологии. В МГУ продолжала работать школа дифференциальной и тензорной геометрии (В.Ф. Каган, СП. Фиников, С.С. Бюшгенс, Н.В. Ефимов, А.Т. Фоменко). В последнее время А.Т. Фоменко вместе со своим учеником СВ. Матвеевым (Челябинск) были применены алгоритмические и компьютерные методы в геометрии и топологии.

В школе А.Д. Александрова и А.В. Погорелова была разработана теория выпуклых многогранников, выявлены новые методы изучения поверхностей и получены важные для практики результаты в нелинейной теории оболочек. В работах представителей этой научной школы, а также вышедшей из нее школы Ю.Г. Решетняка (Новосибирск), исследования в области геометрии тесно связаны с изучением проблем теории дифференциальных уравнений.

Основы изучения проблем функционального анализа заложили Л.А. Люстерник, Л.Г. Шни-рельман и А.Н. Колмогоров. В созданной И.М. Гельфандом школе функционального анализа был получен ряд блестящих результатов и разработаны методы, оказавшие большое влияние на развитие смежных областей математики (алгебра, топологическая алгебра, геометрия, дифференциальные уравнения и динамические системы, теория вероятностей) и математическую физику. В.А. Марченко (Харьков) продолжают интенсивно работать в этом направлении.

Из работ по функциональному анализу выросло замечательное направление - линейное программирование и математическая экономика. Наибольших результатов в этом направлении добился Л.В. Канторович со своими учениками (В.Л. Макаров). За работы в этой области в 1975 г.

академик Л.В. Канторович был удостоен Нобелевской премии по экономике.

Традиционными для России были исследования в теории чисел. Здесь наиболее крупные результаты в области аналитической теории чисел были получены И.М. Виноградовым. Открытый им метод тригонометрических сумм и ныне продолжает оставаться мощнейшим инструментом для решения классических старых задач теории чисел. Так, были решены нечетная проблема Гольдбаха и проблема Варинга (их в течение многих лет не могли осилить исследователи). Ученики и последователи И.М. Виноградова (А.Г. Ка-рацуба, А.И. Виноградов, Н.В. Кузнецов) усовершенствовали его методы, что позволило им значительно продвинуться в исследовании ряда фундаментальных проблем. Значительных успехов в 30-е годы добились А.Я. Хинчин, А.О. Гельфонд (доказательство трансцендентности широкого класса чисел), Л.Г. Шнирельман (подход к решению ряда классических проблем теории чисел), Л.А. Люстерник, Ю.В. Линник, Р.О. Кузьмин, Б.А. Венков.

Начиная с основополагающих работ И.Г. Петровского 30-х годов, а также С.Л. Соболева, А.Н. Крылова и Н.Е. Кочина, достижения российских ученых определяли мировой уровень развития теории дифференциальных уравнений в частных производных. С.Л. Соболевым создана теория обобщенных функций и доказаны теоремы вложения для функциональных пространств, И.Г. Петровским разработана общепринятая классификация уравнений в частных производных. В настоящее время здесь активно работают научные школы О.А. Ладыженской, О.А. Олейник и В.П. Маслова. Важные задачи в теории дифференциальных и интегральных уравнений, уравнений математической физики решены Н.Н. Боголюбовым (младшим), А.М. Ильиным, СИ. Похожаевым, М.И. Иманалиевым, П.И. Плотниковым. Теория решений некорректно поставленных задач нашла эффективные применения в технике (А.Н. Тихонов, М.М. Лаврентьев, В.К. Иванов, В.Г. Романов).

Теория вероятностей и математическая статистика (к числу основоположников можно отнести С.Н. Бернштейна, А.Н. Колмогорова и Ю.В. Линника) развивается в России в настоящее время в основном в научных школах, возглавляемых Ю.В. Прохоровым (Москва), А.А. Боровковым (Новосибирск) и И.А. Ибрагимовым (Санкт-Петербург). Наряду с классической тематикой (центральная предельная теорема, асимптотические методы), все больший интерес вызывают исследования в теории случайных процессов, связанные с задачами управления, теории массового обслуживания, аналитической статистики и др. В последние годы значительное развитие полу-

чила актуарно финансовая математика (А.Н. Ширяев). Она открывает пути для исследования современных финансовых проблем в нашей стране. Важные результаты в теории кодирования и других направлениях теории вероятностей и математической статистики получены Б.А. Севастьяновым, В.Я. Козловым и Г.А. Михайловым.

Уже в 20-30-е годы была выполнена масштабная работа в области вычислительной математики, создания новых численных методов. Здесь в первую очередь следует отметить научную школу, основанную М.В. Келдышем и А.Н. Тихоновым. Ее крупнейшими представителями были А.А. Самарский, К.И. Бабенко, В.В. Русанов.

И.М. Гельфонд - основатель одной из школ, в которой разработаны новые вычислительные методы, нашедшие широкое применение при решении важных хозяйственных задач и создании новой техники. Практическое применение теории дифференциальных уравнений в вычислительной математике было найдено представителями школы А.Н. Тихонова. Они провели цикл исследований по созданию однородных разностных схем решения обыкновенных дифференциальных уравнений (А.Н. Тихонов, А.А. Самарский). В настоящее время на этой основе А.А. Самарский и его ученики добились значительных результатов в математическом моделировании. А.А. Дородницын и его ученики организовали работу по использованию вычислительных машин в науке и технике.

Под руководством Г.И. Марчука были предложены численные методы расчета ядерных реакторов, прогноза погоды и атмосферных процессов. Открыты новые возможности использования вычислительной математики в геофизике (А.С. Алексеев), разработаны математические модели в иммунологии (Г.И. Марчук), развита теория распараллеливания алгоритмов (В.В. Воеводин). Для этого было необходимо создать принципиально новые методы в области вычислительной математики и численного анализа (Н.Н. Яненко, Н.С. Бахвалов, Г.А. Михайлов).

Бурный расцвет наблюдался в разработке математических методов в механике, когда были развернуты исследования в школах М.А. Лаврентьева, М.В. Келдыша, Л.И. Седова и А.Ю. Иш-линского. Достойное продолжение эти работы нашли в трудах Н.Н. Яненко, П.Я. Кочиной, Л.В. Овсянникова, Г.Г. Черного, В.М. Титова, В.И. Арнольда, А.Г. Куликовского, И.И. Воронича и др.

Как уже было отмечено, в 30-40-е годы помимо Москвы и Ленинграда, образовались научные центры в регионах страны. Так, в Казани по традиции наиболее сильными были исследования по геометрии и алгебре (П.А. Широков, Н.Г. Чеботарев, И.Д. Адо и др.). В Горьком активно рабо-

тала школа А.А. Андропова по качественной теории дифференциальных уравнений и по прикладным вопросам математики.

В Киеве, Харькове и Одессе проводились широкие исследования по многим направлениям (Д.А. Граве, Н.М. Крылов, Н.Н. Боголюбов, С.Н. Бернштейн, М.Г. Крейн). Следует особо отметить созданные Н.Н. Боголюбовым и Н.М. Крыловым эффективные асимптотические методы нелинейной механики. Эти исследования были в дальнейшем продолжены в работах Ю.А. Митро-польского, которые получили самое широкое применение в физике, механике и технике, в частности, при расчете ускорителей элементарных частиц. Н.Н. Боголюбов использовал новые методы в статистической физике, разработал новые принципы квантовой теории поля, микроскопической теории сверхтекучести и сверхпроводимости.

Крупный центр сложился в Тбилиси (Т.Н. Ни-коладзе, А.М. Размадзе, А.К. Харадзе, Н.И. Мус-хелишвили, И.Н. Векуа, А.В. Бицадзе). В Ташкенте наиболее активно исследовались вопросы теории вероятностей и теории чисел (В.И. Романовский, Т.А. Сарымсаков). В Ереване развивались исследования в области теории функций комплексного переменного (А.Л. Шагинян, С.Н. Мергелян, М.М. Джрбашян, Н.У. Араке-лян). В Литве сложились крупные школы в области теории чисел и теории вероятностей (И.В. Ку-бюлис, В.А. Статулявичус и др.).

Широкое развитие математических исследований в нашей стране, возникновение и укрепление крупных научных школ в новых областях, тесно связанных с развитием экономики и техники, привело к созданию в системе Академии наук новых научных учреждений. Так, на базе Математического института им. В.А. Стеклова был создан Отдел прикладной математики, затем преобразованный в Институт прикладной математики (1951), Вычислительный центр (1954). Ряд ученых переехал в Академгородок (Новосибирск), став первыми сотрудниками Института математики Сибирского отделения АН.

Интенсивное развитие исследований в Академии наук СССР привело к созданию в 1963 г. Отделения математики АН СССР, которое было призвано объединить усилия многих созданных к этому времени центров с целью ускорения развития современных направлений математики и ее приложений. Отделение математики РАН было создано на базе Отделения физико-математических наук, которое было разделено на три части: Отделение математики, Отделение физики и астрономии и Отделение ядерной физики. Первым академиком-секретарем Отделения математики был избран академик Н.Н. Боголюбов.

Первоначально в состав Отделения входили следующие институты: Математический инсти-

тут им. В.А. Стеклова (включая его Ленинградское и Уральское отделения), Вычислительный центр АН СССР, Институт прикладной математики АН СССР. Кроме того, отделение курировало и осуществляло научно-методическое руководство институтами союзных республик и региональных отделений АН (Институт математики и Вычислительный центр Сибирского отделения).

С течением времени ряд учреждений изменил свой статус, часть институтов перешла в другие отделения АН СССР, образовались новые учреждения математического профиля, в особенности в регионах страны. Математические институты союзных республик оказались в независимых государствах. Однако Отделение математики РАН сохраняет и сейчас тесную с ними связь.

В настоящее время в отделение входят следующие научные учреждения: 1) математический институт им. В.А. Стеклова РАН - МИРАН (Москва), включая Центр научных телекоммуникаций и информационных технологий (ЦНТК); 2) Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В.А. Стеклова РАН - ПОМИ РАН (Санкт-Петербург), включая Международный математический институт им. Л. Эйлера (ММИ); 3) Институт вычислительной математики РАН - ИВМ РАН (Москва); 4) Институт математики с вычислительным центром Уфимского научного центра РАН.

Отделение осуществляет научно-методическое руководство следующими научными учреждениями: 1) Научно-исследовательский институт математики и механики Казанского государственного университета - НИИММ (Казань); 2) Научно-исследовательский институт прикладной математики и механики Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана - НИИПММ (Москва); 3) Отдел математики и анализа данных Карельского научного центра РАН - ОМАД КарНЦ (Петрозаводск); 4) Институт прикладной математики и информатики Государственного научного центра Республики Северная Осетия-Алания.

Тесно сотрудничают с отделением научные учреждения математического профиля региональных отделений РАН. Это Институт математики Сибирского отделения РАН - ИМ СО РАН (Новосибирск); Институт математики и механики Уральского отделения РАН (Екатеринбург); Институт прикладной математики Дальневосточного отделения РАН (Владивосток).

Но дело, естественно, не ограничивается институтами РАН. Сильные коллективы сложились на механико-математическом факультете и факультете вычислительной математики МГУ, в университетах Санкт-Петербурга, Новосибирска.

В систему отделения входят также ведущие математические журналы России: "Математичес-

кий сборник", "Успехи математических наук", "Известия академии наук, серия математическая". Позднее были созданы и другие журналы: "Математические заметки", "Теория вероятностей и ее применения", "Теоретическая и математическая физика", "Функциональный анализ и его приложения", "Дискретная математика", "Дифференциальные уравнения". Упомянем также еще два журнала - "Алгебра и анализ", издававшийся в Ленинграде и продолжающий издаваться в Санкт-Петербурге, и Международный журнал "Analysis mathematica", издающийся совместно нашей академией и Академией наук Венгрии. Необходимо также отметить "Сибирский математический журнал" и журнал "Алгебра и логика", издаваемые СО РАН, "Труды МИАН" и "Записки семинаров ПОМИ РАН".

При отделении работают Национальный комитет математиков России и Национальный комитет общества Бернулли по математической статистике, теории вероятностей, комбинаторике и их применениям. В развитии и поддержке передовых научных школ оно видит свою главную задачу. Такой подход позволяет поддерживать очень высокий уровень научных исследований, вовремя откликаться на новые современные веяния современной математики и ее приложений.

Наряду с перечисленными выше научными школами, в 50-60-х годах возникли новые. Отметим некоторые из них. Важные результаты в области алгебры, алгебраической геометрии и алгебраической теории чисел были получены в школах Д.К. Фаддеева и И.Р. Шафаревича. Здесь следует особо выделить работы по исследованию полей алгебраических чисел, которые привели к решению ряда давно стоявших проблем и послуживших одним из оснований решения в 1997 г. английским математиком А. Уайлзом знаменитой проблемы Ферма. Эти исследования были тесно связаны с работами И.Р. Шафаревича и созданной им школы в области алгебраической теории чисел и алгебраической геометрии, достижения которой получили мировое признание (Ю.И. Манин, А.Н. Тюрин, А.Н. Паршин, В.А. Колывагин). Отметим здесь решение А.И. Кострикиным ослабленной проблемы Бернсайда.

В теории динамических систем, заложенной А.Н. Колмогоровым и Н.Н. Боголюбовым, в настоящее время активно работают научные школы Д.В. Аносова, В.И. Арнольда и Я.Г. Синая. Разработанный А.Н. Колмогоровым и В.И. Арнольдом метод ускоренной сходимости нашел важные применения в решении ряда задач механики, астрономии, техники.

Признанными мировыми лидерами в области теории оптимального управления явились научные школы, основанные Л.С. Понтрягиным и Н.Н. Красовским. Сформулированный Л.С. Пон-

трягиным и доказанный им и его учениками "принцип максимума Понтрягина" стал краеугольным камнем всего развития оптимального управления в последнее десятилетие. Работы школы Л.С. Понтрягина в теории оптимального управления были продолжены Р.В. Гамкрелидзе, Н.Н. Красовским и их учениками. Ю.С. Осиповым, А.И. Субботиным, А.Б. Куржанским и А.В. Кряжимским исследованы новые проблемы и разработаны методы управления при неполной информации об объектах. Ими же были найдены новые подходы к решению проблем теории дифференциальных игр. Современный уровень мировой науки в этой области определяется достижениями школы Н.Н. Красовского и Ю.С. Осипова.

Революционизирующее влияние на развитие математической и теоретической физики во всем мире оказали работы Н.Н. Боголюбова. Применение им новых методов - теории возмущений и асимптотических разложений, функционального анализа, комплексного анализа, динамических систем и уравнений в частных производных - позволило не только решить давно стоявшие задачи, но и заложить новые методологические основы дальнейшего развития математической и теоретической физики. Можно смело утверждать, что развитие этой науки во второй половине XX в. проходит под влиянием его идей.

Научные школы, возглавляемые В.С. Владимировым, А.Н. Тавхелидзе, В.Н. Матвеевым, Д.В. Ширковым и Я.Г. Синаем, продолжают исследования Н.Н. Боголюбова, развивают его методы. Были получены глубокие физические результаты (автомодельная асимптотика для электромагнитных форм-факторов нуклонов, введение цветности и "очарования" кварков и т.д.), а также найдены применения методов, развитых в квантовой теории поля.

Из научной школы В.А. Фока в 60-х годах в Ленинграде выросла научная школа Л.Д. Фаддеева в области математической физики (С.П. Меркурьев, А.Л. Тахтаджан, Н.Ю. Решетихин), уже первые достижения которой (решение квантово-механической задачи трех частиц, исследования в области обратных задач) нашли мировое признание.

Современной математической физике принадлежит решающая роль в развитии математики. Квантовая теория элементарных частиц и твердого тела основана на новейших методах алгебры, геометрии и анализа. Взаимодействие физики и математики идет в двух направлениях - конкретные прикладные физические задачи приводят к новым постановкам математических задач и, наоборот, развитые в этих областях математики мощные методы позволили получить глубокие продвижения в физике. Так, современная теория взаимодействия элементарных частиц осно-

вана на понятии калибровочного поля, которое имеет четкую геометрическую интерпретацию, как связность в векторном расслоении. Современная квантовая теория гравитации основана на теории струн, которая использует новые понятия и методы комплексного анализа, алгебраической геометрии и теории представлений групп Ли, развитые также в работах российских математиков.

Теория солитонов, имеющая приложение в самых разнообразных областях физики и современных технологий (теория плазмы, распространение сигналов в оптоволоконных линиях связи, переходные эффекты в полупроводниках и т.д.), стала подлинным триумфом применения математических методов. В этой области активно работают научные школы, возглавляемые Л.Д. Фад-деевым, С.П. Новиковым, В.Е. Захаровым, В.П. Масловым.

Российская академия наук всегда имела высокий мировой престиж. Почетными членами нашей академии в разные годы были многие выда-

ющиеся математики из разных стран мира. Нет никакой возможности перечислить их всех. Отметим лишь следующих: *Франция* - Лагранж, Лаплас, Пуассон, Фурье, Коши, Лиувилль, Стильтьес, Пикар, Адамар, Борель, Лебег, Лэре, Данжуа; *Германия* - Гаусс, Якоби, Дирихле, Куммер, Вейерштрасс, Кронекер, Клейн, Фукс, Ли, Кантор, Гильберт; *Англия* - Гамильтон, Кэли, Харди; *США* - Курант, Альфорс; *Швеция* - Миттаг-Леф-флер; *Италия* - Леви-Чивит, Вольтерра; *Польша* - Куратовский; *Япония* - Иосида, Хиронака.

В настоящее время ряд выдающихся ученых являются нашими иностранными почетными членами: Ж. Лионе (Франция), Ф. Хирцебрух (Германия), М. Атия (Англия), П. Лаке и Д. Милнор (США), Л. Карлесон (Швеция), Ю. Мозер (Швейцария).

Многие российские математики являются иностранными членами академий наук ведущих стран мира, имеют звания почетных докторов наук крупнейших университетов зарубежных стран.