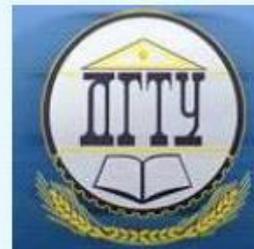


## ЮБИЛЕЙ УЧЕНОГО ANNIVERSARY OF THE SCIENTIST



### *Академику Российской академии наук Четверушкину Борису Николаевичу — 80 лет!*

Борис Николаевич Четверушкин родился 26 января 1944 года в Москве. В 1966 году окончил факультет управления и прикладной математики Московского физико-технического института (МФТИ), в 1968 году — аспирантуру МФТИ. Далее работал в Институте прикладной математики АН СССР (с 1978 г. — ИПМ им. М.В. Келдыша): младшим научным сотрудником, научным сотрудником, старшим научным сотрудником, заведующим сектором. В период с 1990 по 1998 год — зам. директора Института математического моделирования РАН (ИММ РАН); с 1998 по 2008 год — директор ИММ РАН. В 2008 году в связи с объединением ИПМ им. М.В. Келдыша РАН и Института математического моделирования РАН назначен на должность директора ИПМ им. М.В. Келдыша РАН. С 2016 года — научный руководитель Института.

С 1972 года преподаёт на факультете вычислительной математики и кибернетики МГУ имени М.В. Ломоносова: сначала на кафедре вычислительной математики, затем, с 1982 года, на кафедре вычислительных методов: ассистентом (1972–1978), доцентом (1978–1989), профессором (с 1989). В настоящее время — зав. кафедрой вычислительных методов факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ им. М.В. Ломоносова, зав. базовой кафедрой математического моделирования и прикладной математики МФТИ.

Член-корреспондент РАН с 2000 года, академик РАН с 2011 года — отделение математических наук.

Академик Б.Н. Четверушкин — выдающийся российский математик, крупный специалист в области прикладной математики, параллельных вычислений и математического моделирования, механики сплошной среды, автор фундаментальных результатов, которые получили международную известность и признание. Им разработаны алгоритмы для решения задач динамики излучающего газа, в том числе оригинальный метод лебеговского осреднения по частоте фотонов и « $\alpha$ - $\beta$ » итерационный метод решения систем сеточных уравнений, предложен новый подход к решению задач гидро- и газовой динамики — кинетические разностные схемы. Достижения последнего времени Б.Н. Четверушкина связаны с построением и обоснованием регуляризованных явных разностных схем для уравнений параболического типа — включением в структуру уравнений разностных производных по времени второго порядка с временным множителем, определяемым исходя из детализации пространственно-временных масштабов процессов в сплошных средах. Это позволило во многие десятки и сотни раз сократить время численного решения широкого класса задач механики сплошных сред на многопроцессорных системах. Данные методы применялись для решения важных фундаментальных и прикладных проблем, связанных с совершенствованием ракетно-ядерного щита нашей страны.

Коллектив редколлегии журнала «Вычислительная математика и информационные технологии», коллеги Бориса Николаевича сердечно поздравляют дорогого и глубокоуважаемого юбиляра с 80-ым днем рождения, желают ему крепкого здоровья, новых идей и творческих достижений, большого человеческого счастья!

#### **Редакционная коллегия журнала**

#### ***Computational Mathematics and Information Technologies***

*Главный редактор* — Сухинов Александр Иванович,

*Заместитель главного редактора* — Якововский Михаил Владимирович,

*Ответственный секретарь* — Петров Александр Пхоун Чжо,

Василевский Юрий Викторович,

Воеводин Владимир Валентинович,

Гасилов Владимир Анатольевич,

Гущин Валентин Анатольевич,

Лазарева Галина Геннадьевна,

Марчук Владимир Иванович,

Петров Игорь Борисович,

Поляков Сергей Владимирович,

Тишкин Владимир Федорович,

Чистяков Александр Евгеньевич.

*Краткая справка об основных научных достижениях  
академика РАН Б.Н. Четверушкина*

Борис Николаевич Четверушкин — ведущий специалист в области прикладной математики, параллельных вычислений и математического моделирования, механики сплошной среды, автор фундаментальных результатов, которые получили международную известность и признание. Им разработаны алгоритмы для решения задач динамики излучающего газа, в том числе оригинальный метод лебеговского осреднения по частоте фотонов, предложен новый подход к решению задач гидро- и газовой динамики — кинетические разностные схемы. Эти методы применялись для решения актуальных научных и прикладных проблем государственной важности.

Б.Н. Четверушкиным был разработан ряд оригинальных методов решения задач магнитной радиационной газовой динамики. Наиболее интересен предложенный им новый метод осреднения по группам при использовании многогруппового приближения для решения задач переноса.

Б.Н. Четверушкиным, а впоследствии его учениками и сотрудниками, предложено обобщение классического алгоритма прогонки, заключающееся в одновременном итерировании как значений искомой функции, так и прогоночных коэффициентов (названное автором « $\alpha$ - $\beta$  итерационный алгоритм»).

Б.Н. Четверушкин с группой коллег получил выдающиеся результаты, связанные с новым важным классом задач: математическим моделированием субмикронных полупроводниковых приборов. Академик внес важный вклад в создание квазигидродинамической модели, позволившей правильно описывать электронно-дырочную плазму в новой области. Успешно развил разработанные ранее алгоритмы для решения задач моделирования полупроводниковых приборов.

Основываясь на накопленном опыте решения кинетических уравнений, Б.Н. Четверушкин предложил новый подход к построению разностных схем для уравнений газовой динамики — кинетически-согласованные разностные схемы. Основной идеей здесь явилось использование разностных схем для уравнений Больцмана и последующее их осреднение. Исследование полученных таким образом уравнений показало ряд существенных их преимуществ по сравнению с традиционными схемами. В настоящее время это направление успешно развивается как в его работах, так и в работах его учеников, а также другими группами исследователей, в том числе и за рубежом.

Б.Н. Четверушкиным разработана теория моделирования на основе оригинальных кинетически-согласованных разностных схем течений вязкого газа и жидкости, представляющих наибольший интерес в современной вычислительной гидродинамике и связанных с нею задачах неустановившихся и переходных течений, аэроакустики, моделирования процессов горения. Как показали проведенные в последние годы исследования, этот подход показал свою эффективность при решении задач магнитной гидродинамики, высокотемпературной газодинамики и физики плазмы. Данный подход показал свою плодотворность при решении наиболее трудных для численного моделирования задач современной аэродинамики.

Выполненные Б.Н. Четверушкиным пионерские расчеты ряда сложных задач на компьютерах новой архитектуры (транспьютерах), открыли, по существу, новое крупное и бурно развивающееся направление — математическое моделирование сверхсложных процессов на современных суперкомпьютерах с использованием новейших технологий параллельных вычислений. Под его руководством созданы многопроцессорные программы для решения различных задач науки и техники. Расчеты, проведенные с их помощью, демонстрируют практическую эффективность многопроцессорных транспьютерных систем и суперкомпьютеров следующих поколений.

Б.Н. Четверушкин является одним из пионеров использования первых появившихся в нашей стране многопроцессорных систем с распределенной памятью. Им успешно разрабатывается концепция вычислительных алгоритмов, адаптируемых к архитектуре многопроцессорных ЭВМ с распределенной памятью, создаются модели, алгоритмы и математическое обеспечение, позволяющие успешно моделировать на высокопроизводительных многопроцессорных системах научные и технические задачи. В 2010 году, опираясь на эти научные подходы, была обоснована необходимость и перспективность создания первого в России гибридного вычислительного комплекса К-100, успешно разработанного и введенного в эксплуатацию высококвалифицированными специалистами ИПМ им. М.В. Келдыша РАН и дружественных организаций.

Разработанные Б.Н. Четверушкиным и под его руководством алгоритмы и прикладное программное обеспечение (программы визуализации данных высокопроизводительных вычислений, программы рационального разбиения на подобласти для регулярных и неструктурированных сеток) успешно применяются для расчета задач механики сплошной среды.

Важным научным достижением Б.Н. Четверушкина, имеющим фундаментальный характер и прикладное значение, является построение и обоснование регуляризованных явных разностных схем для уравнений параболического типа — включением в структуру уравнений разностных производных по времени второго порядка с временным множителем, определяемым исходя из детализации пространственно-временных масштабов процессов в сплошных средах. Это позволило во многие десятки и сотни раз сократить время численного решения широкого класса задач механики сплошных сред на многопроцессорных системах. Ученый занимается вопросами практического применения массивных параллельных вычислительных систем для решения сложных задач науки и техники.

В сфере научных интересов Б.Н. Четверушкина находятся алгоритмы для существенно многоядерных процессоров на основе графических плат и их использование для решения задач математической физики. Он и его ученики уделяют много внимания решению проблем экологии, связанных с разработкой на основе математического моделирования экологически чистого процесса сжигания органических топлив. Полученные результаты позволяют надеяться на существенное снижение выбросов в атмосферу оксидов азота при сгорании метана. Другим важным направлением этой деятельности является моделирование задач, связанных с добычей нефти и газа.

Б.Н. Четверушкин — ведущий участник большого количества престижных научных форумов, участвует в работе Европейской ассоциации вычислительной и прикладной математики ECCOMAS. Задействован в проекте «Математическая генеалогия». Б.Н. Четверушкин заведует кафедрой математического моделирования и прикладной математики МФТИ, базовая организация кафедры — ИПМ им. М.В. Келдыша РАН. Создание кафедры стало отражением возросшей роли методологии математического моделирования в современном научно-техническом прогрессе. Сущность математического моделирования состоит в замене исходного объекта его «образом» — математической моделью. В дальнейшем модель изучается с помощью реализуемых на компьютерах вычислительно-логических алгоритмов. Этот метод познания, конструирования и проектирования сочетает в себе многие достоинства как теории, так и эксперимента. Неудивительно, что методология математического моделирования бурно развивается, охватывая все новые и новые сферы — от разработки технических систем и управления ими до анализа сложнейших экономических и социальных процессов. Триада «модель — алгоритм — программа», сформулированная академиком А.А. Самарским, сегодня является интеллектуальным ядром информационных технологий.

Б.Н. Четверушкин возглавляет кафедру вычислительных методов факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ имени М.В. Ломоносова. Главная задача кафедры — готовить специалистов, способных создавать новые вычислительные алгоритмы, а также использовать их для решения научных и технологических задач на высокопроизводительных системах. Б.Н. Четверушкиным создана научная школа, разрабатывающая модели, алгоритмы и математическое обеспечение, позволяющее успешно моделировать на высокопроизводительных вычислительных системах научные и технические задачи. Многие из его учеников стали известными учеными, среди них члены-корреспонденты РАН, более 10 докторов и несколько десятков кандидатов наук.

Б.Н. Четверушкин — главный редактор журнала «Математическое моделирование», член редколлегии журнала «Вычислительная математика и математическая физика», главный редактор сериального научного издания «Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша». Б.Н. Четверушкин — автор более 400 научных работ, в том числе четырех монографий и четырех изобретений. Специалисты в области прикладной математики и численных методов математической физики высоко оценивают его труды: «Математическое моделирование задач динамики излучающего газа», «Experimentation, modelling and computation in flow, turbulence and combustion» (под редакцией Б.Н. Четверушкина), «Кинетически-согласованные схемы в газовой динамике: новая модель вязкого газа, алгоритмы, параллельная реализация, приложения», «Высокопроизводительные многопроцессорные вычислительные системы: проблемы использования и подготовки кадров», «Кинетические схемы и квазигазодинамическая система уравнений», «Решение одномерных задач радиационной газовой динамики», «Проект NuFuSE и разработка РМГД-методик для предсказательного моделирования процессов в энергетических термоядерных устройствах», «Модель академика А.А. Самарского: избранные статьи. Очерки. Документы» (составление и редакция: Б.Н. Четверушкин) и многие другие его работы.