

## Аристова Елена Николаевна



Аристова Елена Николаевна закончила одну из лучших московских физико-математических школ, которая теперь носит название «Лицей вторая школа», а тогда была просто второй школой. Именно в школе было приобретено умение работать, умение учить себя. Окончание школы было болезненным – предстояло выбрать окончательную дорогу в жизни и, в каком-то смысле, развивать дальше только половину себя. Что выбрать: гуманитарные или естественные науки (смешной вопрос по окончании физико-математической школы, не правда ли)? математику или физику? Стремление усидеть на максимальном количестве образовательных стульев привело на ФУПМ МФТИ, на специальность математическая физика. Это позволило хотя бы не выбирать между математикой и физикой.

В 1984 году закончила МФТИ на кафедре А.А. Дородницына в Вычислительном центре АН СССР, в 1987 году – аспирантуру МФТИ на той же кафедре. В 1987 году защитила кандидатскую диссертацию по численному решению уравнения Больцмана при малых числах Кнудсена, т.е. для режимов течений, промежуточных между сплошной средой и разреженным газом. После окончания аспирантуры пришла на работу в Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша в отдел, возглавлявшийся А.А. Самарским. Через четыре года отдел стал самостоятельным Институтом математического моделирования РАН.

После прихода на работу в ИПМ и по настоящее время работала с выдающимся ученым В.Я. Гольдиным, одним из активнейших участников советского атомного проекта, который с нуля создавал методики расчета излучения и нейтронных полей, предложив нелинейный метод квазидиффузии решения линейного интегро-дифференциального уравнения переноса. К основным сложностям решения этого уравнения следует отнести: 1) многомерность функции распределения, которая в общем случае зависит от пространственных переменных, направления полета частицы и ее энергии; 2) сложную резонансную зависимость коэффициентов поглощения и рассеяния для фотонов (и размножения для нейтронов) от энергии частиц; 3) наличие особенностей в индикатрисе рассеяния, которые влекут за собой очень длинный отрезок разложения в ряд по полиномам Лежандра в обычно используемых методах; 4) медленную сходимость метода итераций источника в задачах нейтронной физики; 5) и, наконец, (the last but not the least) сильную нелинейную связь уравнения переноса либо с уравнением энергии для вещества, по которому распространяется излучение, либо с уравнениями выгорания и кинетики в реакторных задачах. Создание методов расчета, позволяющих преодолеть какую-либо из перечисленных сложностей, является весьма достойной задачей специалиста в области вычислительных методов.

С уходом в прошлое холодной войны необходимость расчета уравнения переноса совместно с другими уравнениями осталась в задачах управляемого термоядерного синтеза, при моделировании процессов, протекающих в звездах, в задачах атомной энергетики и в климатологии. Область научных интересов Аристовой Елены Николаевны включает создание эффективных

методов расчета течений сильно излучающего газа при наличии анизотропного рассеяния и задачи обеспечения безопасности ядерной энергетики.

За время работы были созданы двумерные методики расчета переноса излучения совместно с уравнениями газовой динамики. На их основе был выполнен ряд расчетов задач, связанных со сжатием сферических мишеней УТС, а также проведено численное моделирование задач взаимодействия лазерных пучков с пенистыми (пористыми) средами, для которых в последнее время проводится довольно интенсивное экспериментальное исследование. Была создана методика учета сильной анизотропии рассеяния, которая в применении к климатическим задачам позволила провести расчет энергобаланса атмосферы при лебеговском усреднении оптических коэффициентов. Эта задача практически недоступна для методов line-by-line, обычно используемых в климатических расчетах. Сейчас на основе математического моделирования проводится анализ саморегулируемых режимов в реакторах на быстрых нейтронах, которые позволяют значительно повысить безопасность работы реакторов на быстрых нейтронах за счет нейтронно-ядерных физических процессов.

С 2000 года Е.Н. Аристова является заведующим сектором кинетических уравнений в [Институте математического моделирования РАН](#), с 2004 года преподает на кафедре вычислительной математики МФТИ.

### **Основные публикации**

1. Е.Н.Демина (Аристова), В.А.Рыков. Метод расчета дозвуковых течений разреженного газа при малых числах Кнудсена. // ДАН СССР, 1986, т.291, №4, с.793-797.
2. Е.Н.Аристова, А.В.Колпаков. Комбинированная разностная схема для аппроксимации эллиптического оператора на косоугольной ячейке. // Мат. Моделирование, т.3, N4, 1991, стр.93-102.
3. Е.Н.Аристова, Д.Ю.Анистратов В.Я.Гольдин. Нелинейный метод решения задач переноса излучения в среде. // Мат.Моделирование. т.8, N12, 1996, стр.3-29.
4. Е.Н.Аристова, В.Я.Гольдин, А.В.Колпаков. Методика расчета переноса излучения в теле вращения. // Мат.Моделирование, т.9, N3, 1997,с.91-108.
5. Е.Н.Аристова, В.Я.Гольдин, А.В.Колпаков. Перенос излучения через кольцевую щель в теле вращения. // Мат.Моделирование, т.9, N4, 1997, с.3-10.
6. Е.Н.Аристова, В.Я.Гольдин. Метод учета сильной анизотропии рассеяния в уравнении переноса. // Мат.Моделирование, т.9, N6, 1997, с.39-52.
7. Е.Н.Аристова, В.Я.Гольдин. Расчет анизотропного рассеяния солнечного излучения в атмосфере (моноэнергетический случай). // Мат.Моделирование, т.10, N9, 1998, с.14-34.
8. А.В.Шильков, С.В.Шилькова, В.Я.Гольдин, Е.Н.Аристова. Экономичные прецизионные расчеты атмосферной радиации на основе системы ATRAD. // ДАН, 1999, т.369, N5, с.611-613.
9. Е.Н.Аристова, В.Я.Гольдин. Эффективное понижение размерности

уравнения переноса. // Энциклопедия низкотемпературной плазмы, 2000, т. 1, с. 462-471.

10. E.N.Aristova, V.Ya. Gol'din. Computation of anisotropy scattering of solar radiation in atmosphere (monoenergetic case). // Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer, 67, (2000), p. 139-157.

11. В.Я. Гольдин, Г.А. Пестрякова, Ю.В. Трощев. Е.Н.Аристова. Исследование саморегулируемого нейтронно-ядерного режима 2-го рода в быстром реакторе. // Математическое моделирование, т. 12 (2000), № 4, с. 33-38.

12. Е.Н.Аристова, В.Я.Гольдин. Нелинейное ускорение итераций решения эллиптических систем уравнений. // Математическое моделирование, т. 13 (2001), № 9, с. 82-90.

13. В.Я. Гольдин, Г.А. Пестрякова, Ю.В. Трощев. Е.Н.Аристова. Саморегулируемый нейтронно-ядерный режим в реакторе с жестким спектром и карбидным топливом. // Математическое моделирование, т. 14 (2002), № 1, с. 27-40.

14. E.N.Aristova, A.B.Iskakov, I.G.Lebo, V.F.Tishkin. 2D Lagrangian code LATRANT for simulation radiation gas dynamic problems. // Proceedings of SPIE, v.5228, ECLIM2002, Editors: O.N.Krokhin, S.Y.Gus'kov, Yu.A.Mercul'ev, December 2003, pp.131-142.

15. Е.Н.Аристова, А.Б.Искаков. LATRANT: двумерная лагранжевая методика расчета течений излучающего газа в приложении к задачам УТС. // Математическое моделирование, т. 16 (2004), №3, с.63-77.

16. Е.Н.Аристова, Д.Ф.Байдин, В.Я.Гольдин. Два варианта экономичного метода решения уравнения переноса в r-z геометрии на основе перехода к переменным Владимирова. // Математическое моделирование, т. 18 (2006), №7.