

ПРЕДИСЛОВИЕ

Ни мощь твоих инструментов,
Ни изящество твоих математических моделей,
Ни точность твоих вычислений
Не заменят оригинальности твоей мысли.

Настоящий выпуск посвящен 10-му Международному междисциплинарному семинару «Математические модели и моделирование в лазерно-плазменных процессах & Передовых научных технологиях». Семинар начал работу в 2003 году в Москве по инициативе группы ученых двух Институтов Российской академии наук – Института математического моделирования – (профессор, доктор физ. – мат. наук В.И. Мажукин) и Институтом общей физики им. А.М. Прохорова – (доктор физ. – мат. наук С.В. Гарнов). В 2007 году к организаторам Семинара присоединилась группа ученых Университета Черногории (профессор Лабуд Вукчевич, профессор Жарко Павичевич), во многом, благодаря их инициативе с 2009 года у Семинара появилась вторая секция «Математическое моделирование в передовых научных технологиях». В настоящее время семинар состоит из двух секций – естественнонаучной и гуманитарно-экономической. Объединяет их единая методологическая основа – математическое моделирование. Современное математическое моделирование представляет собой универсальную технологию научных исследований, основанную на замене исходного процесса физической или информационно-логической природы его образом – математической моделью. Математические модели позволяют абстрагироваться от реальности, выделив при этом основные свойства и связи общие для многих реальных процессов. Этим обеспечивается универсальность и единство подходов математического моделирования к анализу и решению проблем различной природы.



Академик А.А. Самарский

Исторически применение методов математического моделирования началось в естественных науках, где математический аппарат является неотъемлемой составляющей описания явления и его последующего анализа. Одним из основоположников и идеологов современного математического моделирования в естественных науках является известный советский и российский ученый академик А.А. Самарский, вклад которого в развитие математических наук отмечен многими правительственными наградами, в том числе званием Героя социалистического труда и лауреата Ленинской и Государственной премий. Ему принадлежат многие основополагающие идеи в области математического моделирования, в том числе формулировки Вычислительного эксперимента и знаменитой триады: **Модель – Алгоритм –**

Компьютерная программа. Под его руководством впервые был выполнен ряд уникальных вычислительных экспериментов, среди которых явление Т-слоя, проблемы

лазерного термоядерного синтеза, плазменные явления в Токомаках, лазерно-плазменная обработка материалов и т. д. Благодаря усилиям А.А. Самарского математическое моделирование в настоящее время приобрело статус самостоятельной науки.



Академик А.М. Прохоров

Среди многих научных направлений, развиваемых в Институте прикладной математики им. М.В. Келдыша традиционным направлением для Научной школы А.А. Самарского остается математическое моделирование в проблемах лазерного воздействия на материалы в, так называемом, технологическом диапазоне интенсивности излучения. Исследования по данной тематике на протяжении многих лет проводятся в тесном сотрудничестве с научной школой Нобелевского лауреата академика А.М. Прохорова основателя Института общей физики РАН. Имя А.М. Прохорова широко известно у нас в стране и за рубежом. Александр Михайлович Прохоров - один из основоположников квантовой электроники и лазерной физики – дисциплин, принадлежащих к числу самых великих достижений науки XX столетия. Его

научная деятельность отмечена международным признанием – Нобелевской премией 1964 года – и правительством страны – званиями Героя социалистического труда, лауреата Ленинской и Государственной премий и другими наградами.

В естественнонаучной секции Семинара усилия в основном сосредоточены на исследовании процессов лазерной физики, развитии математических методов и моделировании многочисленных приложений лазерной техники. Через пятьдесят лет после своего рождения (1961 г.), лазер представляет собой современный, эффективный и элегантный инструмент, с многочисленными приложениями в физике, химии, биологии, материаловедении, медицине, космосе и проблемах безопасности.

На заседаниях обсуждаются последние достижения фундаментальных и прикладных исследований в области лазерной обработки материалов, синтеза, и диагностики для –нано, –пико, –фемтосекундных импульсов. Актуальными темами являются проблемы математического моделирования процессов лазерного наноструктурирования генерации наночастиц, импульсного лазерного напыления тонких пленок, взаимодействие ультракоротких лазерных импульсов с материалами и лазерной абляции.

На секции «Математическое моделирование в передовых научных технологиях» обсуждается применение математических методов в таких областях знаний как экономика, лингвистика, история, демография, социология, медицина, экология, где проблемы трудноформализуемы, а результаты применения неизвестных технологий не столь очевидны, связано с большими трудностями. Уровень сложности проблем этих направлений на современном этапе развития требует новых подходов в их решении. В постиндустриальном обществе, где наука стала непосредственной производительной силой, на передний план вышли информационные технологии и информационное воздействие на все сферы человеческой деятельности. Экономика приобрела сверхсложный характер, который определяется как огромным числом взаимозависимых связей между экономическими структурами, так и влиянием

политики, человеческого фактора, рисков различной природы и других факторов. Глубина и размах компьютерной или информационной революции требует широкого применения математических знаний для решения усложнившихся проблем в различных сферах общественной жизни, социальной и экономической деятельности. Сейчас математическое моделирование активно встраивается в структуры современного информационного общества, являясь интеллектуальным ядром информационных технологий. На секции «Математическое моделирование в передовых научных технологиях» обсуждаются возможности применения методологии математического моделирования в истории, лингвистике, медицине, экологии, демографии. Наиболее адаптированными к математическому моделированию являются экономические проблемы. Особый интерес представляет тема освоения космоса в историческом, гуманитарном, информационном аспектах, обсуждаемая на заседаниях секции.

Отличительной чертой семинара всегда были дискуссии, на которых обсуждались актуальные вопросы своевременной реакции научного и преподавательского сообщества на вызовы быстро меняющейся обстановки в области научных исследований и высшего образования. Традиционными стали тематические дискуссии – «Состояние фундаментальной науки» и «Образование в XXI веке».

В настоящем выпуске журнала нашли отражение все традиционные направления, обсуждаемые на естественнонаучной и гуманитарно-экономической секциях, а также наиболее интересные темы дискуссий. Статьи группируются в следующих рубриках:

- Лазерно-плазменные процессы. Эксперимент и моделирование;
- Математика и моделирование;
- Космос;
- Моделирование в экономике;
- Актуальные проблемы гуманитарных наук.

Председатель Программного Комитета профессор В.И. Мажукин,
Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН
(<http://lppm3.ru/>).

