

ПРЕДИСЛОВИЕ ОТ РЕДАКТОРОВ ТОМА

Этот том “Записок Научных Семинаров ПОМИ” – первый в новой серии “Исследования по прикладной математике и информатике”. Как следует из названия, в этой серии будут публиковаться работы по двум основным направлениям. Первое связано с прикладной математикой.

Провести четкую грань между “прикладной” и “чистой” математиками нелегко. Многие фундаментальные математические понятия пришли из анализа прикладных задач. В ряде стран такие вопросы, как математическая корректность и качественные свойства различных математических моделей (например тех, что описываются уравнениями в частных производных), относят к прикладному анализу. Эта тематика давно и активно изучается сотрудниками ПОМИ и достаточно полно отражена в различных томах Записок.

Новая серия будет сфокусирована на другом круге вопросов, которые включают все, что связано с количественным анализом математических моделей.

В конечном счете ценность математической модели определяется ее способностью воспроизводить количественные характеристики некоторого объекта или процесса. Поэтому для использования моделей в различных областях науки и техники необходимы глубокие исследования вопросов численного анализа. Одна из фундаментальных проблем, которые при этом возникают, связана с переходом от непрерывных моделей к их дискретным аналогам. Она порождает ряд других важных математических проблем, изучаемых в рамках теорий аппроксимации, сходимости и устойчивости численных методов, таких как контроль качества приближенных решений, оценке точности математических моделей, численному анализу прямых и обратных задач, сложности вычислительных процессов и других близких тем. Их решение критически важно для развития современных технологий и требует сочетания глубоких математических знаний с практическим опытом.

Новая серия “Записок Научных Семинаров ПОМИ” открыта для обсуждения этого круга вопросов. Им посвящена и первая часть настоящего тома.

Другое направление связано с проблемами современной информатики, которая играет все более активную роль не только в науке и технике, но и в повседневной жизни. При этом формальные модели и

их аппроксимации часто становятся непосредственным содержанием практически важных явлений и процессов.

В частности, значительная часть данного тома посвящена исследованиям по искусственному интеллекту. С начала 1990-х гг. развитие искусственного интеллекта во многом определяется развитием методов машинного обучения. Большие наборы данных, которые стало возможным собирать и хранить в наше время, и увеличившиеся вычислительные мощности, которые позволили эти наборы данных обрабатывать, привели к тому, что лучшие методы, решающие близкие к естественному интеллекту задачи – задачи компьютерного зрения, обработки естественных языков, поиска закономерностей в данных и т.д., – практически неизбежно представляют собой модели, обучающиеся на тех или иных наборах данных.

Кульминацией стали последние 10–15 лет развития машинного обучения, которые ознаменовались ренессансом искусственных нейронных сетей. Долгое время искусственные нейронные сети считались универсальным, но не слишком хорошим инструментом: исследователи считали, что это чересчур гибкий аппарат, который трудно обучить, и предпочтительно использовать вероятностные модели, делающие более сильные предположения. И это действительно было так с наборами данных и вычислительными мощностями, доступными в 1980-х и 1990-х, но начиная с середины 2000-х гг. оказалось, что это было лишь техническое ограничение, а не принципиальное. Поэтому сегодня нейросетевые модели определяют текущее положение дел практически во всех областях искусственного интеллекта, а почти все работы об искусственном интеллекте в этом томе так или иначе связаны с искусственными нейронными сетями.

Мы будем рады принять работы российских и зарубежных ученых, посвященные актуальным вопросам прикладной математики и информатики, к рассмотрению для возможной публикации в следующих томах этой серии.

С. И. Николенко, С. И. Репин, М. А. Скопина