

ОТ РЕДАКЦИИ

Мы продолжаем серию редакционных статей, направленных на то, чтобы дать читателям более объемное представление о материалах, представленных в журнале. Этот номер содержит пять тематических разделов: «Математические основы и численные методы моделирования», «Численные методы и основы их реализации», «Модели в физике и технологии», «Анализ и моделирование сложных живых систем» и «Модели экономических и социальных систем».

В статье И. В. Матюшкина, П. Д. Рубиса и М. А. Заплетинной об экспериментальном исследовании динамики одиночных и связанных в решетке комплекснозначных отображений, архитектуре и интерфейсе авторской программы для моделирования рассматривается описание возможностей, архитектуры и алгоритмов работы разработанного авторами программного обеспечения, предназначенного для экспериментальных исследований в области голоморфной динамики. Весьма интересной особенностью этого программного обеспечения является то, что оно использует для своей работы аппарат теории клеточных автоматов. Разработка авторов является весьма ценным подспорьем для исследователя.

Статья К. З. Билятидинова, В. С. Досикова и В. В. Меняйло о совершенствовании метода парных сравнений для реализации в компьютерных программах, применяемых при оценке качества технических систем, посвящена сравнительной экспертной оценке нескольких технических систем. Результаты парных сравнений могут противоречить друг другу. В статье рассматриваются простые правила транзитивности упорядоченности «лучше/хуже» для выданных оценок. Эти правила могут использоваться как для оценки корректности полученного набора парных сравнений, так и для частичной автоматизации составления таблицы сравнений. Автоматизация заключается в том, что сравнения, которые можно получить по правилам транзитивности из уже полученных данных, заполняются программой автоматически, без обращения к экспертам. Программа сама выдает те пары систем для сравнения, которые нельзя оценить автоматически, и может продолжить свою работу после получения указанных недостающих значений до получения новых пар, где необходим эксперт. Имеется реальная программная реализация метода. Авторы указывают область применения этой системы оценок при разработке и сопровождении программного обеспечения.

В статье Е. Л. Гладина и К. Э. Зайнуллиной о методе эллипсоидов для задач выпуклой стохастической оптимизации малой размерности рассматривается стохастический вариант метода эллипсоидов с минибатчингом для задач минимизации математического ожидания выпуклой функции. Такие задачи, как справедливо указывают авторы, популярны в машинном обучении. К ним естественно применять методы со стохастическими оракулами, но вполне естественно, что классический стохастический градиентный спуск может проигрывать в случае не очень большой размерности по числу итераций методу типа эллипсоидов с аналогичными требованиями к используемой информации. Авторы предлагают теоретическое обоснование этого предположения, подтверждая его примером вычислительных экспериментов.

Статья З. М. Маликова и М. Э. Мадалиева о численном моделировании в двумерном плоском диффузоре на основе двухжидкостной модели турбулентности посвящена численному исследованию сложного анизотропного турбулентного течения, возникающего в асимметричном диффузоре. Для исследования течений используется двухжидкостная модель, которая позволяет получить замкнутую систему уравнений турбулентности. Авторы обсуждают преимущества используемой модели по сравнению с методом рейнольдсовых напряжений. В работе получены численные результаты для профилей продольной скорости, турбулентных напряжений в различных сечениях канала, а также коэффициента трения, которые сравниваются с известными экспериментальными данными.

Статья Д. Т. Ха и В. Г. Цибулина об уравнениях диффузии–реакции–адвекции для системы «хищник–жертва» в гетерогенной среде посвящена исследованию не совсем традиционной модели динамики биологического сообщества, состоящего из взаимодействующих популяций жертвы и хищника. Сообщество распределено на одномерном кольцевом ареале, на котором неравномерно распределен некоторый ресурс, необходимый для жизнедеятельности жертвы. Рассматривается вариант весьма сложной трофической функции и ее известные частые случаи. Рассматриваются диффузия хищника и жертвы и различные виды таксиса. Авторы проводят аналитическое исследование локального поведения модели (без диффузии) и численно исследуют особенности динамики популяций в пространстве при наличии диффузии и адвекции.

Статья А. И. Абакумова и Ю. Г. Израильского о моделях распределения фитопланктона по хлорофиллу в разных условиях среды обитания и оценке биопродуктивности водной экосистемы посвящена моделированию динамики обилия фитопланктона. В модели авторы учитывают не только основные свойства внешней среды, такие как освещенность, температура и содержание питательных веществ, но и индивидуальные характеристики клеток, к которым относят долю содержащегося в них пигмента хлорофилла, процессы фотосинтеза на свету и в темноте. В работе представлены результаты вычислительного эксперимента. Так, учет суточных и сезонных колебаний внешних условий позволил авторам получить динамику биомассы с двумя максимумами, качественно соответствующую реальным природным данным. Авторы также обсуждают возможные пути уточнения и расширения модели, а также ее сопряжения со спутниковыми данными по наблюдению за содержанием хлорофилла в мировом океане.

Статья Р. Р. Рамазанова и П. А. Соколова о молекулярно-динамическом исследовании комплексов ДНК-аптамера с АМФ и ГМФ посвящена изучению молекулярных механизмов, обеспечивающих специфичность связывания производных аденозина с селективным ДНК-аптамером. Работа посвящена вопросам, которые слабо освещены в современной литературе, особенно русскоязычной. Авторами предложены некоторые ранее не описанные механизмы стабилизации лиганда и описаны конформации аптамера в свободной и связанной с АМФ формах.

В статье Е. Б. Олейник, Н. В. Ивашиной и Ю. Д. Шмидта представлен обзор инструментов и методов, используемых при моделировании процессов миграции населения. В работе обсуждается широкий класс различных методов и модельных подходов к анализу миграционных процессов. Обзор в большой степени отражает авторское представление о ситуации в моделировании миграционных процессов, но именно это, наряду с очень большим представленным материалом, оказывается очень ценным и интересным. Обзор содержит 107 источников.

В статье Е. К. Басаевой, Е. С. Каменецкого и З. Х. Хосаевой об оценке взаимодействия элиты и народа в постсоветских странах с использованием байесовского подхода предложена математическая модель из двух нелинейных дифференциальных уравнений, формально содержащая более десяти параметров. Далее сделаны априорные допущения о значениях некоторых параметров, и оставшиеся пять параметров оцениваются на основе байесовского подхода с использованием эмпирического ряда данных о статистике убийств в рассматриваемых странах. Идентификация параметров теоретических моделей и их адаптация к анализу эмпирических данных являются важной, но весьма сложной задачей применительно к моделям, описывающим социальные процессы. В работе авторы рассматривают модификацию разработанной ими ранее модели, описывающей динамику социальной напряженности общества.

Статья Е. В. Кочетковой об экономико-математической модели для анализа сбалансированности спроса и предложения инженерно-технических специалистов посвящена оценке спроса и предложения рабочей силы через сопоставление так называемых величин дополнительного

спроса и предложения, каждая из которых может быть дезагрегирована на несколько основных составляющих. Предложена макроэкономическая модель, которая позволяет давать оценки сбалансированности спроса и предложения инженерно-технических специалистов для различных сценариев развития экономики. Модель связывает между собой производственные и инвестиционные процессы в экономике и ее отдельных секторах, рынок труда и динамику выпуска специалистов инженерно-технического и гуманитарного профилей. В работе представлены результаты решения трех оптимизационных задач.

Статья М. F. Ansori, N. N. Sumarti, K. A. Sidarto и I. I. Gunadi об алгоритме моделирования системы банковской сети и его применении для анализа макропруденциальной политики посвящена математическим аспектам моделирования заимствования–кредитования на межбанковском рынке. Представлен алгоритм для моделирования. Модель построена на основе простой динамики нескольких переменных баланса банка, таких как депозит, собственный капитал, заем, ликвидный актив и межбанковское кредитование или заимствование в форме разностных уравнений. В модели банки группируются либо на потенциальных кредиторов, либо на заемщиков. Потенциальные заемщики — это те, у кого отсутствует ликвидность, а потенциальные кредиторы — это те, у которых есть избыток ликвидности после выплаты дивидендов и направления новых инвестиций. В работе также проанализировано влияние параметров модели на банковскую стабильность с использованием в качестве меры количество выживших банков. Этот метод применяется для анализа влияния макропруденциальной политики обязательных резервов на основе соотношения кредитов и депозитов для стабильности банковской системы.

Статья А. А. Мусаева и Д. А. Григорьева о современных технологиях извлечения знаний из текстовых сообщений является обзорной статьей по современным методам и средствам семантического анализа текстов и извлечения из большого потока документов нужной пользователю содержательной информации. В статье приводится классификация методов и задач поиска полезной информации. При этом сами методы не раскрываются, а сообщается только тип используемого в них математического аппарата. Отдельный раздел статьи содержит перечень современных программных продуктов, предназначенных для указанных задач. Основные направления в этой проблеме — это чтение некомпьютерных документов, классификация текстов по лингвистическим признакам, фильтрация текстов, не несущих нужных сведений, методы обучения искусственного интеллекта. Авторы отмечают, что в отечественной научной литературе эта проблематика мало представлена. Обзор содержит 81 источник.

Статья Ф. В. Краснова, Е. Н. Баскаковой и И. С. Смазневич о методе контрастного семплирования для предсказания библиографических ссылок посвящена решению задачи автоматического поиска в научных текстах фрагментов, которые нуждаются в дополнительных библиографических ссылках. Метод предназначен для помощи при написании или анализе научных статей. Под семплом понимается фрагмент текста из трех последовательных предложений. Контрастность означает разбиение семплов на два класса: содержащие ссылки на другие работы (позитивные) или нет (негативные). На основании статистики по большому числу научных текстов строится пространство признаков распознавания положительных семплов. Полученная система распознавания образов применялась к тексту новой работы с целью найти семплы, в которых возможно добавить новые или убрать лишние ссылки. Используются стандартные системы распознавания и классификации. Для каждой системы использовалась оптимизация настройки. Стандартный размер семплов и их окрестностей выбирался путем минимизации ошибки распознавания типа семпла. Эксперимент ставился на базе из 957 научных статей. Наилучшие результаты правильного определения нужных фрагментов (95 %) дала нейронная сеть с нелинейными функциями разделения классов. Система линейной классификации (с линейными разделяющими функциями классов) дала 91–94 %, но при большей скорости анализа. Авторы утверждают, что

скорость обработки позволяет встраивать данную систему в системы написания статей в онлайн-режиме.

Мы надеемся, что данный материал позволит нашим читателям лучше ориентироваться в этом номере журнала и привлечет более пристальное внимание к какой-либо из опубликованных статей.

*С уважением от имени редакции,
Н. Митин*