

Мы продолжаем серию редакционных статей, направленных на то, чтобы дать читателям более объемное представление о материалах, вошедших в данный выпуск журнала.

В статье Свириденко А. Б. о прямых мультипликативных методах для разреженных матриц рассматриваются численные методы линейной алгебры и разрабатывается применение этих подходов к ньютоновским методам безусловной оптимизации. Данная статья является естественным продолжением статей автора, ранее опубликованных в нашем журнале (в № 4 за 2015 год, в №№ 1, 6 за 2016 год и в № 2 за 2017 год). Линейная алгебра является одним из основополагающих разделов математики, и поэтому численные методы линейной алгебры используются, наверное, при решении подавляющего большинства прикладных задач. По этой же причине, при появлении компьютеров с возможностью распараллеливать вычислительный процесс, огромное внимание было сосредоточено на построении параллельных алгоритмов линейной алгебры. Таким образом, любое улучшение алгоритмов, используемых в вычислительной линейной алгебре, воплощенных в работающих программах и включенных в стандартные библиотеки, имеет огромное прикладное значение.

В статье Хазовой Ю. А. о бегущих волнах в параболической задаче с преобразованием поворота на окружности рассматриваются нелинейная математическая модель оптической системы с двумерной обратной связью, вопросы динамики устойчивости решений в этой системе, бифуркации рождения стационарных структур типа бегущей волны и их эволюция при изменении бифуркационного параметра. При исследовании использовались хорошо известные в нелинейной динамике метод центральных многообразий и метод Галёркина. Полученные интересные результаты еще раз подтверждают эффективность этих методов при решении задач нелинейной динамики. Статья может быть полезна как физикам-экспериментаторам, исследующим оптические системы с обратной связью, так и теоретикам, изучающим нелинейные динамические системы, описываемые параболическими уравнениями.

Статья Яковлевой Т. В. об определении параметров сигнала и шума при анализе райсовских данных методом моментов низших нечетных порядков посвящена задаче восстановления полезного сигнала из смеси «сигнал–шум» с распределением Райса. Данная статья является естественным продолжением других работ автора, опубликованных в нашем журнале (в № 2 за 2014 год и в № 3 за 2016 год). Проблема идентификации различных систем, некоторый вариант которой и рассматривается в данной работе, актуальна для многих приложений. В работе показано, что вариант ММ13 двухпараметрического метода моментов, основанный на обработке данных выборочных измерений начальных моментов низших нечетных порядков, дает преимущества по скорости и точности расчетов по сравнению с ранее развитыми методом ММ24, основанным на анализе 2-го и 4-го моментов, и методом ММ12, основанным на анализе двух моментов низших порядков.

Статья Шумихина А. Г. и Александровой А. С. об идентификации управляемого объекта по частотным характеристикам, полученным экспериментально на нейросетевой динамической модели системы управления, посвящена адаптивной модели объекта управления в непрерывном времени с большим количеством входных каналов, в которой адаптация происходит путем итерационной аппроксимации передаточной функции методом наименьших квадратов. Под объектом управления понимается в первую очередь непрерывный технологический процесс в какой-нибудь из отраслей промышленности. Моделирование производится с помощью рекуррентной нейронной сети, что позволяет получить некоторое приближение характеристик процесса без построения достаточно подробной математической модели самого технологического процесса. Статья написана в терминах комплексных частотных характеристик и передаточных функций.

Статья Ветчанина Е. В., Тененева В. А. и Килина А. А. об оптимальном управлении движением в идеальной жидкости тела с винтовой симметрией с внутренними роторами посвяще-

на задаче выбора управляющих воздействий, обеспечивающих движение тела вблизи заданной траектории. Расчеты управления ведутся с помощью гибридных генетических алгоритмов и нейронных сетей. Показано, что генетические алгоритмы дают более высокую точность, чем нейронные сети, но их характеристики быстродействия не позволяют использовать их в системах реального времени. Также статья интересна и с методической точки зрения. В ней очень подробно описаны математическая модель, постановка задачи управления, возможные подходы к решению задачи, различные численные методы и результаты расчетов. Подобный стиль изложения очень полезен для молодых исследователей.

Статья Фаворской А. В. и Голубева В. И. о применении формулы Релея на основе интегральных выражений Кирхгофа к задачам георазведки посвящена получению интегральных формул Релея для случая упругой среды, который позволяет наиболее корректно описать динамическое поведение геологической среды. Сейсморазведка играет огромную роль в поиске новых месторождений, и поэтому актуальность исследований, повышающих качество и эффективность такой разведки, не вызывает сомнений. Представленная работа использует упругое приближение для описания динамического поведения геологической среды (вместо часто используемого акустического приближения). Это позволяет использовать при моделировании все виды упругих сейсмических волн, как продольных, так и поперечных. В работе получены интегральные формулы Релея для случая упругой среды, которые позволяют наиболее корректно описать динамическое поведение геологической среды. В частности, использование этих формул в численных алгоритмах позволяет избежать нефизических эффектов, возникающих при использовании сеточно-характеристических методов.

Статья Шокирова Ф. Ш. о взаимодействии бризера с доменной стенкой в двумерной $O(3)$ нелинейной сигма-модели посвящена численному исследованию взаимодействия нелинейных структур, возникающих в рамках $O(3)$ нелинейной сигма-модели теории поля. Существует ряд нелинейных моделей, которые изучает современная математическая физика, поддающихся глубокому аналитическому исследованию. В рамках этих моделей построен целый ряд аналитических решений (например, солитоны, кинки, инстантоны и т. п.), проведены достаточно глубокие аналитические исследования. Но не всегда и не сразу удается найти аналитическое решение возникающих задач. Тот же самый солитон сначала был получен численно. И только потом были разработаны аналитические методы построения солитонных решений, такие как метод обратной задачи рассеяния и метод Хироты, а также проведена их классификация. К таким вопросам относится и рассматриваемая в статье задача взаимодействия бризера с доменной стенкой, возникающей в рамках сигма-модели теории поля. В статье описаны результаты моделирования в четырех разных вариантах такого взаимодействия.

Статья Якушевич Л. В. об электронном аналоге однородной ДНК посвящена физической модели внутренней подвижности молекулы ДНК с помощью линии Джозефсона. Работа во многом носит методический характер, поэтому должна быть интересна большому кругу читателей, включая студентов, осваивающих различные методы моделирования. Автор достаточно подробно обсуждает механическую и электронную модели исследуемого процесса, а также соответствие между ними и преобразование, переводящее одну модель в другую. В статье также обсуждаются области применения рассмотренных моделей и возможности их использования для исследования внутренней подвижности молекулы ДНК.

Статья Епифанова А. В. и Цибулина В. Г. о динамике косимметричных систем хищников и жертв рассматривает исследование достаточно традиционной модели динамики биологического сообщества, состоящего из популяций конкурирующих видов «жертв» и популяций конкурирующих видов «хищников». В статье рассматривается вариант модели со свойством косимметричности, накладывающим дополнительные соотношения на коэффициенты системы и позволяющим провести более глубокое исследование эволюционной динамики. В работе также численно проанализированы разрушение косимметрии и его последствия.

В статье Гиричевой Е. Е. и Абакумова А. И. о пространственно-временной динамике и принципе конкурентного исключения в сообществе исследуются возможности сосуществова-

ния видов (видового разнообразия сообщества) с учетом факторов, контролирующих их жизнедеятельность. Математическое моделирование показывает, что существует несколько режимов сосуществования видов при одном влияющем факторе. Именно нелинейность модели и ее пространственная неоднородность приводят к наличию таких режимов. Результаты моделирования демонстрируют несостоятельность принципа конкурентного исключения, который, кроме того, опровергается и многочисленными наблюдениями за динамикой популяций в реальных условиях.

Статья Гончаренко В. М. и Шаповала А. Б. о гипергеометрических функциях в модели общего равновесия многосекторной экономики с монополистической конкуренцией рассматривает задачу исследования базовых свойств некоторых моделей монополистической конкуренции и показывает, что для их описания полезно использовать гипергеометрические функции. Статья содержит описание модели, описание положения равновесия с условиями его существования и единственности, пример однопараметрических функций полезностей потребителя, которые охватывают весь возможный диапазон эластичности замещения. Следует отметить полезность вводного комментария авторов о гипергеометрических функциях и их свойствах, а также ссылки на работы, использующие эти функции в экономических исследованиях. Авторы неоднократно ссылаются на свою более раннюю работу (Shapoval A. B., Goncharenko V. M. A Response of the Economy to Changes in Employment Structure // Working paper EERC No. E 16/09 – 2016), ее интернет-адрес есть в статье, которая значительно больше по объему и благодаря которой можно ознакомиться со строгими доказательствами.

Статья Зенкова А. В. о новых методах стилеметрии на основе статистики числительных посвящена частотному анализу появления в различных текстах чисел и числительных. Она является естественным продолжением статьи автора, ранее опубликованной в нашем журнале (№ 1 за 2015 год). Автор предлагает еще один метод, который относится к целому ряду статистических методов анализа текстов. Он основывается на распределении вероятности появления определенной первой значащей цифры, предложенном Бенфордом в 1938 году. Автор отмечает, что его исследование носит экспериментальный характер. Основным результатом представленной статьи, подтвержденным, хорошо описанным статистическим исследованием, является то, что отклонения от закона Бенфорда являются статистически значимыми устойчивыми авторскими особенностями. Было бы очень интересно сравнить результаты данных исследований с результатами исследований этих же текстов, полученными с помощью других статистических методов.

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

*С уважением от имени редакции,
Н. Митин*