

ОТ РЕДАКЦИИ

---

Статьи этого номера журнала, помимо тематического деления, как в оглавлении, можно разделить на несколько категорий: моделирование процессов, исследуемых естественными науками, моделирование задач, относящихся к гуманитарным исследованиям, построение и исследование численных методов и построение базовых, качественных моделей для понимания особенностей поведения сложных систем. Обсудим публикации данного номера журнала подробнее.

В статье Свириденко А. Б. о прямых мультипликативных методах для разреженных матриц рассматриваются численные методы линейной алгебры, разрабатывается подход к построению численно устойчивых методов решения систем линейных уравнений. Данная статья является естественным продолжением статей автора, опубликованных в нашем журнале в № 4 за 2015 год и в № 1 за 2016 год. Линейная алгебра является одним из основополагающих разделов математики, а 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 Батгэрэла Б., Никонова Э. Г. и Пузынина И. В. о процедуре вывода явных, неявных и симметричных симплектических схем для численного решения гамильтоновых систем уравнений обсуждаются вопросы точности и устойчивости численных схем, используемых в задачах молекулярной динамики. Так как постановка задачи представлена для уравнений динамики в гамильтоновом виде, результаты работы имеют значительно более широкое применение, чем только в задачах молекулярной динамики, да и авторы работы результаты численных экспериментов демонстрируют на задаче Кеплера. В контексте этой работы хотелось бы обратить внимание читателей на один существенный аспект — на наличие симметрии у исследуемого объекта, симметрии, понимаемой как инвариантность объекта исследований относительно некоторой группы преобразований, и на использование этого свойства для получения решения поставленной задачи. Выдающийся математик Софус Ли более ста лет назад создал теорию симметрий дифференциальных уравнений, теорию, часть которой потом стала называться групповым анализом дифференциальных уравнений. Теория же того, как перенести симметрии (законы сохранения) исходного уравнения на соответствующую ему разностную схему, была построена В. А. Дородницыным. С этой теорией можно познакомиться, прочитав книгу В. А. Дородницына «Групповые свойства разностных уравнений», изданную в 2000 году.

Статья Горра Г. В. и Щетининой Е. К. о новой форме уравнений в моделировании движения тяжелого твердого тела посвящена классической задаче теоретической механики — задаче описания динамики тяжелого твердого тела. Она возникает в прикладных задачах при создании современных технических систем. Но во многих подобных задачах могут возникать проблемы, которые не связаны с физикой системы, а являются следствием математической формы записи уравнений, описывающих поведение исследуемой системы. Простейшим примером подобной ситуации является окружность — замечательная, гладкая кривая без особенностей. Но как только вы попытаетесь задать ее в виде функции в декартовых координатах на плоскости, так две особые точки вам гарантированы, а полярная система координат сама имеет «особую» точку в нуле. Наличие подобных проблем порождает необходимость рассматривать различные подходы к математическому описанию исследуемой задачи. Предложенная в статье новая форма уравнений движения тяжелого твердого тела применима для определенного класса решений, в рамках которого позволяет существенно продвинуться как в аналитическом исследовании, так и в численном моделировании. Хотелось бы отметить и методологическую ценность представленной работы, которая содержит не только подробный вывод новой формы уравнений ди-

намики, что может быть очень полезно молодым исследователям, но и интересный обзор работ по рассматриваемой проблематике, как классических, опубликованных более века назад, так и более современных.

Статья Евстигнеева Н. М. о построении и свойствах WENO-схем пятого, седьмого, девятого, одиннадцатого и тринадцатого порядков является естественным продолжением статьи, опубликованной в прошлом номере журнала. В статье приводится много интересных деталей об использовании рассматриваемых методов, даны примеры численных расчетов для некоторых модельных задач, а также приводится анализ различных свойств исследуемых схем. Если вам приходится сталкиваться с решением задач аэро- и гидродинамики, теории упругости и т. п., то работа Н. М. Евстигнеева, мы надеемся, будет вам не только интересна, но и полезна.

Статья Муратова М. В., Петрова И. Б. и Левянта В. Б. о разработке механико-математической модели трещин для численного решения задач сейсморазведки с применением сеточно-характеристического метода является естественным продолжением большой серии статей, одна из которых была опубликована в нашем журнале в 2015 году в № 4. Основным направлением этих работ является разработка модели, дающей картину близкую к той, которая получается в реальной сейсморазведке. Эта картина в огромной степени зависит от различных трещин в геологической среде. В статье обсуждаются виды и свойства трещин, физические условия и их влияние на поведение трещин при сейсморазведке, особенности математического моделирования и численных методов, используемых в этих задачах. Решение подобных задач направлено на повышение надежности методов поиска нефти и газа и поэтому даст конкретный экономический эффект.

Статья Горшкова А. В. и Просвирякова Е. Ю. о слоистой конвекции Бенара–Марангони при теплообмене по закону Ньютона–Рихмана посвящена математическому моделированию нестационарной конвекции в плоском слое между твердой изотермической стенкой и свободной поверхностью. Особый интерес вызывает то, что краевую задачу для описания рассматриваемого процесса теплопереноса удалось решить аналитически. Дальнейшие исследования конвективного теплопереноса проводились численно. В статье также обсуждаются возможные области применения полученных результатов.

Туманян А. Г. и Барцев С. И. в своей статье о модели формирования первичных поведенческих паттернов с адаптивным поведением... рассматривают задачу создания реалистичного алгоритма обучения компьютерного анимита, способного осуществлять захват предмета на основе «зрительной» информации. В настоящее время количество работ, посвященных самым разным аспектам так называемого машинного обучения, включающим такие области исследований, как искусственный интеллект, нейронные сети, генетические алгоритмы, статистическая обработка больших данных и т. п., только растет. Опубликованная статья находится в ряду этих работ, также как и другая статья этих авторов, напечатанная в нашем журнале в № 5 в 2014 году.

Статья Шумова В. В. об учете психологических факторов в моделях боя (конфликта) посвящена исследованию модифицированных моделей боевых действий типа Ланчестера. В модель добавлены параметры, характеризующие влияние психологических факторов на стороны, участвующие в боевых действиях. Это позволило на уровне базовых моделей не только оценить динамику самого боя, но и исследовать социально-информационное противоборство сторон. В статье используются некоторые результаты автора, опубликованные в № 1 нашего журнала в 2014 году. Хотелось бы отметить, что смысловые результаты автора хорошо согласуются с результатами, полученными А. С. Малковым при моделировании Великой Отечественной войны на основе модели противоборства информации Д. С. Чернавского. Хотя эта модель и относится к другим масштабам военного противостояния, как временным, так и пространственным, значение психологических факторов согласуется очень хорошо.

Мы надеемся, что данный материал позволит вам немного 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