

## ОТ РЕДАКТОРА

В научно-популярном эссе «Нелинейность» Ю.А. Данилова есть замечательные слова: «В какой бы области естествознания ни возникала нелинейность явлений, она глубоко «функциональна». В физике нелинейность – это учет различного рода взаимодействий, обратных влияний и тонких эффектов, ускользающих от более грубых систем линейной теории. В химии нелинейность отражает обратные связи в сокровеннейших механизмах реакций. В биологии нелинейность исполнена высокого эволюционного смысла: только сильная нелинейность позволяет биологическим системам «... услышать шорох подползающей змеи и не ослепнуть при близкой вспышке молнии. Те биологические системы, которые не смогли охватить громадный диапазон жизненно значимых воздействий среды, попросту вымерли, не выдержав борьбы за существование. На их могилах можно было бы написать: «Они были слишком линейными для этого мира» (А.Молчанов)».

Действительно, нет таких методов, развиваемых в нелинейной динамике, которые не проникли во все разделы теоретической биологии. Нелинейная динамика и разделы математики, на которые она опирается, наряду с термодинамикой открытых систем служит основой и более общей теории самоорганизации, которую также называют синергетикой. Представленные в настоящем выпуске статьи достаточно хорошо и полно демонстрируют успехи нелинейной динамики в науках о жизни.

Номер открывается обзором В.В. Алексеева, в котором показывается, что математическая экология с момента своего рождения непосредственно связана с математической экономикой. Дарвин для обоснования своей теории отбора не мог не воспользоваться идеями Мальтуса, которые уже были оформлены математически. Алексеев на конкретных примерах показывает, что Вольтерровские системы одинаково плодотворно могут быть использованы как в экологии, так и в теории эволюции и макроэкономике.

Целая серия статей в разделе «Прикладные задачи нелинейной теории колебаний и волн» посвящена нелинейной динамике одной из замечательнейших биологических машин – сердца человека. Если работа А.Ю. Лоскутова теоретическая, то статьи С.С. Ульянова и В.В. Тучина, а также В.С. Анищенко с соавторами имеют явную практическую направленность. Важно то, что биения сердца, впрочем также как и многие другие автоволновые и автоколебательные процессы в живых системах, принципиально работают в режимах, близких к режимам хаотических колебаний. По всей видимости, «динамический хаос» в живых системах позволяет им более гибко приспосабливаться к изменяющимся внешним условиям, синхронизироваться и т.д. Поэтому для изучения этих процессов необходимо использовать методы хаотической динамики, что и делают авторы. Например, в работе В.С. Анищенко с соавторами используются новые идеи, позволяющие оценивать степень упорядоченности биения человеческого сердца. В упомянутых работах присутствуют «живые» экспериментальные данные и описание новых методов измерения кардиовибраций. С необычайным развитием возможностей ЭВМ появилось новое направление науки – молекулярная динамика. В которой на основании экспериментальных данных строятся полные модели макромолекул, включающие в себя до тысяч нелинейных дифференциальных уравнений. Кластерная динамика, которой посвящена работа А.В. Нетребко с соавторами, позволяет на основании знания конструкции молекул, спектральных и других характеристик выделить из сотен степеней свободы существенные, которые соответствуют функциональным свойствам тех или иных молекулярных машин. В работе показано, что даже в простейших многомерных моделях возникают режимы стохастизации колебаний, что позволяет более полно понять, например, механизмы биокатализа.

Работа М.А. Ханина является типичной для нелинейной динамики живых систем в том смысле, что в ней изучаются бифуркации в сложных кинетических моделях свертывания крови, которые принципиально являются бистабильными. В работе С.А. Регирера показано, что для изучения взаимодействия деформируемых стенок сосуда и потока крови даже для малых сосудов, где число Рейнольдса мало, необходимо помимо упругости учитывать диссипативные члены и факторы, регулирующие просвет сосуда. Модели позволяют учесть параметрические эффекты при изучении пульсовых волн. Наконец, работа Г.Д. Кузнецовой с соавторами принадлежит к быстро развивающейся области применения моделей автоволновых процессов в сложных нейросистемах. Представленные авторами результаты показывают, что многие на первый взгляд необычные явления в коре головного мозга, такие как циклическое возбуждение в судорожном очаге и сложная по структуре деполяризация нейронов, находят объяснение в рамках используемой авторами математической модели.

Статья Б.Н. Пойзнера, автора уже знакомого постоянным читателям журнала по разделу «Нелинейная динамика в лицах. История. Personalia», затрагивает ряд принципиальных вопросов развития науки и обсуждает синергетический подход в науковедении. Эти вопросы интересны различным специалистам, поэтому вряд ли будут недовольны интересующиеся биологическим спецвыпуском.

Неожиданно большим оказался раздел «Конференции. Семинары. Симпозиумы. Школы». Здесь хотелось бы отметить информацию по биофизической конференции 1993 года, посвященной памяти замечательного ученого широчайшего кругозора и энциклопедических знаний – Михаила Владимировича Волькенштейна. Несмотря на высокий научный уровень конференции, в прессе она не получила должного освещения. Кроме того, этим сообщением нам хотелось еще раз привлечь внимание к личности М.В. Волькенштейна не только специалистов, но и биографов, которые смогли бы познакомить широкий круг читателей с российским ученым, внесшим неоценимый вклад в биофизическую науку.

Редактор выпуска, руководитель лаборатории лазерной и математической биофизики МГУ, доктор физ.-мат. наук, профессор *Ю.М. Романовский*