

---

---

**Памяти  
Сергея Петровича  
Кузнецова  
1951 – 2020**



**О гиперболическом хаосе\***

В книге С.П. Кузнецова [1] в Предисловии чётко объясняется, в чём смысл необходимости обращения к гиперболическому хаосу. Начнём с цитат из этой книги. «Заброшенным на долгие годы и не прояснённым до последнего времени оставался вопрос о возможности возникновения динамического поведения, связанного с однородно гиперболическими аттракторами в реальных системах в природе или, по крайней мере, в специально разработанных системах физики и техники» [1, с. 13].

Поскольку речь идёт об определениях для кого-то в качестве напоминания, а для кого-то – первого знакомства, продолжим цитировать книгу.

«Эпитет однородно (или равномерно) гиперболический означает, что показатели экспоненциального роста или затухания по норме векторов, принадлежащих неустойчивому или устойчивому многообразиям, ограничены и дистанцированы от нуля посредством некоторых фиксированных констант... Однородно гиперболический аттрактор – это притягивающее инвариантное множество, расположенное в ограниченной области в фазовом пространстве диссипативной системы и составленное исключительно из однородно гиперболических седловых траекторий, причём локально вблизи всех этих траекторий фазовое пространство устроено однотипно. Многообразия обязаны иметь одну и ту же размерность для всех траекторий, относящихся к аттрактору. Пересечения между устойчивыми и неустойчивыми многообразиями допускаются только под нулевым углом (касания исключены)» [1, с. 51].

«...Можно думать, что однородно гиперболические аттракторы должны найти своё место как математические образы определённых феноменов в реальных системах. Это содействовало бы соединению абстрактной гиперболической теории, развитой математиками, с описанием реального мира и наполнению этой теории физическим содержанием» [1, с. 14].

Последняя часть фразы самая важная, поскольку в последние годы центральное место в исследованиях С.П. Кузнецова занимают направления от математики к физике и физический

---

\* © О нелинейной динамике, пространственно-временном хаосе и о фракталах, как образах хаоса. Учебное пособие /Трубецков Д.И., Вдовина Г.М. Саратов: Техно-Декор, 2019. 96 с.

взгляд на гиперболический хаос. Он – главный идеолог изучения гиперболического хаоса с этих позиций, и в России, и в мире.

Сергей Петрович Кузнецов (род. 1951) – радиофизик, доктор физико-математических наук, профессор, сотрудник Саратовского филиала Института радиотехники и электроники имени В.А. Котельникова РАН (с 1988 года), руководит лабораторией теоретической нелинейной динамики. Он работал также по совместительству профессором базовой кафедры динамических систем факультета нелинейных процессов Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского и ведущим научным сотрудником лаборатории нелинейного анализа и конструирования новых средств передвижения Удмуртского университета. С.П. Кузнецов – прекрасный лектор, автор более 200 научных публикаций в российских и зарубежных журналах. Он – автор книги «Hyperbolic Chaos: A Physicist's View» [2], опубликованной в рамках совместной программы издательств Springer и Higher Education Press (КНР) и книги «Динамический хаос и гиперболические аттракторы. От математики к физике» [1]. Сергей Петрович – автор учебно-научной монографии «Динамический хаос» [3] и соавтор книги «Нелинейные колебания» [4] (совместно с А.П. Кузнецовым и Н.М. Рыскиным), вышедших в серии «Современная теория колебаний и волн» (ФИЗМАТЛИТ, Москва). Он соавтор книги «Strange Nonchaotic Attractors: Dynamics between Order and Chaos in Quasiperiodically Forced Systems» [5], написанной совместно с немецкими исследователями и вышедшей в издательстве World Scientific. С.П. Кузнецов – заместитель главного редактора журнала «Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика».

Для пишущих эти строки весьма привлекательными являются глава 19 «Электронные схемы с гиперболическим хаосом в программной среде Multisim» и глава 20 «Эксперименты с электронными устройствами, имеющими аттрактор Смейла–Вильямса» книги, с которой мы начали изложение. В ней проявился талант Кузнецова-радиофизика.

### Библиографический список

1. *Кузнецов С.П.* Динамический хаос и гиперболические аттракторы. От математики к физике. М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2013. 488 с.
2. *Kuznetsov S.P.* Hyperbolic Chaos: A Physicist's View. Higher Education Press, Beijing and Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2012. 324 p.
3. *Кузнецов С.П.* Динамический хаос. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. 356 с.
4. Кузнецов А.П., Кузнецов С.П., Рыскин Н.М. Нелинейные колебания. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. 292 с.
5. Feudel U., Kuznetsov S., Pikovsky A. Strange Nonchaotic Attractors: Dynamics between Order and Chaos in Quasiperiodically Forced Systems. Singapore: WorldScientific, 2006. 228 p.