



Серия «Синергетика: От прошлого к будущему» № 62

## НАУКА О СЛОЖНОСТЯХ В ЛИЦАХ, ДАТАХ И СУДЬБАХ

### Как закладывались основы синергетики: Пиршество духа и драма идей

*Д. И. Трубецков*

© Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012  
М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. 312 с.  
ISBN 978-5-397-02793-9

Удивительные открытия в области нелинейной науки в последние десятилетия привлекли к ней большое внимание. Этот интерес в какой-то мере удовлетворяется многочисленными изданиями монографий, учебных пособий, научно-популярных книг – только в серии «Синергетика: От прошлого к будущему» Издательства URSS вышло более 60 книг. Лишь один вопрос остается практически неосвещенным – вопрос о возникновении нелинейной науки, развитии ее идей, о судьбах, порой трагических, ее создателей. Между тем особенно увлекает и интригует именно процесс становления нелинейной науки, динамика ее развития, вытеснение одних представлений другими, жизнь ее создателей – иными словами, история нелинейной науки.

В настоящей книге сделана попытка составить календарь важных событий, связанных с развитием нелинейной науки на фоне биографий ее создателей, начиная с тех времен, когда термина «нелинейная наука» еще не было. Математический аппарат книги прост: главным образом используется анализ размерностей.

Книга предназначена для студентов и аспирантов, изучающих историю естественных наук. Она также может быть полезной для учителей, школьников старших классов, преподавателей высшей школы и всех, кому интересна история науки.

## Содержание

### От редакции

### Предисловие автора

### Глава 1. 2004 год в датах нелинейной динамики

*Литература к главе 1*

### Глава 2. 2005 год в датах нелинейной динамики

2.1. Созвездие гидродинамических дат. 2.1.1. Даниил Бернулли 2.1.2 Гидродинамика Эйлера и Навье–Стокса. Другие гидродинамические даты. 2.2. Созвездие фрактальных дат. 2.3. Даты, которые не имеют отношения к гидродинамике и фракталам, но важны для нелинейной динамики

*Литература к главе 2*

### **Глава 3. 2006 год в датах нелинейной динамики**

3.1. Бенджамин Франклин – 300 лет со дня рождения. 3.1.1. Вместо введения. 3.1.2. Впереди времени и вне времени. 3.1.3. О некоторых электрических опытах, в том числе забавных. *Литература к разделу 3.1.* 3.2. «Электронные» даты как зеркало нелинейной науки. 3.2.1. Джозеф Джон Томсон – 150 лет со дня рождения. 3.2.2. Ирвинг Ленгмюр – 125 лет со дня рождения. 3.2.3. Ли де Форест. Триод. *Литература к разделам 3.2.1–3.2.3.* 3.2.4. Генератор Баркгаузена–Курца – первый электронный мазер. 3.2.5. Звездное скопление «магнетронных» дат. 3.2.6. Даты других важных событий, относящихся к нелинейной динамике. *Литература к разделам 3.2.4–3.2.6*

### **Глава 4. 2007 год в датах нелинейной динамики**

4.1. Леонардо да Винчи как нелинейное явление. 4.2. Код да Винчи и числа Фибоначчи. 4.2.1. Что такое код да Винчи? 4.2.2. Геометрическое определение золотого сечения. 4.2.3. Замечательные тождества для золотой пропорции. 4.2.4. Золотая геометрическая прогрессия. 4.2.5. Представление золотой пропорции в виде цепной дроби. 4.2.6. Уравнения золотой пропорции  $n$ -й степени. 4.2.7. Золотое сечение в пирамиде Хеопса, в греческой культуре и в искусстве эпохи Возрождения. 4.2.8. Ряды Фибоначчи. 4.2.9. Вариации на тему Фибоначчи. 4.2.10. Вместо заключения. 4.3. Леонардо да Винчи и нелинейная наука. 4.3.1. Течения, струи, турбулентность. 4.3.2. Код да Винчи и современная нелинейная динамика. Разрушение квазипериодического движения. 4.3.3. Квазикристаллы и плитки Пенроуза. 4.3.4. Вместо заключения: Леонардо да Винчи «О своих трудах, талантах и знаниях». *Литература к разделам 4.1–4.3.* 4.4. Другие нелинейные даты 2007 года. *Литература к разделу 4.4*

### **Глава 5. 2008 год в датах нелинейной динамики**

5.1. «Некруглые» даты 2008 года. *Литература к разделу 5.1.* 5.2. «Какие даты круглыми назвать?». Заключительные замечания. *Литература к разделу 5.2*

### **Глава 6. Синхронизация и конкуренция глазами классиков**

6.1. Эволюция определений. 6.2. Христиан Гюйгенс. Первое наблюдение синхронизации. 6.3. Рэлей и синхронизация в органнх трубах и камертонах. 6.4. Ван дер Поль, Андронов и ламповый генератор. Синхронизация автогенераторов в радиотехнике. 6.5. Конкуренция и сосуществование видов в экологии. 6.6. Фазовая синхронизация по Роберту Адлеру. 6.7. Вместо заключения

*Литература к главе 6*

### **Глава 7. Герман Людвиг Фердинанд Гельмгольц и три задачи теории колебаний и волн**

7.1. Детские и юношеские годы Гельмгольца (1821–1848). 7.2. Гельмгольц – преподаватель анатомии в Академии художеств и профессор анатомии и физиологии в Кенигсберге (1848–1855). 7.3. 2000 год – 150 лет со дня опубликования статьи «Скорость распространения нервного возбуждения». 7.4. Офтальмоскоп. 7.5. Элементы теории автоволн в средах с восстановлением. 7.6. Аксиоматическая модель Винера–Розенблюта. Ревербератор и ведущий центр. 7.7. Гельмгольц – профессор анатомии и физиологии в Бонне (1855–1858) и профессор физиологии в Гейдельберге (1858–1871). 7.8. Резонатор Гельмгольца. 7.9. Неустойчивость Гельмгольца. 7.10. Последние годы жизни (1871–1893)

*Литература к главе 7*

### **Заключение**

## Предисловие автора

...История науки не может не интересовать ученых-естественников: ученый находит в ней ... многочисленные уроки и, умудренный собственным опытом, он может лучше, чем кто-либо иной, истолковать со знанием дела эти уроки.

*Луи де Бройль*

\*\*\*

В последние годы в университеты возвращается преподавание истории физики, правда, в виде части весьма широкого курса «История и методология науки», в связи с чем книга может быть полезна при изучении этого курса<sup>1</sup>. В ней сделана попытка рассказать о великих, радостных и печальных событиях, связанных с развитием нелинейной динамики, и событиях из жизни ее создателей со времен, когда термина «нелинейная динамика» еще не было. Разумеется, выбор событий и героев, а также число выделенных дат и внимание, уделенное разным персонажам, на совести автора книги.

Календарному стилю изложения событий нелинейной динамики предшествовали работы автора, написанные в ином стиле. Однако решено было включить в книгу и их: они насыщены описанием и драм идей, и драм людей.

Поскольку библиографический список весьма велик, он разделен на списки к главам и разделам глав, а в некоторых случаях и к подразделам, объединенным по смыслу.

В каждой строке книги незримо присутствует, увы, покойный, друг автора Юлий Александрович Данилов, который сделал необычайно много для популяризации идей нелинейной динамики в нашей стране. Он не только знал историю науки, но и умел блистательно писать и рассказывать о ней. Для него и с ним мир науки был поистине прекрасным. Юлий Александрович жил в нем вместе с героями, злодеями и конформистами науки, по-разному создающими ее историю<sup>2</sup>. Его влияние на автора в смысле интереса к истории науки неоценимо...

Одним из героев книги стал Бенджамин Франклин, который очень гордился изданием знаменитого Календаря, ставшего популярным во всем мире и принесшего пользу просвещению во многих странах. Не претендуя на мировую славу и, тем более, не сравнивая себя с великим Ученым, Человеком, Просветителем, автор надеется, что и этот календарь принесет пользу всем интересующимся историей науки и, в первую очередь, историей нелинейной динамики.

<sup>1</sup>В 2008/9 учебном году лекции, соответствующие содержанию книги, были прочитаны автором в Саратовском государственном университете на факультете нелинейных процессов магистрант-радиофизикам последнего года обучения.

<sup>2</sup>См. книгу С.Э. Шноля «Герои, злодеи, конформисты российской науки», написанную применительно к биологии и биологам (3-е изд. М.: URSS, 2012. 720 с., серия «Наука в СССР. Через тернии к звездам»).