

Список цитированных источников

1. Виноградова, Л. Е. Народная демонология Полесья: Публикации текстов в записях 80–90-х годов XX века [Электронный ресурс] / Л. Е. Виноградова, Е. Е. Левкиевская. – 2012. – Т. II: Демонологизация умерших людей. – Режим доступа: <https://inslav.ru/publication/-narodnaia-demonologiya-polesya-publikacii-tekstov-v-zapisyah-80-90-h-godov-xx-veka-t-ii>. – Дата доступа: 20.04.2021.
2. Зеленин, Д. К. Избранные труды. Очерки русской мифологии (Умершие неестественной смертью и русалки) / Д. К. Зеленин. – М. : Индрик, 1995. – С. 23–74.
3. Зеленин, Д. К. К вопросу о русалках: Культ покойников, умерших неестеств. смертью, у рус. и у финнов / Дм. Зеленин. – Спб. : Тип. Имп. Акад. наук, 1912.
4. Клімковіч, І. Беларуская міфалогія: энцыклапедычны слоўнік / І. Клімковіч. – 2-е выд. дапоўнен. – Мінск : Беларусь, 2006. – 598 с.

УДК [519.6]: 001.891.3

Дворанинович Д. А.

Научный руководитель: к. ф. н., доцент Варич В. Н.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОРИИ ХАОСА В СОЗДАНИИ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

На сегодняшний день в сознании большинства людей хаос ассоциируется в первую очередь с беспорядком. Не мудрено, ведь слово «хаос» в нашей повседневной жизни и означает беспорядок и отсутствие логики. Этот термин настолько прочно вошел в нашу жизнь, что мы даже не осознаём его реального значения, а пользуемся его обывательской, упрощенной формой. Но в действительности хаос – это не беспорядок. Наоборот, хаос и есть порядок.

Это достаточно сложно осознать, но во всем в мире есть порядок. Даже в вещах, которые на первый взгляд невозможно упорядочить. Такой порядок сложно найти, связи порой неочевидны, но они существуют. Эти связи описываются весьма сложным математическим аппаратом, зачастую состоящим из множества дифференциальных уравнений, описывающих нелинейную динамику. Особенностью систем с такого рода связями является высокая подверженность результата малейшим изменениям входных параметров системы, что создаёт впечатление того, что результаты системы нелинейных уравнений никак между собой не связаны.

По сути, стороннему и неосведомленному наблюдателю со стороны может показаться, что сама система – это своего рода рандомайзер, или генератор псевдослучайных чисел, который выдаёт псевдослучайные значения в зависимости от того, какие параметры в него загрузить. Тем не менее такие системы по сути и описывают все происходящие в нашем мире процессы. С помощью сложного математического аппарата возможно описание множества нелинейных динамических систем, коими и являются процессы, происходящие в мире.

Для лучшего понимания того, что такое хаос, что представляет собой теория хаоса и как ее следует применять, необходимо выяснить, как научное сообщество пришло к идее хаоса, как происходило рассмотрение и принятие хаотических процессов. Если смотреть в исторической перспективе, развитие теории хаоса не было бы возможно до полной формулировки идей классической механики,

механики небесных тел и других разделов физики. Когда эта задача была выполнена, ученые всего мира взялись за моделирование сложных процессов в рамках физики. Одной из таких задач была задача о трех телах в небесной динамике. Несмотря на то, что система из двух тел в небесной динамике моделировалась относительно просто, задача о трёх телах рассматривалась и моделировалась разными учеными на протяжении долгих лет по-разному. Как показала практика, данная задача не имеет одного чёткого решения. Движение тел зависит от изначально заданных параметров системы. По сути, стало понятно, что вариантов движения трех тел бесконечно много, при этом траектория движения очень сильно зависит от начальных параметров, и даже незначительные изменения могут существенно повлиять на траектории движения тел.

Подобные процессы были обнаружены в разных областях физики и математики. Ярким тому примером является эргодическая теория (рассмотрение частиц). По сути, это серия экспериментов и теоретических построений, на основе которых было доказано, что фазовая траектория с течением времени может проходить сколь угодно близко от любой точки. Теории, изучавшие такие процессы, всегда приходили примерно к одному: нелинейные динамические системы сильно зависят от задания начальных параметров: «Хаотическое поведение характеризуется состоянием, когда даже очень маленький импульс сможет вызвать большие изменения в поведении, и даже небольшое изменение начальных условий приводит со временем к совершенно другим результатам» [1, с. 89].

Тем не менее, дальнейшее развитие понимания зависимости систем от начальных значений требовало большого количества вычислительных мощностей. Поэтому научный прогресс в понимании хаоса стал возможен только с 50-х гг. XX века после появления ЭВМ для расчета систем дифференциальных уравнений. Благодаря компьютерным программам появилась возможность производить множество операций одновременно, в том числе рекурсию, и моделировать различные системы. С формулировкой теории Колмогорова-Арнольда-Мозера теория хаоса стала применяться как теория описания сложных процессов. К этому времени сложилось и современное научное понимание того, что такое хаос.

В дальнейшем, с увеличением мощностей компьютерной техники, становилось возможным просчитывать всё более сложные системы дифференциальных уравнений, соответственно находилось всё большее число применений для теории хаоса. Одним из самых ранних применений данной теории является моделирование атмосферы, а точнее моделирование погоды. Несмотря на то, что в шестидесятых годах вычислительные мощности были не столь высоки, именно на задаче моделирования погоды отработывался математический аппарат теории хаоса. Не лишним будет упомянуть, что именно в процессе моделирования погоды были получены многие теоретические сведения, в частности «эффект бабочки» был «обнаружен» Эдвардом Лоренцом при моделировании погоды [см.: 6].

Перспективным является применение методов теории хаоса для моделирования биологических процессов. Многие процессы в живой природе можно описать именно как системы дифференциальных уравнений, описывающих текущее состояние некоторого живого существа. В качестве упрощенного представления о том, что из себя может представлять данная система, может служить игра «Жизнь». Несмотря на простоту, линейную, и понятную динамику, данная игра

может служить примером того, как могут выглядеть и действовать подобные системы [4; 5].

Не менее перспективным является использование систем на основе теории хаоса для моделирования социальных процессов. При этом к числу социальных процессов относится и поведение каждого конкретного человека, которое также можно моделировать с помощью методов теории хаоса. Множество социальных процессов, включая поведение человека, возможно записать в виде системы дифференциальных уравнений [2; 3; 6].

Из технических возможностей по использованию теории хаоса наибольший интерес представляет использование хаотических фракталов для сжатия изображения. Подобные технологии применяются уже сегодня, в частности при создании спецэффектов, что увеличивает «зрелищность» и «сочность» картинки. Однако использование хаотических фракталов обещает увеличить степень сжатия изображения многократно [4; 6].

Применений методам теории хаоса на практике существует множество. Большая часть данных технологий на данный момент существует только в опытном виде, в стенах отдельных лабораторий, корпораций, институтов. Однако, несмотря на это, теория хаоса в будущем обещает стать основным инструментом описания мира. По мере увеличения вычислительных возможностей техники и усложнения нашего математического аппарата применение теории хаоса может стать основой моделирования и восприятия человеком процессов мира.

Список цитированных источников

1. Пророк, В. Теория хаоса и теория сетей – новые подходы к моделированию политической системы / В. Пророк // PolitBook. – 2016. – № 1. – С. 83–91.
2. Паутова, Л. А. Использование теории и странных аттракторов в исследовании индивидуального и социального поведения / А. К. Гуц, Л. А. Паутова // Математические структуры и моделирование. – 2004, вып. 13. – С. 126–131.
3. Панасенко, Г. В. Экономика в свете теории хаоса / Г. В. Панасенко, Ю. Н. Белокопытов, С. Ю. Пискорская // Решетневские чтения. – 2018. – Т. 2. – С. 581–582.
4. Мартынович, К. А. Формирование нелинейно-динамической структуры / К. А. Мартынович // Известия Саратовского университета. – Т. 11. – Философия. Психология. Педагогика. Вып. 3. – С. 42–45.
5. Дубнищева, Т. Я. Синергетическое моделирование социально-экономических процессов / Т. Я. Дубнищева // Вестник НГУЭУ. – 2009. – № 2. – С. 25–39.
6. Кузнецов, С. П. Динамический хаос: курс лекций [Электронный ресурс] / С. П. Кузнецов. – Режим доступа: <http://fizmatlit.narod.ru/webrary/kuzn/kuzn.htm>. – Дата доступа: 25.04.2022.