

Научная статья

УДК 004.942

DOI: <https://doi.org/10.18721/JHSS.13304>



МОДЕЛИРОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕРСОНАЖЕЙ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ В СЮЖЕТЕ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ПРОИЗВЕДЕНИЯ МЕТОДАМИ ЧИСЛЕННОГО ФРАКТАЛЬНОГО АНАЛИЗА

Се Линьби , А.И. Загайнов  

Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I, Санкт-Петербург, Российская Федерация

 xly2959@163.com

Аннотация. Статья представляет исследование, комбинирующее методы литературоведческого и лингвистического анализа текста художественного произведения и методы математического моделирования сюжета. Цель работы – изучение факторов, влияющих на человеческие взаимоотношения путем создания и анализа нелинейных динамических систем, с точки зрения постулатов и методов теории детерминированного хаоса. Методом исследования является создание математической модели характеристик персонажей и их взаимосвязей. В качестве материала исследования авторы статьи выбрали текст романа В. Гюго «Отверженные». Основной математический аппарат исследования основывается на методах численного фрактального анализа, устанавливается нелинейная математическая модель, основанная на двумерной системе дифференциальных уравнений. В процессе исследования предлагаемая система будет проинтегрирована численными методами – для ее решения с помощью метода задержек Такенса построен топологически эквивалентный аттрактор. Экспонента Херста и аппроксимированная энтропия рассчитываются для определения будущего изменения тенденции аттрактора, а бифуркационная диаграмма строится с использованием отображения Пуанкаре для определения конкретного фрактального времени. Изменяя параметры системы и наблюдая за изменениями значений и графиков, полученных выше, мы анализируем основные факторы, влияющие на социальные отношения, с точки зрения социологии, психологии и истории. В то же время, в процессе исследования мы сосредоточимся на трех факторах: непосредственно личности, влиянии сопутствующих персонажей и литературной проекции социальной среды.

Ключевые слова: метод численного фрактального анализа, аттрактор, динамическая система, теория бифуркаций, межличностные отношения.

Для цитирования: Се Линьби, Загайнов А.И. Моделирование характеристик персонажей и их взаимосвязей в сюжете художественного произведения методами численного фрактального анализа // Terra Linguistica. 2022. Т. 13. № 3. С. 36–47. DOI: 10.18721/JHSS.13304



Research article

DOI: <https://doi.org/10.18721/JHSS.13304>



MODELING OF CHARACTER CHARACTERISTICS AND THEIR RELATIONSHIPS IN A NOVEL PLOT BY METHODS OF NUMERICAL FRACTAL ANALYSIS

Xie Linyi , A.I. Zagaynov  

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University,
St. Petersburg, Russian Federation

 xly2959@163.com

Abstract. The article presents a study combining the methods of literary and linguistic text analysis of a work of fiction and methods of mathematical modeling of the plot. The purpose of the work is to study the factors that affect human relationships by creating and analyzing nonlinear dynamic systems in terms of the postulates and methods of deterministic chaos theory. The research method is to create a mathematical model of the characters' characteristics and their relationships. The authors chose the text of the novel "Les Misérables" by V. Hugo as the research material. The main mathematical apparatus of the study is based on the methods of numerical fractal analysis; a nonlinear mathematical model based on a two-dimensional system of differential equations is established. In the process of the research, the proposed system will be integrated by numerical methods: a topologically equivalent extractor will be built to solve it using the Takens delay method. The Hurst exponent and approximated entropy are calculated to determine the future trend change of the attractor, and a bifurcation diagram is constructed using a Poincaré mapping to determine a specific fractal time. By changing the parameters of the system and observing the changes in the values and graphs obtained above, we analyzed the main factors influencing social relationships from the perspective of sociology, psychology, and history. At the same time, in the process of the research we will focus on three factors: the personality itself, the influence of related characters, and the literary projection of the social environment.

Keywords: numerical fractal analysis method, attractor, dynamical system, bifurcation theory, interpersonal relationships.

Citation: Xie Linyi, A.I. Zagaynov, Modeling of character characteristics and their relationships in a novel plot by methods of numerical fractal analysis, *Terra Linguistica*, 13 (3) (2022) 36–47. DOI: 10.18721/JHSS.13304

Введение

С развитием методов обработки и анализа данных было обнаружено, что необходим принципиально новый взгляд на подобное научное направление, поэтому для восстановления аттрактора Такенсом предложен метод временной задержки координат, чтобы охарактеризовать сложную графику и сложные процессы, например, он используется для описания непрерывных гор и рек в природе, плывущих облаков, броуновского движения частиц и т.д. В настоящее время исследования в области численного фрактального анализа ведутся, в основном, в направлении создания программного обеспечения, такого как исследование временных рядов, фрактальный анализ изображений и сжатие изображений. В последние годы некоторые исследования также начали происходить в направлении социологии. В 1988 году Строгац впервые дал математическую модель любви между Ромео и Джульеттой в литературе [1]. На основе Строгаца Спотт [2] дал более общую модель дифференциального уравнения и дополнительно исследовал проблему любовного треугольника. Социальное взаимодействие играет важную роль в жизни. Это происходит синхронно с человеческим обществом. Таким образом, изучение межличностных отношений является общественно важной темой. В этой статье используются траектории жизненных путей персонажей Жана Вальжана и инспектора Жавера в романе В. Гюго «Отверженные» [3] для создания нелинейной математической модели и изучения взаи-



мосвязи их социального развития. Роман полон гуманитарного социального фона и сложных взаимоотношений персонажей. В обществе, описанном в романе, бедность ослабляет мужчин, голод ослабляет женщин, а темнота ослабляет детей. В то время люди на дне общества были очень хрупкими и чувствительными. Когда они находятся под влиянием окружающих, их социальное взаимодействие могло легко измениться (то есть окружающее силовое поле в динамической системе меняло направление аттрактора). Он очень подходит для изучения динамического поведения социального взаимодействия. В ходе исследования изменяя параметры системы и анализируя изменения фазовых диаграмм аттрактора, диаграмм временных рядов и диаграмм бифуркации, делается вывод о том, что развитие и изменения социальных отношений в основном происходят из трех аспектов: непосредственно сама личность, влияние окружающих людей и социальная среда.

Построение математической модели

В этом обществе существует много концепций. Окружающие вас люди обычно говорят вам, например: «мужчина заботится о внешних делах, женщина заботится о внутренних делах», «вырастить детей, чтобы обеспечить опору в старости», «быть хорошим ребёнком». Они всегда направляют нашу жизнь. А узнать, чем Вы будете заниматься в жизни Вам поможет только исследование общего аттрактора человеческой массы. Это изучение силовых линий. Траектория в фазовом пространстве межличностных отношений покажет состояние в разные моменты вашей жизни.

Основная линия повествования романа «Отверженные» рассказывает о личном опыте главного героя Жана Вальжана и включена в французскую историю, революцию, войну, моральную философию, право, справедливость и религиозные убеждения, отражая более широкий социальный статус-кво после Великой французской революции. Реалистичный социальный исторический фон и богатые истории персонажей романа являются воплощением многих революционных сообществ, поэтому мы выбрали жизненные траектории Жана Вальжана, Жавера и Епископа в «Отверженных», чтобы установить систему дифференциальных уравнений и исследовать социальные отношения. Иногда трагедия людей заключается в том, что трудно освободиться от ограничений своих собственных идей. Они обычно упрямы, такие как Жавер. Когда аттракторы общества нестабильны, вокруг этих людей начинает формироваться такие силовые поля. Сами люди стремятся общаться с такими людьми, но они не хотят общаться с окружающими их людьми. Напротив, другие, такие как Жан Вальжан, обычно более мягки. Когда аттракторы общества нестабильны, они находятся под влиянием окружающих их людей, готовые прислушиваться к мнению окружающих их людей и стремящиеся к общению.

Используя $A(t)$, $B(t)$, чтобы представить траекторию жизни Жана Вальжана и Жавера. Жавер имел плохих родителей и поэтому всеми силами хотел стать справедливым (как ему казалось) инспектором, наказывая всех проституток (поскольку таковою была его мать) и воров (таким был его отец). То есть подсознательно он им мстил всю жизнь. Жан Вальжан изначально хороший человек, но попадая в условия каторги он становится зверем. Он стал хорошим человеком под влиянием епископа. Епископ является символом гуманизма, его доброта тронула Жана Вальжана. Таким образом, в процессе построения модели мы также приняли во внимание факторы епископа. Итак, в системе мы устанавливаем начальное значение $A(t_0)$ равным 10, а начальное значение $B(t_0) = -10$.

Классическая популяционная модель (Logistic) [4] была применена в модели для описания влияния епископа на Жана Вальжана. Мы считаем, что стадия быстрого роста модели соответствует быстрому превращению Жана Вальжана в хорошего человека после получения помощи епископа. Конечно, у любой помощи есть предел. Мы устанавливаем это предельное значение k равным 100. Динамическая модель показана в формуле (1).



$$\begin{aligned}\frac{dA}{dt} &= aA\left(1 - \frac{A}{k}\right) + bA + cB, \\ \frac{dB}{dt} &= dB + eA,\end{aligned}\tag{1}$$

где a – Влияние епископа на Жана Вальжана; b – Влияние Жана Вальжана на себя; c – Влияние Жавера на Жана Вальжана; d – Влияние Жавера на себя; e – Влияние Жана Вальжана на Жавера; $k = 100$; $A(t_0) = 10$; $B(t_0) = -10$.

Его характеристическое уравнение:

$$\begin{aligned}A &= \begin{vmatrix} a+b & c \\ d & e \end{vmatrix} \\ |\lambda E - A| &= \begin{vmatrix} \lambda - (a+b) & -c \\ -d & \lambda - e \end{vmatrix} = 0 \\ (\lambda - (a+b))(\lambda - e) - cd &= 0 \\ \lambda^2 - (a+b+e)\lambda + (a+b)e - cd &= 0 \\ \Delta &= (a+b-e)^2 + 4cd \\ \lambda_{1,2} &= \frac{(a+b+e) \pm \sqrt{(a+b-e)^2 + 4cd}}{2}.\end{aligned}\tag{2}$$

Согласно расчетам, мы получаем следующие условия, при которых система стабильна. Первый: когда комплексные характеристические значения имеют отрицательную действительную часть и мнимое число. В этом случае мы пытаемся изменить параметры a, b, c, d, e , чтобы наблюдать изменение временных рядов. Второй: когда решение является отрицательным действительным числом. В этом случае мы пытаемся изменить параметр a, b, e , чтобы наблюдать изменение временных рядов [5]. В этих восьми случаях мы выбрали восемь наборов данных в стабильных условиях в качестве примеров путем сравнения нескольких экспериментов и замены данных, и результаты показаны ниже. На следующем этапе разработанная методика вычисления фрактальных показателей временных рядов. Представлена принципиальная схема последовательности вычисления управляющих параметров. Метод Рунге-Кутты четвертого порядка используется для выполнения численных вычислений в системе и получения временных рядов. Вычисление времени задержки и корреляционной размерности реконструированного аттрактора из временного ряда. В этом проекте для получения времени задержки используется метод автокорреляционной функции. Алгоритм G-P используется для вычисления корреляционной размерности.

Численные эксперименты и полученные результаты

Согласно восьми различным ситуациям, мы извлекли две основные проблемы. Первый вопрос заключается в том, чтобы изучить, влияют ли ваши собственные чувства и личность на ваши социальные отношения. В этот момент мы можем наблюдать изменения, производимые системой после изменения параметров b и d , и некоторые результаты показаны в табл. 1.



Таблица 1. Фазовые диаграммы (b, d)
Table 1. Phase diagrams (b, d)

| Установим параметр $a = 3, c = 12, d = -2, e = -4$, Изменим параметр b | | | |
|---|------------|------------|---------------|
| Бифуркационная диаграмма | | | |
| | $b = -2.7$ | $b = -1.5$ | $b = -1.0999$ |
| Фазовые диаграммы | | | |
| График временных рядов | | | |
| Установим параметр $a = 3, b = -2, c = 5, e = -4$, Изменим параметр d | | | |
| Бифуркационная диаграмма | | | |
| | $d = -2$ | $d = -6$ | $d = -9$ |
| Фазовые диаграммы | | | |
| График временных рядов | | | |



При прогнозируемой устойчивости будущих тенденций нам также необходимо учитывать следующие два параметра:

Показатель Хёрста [6, 7] – мера, используемая в анализе временных рядов. Последовательности, для которых $H > 0.5$, считаются персистентными – они сохраняют имеющуюся тенденцию, то есть возрастание в прошлом более вероятно приводит к возрастанию в дальнейшем, и наоборот.

Аппроксимированная энтропия (ApEn) [8] отражает степень сложности сигнала – чем выше его регулярность, тем меньше значение этой величины.

Аппроксимированная энтропия и показатель Хёрста в двух вышеуказанных случаях приведены в табл. 2. В следующих таблицах аппроксимированная энтропия А в уравнении 1 представлена как (ApEn-A), а аппроксимированная энтропия В в уравнении 1 представлена как (ApEn-B), и экспонент Хёрста А в уравнении 1 представлена как (H-A), а экспонент Хёрста В в уравнении 1 представлена как (H-B).

Таблица 2. Аппроксимированная энтропия и экспонента Хёрста H

Table 2. Approximated entropy and Hurst exponent H

| Установим параметр $a = 3, c = 12, d = -2, e = -4$. Изменим параметр b | | | |
|---|------------|------------|---------------|
| ApEn | $b = -2.7$ | $b = -1.5$ | $b = -1.0999$ |
| ApEn-A | 0.0196 | 0.0174 | 0.0168 |
| ApEn-B | 0.0146 | 0.0158 | 0.0161 |
| H | $b = -2.7$ | $b = -1.5$ | $b = -1.0999$ |
| H-A | 0.8711 | 0.8431 | 0.8339 |
| H-B | 0.8638 | 0.8344 | 0.8271 |
| Установим параметр $a = 3, b = -2, c = 5, e = -4$. Изменим параметр d | | | |
| ApEn | $d = -2$ | $d = -6$ | $d = -9$ |
| ApEn-A | 0.1310 | 0.0149 | $6.0922e-04$ |
| ApEn-B | 0.1010 | 0.0070 | $5.3023e-04$ |
| H | $d = -2$ | $d = -6$ | $d = -9$ |
| H-A | 0.9244 | 0.9291 | 0.9562 |
| H-B | 0.9278 | 0.9369 | 0.9514 |

Сначала мы наблюдаем за изменениями аттрактора траектории жизни Жана Вальжана. Жан Вальжан перенес 19 лет каторжных работ только за то, что украл хлеб. [9] Страндания и несправедливость общества превратили добропорядочного гражданина в демона. Здесь мы можем назвать Жана Вальжана «борцом с развратом и искуплением». Параметр b представляет влияние Жана Вальжана на самого себя. Как видно из бифуркационной диаграммы, когда значение b равно: $(-16, 2)$, существует устойчивый аттрактор. И чем больше b , тем более сложная фазовая диаграмма аттрактора.

Затем мы наблюдаем за изменениями в жизненной траектории Жавера. Жавер основан на образе холодного и жестокого правоохранителя, служащего автократической системе французского общества. Его трагедия связана с разрушением веры. Идеалы, в которые он верил в своей жизни, были бесчеловечными и необоснованными холодными правилами. Когда эта вера рухнула, значение существования Жавера также исчезло. Мы можем назвать его «исполнителем холодной системы». Параметр d представляет влияние Жавера на самого себя. Как видно из бифуркационной диаграммы, когда значение d равно: $(-16, -1)$, существует устойчивый аттрактор. Система



Система будет устойчивой только в том случае, если сам Жавер испытывает негативное настроение ($d < 0$). И чем больше d , тем более сложная фазовая диаграмма аттрактора. Используя значения индекса Херста и аппроксимированной энтропии мы видим, что в этом случае будущее поведение предсказуемо, и будущее поведение соответствует прошлому [10].

Исследования в области психологии показывают, что позитивные психологические сигналы придадут Вам решимости устранить все препятствия, придадут Вам невероятную настойчивость и выносливость, а также заставят вас продолжать повышать свою смелость, постоянно бросать вызов себе и превосходить себя. Их поведения можно объяснить «комплексом Ионы» в психологии [11]. Известный американский психолог Абрахам Маслоу ввел понятие «комплекса Ионы». Так он назвал внутреннюю неготовность человека в полной мере реализовывать свои способности, избегание шансов на большой успех [12]. Появление этого комплекса связано с высокой тревогой и сниженными амбициями. Для такого психологического состояния, проще говоря, мы часто убегаем от самих себя, не верим в себя, не смеем смотреть самим себе в лицо и не смеем принять вызов. Основной причиной негативной психологии Жана Вальжана была социальная среда того времени. В мрачном французском мире 19 века мужчины были бедны, женщины были развращены, дети были слабы, а бесчисленное множество людей на дне общества жили жалкой и безутешной жизнью. Жан Вальжан – всего лишь один из бесчисленного множества людей, которые живут в низших слоях общества. В социальном явлении, где богатые веселятся, а бедные находятся в тяжелом положении, их страдания не являются следствием их самоотречения, а этого, казалось бы, справедливого, но строго иерархического классового общества. Такое общество вряд ли дает страдающим людям на дне шанс выжить. У них нет выбора в их собственной жизни. А Жавер – преданный полицейский, и в том, что касается закона, он превосходит. Паранойя Жавера небезосновательна. Он также происходит из низов общества: он родился в тюрьме, его мать – гадалка, а отец – каторжник. У Жавера подсознательно есть ненависть к своей жизни, поэтому он полон негативных эмоций по отношению к себе. Как и Жан Вальжан, все они – несчастные люди, созданные той эпохой и обществом. В данном случае не столько их личное поведение влияет на социальные отношения, сколько политическое общество, которое привело к такому результату.

Вторая проблема заключается в том, влечет ли влияние других людей на себя, их жизнь и социальные отношения. В этот момент мы можем наблюдать изменения, производимые с системой после изменения параметров a , c и e . Некоторые результаты были показаны в табл. 3.

Аппроксимированная энтропия и показатель Херста в двух вышеуказанных случаях приведены в табл. 4.

Используя значения индекса Херста и аппроксимированной энтропии мы видим, что в этом случае будущее поведение предсказуемо, и будущее поведение соответствует прошлому.

Параметр a представляет влияние епископа на Жана Вальжана. Как видно из бифуркационной диаграммы, когда значение a равно: $(-11, 7.8)$, существует устойчивый аттрактор. В произведении «Отверженные» Гюго впервые сформировал образ епископа, наделил его духом гуманизма и сделал его доброжелательным человеком, обладающим большой мудростью, состраданием. В нашей системе в целом, чем больше положительное влияние епископа на Жана Вальжана, тем богаче жизнь Жана Вальжана. Когда $a < 0$, граф аттрактора, очевидно, не так богат, как когда $a > 0$. Это явление доказывает, что позитивный и оптимистичный настрой является ступенькой к богатой жизни. Влияние епископа на Жана Вальжана отражает человеколюбивый дух Гюго [13]. Епископ представляет один тип людей в обществе. Они твердо верят, что незнакомец перед ними обладает такой же добротой, как и они сами. Они щедро дарят доброту обычным людям и даже испорченным людям, не только из-за сочувствия, но и из-за дальновидности и ответственности. Как люди, с правами, они ясно видят возможные недостатки прав и последствия, которые права будут иметь для народа. В этом случае мы доказали, что другие люди будут оказывать влияние



Таблица 3. Фазовые диаграммы (a, e)
Table 3. Phase diagrams (a, e)

| Установим параметр $b = -2, c = 12, d = -2, e = -4$, Изменим параметр a | | | |
|--|----------|----------|------------|
| Бифуркационная диаграмма | | | |
| | $a = -3$ | $a = 0$ | $a = 3$ |
| Фазовые диаграммы | | | |
| График временных рядов | | | |
| Установим параметр $a = 3, b = -2, c = 12, d = -2$, Изменим параметр e | | | |
| Бифуркационная диаграмма | | | |
| | $e = -9$ | $e = -4$ | $e = -1.5$ |
| Фазовые диаграммы | | | |
| График временных рядов | | | |



Таблица 4. Аппроксимированная энтропия и экспонента Хёрста Н
Table 4. Approximated entropy and Hurst exponent H

| Установим параметр $b = -2, c = 12, d = -2, e = -4$. Изменим параметр a | | | |
|--|----------|----------|------------|
| ApEn | $a = -3$ | $a = 0$ | $a = 3$ |
| ApEn-A | 0.0244 | 0.0502 | 0.2244 |
| ApEn-B | 0.0279 | 0.0437 | 0.2046 |
| H | $a = -3$ | $a = 0$ | $a = 3$ |
| H-A | 0.8907 | 0.8946 | 0.8571 |
| H-B | 0.8879 | 0.8827 | 0.8503 |
| Установим параметр $a = 3, b = -2, c = 12, d = -2$. Изменим параметр e | | | |
| ApEn | $e = -9$ | $e = -4$ | $e = -1.5$ |
| ApEn-A | 0.2972 | 0.2244 | 0.1203 |
| ApEn-B | 0.2831 | 0.2046 | 0.1015 |
| H | $e = -9$ | $e = -4$ | $e = -1.5$ |
| H-A | 0.7613 | 0.8571 | 0.9399 |
| H-B | 0.7634 | 0.8503 | 0.9356 |

на наши собственные социальные отношения. Мы называем эту ситуацию демонстрационным эффектом. Демонстрационные эффекты – это воздействия на поведение индивидов, вызванные наблюдением за действиями других людей и их последствиями [14]. Например, в современной жизни студенты живут в одном общежитии. Если в общежитии есть трудолюбивый товарищ, студенты в этом общежитии часто работают усерднее.

Параметр e отражает влияние Жана Вальжана на Жавера. Как видно из бифуркационной диаграммы, когда значение e меньше -0.6817 , существует устойчивый аттрактор. Чем сильнее негативное влияние Жана Вальжана на Жавера (то есть чем меньше e), тем сложнее будет жизненная траектория Жавера. Когда Жан Вальжан оказывает на него положительное влияние ($e > 0$), система неустойчива. Эти данные показывают, что Жавер – чрезвычайно уверенный в себе и упрямый человек, и он всегда думает, что он прав.

Сравнивая выводы по параметру a и параметру e , мы также можем обнаружить, что отношение социального развития человека также связано с его личностью. Жан Вальжан в глубине души трудолюбивый и добрый человек, поэтому, когда он почувствует заботу в холодном обществе, он превратится из «демона» в «ангела» и даже поможет большему количеству людей. Жавер, с другой стороны, был очень упрям. Даже если он понимал, что поведение Жана Вальжана было благонамеренным, он все равно не хотел в это верить, поэтому предпочел умереть. Суть Жана Вальжана и Жавера одна и та же. Они родились похожими и имеют одну и ту же цель – стать членами лучшего и гармоничного общества, но они пошли разными путями. Жан Вальжан пробуждает общество добротой, в то время как Жавер стремится к справедливости (как он сам думает). Самая важная причина такого результата связана с исходной личностью. Эта точка зрения также была подтверждена в психологии. Античный медик Клавдий Гален изучал и ввел различные типы темперамента: Меланхолик, Флегматик, Сангвиник, Холерик. У людей с разными личностями разные способы ведения дел. Например: Меланхолики – это интроверты и эмоционально чувствительные перфекционисты. Они обычно чувствительные, сердечные, восприимчивые, исполнительные, но они также ранимые, мнительные, замкнутые, застенчивые, медлительные в работе, неуверенные [15]. Аналогичным образом, в современной жизни многие компании



также используют оценку темперамента при приеме на работу, чтобы оценить степень соответствия между личностью и должностью. Каждый человек по своей природе является особенным. Течение нашей жизни зависит от воспитания, жизненных ситуаций, собственных внутренних убеждений. Приобретая жизненный опыт, мы, так или иначе, вырабатываем тот или иной тип поведения – характер. Но не всё зависит от нас самих, ведь ещё при рождении нам даны особенные природные характеристики, именуемые темпераментом. Следовательно, разные личности и темпераменты заставляют нас иметь разный выбор в социальной деятельности, что приводит к разным социальным отношениям и разным результатам [16].

Заключение

Человеческие взаимоотношения очень сложны, и результаты нельзя обобщить на влияние одного события или одного человека. Анализируя динамическое поведение социального взаимодействия между людьми, можно обнаружить, что в этой модели при изменении значений различных параметров траектория аттрактора усложняется (или упрощается). Доказано, что в процессе межличностного общения влияние других людей (то есть силового поля) будет вносить различные изменения в первоначальную жизненную траекторию человека (то есть формирование хаотических аттракторов или точек устойчивости и т.д.). Качество этого изменения также зависит от личности самого человека. Из анализа данных, приведенных в вышеописанной системе, легко понять, что влияние на жизнь человека, если анализировать его только с позиции «от человека к человеку», происходит не только от других людей, но и зависит от его собственной личности, и даже имеет связь с социальной средой. Отношения между людьми – это совокупность взаимодействий между индивидами, составляющими общественную иерархическую лестницу. Ваша жизнь не только связана с самим собой, но и связана с другими членами общества, и иногда небольшие действия других членов могут оказать большое влияние на вас. Человеческие отношения фундаментальны для индивидуального интеллектуального развития, так как благодаря им образуются как малые и простые общества (такие как село), так и крупные и сложные (как мегалополис).

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. **Strogatz S.H.** Love affairs and differential equations // *Mathematics Magazine*. 1988. Vol. 61, no. 1. P. 35.
2. **Sprott J.C.** Dynamical models of love // *Nonlinear dynamics, psychology, and life sciences*. 2004. Vol. 8, no. 3. Pp. 303–314.
3. **Любо В.** Отверженные. Роман. [пер. с фр. Д. Лившиц, Н. Коган, Н. Эфрос]. Москва: Эксмо, 2008.
4. **Тырсин А.Н., Костин К.К.** Оценивание логистической регрессии как экстремальная задача // Новые информационные технологии в исследовании сложных структур: материалы 11-й международной конференции, Екатеринбург, 06–10 июня 2016 года. Екатеринбург: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2016. С. 100–101.
5. **Орлов Ю.Н., Осминин К.П.** «Анализ нестационарных временных рядов», Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша, 2007, 22 с.
6. **Кожанов Р.В., Ткаченко И.М., Кожанова Е.Р.** Показатель Хёрста как мера хаотичности временного ряда // *Вестник Саратовского государственного технического университета*. 2020. № 2 (85). С. 38–41.
7. **Зиненко А.В.** R/S анализ на фондовом рынке // *Бизнес-информатика*. 2012. № 3 (21). С. 24–30.
8. **Киевец Н.Г., Корзун А.И.** Сравнение статистик тестов серий и аппроксимированной энтропии // *Доклады Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники*. 2014. № 3 (81). С. 12–17.



9. **Сенченкова Е.В.** Провиденциальное толкование мироздания в романе-эпопее В. Гюго «Отверженные» // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Русская филология. 2021. № 1. С. 99–107. <https://doi.org/10.18384/2310-7278-2021-1-99-107>

10. **Загайнов А.И., Мусаев А.А.** Анализ изменения фрактальности хаотических процессов // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). 2017. № 39 (65). С. 110–115.

11. **Ивановская О.В.** Социально-философские проблемы гуманизации личности // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Философия. 2010. № 1. С. 5–12.

12. **Киенко Е.В., Морозова И.С.** Специфика самореализации личности в профессиональной деятельности // Вестник Кемеровского государственного университета. 2010. № 3. С. 69–78.

13. **Нигматов З.Г.** Развитие гуманизма в истории философских и педагогических учений // Филология и культура. 2003. № 1. С. 58–71.

14. Демонстрационные эффекты [электронный ресурс] URL: https://translated.turbopages.org/proxu_u/en-ru.ru.746b726d-62723282-226743b5-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Demonstration_effect

15. **Корсунова В.И.** Сравнительный анализ практики тестирования темперамента управленцев по г. Айзенку и А. Белову // Электронный вестник Ростовского социально-экономического института. 2016. № 2. С. 319–324.

16. **Евдокарлова Т.В., Афанасьева А.А.** Влияние типа темперамента на поведение подростков // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 72-3. С. 103–105.

REFERENCES

- [1] **S.H. Strogatz**, Love affairs and differential equations. *Mathematics Magazine*, 61 (1) (1988) 35.
- [2] **J.C. Sprott**, Dynamical models of love, *Nonlinear dynamics, psychology, and life sciences*, 8 (3) (2004) 303–314.
- [3] **V. Hugo**, *Otverzhenyye [Les Miserables]*. Roman, per. s fr. D. Livshits, N. Kogan, N. Efros. Moskva: Eksmo, 2008.
- [4] **A.N. Tyrsin, K.K. Kostin**, Otsnivaniye logisticheskoy regressii kak ekstremalnaya zadacha [Estimation of logistic regression as an extreme task], *New information technologies in the study of complex structures: Proceedings of the 11th International Conference, Yekaterinburg, June 06-10, 2016*. Yekaterinburg: National Research Tomsk State University, 2016. Pp. 100–101.
- [5] **Yu.N. Orlov, K.P. Osminin**, Analiz nestatsionarnykh vremennykh ryadov [Analysis of non-stationary time series], *Preprinty IPM im. M.V. Keldysha [Preprints of IPM named after M.V. Keldysh]*, 2007, 22 p.
- [6] **R.V. Kozhanov, I.M. Tkachenko, E.R. Kozhanova**, Hearst index as a measure of time series randomness, *Vestnik SGTU*, 2 (85) (2020) 38–41.
- [7] **A.V. Zinenko**, R/S analyses of stock market, *Biznes-informatika*, 3 (21) (2012) 24–30.
- [8] **N.G. Kiyevets, A.I. Korzun**, Comparison of serial and approximate entropy test statistics, *Doklady BGUIR*, 3 (81) (2014) 12–17.
- [9] **E.V. Senchenkova**, Providential interpretation of the universe in V. Hugo's epic novel “Les Miserables”. *Bulletin of the Moscow Region State University. Series: Russian Philology*. 1 (2021) 99–107. <https://doi.org/10.18384/2310-7278-2021-1-99-107>
- [10] **A.I. Zagaynov, A.A. Musayev**, Analysis of fractal changes in chaotic processes, *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo instituta (tekhnicheskogo universiteta)*, 39 (65) (2017) 110–115.
- [11] **O.V. Ivanovskaya**, Social-philosophical problems of person's humanization, *RUDN Journal of Philosophy*, 1 (2010) 5–12.
- [12] **E.V. Kiyenko, I.S. Morozova**, The characterisits of levels of self-control of the person, *Bulletin of Kemerovo State University*, 3 (2010) 69–78.
- [13] **Z.G. Nigmatov**, Razvitiye gumanizma v istorii filosofskikh i pedagogicheskikh ucheniy [The development of humanism in the history of philosophical and pedagogical teachings], *Filologiya i kultura [Philology and Culture]*, 1 (2003) 58–71.



[14] Demonstration effects. Available at: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.746b726d-62723282-226743b5-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Demonstration_effect

[15] **V.I. Korsunova**, Sravnitelnyy analiz praktiki testirovaniya temperamenta upravlentsev po g. Ayzenu i A. Belovu [Comparative analysis of the practice of testing the temperament of managers by G. Aizen and A. Belov], Elektronnyy vestnik Rostovskogo sotsialno-ekonomicheskogo instituta [Electronic bulletin of the Rostov Socio-Economic Institute], 2 (2016) 319–324.

[16] **T.V. Evdokarova, A.A. Afanasyeva**, Effect of temperament type on adolescent behavior, Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya, 72-3 (2021) 103–105.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT AUTHOR

Се Линь

Linyi Xie

E-mail: xly2959@163.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2343-2901>

Загайнов Артем Игоревич

Artem I. Zagaynov

E-mail: zagainov239@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0699-1135>

Поступила: 20.09.2022; Одобрена: 30.09.2022; Принята: 04.10.2022.

Submitted: 20.09.2022; Approved: 30.09.2022; Accepted: 04.10.2022.