

Индекс УДК 004.94:007:517:519.6

Код ГРНТИ 16.01.29, 19.01, 27.35, 28.19.27, 34.17.03

DOI: 10.22204/2410-4639-2026-129-01-127-135

**А.А. ЕГОРОВ,
М.А. ЕГОРОВА*****Модель распространения
информации в обществе:
учёт влияния современных
масс-медиа****

В статье исследована динамическая модель распространения информации в некотором обществе. Рассмотренная модель учитывает влияние средств масс-медиа на распространение информации в данном обществе. Представлены результаты теоретического анализа и компьютерного моделирования. Дано описание некоторых случаев, демонстрирующих особенности поведения рассматриваемой модельной общественной системы при вариации управляющих параметров. Проанализирован важный случай, когда информация и энтропия измеряются на одном уровне рецепции, т.е. на сенсорном уровне (органами зрения и/или слуха). Показано, что в энтропийной шкале информация «стоит» достаточно дешево. Приведены численные оценки величины полной информации в битах и в единицах энтропийной шкалы для короткого и длинного сообщений. Анализ полученных в настоящей статье результатов позволил установить области изменения параметров системы и соотношение между ними, при которых происходит как переход от стационарного к периодическому, а затем к хаотическому поведению системы, так и последующий переход — от хаотического к стационарному или периодическому поведению. Отмечена важная роль в этих процессах бифуркаций удвоения периода. Кратко рассмотрена проблема корректности задач рассеяния, возникающих при исследовании распространения информации в обществе. Рекомендовано делать поиск устойчивого приближенного решения подобных задач на множестве функций, интегрируемых по модулю в квадрате. В заключении отмечена возросшая роль Интернета среди других электронных средств массовой информации.

Ключевые слова: информация, энтропия, система, общество, масс-медиа, лингвистика, математическая модель, бифуркация, рецепция, компьютерное моделирование

* **Егоров Александр Алексеевич** — доктор физико-математических наук, внештатный профессор-консультант, Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы.

E-mail: alexandr_egorov@mail.ru

Егорова Майя Александровна — кандидат политических наук, доцент, кафедра иностранных языков факультета гуманитарных и социальных наук Российского университета дружбы народов им. П. Лумумбы.

E-mail: egorova-ma@rudn.ru

** Работа выполнена при частичной поддержке «Программы стратегического академического лидерства РУДН».

Введение

В общем случае модель распространения информации в некотором обществе может быть описана, например, некоторой системой дифференциальных или интегродифференциальных уравнений, поскольку поведение моделируемой системы существенно определяется предыдущими состояниями системы. Тем не менее, исследование более простых моделей позволяет получить результаты, допускающие достаточно простую наглядную интерпретацию, особенно в случае анализа бифуркационных явлений, связанных с качественным изменением поведения исследуемой системы [1].

Под «*информацией*» будем понимать любые сведения и данные, отражающие свойства объектов в природных, социальных и технических системах и передаваемые звуковым, графическим или иным способом без применения или с применением технических средств [2]. В более узком смысле «*информация*» – содержание сообщения, рассматриваемое в процессе его передачи, восприятия и использования, уменьшающее неопределённость в выборе различных возможностей [1, 2]. При рассмотрении сообщений в лингвистике проводится анализ «*лингвистической информации*», например, семантики (определяет соотношение между словами и их значениями) и грамматики (правила, выражающие общие синтаксические свойства слов и групп слов, позволяющие производить и/или описывать правильные предложения языка) некоторого языка.

«*Бифуркация*» (от латинского bifurcus – раздвоенный) – появление нового качества в поведении динамической системы при малом изменении её параметров [1, 3]. Если при перестройке объекта он не изменяется во времени, то вместо термина бифуркация можно использовать термин «*катастрофа*» [3]. При бифуркации происходит перестройка характера движения исследуемой системы, например, физической, химической, биологической или социальной. Предметом теории катастроф является изучение зависимости качественной

природы решений уравнений от значений параметров, входящих в данные уравнения.

Пуанкаре в своих работах показал, что нередко требуется только ограниченный объём информации, причём качественного характера, который и представляет основной интерес при изучении конкретных объектов и описывающих их систем уравнений [3]. С этой точки зрения исследование полного набора решений уравнений, описывающих исследуемый объект, является препятствием для понимания качественных изменений в поведении решений уравнений и, как следствие, в поведении изучаемого объекта. При этом наиболее важным является понимание того, как качественно меняется поведение изучаемой системы при изменении описывающих её (управляющих) параметров.

Бифуркации происходят в точках бифуркации (критические точки); при этих значениях параметров системы она меняет своё поведение – происходит качественное изменение свойств системы. Если состояние системы можно описать некоторой потенциальной функцией, то в бифуркационном множестве происходит переход из одного локального минимума (устойчивое состояние системы) в другой, т.е. фазовый переход.

Полученные в работе оригинальные результаты дают возможность по-новому взглянуть на развитие общества в свете развития современных информационных технологий. А также предлагают новые инновационные подходы к исследованию явления передачи и распространения различной информации в сложных социальных системах.

Материалы и методы

Динамическая модель распространения некоторой информации I в обществе может быть описана следующим нелинейным уравнением [1]:

$$I_{n+1} = \left[aI_n (M - I_n) + b(M - I_n)^2 \right] \lambda, \quad (1)$$

где $n = 1, 2 \dots$ ($n = 1$ соответствует первому «измерению», т.е. I_1 – начальное значение

данной информации, например, в начальный момент времени t_1); a — коэффициент, характеризующий распространение информации при контактах «незнающих» со «знающими» данную информацию I_n ; b — коэффициент, который будет характеризовать вклад преимущественно электронных средств массовой информации (действует только на «незнающих» лиц); M — максимальное значение информации; λ — параметр задачи, который в соответствии с теорией катастроф [3] может быть назван управляющим параметром. Уравнение (1) позволяет исследовать зависимость информации, как от времени, так и от величин a, b, M, λ .

Преобразуем уравнение (1) очевидным образом к виду:

$$y = \lambda_a x(1-x) + \lambda_b (1-x)^2, \quad (2)$$

где сделана замена переменных: $y = I_{n+1}/M$, $x = I_n/M$; $\lambda_a = aM\lambda$, $\lambda_b = bM\lambda$, — новые управляющие параметры системы; $0 \leq x \leq 1$.

Результаты аналитического исследования уравнения (2) можно свести к следующему. Предельные значения функции y :

$$\lim_{x \rightarrow 0} y = \lambda_b, \lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ b \rightarrow 0}} y = 0, \lim_{x \rightarrow 1} y = 0. \quad (3)$$

Экстремум функции $y(x)$:

$$y_{\max} = \left[\frac{\lambda_a^2}{4(\lambda_a - \lambda_b)} \right] \begin{cases} > 0, \lambda_a > \lambda_b; \\ < 0, \lambda_a < \lambda_b. \end{cases} \quad (4)$$

наблюдается при значении $x = x_m$:

$$x_m = \begin{cases} \frac{\lambda_a - 2\lambda_b}{2(\lambda_a - \lambda_b)} > 0, \lambda_a > 2\lambda_b; \\ \frac{2\lambda_b - \lambda_a}{2(\lambda_b - \lambda_a)} > 0, \lambda_a < 2\lambda_b. \end{cases} \quad (5)$$

При этом:

$$\lim_{\lambda_a \rightarrow \lambda_b} (y_{\max}) \rightarrow \begin{cases} +\infty, \lambda_a > \lambda_b; \\ -\infty, \lambda_a < \lambda_b. \end{cases} \quad (6)$$

Простой анализ показывает, что выпуклость графика функции $y(x)$ направлена вверх при $\lambda_b < \lambda_a$ и — вниз при $\lambda_a < \lambda_b$. Поскольку информация является положительной определённой величиной ($I \geq 0$ по определению [4]), случай $y < 0$ подробно не исследуется.

Учитывая положительную определённую информацию $I \geq 0$ [4], можем определить информацию так:

$$I \propto |\Psi|^2, \quad (7)$$

где Ψ — волновая функция, которая по определению является комплекснозначной величиной, т.е. содержит действительную и мнимую части. В (7) функция Ψ зависит от пространственных переменных ($r = r(x, y, z)$) и времени (t), т.е. $\Psi = \Psi(r; t)$.

При заданном направлении распространения информационной волны функция Ψ является решением дифференциального уравнения второго порядка

$$c^2 \frac{\partial^2 \Psi(z; t)}{\partial z^2} - \frac{\partial^2 \Psi(z; t)}{\partial t^2} = 0. \quad (8)$$

Данное уравнение гиперболического типа описывает математические модели различных реальных процессов в физических, биологических и социальных системах. В одномерном уравнении (8) пространственная координата (ось z) направлена вдоль направления распространения потока информации; c — скорость распространения волны.

Решение $\Psi(z; t)$ волнового уравнения известно и даётся формулой Даламбера:

$$\Psi(z; t) = \frac{U(z - ct) + U(z + ct)}{2} + \frac{1}{2b} \int_{z-ct}^{z+ct} \phi(x) dx. \quad (9)$$

При поиске решения (9) учитывается, что $\Psi(z; 0) = U(x)$, $\Psi_t(z; 0) = \phi(x)$, b — некоторая константа (см., например, [7]). Решение (9) ищется в виде функции непрерывной в некоторой замкнутой области. Следовательно, мы ограничиваем класс искомых функций набором достаточно гладких функций $\Psi(z; t)_m$, где $m = 1, 2, \dots, M$ ($M < \infty$).

Подчеркнём, что волновой процесс распространения информации может сопровождаться также диффузией информации в окрестности сегментов общества, куда доходят волны данной информации.

Важно отметить, что при непрерывном изменении управляющих параметров системы может реализоваться случай $\lambda_a < \lambda_b$, когда функция y терпит разрыв, оставаясь в пространстве управляющих параметров положительной при $\lambda_b < \lambda_a$ ($y_{max} \rightarrow +\infty$) и отрицательной при $\lambda_a < \lambda_b$ ($y_{max} \rightarrow -\infty$). Этот случай может быть проанализирован, если информация I и энтропия S (информационная энтропия [4]) измеряются на одном уровне рецепции (восприятия; например, зрительная или слуховая рецепция; см. подробнее ниже), когда выполняется закон сохранения [5]:

$$I + S = const. \quad (10)$$

Эквивалентность информации I (в битах, т.е. двоичных единицах) и энтропии S (в Дж/К) подобна [4, 5] эквивалентности массы m и энергии E в известной формуле Эйнштейна: $E = m \cdot c^2$, где c — скорость света. При таком подходе 1 бит информации I эквивалентен величине $k \ln 2 \approx 10^{-22}$ Дж/К (очень маленькая термодинамическая величина), где $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К — постоянная Больцмана, $\ln 2 \approx 0,6931$. Следовательно, в энтропийной шкале информация I «стоит достаточно дешево». Так, при флуктуациях идеального газа (некоторый модельный объект) в заданном объёме прирост информации I на 1 бит требует затрат энергии (т.е. совершения работы) при заданной температуре $T = 300$ К (около 27°C), равной величине $kT \ln 2 \approx 3 \cdot 10^{-20}$ Дж. Это естественно нижняя оценка затрат энергии на получение 1 бита информации.

Регистрация информации, т.е. *рецепция*, осуществляется людьми (участниками рассматриваемого процесса распространения информации в обществе) на сенсорном уровне (органами зрения, слуха, обоняния, вкуса, электро-, термо- и другими рецепторами). Передаваемые далее сигналы обра-

батываются в разных частях нервной системы, и в итоге в её высших отделах (мозг) формируется ответная реакция организма человека на принятую информацию.

При возрастании I убывает S и наоборот (обе величины I и S измеряются в одинаковых единицах и имеют макроскопический смысл). Как видно при учёте закона сохранения (10), энтропия S становится, в сущности, мерой *недостатка информации* о рассматриваемой системе. Таким образом, резкое (скачком) убывание y вызовет скачок энтропии S в системе. Как следствие, резко возрастёт недостаток информации об исследуемой системе, т.е. о состоянии общества. С другой стороны, информационная энтропия совпадает с термодинамической энтропией [5]. Отсюда следует реальный физический смысл информации I , который можно сформулировать так: за полученную информацию I надо «платить» увеличением энтропии S рассматриваемой системы. Таким образом, любое измерение влечёт за собой возрастание энтропии S исследуемой системы, например — окружающей среды (понимаемой здесь в достаточно широком смысле этого слова).

Следовательно, при $\lambda_a < \lambda_b$ в системе нет информации I в традиционном её понимании (её нельзя использовать в обычном смысле), это фактически энтропия S . Применительно к исходной постановке задачи можно сказать, что если официальные каналы информации (электронные и другие масс-медиа, например, Интернет и телевидение) преобладают над общественными (т.е. в случае, когда $\lambda_b < \lambda_a$), то, как ни покажется странным, информации в системе (обществе) не становится больше.

Этот случай можно проинтерпретировать так: в обществе наблюдается рост дезинформации, т.е. манипулирование общественным сознанием преобладает над процессами получения достоверной информации. И в предельном случае — недостаток (правдивой) информации в обществе бесконечен, несмотря на кажущийся её избыток.

Эта проблема может иметь серьёзные последствия, например, при социологических исследованиях, когда такие известные методы исследования как опросы в различных социальных или так называемых «фокус группах» могут приводить как минимум к неправильной интерпретации полученных результатов. Особенно в тех случаях, когда те или иные группы участвующих в социологических опросах получают информацию (в результате становятся «знающими») об окружающем их мире (обществе) и происходящих в нём процессах лишь из узкого круга определённых источников информации, например, только из радио, газет, журналов или телевидения. Особенно некорректно, например, говорить о рейтингах в условиях доминирования и тем более монополии на информацию в обществе одной партии или организации.

Результаты

Приведём краткое описание некоторых результатов, полученных в процессе компьютерного моделирования процессов распространения информации в некотором обществе, где присутствуют как официальные каналы информации (электронные и др. масс-медиа, например, Интернет и телевидение), так и общественные неформальные, например, различные социальные сети общения.

В численных расчётах уравнение (2) было приведено к виду (8), удобному при численных расчётах на дискретном множестве значений переменной x_n :

$$x_{n+1} = \lambda_a x_n (1 - x_n) + \lambda_b (1 - x_n)^2, \quad (11)$$

где величина $n = 1, 2, \dots$ ограничена сверху главным образом точностью и скоростью расчётов на компьютере.

Отметим несколько наиболее интересных случаев, описывающих поведение рассматриваемой модельной общественной системы при вариации управляющих параметров λ_a и λ_b .

При $\lambda_a = 3$ и $\lambda_b = 0,3$ функция $y(x)$ имеет максимум $y_{\max} \approx 0,83$ при $x = x_{\max} \approx 0,44$. При

увеличении параметра $\lambda_a \in (0,4)$ в системе наблюдаются следующие закономерности. При $\lambda_a < 1$ $y(x) \rightarrow 0$ (итерации x_{n+1} (т.е. информация I_n) сходятся к окрестности точки 0 — устойчивая неподвижная точка).

При дальнейшем росте управляющего параметра λ_a происходит бифуркация, а вновь появившаяся точка становится устойчивой (итерированные значения информации стремятся к некоторой постоянной величине, т.е. динамический режим становится стационарным или имеет период, равный единице).

Дальнейшее увеличение параметра λ_a снова приводит к изменению системы: происходит бифуркация удвоения периода (неподвижная точка расщепляется, и I_n осциллирует между двумя значениями, образующими устойчивый аттрактор с периодом 2). В этом случае отображение (11) имеет устойчивый цикл с периодом 2: S^2 . При дальнейшем увеличении параметра λ_a возникают циклы $S^2, S^4, S^6, S^8, S^{10}, \dots, S^{64}$ и т.д. Можно построить функцию $y = f(f(x))$, которая пересекается с прямой $y = x$ в точках, принадлежащих рассматриваемому циклу (они и определяют данный цикл).

Дальнейший рост управляющего параметра λ_a позволяет наблюдать переход системы в хаотический режим: непериодический, стохастический процесс возникает как предел всё более сложных структур (циклов S^{2^p} , где $p = 0, 1, 2, \dots$).

Таким образом, хаос возникает как предел сверхсложной организации. Наконец, при некотором значении управляющего параметра $\lambda_a < \lambda_\infty$ отображение (11) даёт уже совершенно непериодическую последовательность x_{n+1} . Между порядком и хаосом наблюдается глубокая внутренняя связь. Подобные закономерности существуют в любых системах, где наблюдаются последовательности бифуркаций удвоения периода [1, 3, 6].

Анализ полученных в настоящей работе зависимостей позволяет установить области изменения параметров системы и соотношения между ними, при которых происходит как переход от стационарного

к периодическому, а затем к хаотическому поведению системы, так и последующий переход — от хаотического к стационарному или периодическому поведению. Исследование особенностей фазовых переходов применительно к рассмотренной модели распространения информации в современном обществе как некоторой диссипативной (динамической) системы выходит далеко за рамки настоящей работы и требует во многом междисциплинарного подхода.

Проблема корректности задач рассеяния при исследовании проблемы распространения информации в обществе

В общем случае волновое распространение информации сопровождается процессами её рассеяния и диффузии в окрестности общественных сфер, куда доходят волны распространяющейся информации. Следовательно, надо кратко затронуть проблемы корректности задач рассеяния информации в лингвистическом сообществе.

Важно отметить, что необходимо различать корректно и некорректно поставленные задачи (см., например, [7]). Задача называется *корректно поставленной*, если выполняются следующие требования: 1) её решение существует; 2) это решение определяется однозначно; 3) решение непрерывно зависит от входных данных, т.е. малым изменениям входных данных соответствуют малые изменения в решении задачи (свойство устойчивости решения). Задачи, которые не удовлетворяют указанным требованиям, называются *некорректно поставленными*.

Доказательство существования решения поставленных задач при наличии различного рода помех основывается на существовании регуляризирующих операторов для интегральных уравнений (см., например, [7]).

Единственность приближённого решения при наличии помех основана на использовании регуляризирующего оператора. При точных входных данных решение сформулированной проблемы

распространения информации существует и оно единственное.

Поиск *устойчивого решения* проблемы возможен, например, на множестве функций, интегрируемых по модулю в квадрате L_2 . При этом в качестве приближённого решения обычно берётся наиболее гладкое из возможных в L_2 решений $\{I(z)\}_s$ ($s = 0, 1, 2, \dots$). Это означает, что конечен интеграл:

$$\int |I(z)|^2 dz < +\infty, \quad (12)$$

где интеграл (12) определён на конечном отрезке z . Интервал определения информации $I(z)$ ограничен естественным образом направлением, вдоль которого происходит распространение потока информации.

В рассматриваемом случае отклонение искомого приближённого решения $I(z)_s$ от точного решения $I(z)$ оценивается в метрике L_2 по формуле:

$$l = \left(\int |I(z) - I(z)_s|^2 dz \right)^{1/2}. \quad (13)$$

Использование процедуры регуляризации сводится к достижению минимума невязки: $l \rightarrow 0$. Важно подчеркнуть, что компьютерная реализация этих методов требует в первую очередь построения адекватной математической модели рассматриваемого явления создания, передачи и распространения информации в обществе, а затем разработки эффективных вычислительных алгоритмов. Более подробный анализ этих проблем выходит за рамки настоящей статьи (см., например, [7]).

Выводы. Заключение

В настоящей статье проведено исследование динамической модели распространения информации в обществе. Рассмотренная модель учитывает влияние важнейших средств массовой информации на распространение информации в данном обществе.

Приведём несколько вполне очевидных выводов. При определённых значениях управляющих параметров можно полу-

чить достаточно протяжённые области хаоса, а при других — узкие области хаоса быстро сменяются узкими областями стационарного или периодического поведения.

Анализ полученных результатов показал, что существует такое соотношение управляющих параметров, при котором две составляющие процесса распространения информации (общество как совокупность граждан, различных гражданских институтов и государство в лице государственных (в первую очередь — электронных) средств массовой информации) могут оказывать взаимно регулизирующее действие. Данный процесс регуляризации будет приводить, по сути, к определённому сглаживанию сложных процессов взаимодействия (эффекты саморегуляции) различных составляющих современного информационного общества как динамической открытой системы.

Заметим, что при анализе процесса распространения информации в обществе с точки зрения лингвистики, необходимо уделять внимание в первую очередь лингвистическим особенностям используемых языков, особенно в полилингвистических обществах, где кроме одного общегосударственного языка могут использоваться другие национальные языки или диалекты. В странах, где какая-то часть населения сохраняет билингвизм, эти аспекты могут приобрести критически важные особенности, как в процессах распространения информации в различных слоях общества, так и в особенностях исследования этих процессов.

В последние десятилетия всё возрастающую роль среди электронных средств массовой информации (телевидение, Интернет, радио) начинает играть Интернет. Более того, его роль в процессах распространения информации в обществе будет со временем только возрастать. Это обуславливает необходимость и более того — потребность учитывать двум взаимосвязанным элементам процесса распространения информации (общество и государство)

данную объективную реальность в своей повседневной деятельности. Поскольку только распространение достоверной информации способно, при правильной организации этого процесса, стать одним из важных факторов стабилизации и гармонизации разнообразных и во многом противоречивых процессов динамично развивающегося современного открытого демократического общества.

Приложение

Для численных оценок величины информации можно использовать известную в теории информации формулу для полной информации I_s , содержащейся в некотором сообщении:

$$I_s = p \log_2 K, \quad (14)$$

где p — общее число символов в сообщении или длина сообщения (непрерывный сигнал заменён дискретной последовательностью отсчётов); K — число различных символов используемого алфавита.

При распространении некоторого короткого сообщения длиной $p = 150$, в котором алфавит состоит из 25 символов, в соответствии с формулой (14) имеем значение $I_s \approx 697$ бит (двоичные единицы или бит информации), при некотором фиксированном заданном начальном значении информации. В энтропийной шкале та же самая информация эквивалентна примерно $7 \cdot 10^{-20}$ Дж/К.

При распространении более продолжительного сообщения длиной $p = 3000$, в котором алфавит состоит из 30 символов, аналогично получаем значение $I_s \approx 14720$ бит. В этом случае информация в энтропийной шкале эквивалентна примерно $1,5 \cdot 10^{-18}$ Дж/К. Видно, что в рассмотренных здесь случаях при возрастании длины сообщения в 20 раз, величина передаваемой информации возрастает примерно в 21 раз. Такое незначительное отличие обусловлено медленным изменением логарифмической функции в формуле (14). Действительно, при фиксированном значе-

нии p возрастание числа различных символов алфавита от 20 до 30 приводит к росту информации всего лишь в 1,1 раза, а при их росте от 5 до 30 приводит к росту ин-

формации примерно в 2,1 раза. Только при существенном увеличении числа символов алфавита с 5 до 550 информация возрастает примерно в 4 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Егоров А.А., Егорова М.А. О моделях распространения лингвистической информации в языковом сообществе // Тез. докл. XXI-й Всерос. конф. «Теоретические основы конструирования численных алгоритмов и решение задач математической физики», 5–11 сентября 2016 г., Новороссийск, Абрау-Дюрсо. М.: ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, 2016. С. 82–83.
2. Физическая энциклопедия / гл. ред. А.М. Прохоров. Т. 2. М.: Сов. энциклопедия, 1990. 704 с.
3. Гилмор Р. Прикладная теория катастроф: в двух книгах. Кн. 1. М.: Мир, 1984. 350 с.
4. Яглом А.М., Яглом И.М. Вероятность и информация. М.: Наука, 1973. 512 с.
5. Волькенштейн М.В. Биофизика. М.: Наука, 1981. 576 с.
6. Компьютеры и нелинейные явления: информатика и современное естествознание / авт. предисл. А.А. Самарский. М.: Наука, 1988. 192 с.
7. Арсенин В.Я. Методы математической физики и специальные функции. М.: Наука, 1974. 432 с.

A Model of Information Spreading in Society: Taking into Account the Influence of Modern Mass Media

Aleksandr Alekseyevich Egorov — Dr.Sc. (Doctor of Sciences in Physical and Mathematical Sciences), Visiting Professor-consultant (Consulting Professor), Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba.

E-mail: alexandr_egorov@mail.ru

Maia Aleksandrovna Egorova — Candidate of Political Sciences, Associate Professor, Department of Foreign Languages of the Faculty of Humanities and Social Sciences of Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba.

E-mail: egorova-ma@rudn.ru

This article examines a dynamic model of information spreading in a given society. The model takes into account the influence of mass media on information's propagation in this society. The results of theoretical analysis and computer modeling are presented. Several cases are described, demonstrating the behavioral characteristics of the model social system under consideration when varying control parameters. An important case is analyzed where information and entropy are measured at the same level of perception, i.e., at the sensory level (by the organs of vision and/or hearing). It is shown that on the entropy scale, information is relatively cheap. Numerical estimates of the total information in bits and in units of the entropy scale are provided for short and long messages. The analysis of the results obtained in this article made it possible to establish the areas of change in the system parameters and the relationship between them, in which both the transition from stationary to periodic and then to chaotic behavior of the system occurs, and the subsequent transition from chaotic to stationary or periodic behavior take place. The important role of period-doubling bifurcations in these processes is noted. The problem of the well-posedness of scattering problems arising in the study of information dissemination in society is briefly considered. It is recommended to search for stable approximate solutions to such problems on a set of square-integrated functions. The conclusion notes the growing role of the internet among other electronic media.

Keywords: information, entropy, system, society, mass media, linguistics, mathematical model, bifurcation, reception, computer modeling

REFERENCES

1. Egorov A.A., Egorova M.A. O modelyakh rasprostraneniya lingvisticheskoy informatsii v yazykovom soobshchestve // Tez. dokl. XXI-y Vseros. konf. «Teoreticheskie osnovy konstruirovaniya chislennykh algoritmov i reshenie zadach matematicheskoy fiziki», 5–11 sentyabrya 2016 g., Novorossiysk, Abrau-Dyurso. M.: IPM im. M.V. Keldysya RAN, 2016. S. 82–83. (in Russian)
2. Fizicheskaya entsiklopediya / gl. red. A.M. Prokhorov. T. 2. M.: Sov. entsiklopediya, 1990. 704 s. (in Russian).
3. Gilmor R. Prikladnaya teoriya katastrof: v dvukh knigakh. Kn. 1. M.: Mir, 1984. 350 s. (in Russian).
4. Yaglom A.M., Yaglom I.M. Veroyatnost i informatsiya. M.: Nauka, 1973. 512 s. (in Russian).
5. Volkenshteyn M.V. Biofizika. M.: Nauka, 1981. 576 s. (in Russian).
6. Kompyutery i nelineynye yavleniya: informatika i sovremennoe estestvoznaniye / avt. predisl. A.A. Samarskiy. M.: Nauka, 1988. 192 s. (in Russian).
7. Arsenin V.Ya. Metody matematicheskoy fiziki i spetsialnye funktsii. M.: Nauka, 1974. 432 s. (in Russian).