

Препринти Інституту фізики конденсованих систем НАН України розповсюджуються серед наукових та інформаційних установ. Вони також доступні по електронній комп'ютерній мережі на WWW-сервері інституту за адресою <http://www.icmp.lviv.ua/>

The preprints of the Institute for Condensed Matter Physics of the National Academy of Sciences of Ukraine are distributed to scientific and informational institutions. They also are available by computer network from Institute's WWW server (<http://www.icmp.lviv.ua/>)

Олеся Ігорівна Мриглод
Юрій Васильович Головач

Вивчення динаміки людської активності на основі
статистики часу редакційного опрацювання наукових
статей

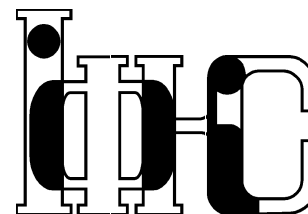
Роботу отримано 9 січня 2008 р.

Затверджено до друку Вченою радою ІФКС НАН України

Рекомендовано до друку семінаром відділу СТєКС

Виготовлено при ІФКС НАН України
© Усі права застережені

Національна академія наук України



ІНСТИТУТ
ФІЗИКИ
КОНДЕНСОВАНИХ
СИСТЕМ

ICMP-08-01U

О.Мриглод, Ю.Головач

ВИВЧЕННЯ ДИНАМІКИ ЛЮДСЬКОЇ АКТИВНОСТІ НА
ОСНОВІ СТАТИСТИКИ ЧАСУ РЕДАКЦІЙНОГО
ОПРАЦЮВАННЯ НАУКОВИХ СТАТЕЙ

ЛЬВІВ

УДК: 530.1, 519.25, 004.942, 001.6

PACS: 05.70.Fh, 02.50.-r, 07.05.Kf

Вивчення динаміки людської активності на основі статистики часу редакційного опрацювання наукових статей

О.Мриглод, Ю.Головач

Анотація. Задача аналізу людської активності важлива для моделюванні та організації різних процесів за участю людини. Кількісний опис таких процесів можна здійснити, досліджуючи ймовірнісні розподіли часу між сусідніми подіями та часу, протягом якого завдання чекає на виконання. У цій роботі ми проводимо емпіричний аналіз даних про редакційне опрацювання статей в наукових виданнях. Ми обговорюємо отримані розподіли та показуємо, що вони близькі до аналогічних розподілів, що описують інші форми людської активності.

Human activity analysis based on the statistics of time for scientific papers editorial processing

O.Mryglod, Yu.Holovatch

Abstract. An analysis of human activity is an important task for modeling and organizing different processes involving humans. Their quantitative description is performed in terms of the interevent time and of the task execution waiting time probability distributions. In this paper we perform an empirical analysis of the data about editorial processing of papers in scientific journals. We discuss resulting distributions and show that they are compatible with the distributions governing other forms of human activity.

Подається в Відбір і обробка інформації

Submitted to Information extraction and processing

Вступ

Багато прикладних задач, пов'язаних з обслуговуванням великої кількості користувачів, оптимізацією та підтримкою транспортної або іншої службової мережі (телефонної, Інтернет тощо), вимагають знання того, як в часі розподіляється активність користувачів. Сучасний рівень комп'ютерних технологій дозволяє фіксувати дії користувачів в часі, зберігати та обробляти дані – це є важливою передумовою для вивчення процесів людської активності [9]. Останнім часом на основі вивчення такої статистики досліджувались різні процеси за участю людей: завантаження даних з мережі Інтернет, листування, обмін електронними повідомленнями, відвідування громадських бібліотек тощо [6, 14, 16–18]. Цікаво, що форми статистичних розподілів виявляються близькими до степеневому закону. На сьогодні відомо багато механізмів, що спричиняють виникнення степеневих законів у різних системах. Прикладами можуть служити закон Ціпфа (Zipf) в кількісній лінгвістиці, закон Парето (Pareto) в економіці, закон Бредфорда (Bradford) у наукознавстві (детальніший огляд див. в [10, 15]). Порівняно недавно Боробаші та Альберт (Barabási, Albert) [5] вперше виявили степеневий закон розподілу ступенів вершин у складних мережах [3]. Особлива увага до систем, що описуються степеневим законом, пояснюється їх унікальною властивістю: відсутністю характерного масштабу. Такі системи прийнято називати безмасштабними (scale-free) [3, 5, 8].

Наведені вище приклади стосуються степеневих законів розподілів в системах нефізичної природи. З іншого боку, схожі закони виникають і у фізиці критичних явищ (прикладом можуть служити фазові переходи другого роду) [8]. Проте, на відміну від фізичної теорії критичних явищ, причини виникнення степеневих законів у різного роду нефізичних системах досі не з'ясовані однозначно, так само як не вдається за аналогією розмежувати так звані класи універсальності: групи систем, що характеризуються однаковим значенням показника степеня. Повертаючись до дослідження динаміки процесів людської активності, яка є предметом дослідження нашої роботи, зазначимо, що аналіз поведінки людини з точки зору статистики здійснення нею послідовних дій в часі, часто ведеться в термінах двох випадкових величин – проміжку часу між послідовними діями (interevent time) та часу очікування завдання на виконання (waiting time) [6, 14, 16–18]. Так, нещодавно на основі даних про статистику листування з відомими вченими (Дарвіном, Айнштайном, Фройдом), обміну електронними повідомленнями, відвідування користувачами

веб-сайтів [6, 14, 16, 18] – було виявлено степеневі або близькі до степеневих закони розподілу згаданих випадкових величин. Цікаво, що значення степеня виявилось різним (від 1 до 1.5), на основі чого була зроблена спроба згрупувати згадані процеси людської активності за аналогією до класів універсальності у теорії критичних явищ.

Мета нашої роботи – перевірити висловлене в [6, 14, 18] припущення про степеневий або близький до нього закон розподілу часу очікування у процесах за участю людини (human dynamics) на прикладі редакційної роботи над статтями в наукових виданнях. Крім того, важливо знайти типову форму такого розподілу, яку можна було б вважати еталонною при порівнянні різних видань або при аналізі роботи їх редколегій. Структура нашої статті така: у розділі 1 коротко подаємо основні поняття теорії масового обслуговування, зокрема – теорії черг, об'єктом вивчення якої є процеси виконання завдань, що стоять у черзі; у розділі 2 формулюємо постановку задачі, описуємо базу даних та модель; аналіз даних та перевірка гіпотез про форму розподілу часу очікування, проведений у розділі 3; завершується робота висновками у розділі 4.

1. Коротко про теорію масового обслуговування

Якщо процес людської динаміки розглядати як виконання послідовних дій в часі, то він є близьким до процесів, які вивчає теорія масового обслуговування та окремий її напрям, що розглядає процеси з можливістю стояння завдань у черзі – теорія черг. Теорія масового обслуговування як розділ теорії ймовірностей існує вже більше століття (з ранніх 1900-х) і її об'єктами вивчення є системи масового обслуговування (СМО), для яких потрібно вирішувати задачі організації та оптимізації виконання вимог, що надходять. Основними параметрами СМО є характеристика вхідного потоку, довжина черги, закон обслуговування та дисципліна черги (принцип, що визначає спосіб та черговість вибору задач з черги) [1, 2, 4]. Існують різні види СМО, в залежності від вхідних умов: можливості/неможливості утворювати чергу для завдань, що надійшли в момент відсутності вільних пристроїв обслуговування; виду вхідного потоку та закону обслуговування; кількості обслуговуючих пристроїв та об'єму потоку задач; інтенсивності обслуговування ρ (відношення швидкостей надходження λ та обслуговування μ : $\rho = \lambda/\mu$); тощо. В залежності від величини розрізняють три режими обслуговування СМО [18]:

- *докритичний* ($\rho < 1$), швидкість виконання завдань перевищує

швидкість їх надходження, черга при цьому не встигає утворитись;

- *критичний* ($\rho = 1$), швидкості надходження та виконання завдань є однаковими, існує черга відносно сталої довжини;
- *суперкритичний* ($\rho > 1$), швидкість надходження завдань більша за швидкість їх виконання, завдання накопичуються в черзі, середня довжина якої лінійно зростає.

Процес людської активності можна класифікувати як процес послідовного виконання завдань з черги на основі їх неперервних пріоритетів [6, 14, 18]. Загалом, природною є ситуація, коли людина з існуючого переліку завдань повинна виконати найбільш важливе для неї в даний момент часу, отож маємо чергу та вибір завдань на основі пріоритетів.

Нещодавно в результаті емпіричного аналізу та моделювання процесів людської діяльності виявлено, що степеневі закони розподілів $P(t_{\text{int}})$, $P(t_w)$ інтервалу часу між сусідніми подіями t_{int} та часу очікування t_w , відповідно

$$P(t_{\text{int}}) \sim t_{\text{int}}^{-\alpha}, \quad P(t_w) \sim t_w^{-\beta}, \quad \alpha, \beta > 0, \quad (1)$$

виникають лише в критичному та суперкритичному режимах, коли присутня черга завдань [17, 18]. Значення степеня може відрізнитись для різних процесів: $\alpha = 1$ – процеси відвідування веб-сайтів, громадських бібліотек та обміну електронними листами [9, 18]; $\beta = 3/2$ – листування з Айнштайном, Дарвіном та Фройдом [6, 14, 18]; $\alpha = 1.3$ – активність торговельних бірж [18]. Існують припущення про те, що значення показника залежить від того, чи накладаються умови обмеження на довжину черги завдань [18].

2. Постановка задачі

У роботі ми вивчаємо процес людської динаміки на прикладі роботи редакційної колегії наукового видання, розглядаючи послідовне надходження наукових статей та їх редакційне опрацювання в часі. Хоча опрацювання статей редколегією є багатоетапним процесом, що включає розгляд статті на засіданні, відсилення її призначеним рецензентам, рецензування, можливе надсилення зауважень та переробленої версії статті, – ми його досліджуємо як один процес. Ми розглядали сукупність прийнятих до друку статей, для кожної з яких був визначений проміжок у днях між датою надходження та датою

прийняття до друку – що фактично відповідає часу очікування статті до друку t_w . Відхилені з будь-яких причин статті, а також ті, що не містили обох необхідних нам дат, – не могли бути враховані.

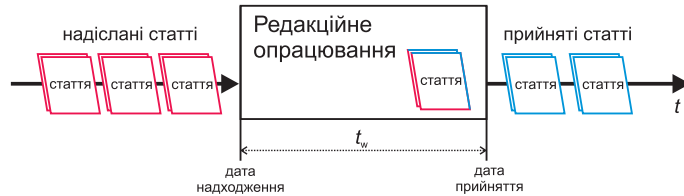


Рис. 1. Схематичний рисунок спрощеного процесу редакційного опрацювання надісланих статей в часі. Необхідно зауважити ряд нюансів нашого дослідження, описаних в тексті.

На Рис. 1 схематично зображений описаний вище процес, деталі нашого дослідження перелічені нижче.

- Розгляд надісланих статей редколегією відбувається або в порядку надходження, або з детермінованими проміжками, коли проводяться засідання редколегій. Цей часовий інтервал для всіх статей є фактично однаковим, тому не впливає на форму розподілу t_w .
- Зазвичай існує максимальний термін для рецензування всіх статей, контроль за дотриманням якого входить в обов'язки редакційної колегії.
- Для деяких статей можуть бути пропущені ті чи інші етапи опрацювання. Наприклад, у випадку позитивної рецензії без зауважень стаття приймається до друку без переробки. Проте бувають випадки, коли стаття переробляється більше одного разу.
- Наше дослідження не враховує відхилених статей через відсутність відповідних дат, тому досліджується потік лише тих статей, які в результаті приймаються до друку. Крім того, не враховуються статті, які були прийняті до друку, але не містять обох необхідних для нас дат.

3. Аналіз даних

Початковим об'єктом дослідження було українське наукове фахове видання з фізики – „Condensed Matter Physics”¹, для якого вже була база даних [11]. Проте за 10-річний період існування журналу всього 159 статей містили обидві необхідні дати (надходження та прийняття). Очевидно, що така кількість даних є надто малою для статистичного опрацювання, тому подальшими об'єктами дослідження стали наукові видання міжнародного видавництва Elsevier з різними редакційними колегіями: „Physica A: Statistical Mechanics and its Applications” та „Physica B: Condensed Matter”. Наше дослідження ґрунтувалось на даних, взятих з публічно доступних веб-сторінок відповідних видань² [12, 13]. У Табл. 1 наведені деякі характеристики баз даних, створених нами для згаданих вище видань: кількість записів, найбільші та найменші періоди очікування статей до друку (приклади таких статей подані у дужках). Бачимо, що кількість даних для обох видань є ~ 2600 , що вже є підставою для аналізу, хоча з точки зору статистики є відносно малою.

Табл. 1. Інформація про бази даних видань „Physica A” та „Physica B”.

	„Physica A”	„Physica B”
Кількість записів у базі даних	2667 (том 79 , 1975 – том 370 , 2006)	2692 (том 152 , 1988 – том 389 , 2007)
Максимальний час опрацювання, дні	1629 (том 234 , 1996, вип. 1–2, ст. 206–224)	1087 (том 269 , 1999, вип. 2, ст. 123–138)
Мінімальний час опрацювання, дні	1 (том 368 , 2006, вип. 1, ст. 63–82)	1 (том 350 , 2004, вип. 4, ст. 287–304)

Як зазначалося вище, предметом кількісного аналізу були розподіли часів очікування ($t_w = \text{дата прийняття} - \text{дата надходження}$) надісланих до друку статей $P(t_w)$. Щоб усунути флуктуації даних, спочатку розглядаємо так звані кумулятивні (інтегральні) розподіли $P_>(t_w)$, які характеризують кількість статей з часом очікування більшим, ніж t_w :

$$P_>(t_w) = \int_{t_w}^{t_w^{\max}} P(t_w) dt_w, \quad t_w^{\min} \leq t_w \leq t_w^{\max}, \quad (2)$$

¹Офіційна веб-сторінка журналу: <http://www.icmp.lviv.ua/journal>

²Офіційна веб-сторінка видавництва Elsevier: <http://www.elsevier.com>

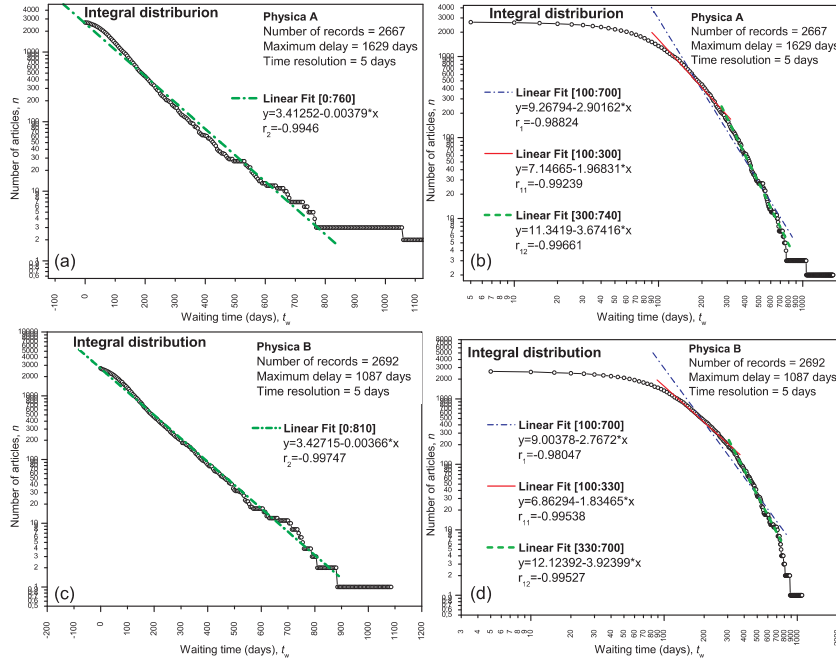


Рис. 2. Ненормовані кумулятивні розподіли $P_>(t_w)$ (показують кількість статей з часом очікування більшим, ніж t_w) у виданнях „Physica A” (a,b) та „Physica B” (c,d).

де $t_w^{\min}$ та $t_w^{\max}$ – мінімальний та максимальний часи очікування статей відповідно. На Рис. 2 зображено $P_>(t_w)$ для журналів “Physica A” та “Physica B”. В подвійному логарифмічному та логлінійному масштабах бачимо області, що добре апроксимуються прямими. Тобто форма розподілу $P_>(t_w)$ добре апроксимується як степеневою (пряма $y = y_0 + \gamma x$ в подвійному логарифмічному масштабі), так і експоненційною (пряма $y = y_0 + \gamma' x$ в логлінійному масштабі) функціями (див. Рис. 2). Для того, щоб виявити, яка апроксимація точніша та оцінити межі похибок, обчислювався коефіцієнт лінійної кореляції Пірсона r : чим ближче його абсолютне значення до одиниці, тим краще досліджувані точки апроксимуються прямою. Для обох видань розрахунок r показує добру лінійну апроксимацію як в подвійному логарифмічному, так і в логнормальному масштабах (див. Табл. 2). Бачимо, що однозначної відповіді про степеневий чи експоненційний закон розподілу t_w зроблений порівняльний аналіз не дає, хоча мож-

на вважати точнішою апроксимацію в логлінійному масштабі, яка дає краще значення r майже на всьому діапазоні даних. Проте для чіткого визначення форми розподілу t_w очевидно є необхідність проведення додаткових досліджень.

Табл. 2. Коефіцієнти лінійної апроксимації кумулятивних (інтегральних) розподілів $P_>(t_w)$ для видань “Physica A” та “Physica B”.

	„Physica A”	„Physica B”
Подвійний логарифмічний масштаб	$r \approx -0.988$ при $\gamma \approx -2.902$ на проміжку [100, 700], $r \approx -0.992$ при $\gamma \approx -1.97$ на проміжку [100, 300], $r \approx -0.997$ при $\gamma \approx -3.67$ на проміжку [300, 740]	[100, 330] при $\gamma \approx -2.77$ на проміжку [100, 700], $r \approx -0.995$ при $\gamma \approx -1.83$ на проміжку [100, 330], $r \approx -0.995$ при $\gamma \approx -3.92$ на проміжку [330, 700]
Логлінійний масштаб	$r \approx -0.995$ при $\gamma' \approx -0.004$ на проміжку [0, 760]	$r \approx -0.997$ при $\gamma' \approx -0.004$ на проміжку [0, 810]

У роботах, що досліджують процеси людської активності, знаходимо різні припущення щодо функціональної форми статистичних розподілів випадкових величин t_{int} та t_w : степенева (1) [6], логнормальна [16]:

$$P(t_w) = P_0 + \frac{A}{\sqrt{2\pi\varpi t_w}} e^{-\frac{[\ln(\frac{t_w}{t_c})]^2}{2\varpi^2}}, \quad t_c, \varpi > 0, \quad (3)$$

де t_c і ϖ – математичне сподівання та середньоквадратичне відхилення величини $\ln(t_w)$, P_0, A – константи апроксимації; обрізана степенева з різними значеннями показника $\beta = \{1; 3/2\}$ [18]:

$$P(t_w) = A t_w^{-\beta} e^{-\frac{t_w}{t_0}}, \quad t_0 > 0, \quad (4)$$

де t_0 – характеристика часу очікування, що залежить від інтенсивності процесу ρ , A – константа апроксимації.

Перевіримо гіпотези (3) та (4) для розподілів, будуючи гістограми ймовірностей $P(t_w)$. Вони показують ймовірність того, що стаття має час очікування t_w , див. Рис. 3a,b. Апроксимацію здійснювали методом мінімізації суми квадратів відхилень емпіричних

результатів від теоретичних. Для кожного випадку було розраховано значення $R = \chi^2/\text{DoF}$, що є відношенням нормованої суми квадратів відхилень емпіричних значень t_w від теоретичних t_{theor} : $\chi^2 = \sum (t_w - t_{\text{theor}})^2 / t_{\text{theor}}$ до кількості ступенів вільності DoF (різниці загальної кількості точок та числа параметрів теоретичного розподілу). Чим менше значення R – тим менше відхилення емпіричних даних від теоретичного розподілу, який приймається в якості гіпотези.

Досліджуючи в першу чергу поведінку “хвоста” розподілу, ми здійснили апроксимацію на проміжку після максимуму $P(t_w)$. Розраховані значення R для апроксимацій за (3) та (4) для обох видань наведені у Табл. 3. Бачимо, що значення коефіцієнтів кореляції R є малими для усіх перевірених випадків – порядку 10^{-4} . З незначною різницею можна віддати перевагу гіпотезі про розподіл ймовірностей у формі степеневі функції з експоненційним обрізанням (4) та значенням показника степеня $\beta = 1$.

Табл. 3. Значення кореляційного коефіцієнта R для проведених апроксимацій розподілів ймовірності часу очікування статей t_w у виданнях „Physica A” та „Physica B”.

Теоретичний закон розподілу	„Physica A”, $t_w \in [85; 770]$	„Physica B”, $t_w \in [85; 810]$
Логнормальний закон (3)	$R \approx 5.54 \cdot 10^{-4}$ при $P_0 \approx 6.8 \cdot 10^{-4}$, $\varpi \approx 0.63$, $A \approx 4.44$, $t_c \approx 106.5$	$P_0 \approx 7 \cdot 10^{-4}$ при $P_0 \approx 7 \cdot 10^{-4}$, $\varpi \approx 0.65$, $A \approx 4.3$, $t_c \approx 102.8$
Степеневий закон з експоненційним обрізанням (4) та $\beta = 1$	$R \approx 4.65 \cdot 10^{-4}$ при $A \approx 4.74$, $t_0 \approx 204.6$	$R \approx 4.33 \cdot 10^{-4}$ при $A \approx 4.39$, $t_0 \approx 210.2$
Степеневий закон з експоненційним обрізанням (4) та $\beta = 3/2$	$R \approx 5.97 \cdot 10^{-4}$ при $A \approx 36.3$, $t_0 \approx 469.9$	$R \approx 5.05 \cdot 10^{-4}$ при $A \approx 33.6$, $t_0 \approx 500.6$

Є підстави вважати, що розподіл досліджуваної величини однаково добре описується як обрізаною степеневі функцією з $\beta = 1$, рівняння (3), так і логнормальним законом (4), тим більше, що за своєю природою вони є схожими [10]. В обох випадках форма розподілу визначається степеневі функцією з показником степеня -1 , відрізняючись лише функціональною формою експоненцій-

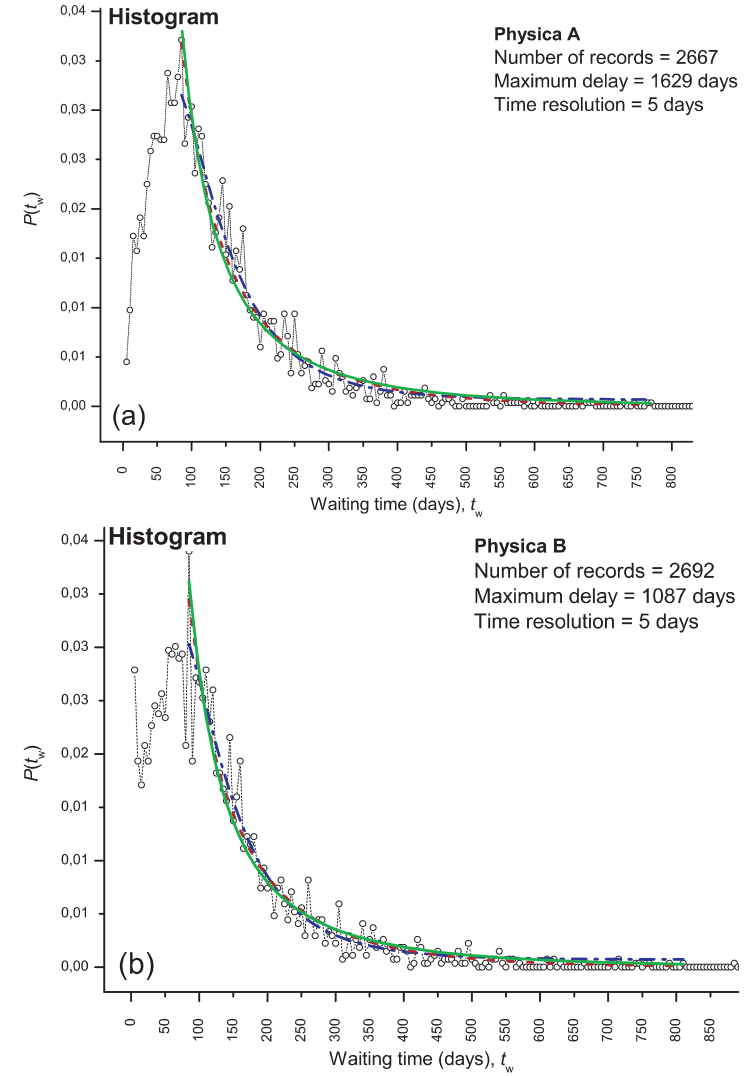


Рис. 3. Розподіли часу очікування $P(t_w)$ у виданнях „Physica A” (a) та „Physica B” (b). Штрихпунктирна крива – апроксимація логнормальним законом (3), штрихова та суцільна криві – апроксимації степеневим законом з експоненційним обрізанням та значеннями показника степеня $\beta = 1$ та $\beta = 3/2$, відповідно.

ної поправки: для (3) це величина $\exp\left\{-[\ln t/t_c]^2/2\varpi^2\right\}$, а для (4) це $\exp(-t/t_0)$.

4. Висновки

В нашій роботі ми досліджували процес людської активності на прикладі редакційного опрацювання статей в наукових виданнях, намагаючись виявити основні його характеристики та форму розподілу випадкової величини t_w – часу очікування статей до друку. З іншого боку, нас цікавило можливе застосування таких результатів, адже знаючи типову форму розподілу $P(t_w)$ для нормально функціонуючої редакційної колегії видання, можна виявляти порушення її роботи у випадках конкретних видань, якщо форма відповідного розподілу буде принципово відрізнятися. Редакційне опрацювання статей, що включає в себе роботу редколегії, рецензентів, авторів та інших можливих учасників, розглядалось нами спрощено, як один монотонний процес. Величина t_w розглядалась як кількість днів між датою надходження статті та її остаточним прийняттям до друку. Перевіряючи висловлені в літературі [6, 14, 16, 17] гіпотези про степеневу або логнормальну форму $P(t_w)$, ми виявили, що розподіл часу очікування досить добре апроксимується як логнормальною функцією (3), так і степеневою (4) зі значенням показника $\beta = 1$. Отриманий результат ще раз свідчать про спорідненість обох законів [10], що відрізняються між собою лише функціональною формою експоненційних поправок.

Значні осциляції даних, спричинені обмеженою їх кількістю, та рядом нюансів, перелічених вище в підрозділі 2, будуть спостерігатись для будь-якого наукового видання, тому знайдену форму ймовірного розподілу t_w можна вважати типовою. Крім розподілу часу очікування статей t_w , ми мали можливість прослідкувати зміну цієї випадкової величини в часі – див. Рис. 4, де кожна точка позначає одну статтю, час очікування якої рівний координаті по вертикалі, а рік її публікації відкладений на горизонтальній осі. Середньорічні значення тривалості чекання статей для кожного видання апроксимовані прямою, спадаюча поведінка якої свідчить про тенденцію скорочення часу очікування t_w .

Аналіз часу очікування статей до друку має вагомий підстави, крім очевидного значення оперативності опублікування наукових результатів: доведено, що його скорочення сприяє збільшенню імпакт-фактору всього видання [7], а також індексу цитувань окремих публікацій та авторів.

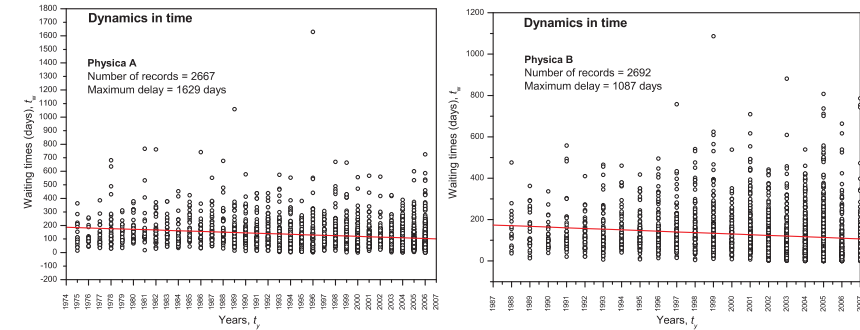


Рис. 4. Динаміка в часі середньорічної тривалості обслуговування статей t_w для видань “Physica A” (зліва) та “Physica B” (справа).

Автори дякують за допомогу при обговоренні результатів шаховним колегам: І. Мриглюду (Львів), Я. Пізюру (Львів), В. Рикову (Москва), Р. Фольку (Ліни) та К. фон Ферберу (Ковентрі).

Література

1. Анисимов В.В., Закусило О.К., Донченко В.С. Элементы теории массового обслуживания и асимптотического анализа систем. “Вища школа”, Киев, 1987.
2. Гнеденко Б.В., Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания. “Наука”, Москва, 1966.
3. Головач Ю., фон Фербер К., Олемської О., Головач Т., Мриглюд О., Олемської І., Пальчиков В. “Складні мережі” // Журнал фізичних досліджень, 2006, том 10, ст. 247–291.
4. Риордан Дж. Вероятностные системы обслуживания. “Связь”, Москва, 1966, пер. с англ.
5. Barabási A., Albert R. Emergence of Scaling in Random Networks // Science, 1999, 286, 509–512.
6. Barabási A. The origin of bursts and heavy tails in human dynamics // Nature, 2005, 435, 207–211.
7. Guang Yu, Rui Guo, Da-Ren Yu. The influence of the publication delay on journal rankings according to the impact factor // Scientometrics, 2006, 67, No. 2, 201–211.
8. Order, Disorder and Criticality. Advanced Problems of Phase Transition Theory. Yu. Holovatch (editor). World Scientific, Singapore, 2004; vol. 2, 2007. Фольк Р., Головач Ю., Яворський Т., Крити-

- ческие показатели трехмерной слабо разбавленной замороженной модели Изинга // Успехи физических наук, 2003, 173, № 2, 175–200.
9. Johansen A. Probing human response times // Physica A, 2004, 338, No. 1–2, 286–291.
 10. Mitzenmacher M. A Brief History of Generative Models for Power Law and Lognormal Distributions // Internet Mathematics, 2004, 1, No. 2, 226–251.
 11. Mryglod O., Holovatch Yu. Towards journalometrical analysis of a scientific periodical: a case study // Condens. Matter Phys., 2007, 10, No. 2, 129–141.
 12. Mryglod O., Holovatch Yu. The patterns of natural human dynamics at tasks execution in queue: statistics of waiting times for scientific articles // Proceedings of international workshop MECO32, Poland, Łądek Zdrój, April 16–18, 2007.
 13. Mryglod O., Holovatch Yu. Human activity as the decision-based queueing process: statistical data analysis of waiting times in scientific journals // Proceedings of Second International Conference “CSIT-2007”, Ukraine, Lviv, September 27–29, 2007.
 14. Oliveira J.G., Barabási A. Darwin and Einstein correspondence patterns // Nature, 2005, 437, 1251–1251.
 15. Simkin M.V., Roychowdhury V.P. Re-inventing Willis, arXiv: physics/0601192, 2006.
 16. Stouffer D.B., Malmgren R.D., Amaral L.A.N. Log-normal statistics in e-mail communication patterns, arXiv:physics/0605027, v1 3 May 2006.
 17. Vázquez A. Exact Results for the Barabási Model of Human Dynamics // Phys. Rev. Lett., 2005, 95, 248701.
 18. Vázquez A., Oliveira J.G., Dezsá Z., Goh K.-I., Kondor I., Barabási A. Modeling bursts and heavy tails in human dynamics // Phys. Rev. E, 2006, 73, 036127.

CONDENSED MATTER PHYSICS

The journal **Condensed Matter Physics** is founded in 1993 and published by Institute for Condensed Matter Physics of the National Academy of Sciences of Ukraine.

AIMS AND SCOPE: The journal **Condensed Matter Physics** contains research and review articles in the field of statistical mechanics and condensed matter theory. The main attention is paid to physics of solid, liquid and amorphous systems, phase equilibria and phase transitions, thermal, structural, electric, magnetic and optical properties of condensed matter. Condensed Matter Physics is published quarterly.

ABSTRACTED/INDEXED IN:

- Chemical Abstract Service, Current Contents/Physical, Chemical&Earth Sciences
 - ISI Science Citation Index-Expanded, ISI Alerting Services
 - INSPEC
 - Elsevier Bibliographic Databases (EMBASE, EMNursing, Compendex, GEOBASE, Scopus)
 - “Referativnyi Zhurnal”
 - “Dzherelo”
-

EDITOR IN CHIEF: Ihor Yukhnovskii

EDITORIAL BOARD: T. Arimitsu, *Tsukuba*; J.-P. Badiali, *Paris*; B. Berche, *Nancy*; J.-M. Caillol, *Orsay*; C. von Ferber, *Freiburg*; R. Folk, *Linz*; D. Henderson, *Provo*; Yu. Holovatch, *Lviv*; M. Holovko, *Lviv*; O. Ivankiv, *Lviv*; M. Korynevskii, *Lviv*; Yu. Kozitsky, *Lublin*; M. Kozlovskii, *Lviv*; H. Krienke, *Regensburg*; R. Levitskii, *Lviv*; V. Morozov, *Moscow*; I. Mryglod, *Lviv*; O. Patsahan (Assistant Editor), *Lviv*; N. Plakida, *Dubna*; G. Röpke, *Rostock*; Yu. Rudavskii, *Lviv*; I. Stasyuk (Associate Editor), *Lviv*; M. Tokarchuk, *Lviv*; I. Vakarchuk, *Lviv*; M. Vavrukh, *Lviv*; A. Zagorodny, *Kyiv*.

CONTACT INFORMATION:

Institute for Condensed Matter Physics
of the National Academy of Sciences of Ukraine
1 Svientsitskii Str., 79011 Lviv, Ukraine
Tel: +380(322)760908; Fax: +380(322)761158
E-mail: cmp@icmp.lviv.ua <http://www.icmp.lviv.ua>
