

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-155>

**DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MODEL  
OF USER BEHAVIOR ON THE WEBSITE  
AND INCREASING ITS CONVERSION**

**РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПОВЕДІНКИ  
КОРИСТУВАЧІВ НА САЙТІ ТА ЗБІЛЬШЕННЯ  
ЙОГО КОНВЕРСІЇ**

**Derzhevetska M.A.**

*PhD (Economics), LLC “Technical  
university “Metinvest polytechnic”,  
Zaporizhzhia, Ukraine*

**Держевецька М.А.**

*к.е.н., ТОВ «Технічний університет  
«Метінвест політехніка»,  
м. Запоріжжя, Україна*

**Kryvtsov O.V.**

*student (group 122-22-2м),  
LLC “Technical university  
“Metinvest polytechnic”,  
Zaporizhzhia, Ukraine*

**Кривцов О.В.**

*студент гр. 122-22-2м,  
ТОВ «Технічний університет  
«Метінвест політехніка»,  
м. Запоріжжя, Україна*

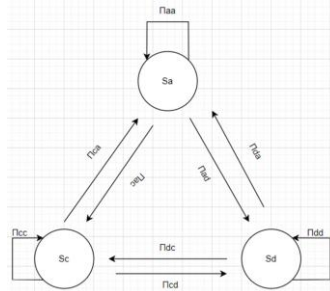
Математичні методи і моделі грають важливу роль у реалізації збільшення переглядів сайту. Вони дозволяють використовувати квантифіковані дані та алгоритми для аналізу та передбачення поведінки користувачів, що допомагає розробляти ефективні стратегії та приймати розумні рішення. Для побудови математичної моделі була обрана Марковська модель.

Однією з головних переваг Марковських моделей є їхній математичний апарат, який дозволяє аналізувати та прогнозувати стохастичні процеси. Крім того, вони є зручним інструментом для моделювання складних систем, таких як сайти, де є велика кількість сторінок та взаємодій між ними. Проте, деякі недоліки Марковських моделей полягають у обмеженні на кількість станів системи, які моделювані, та вимозі про стаціонарність системи. Крім того, якщо система має складну структуру з багатьма взаємодіючими елементами, то моделювання за допомогою Марковських моделей може бути досить складним та непрактичним. Отже, Марковські моделі є корисним інструментом для дослідження методів моделювання та інформаційних технологій для збільшення переглядів сайту, але їхні обмеження та недоліки також потрібно враховувати.

Після проведення порівняного аналізу, для розробки математичної моделі поведінки користувачів на сайті була обрана Марковська модель, тому що ця модель має багато спільного з використанням Google Analytics, оскільки в обох випадках використовуються моделі для покращення конверсії сайту і відстеження його популярності серед користувачів. Але варто відмітити основний недолік аналітики Google, а саме те, що найкорисніші функціональні можливості доступні лише у платній версії, тоді як розроблена Марківська модель є абсолютно безкоштовною і легко інтегрується з сайтом для аналізу дій користувачів. Значними перевагами Марківських моделей зі збором відвідуваності користувачів на сайті у порівнянні з Google Analytics є: гнучкість моделювання; прогнозування майбутньої поведінки; глибше розуміння патернів поведінки; індивідуальний аналіз.

Для побудови моделі були визначені: станові простори моделі та стани, у які може переходити користувач на сайті. Наприклад, це можуть бути різні сторінки сайту, елементи інтерфейсу, взаємодії з користувачем тощо. Також включаються матриці переходів, які визначають ймовірності переходу користувача з одного стану в інший. Для цього можна використовувати дані про попередню поведінку користувачів на сайті, такі як статистика переглядів сторінок, час, проведений на сайті, дії користувачів та інші. Також враховуються матриці винагород, де визначені значення винагороди за кожен перехід з одного стану в інший. Це може залежати від того, наскільки важливим є цей перехід для досягнення цілей сайту, наприклад, збільшення кількості переглядів сторінок.

Розроблено алгоритм прогнозування, який визначає ймовірність того, що користувач перейде з одного стану в інший, та формує оптимальний шлях для досягнення цілей сайту. Оцінена ефективність Марковської моделі, шляхом порівняння прогнозованих результатів з фактичними даними та внесення коректив. В результаті отримана математична модель поведінки системи «відвідувач-сайт» (рис. 1).



**Рис. 1. Схематичне зображення отриманої математичної моделі «відвідувач – сайт» В моделі: Sa – стан «підйому»; Sd – стан «спуску»; Sc – стан «вертикального руху»**

Модель дозволяє моделювати усі події користувача на сайті, як, наприклад, його переходи по різних сторінкам. Це значно скоротить час та матеріальні ресурси для виконання аналізу, який потрібен для редизайну сайту (з метою збільшення його переглядів).

Таким чином, можна сказати, що з точки зору раціонального поєднання обсягів, ступеня достовірності та трудомісткості отримання результатів теоретичних досліджень доцільним є реалізація комплексного підходу, що передбачає розробку математичної моделі на основі Марковської моделі аналізу. Моделювання трафіку та поведінки користувачів може допомогти виявити ключові фактори, які впливають на збільшення переглядів. Застосування математичних моделей трафіку та статистичних методів дозволяє прогнозувати та оптимізувати показники відвідуваності сайту. Використання алгоритмів рекомендацій може покращити персоналізацію контенту для користувачів, що сприяє збільшенню переглядів. Аналіз математичних моделей та експерименти дозволяють оцінити ефективність застосованих методів збільшення переглядів. Вони допомагають виявити потенційні проблеми, вдосконалювати стратегії та робити обґрунтовані рішення для подальшого розвитку та оптимізації веб-ресурсу. В цілому, застосування математичних методів та моделей у контексті збільшення переглядів сайту є актуальним і ефективним підходом.

### **Перелік використаних джерел**

1. Барабаш О.В., Свинчук О.В., Мусієнко А.П. Математичне моделювання та оптимізація процесів і систем. Ч 1 : Навчальний посібник : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 160 с.

2. Малигіна С.В., Гетьман І.А., Бережна О.В., Держевецька М.А. Теорія алгоритмів та графів : навчальний посібник для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Краматорськ : ДДМА, 2022. 144 с. ISBN 978-617-7889-27-3
3. Chen H., Cooper M. (2001a). Predicting the Relevance of a Library Catalog Search. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. Vol.52, No. 10. NY: John Wiley&Sons.
4. Математична модель відвідуваності сайту. URL: <http://surl.li/Iwrra>
5. Кобітович Ю.В. Моделювання поведінки користувачів електронної бібліотеки: на прикладі сайту НТБ ІФНТУНГ. Івано-Франківськ: НТБ ІФНТУНГ, 2017. 14 с.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-156>

## EXPONENTIAL ESTIMATION OF ASYNCHRONOUS MOTOR PARAMETERS

## ЕКСПОНЕНЦІЙНА ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА

**Dmytryshyn I.S.**

*PhD Student, Institute of Applied  
Mathematics and Mechanics,  
Slovyansk, Ukraine; Teacher of the  
Specialist Qualification Category,  
Separate structural unit  
“Kramatorsk Vocational College  
of Industry, Information Technologies  
and Business of the Donbas State  
Machine Building Academy”,  
Kramatorsk, Ukraine*

**Дмитришин І.С.**

*аспірантка, Інститут прикладної  
математики і механіки НАН  
України, м. Слов'янськ, Україна;  
викладач кваліфікаційної категорії  
спеціаліст, Відокремлений  
структурний підрозділ  
«Краматорський фаховий коледж  
промисловості, інформаційних  
технологій та бізнесу Донбаської  
державної машинобудівної  
академії», м. Краматорськ, Україна*

Винайдені в 1889 році, асинхронні електричні машини, належать до машин змінного струму. Вони переважно застосовуються для перетворення електричної енергії на механічну, тобто фактично працюють як двигуни. Розрізняють одно, двох і трифазні асинхронні двигуни (АД), які, в залежності від їхньої потужності, використовуються