УДК 004.942

І. М. Ворожеїна
студентка факультету управління персоналом і маркетингу, IV курс
ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана»

МОДЕЛЮВАННЯ ПРИБУТКОВОСТІ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСУ

Анотація. *Розглянуто проблему оцінювання прибуткового потенціалу інформаційного веб-ресурсу та висвітлено особливості аналізу даних його доходу із розміщення реклами. Визначено фактори, що впливають на дохід, і найоптимальніші методи прогнозування. Окреслено рекомендації для подальшого самостійного аналізу інших ресурсів.*

Ключові слова: прогнозування, багатофакторна модель, декомпозиція тренд-сезоного процесу, ковзнасередня, експоненційне згладжування.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИБЫЛЬНОСТИ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСА

Аннотация. *Рассмотрена проблема оценивания прибыльного потенциала информационного веб-ресурса и описаны особенности анализа данных его дохода по размещению рекламы. Определены факторы, которые влияют на доход, и наиболее оптимальные методы прогнозирования. Выделены рекомендации для дальнейшего самостоятельного анализа других ресурсов.*

Ключевые слова: прогнозирование, многофакторная модель, декомпозиция тренд — сезонного процесса, скользящее среднее, экспоненционное сглаживание.

MODELING OF PROFITABILITY OF WEB-RESOURCE

Abstract. *The problem of measuring of information websites' profitability potential is examined in this paper and features of the data analysis of its advertisingrevenue are described. It was important to define the factors that affect income and optimal methods of its forecasting. Recommendations are highlighted for further independent analysis of other resources.*

Key words: forecasting, multifactorial model,decomposition models, moving average, exponential smoothing

Вступ. У сучасних умовах інтернет-ресурси та розміщення реклами на них стали ще одним видом діяльності та джерелом прибутку для веб-майстрів. Тому виникає необхідність моделювання прогнозу прибуткового потенціалу сайту та його інвестиційної привабливості як для розробників ресурсів, так і для їх інвесторів.

Постановка завдання. Для аналізу проблеми були взяті дані реального сайту, який працює уже більше року. Проте, оскільки головною метою дослідженняє розроблення інструменту (математичної моделі) для оцінки майбутньої прибутковості нещодавно створеного сайту, тому розрахунки проводились лише на основі першого року роботи.

Отже, на початку дослідження постали такі задачі:

1. Визначити фактори, що впливають на розвиток сайту.
2. Визначити доцільність використання різних методів прогнозу для різних типів розвитку ресурсу.
3. Визначити, наскільки коливається і впливає на тренд фактор сезонності в залежності від дня тижня.
4. Визначити точність і вірогідність різних методів прогнозу.

Для оцінювання точності розрахунків були виділені такі індикатори, за якими проводилося порівняння реальних даних і розрахованих ліній тренду:

- середнє абсолютне відхилення (похибка) — *MAD* (англ. *mean absolute deviation*);
- середнє квадратичне відхилення — *MSE* (англ. *mean squared error*);
- середня абсолютна відносна помилка — *MAPE* (англ. *mean absolutepercentage error*);
- нинішня сума помилок — *RSFE* (англ. *running sum of forecast errors*);
- слідкуючий сигнал — *TS* (англ. *tracking signal*; «следящий сигнал»).

5. Визначити кращий метод для побудови прогнозу доходу від нового веб-ресурсу.

Результати. За даними аналізу часового ряду прибутку сайту було виділено 4 сезони, характер зміни закономірностей яких зовсім різний. Для кожного із сезонів було проаналізовано ряд методів прогнозування, таких як:

- ➢ експоненційне згладжування та ковзна середня;
- ➢ побудова багатофакторних моделей (лінійної та нелінійної);

➢ адитивна модель декомпозиції тренд-сезоного процесу;
➢ мультиплікативна модель декомпозиції тренд-сезоного процесу;
➢ побудова тренду за днями тижня.

За результатами аналізу отриманих прогнозних рядів і ретроспективною оцінкою їх точності виділено такі спостереження та висновки.

Реальні дані проектів мають нерівномірний характер зміни та неоднорідні тенденції (рис. 1). Проте головним пунктом є очевидна сезонність.

У зв'язку із цим, дані для аналізу необхідно розподіляти за сезонами та будувати прогнози за різними методами. Також коливання відбуваються одразу за декількома напрямками — за сезонами та днями тижня.

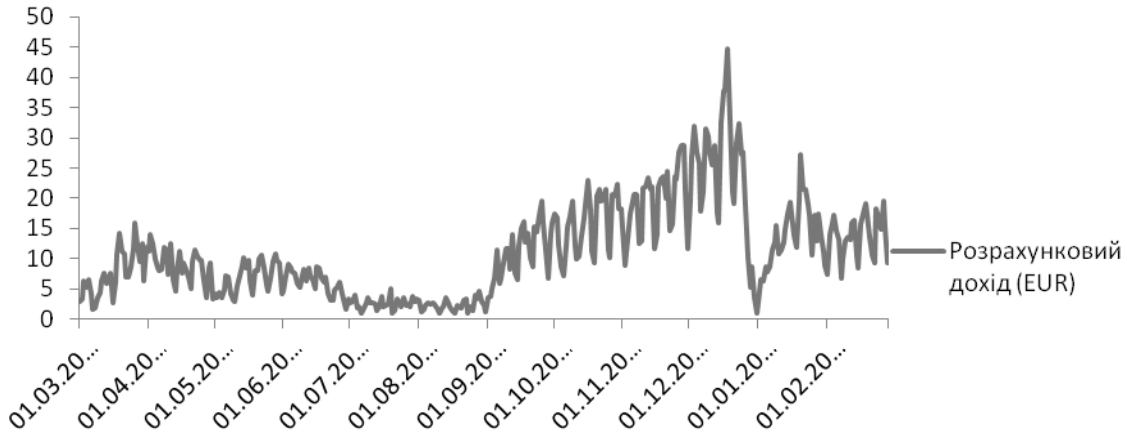

Рис. 1. Вихідні дані — щоденний дохід сайту протягом року

Через таку варіацію даних потрібно будувати прогнозні моделі лише на короткий період — тиждень або місяць за кожним з циклів коливань.

Для прикладу, порівняння використання поліноміального тренду (рис. 2) та простої ковзної (рис. 3) показує, що фактичні дані не мають загальної тенденції й не зберігають поточної тенденції надовго, а у наступному періоді й зовсім її змінюють. Прогнозний ряд є схожим, проте для такого короткострокового прогнозу найкраще використовувати *метод ковзної середньої*, оскільки на розвиток веб-ресурсу впливають інші фактори, що не залежать від часового періоду.

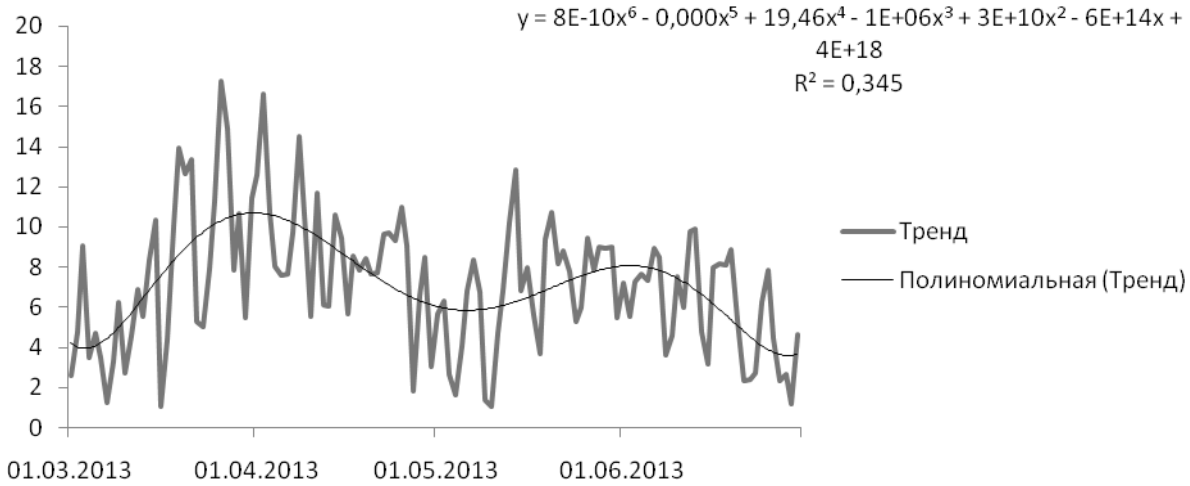

Рис. 2. Поліноміальний тренд для початкового періоду розвитку сайту

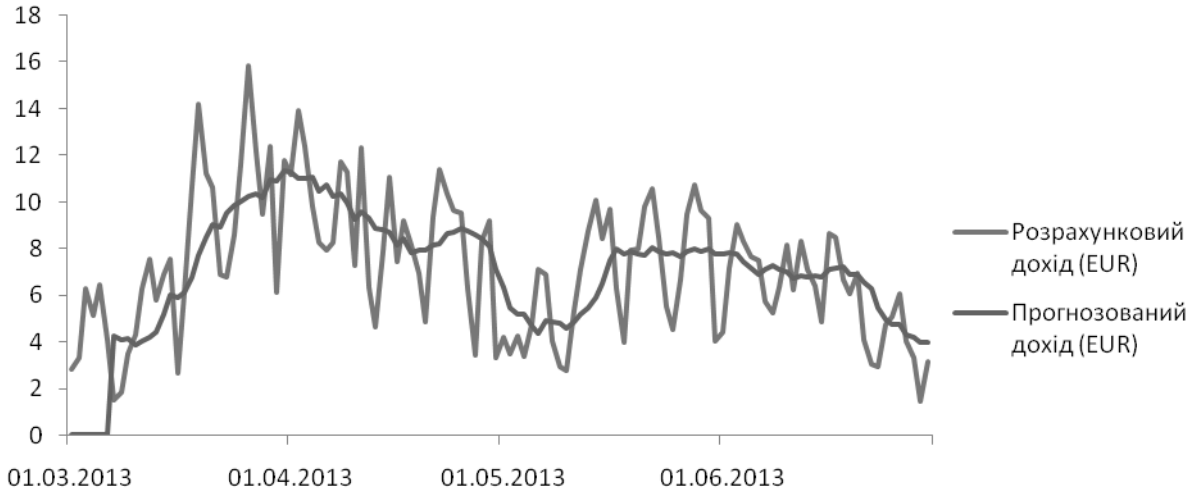

Рис.3. Ковзна середня з тижневим інтервалом (весняний період)

До того ж, у ході дослідження було помічено, що дані, які виходять за межі часового періоду, протягом якого зберігається певна тенденція, негативно впливають і на майбутній період. *Розраховуючи такий прогноз, навпаки, треба відсікати давні дані і скорочувати досліджуваний ряд*, *тобто використовувати лише нові дані з теперішньою тенденцією, не включаючи минулі коливання.*

Особливо, таке спостереження стосується методу аналізу часового ряду за *кожним із днів тижня окремо.* На рис. 4 видно, що такий метод може застосовуватися, але зі збільшенням періоду розрахунків амплітуда прогнозних значень збільшується. Збільшена дисперсія негативно впливає на результат у випадках неоднорідного тренду, як, наприклад, на рис. 5. Отже, краще брати вужчий відрізок часу і будувати лише короткостроковий прогноз.

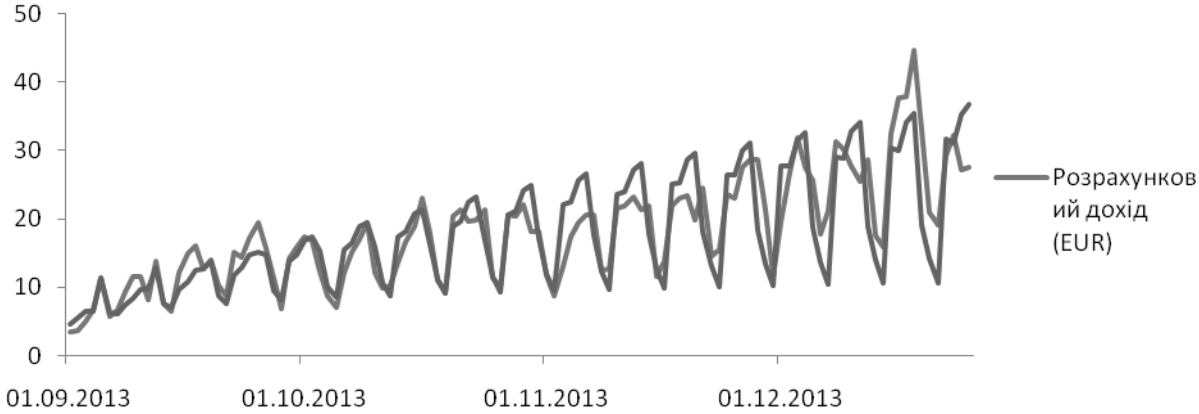

Рис. 4. Тренд за днями тижня (осінній період)

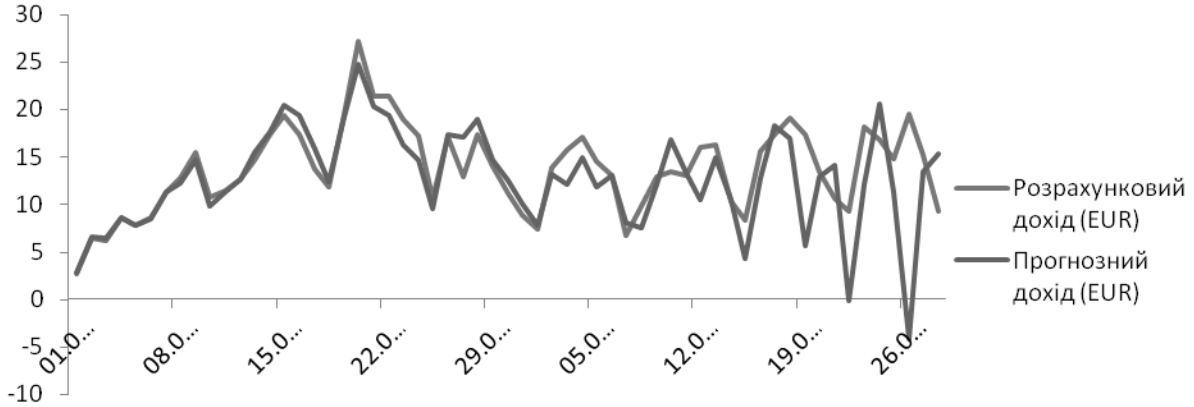

Рис. 5. Тренд за днями тижня (зимовий період)

Найвпливовішими факторами, які піддаються розрахункам і можуть пояснювати динаміку зміни залежного фактора (доходу) у багатофакторних моделях, було розглянуто:

- ✓ кількість унікальних відвідувачів;
- ✓ кількість переглянутих сторінок;
- ✓ середня тривалість візиту;
- ✓ кількість кліків на рекламу;
- ✓ CTR сторінки.

При цьому виявилось, що показник R^2 — значення коефіцієнта детермінації — не завжди є об'єктивним показником загальної статистичної значущості як розрахованої моделі, так і прогнозу за нею. Тому для оцінювання моделей необхідно використовувати одночасно кілька показників та унаочнювати результати. Яскравим прикладом є побудована лінійна регресія для осіннього періоду, протягом якого дійсно можна спостерігати лінійний тренд: хоча коефіцієнт детермінації R^2=0,67, але прогнозні дані суттєво відхиляються від фактичних, тому таку модель не можна брати для подальшого прийняття рішень.

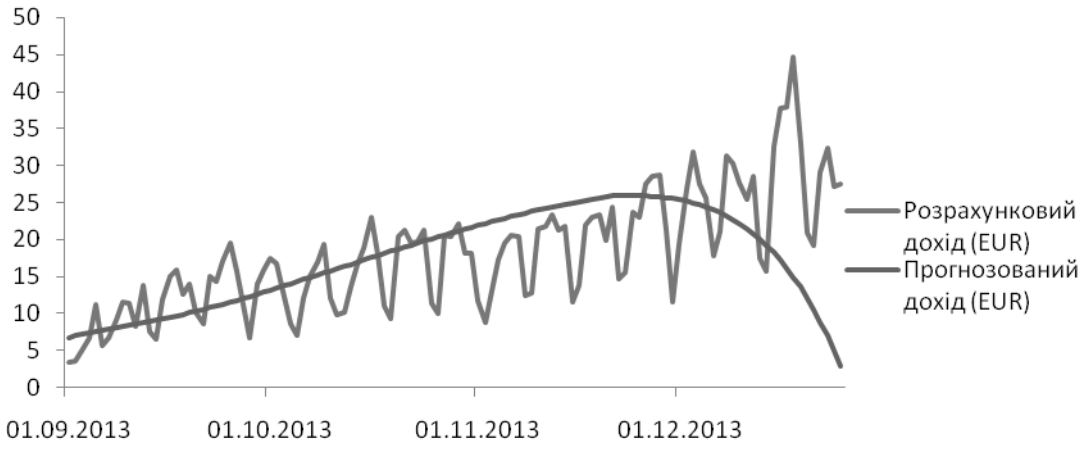

Рис. 6. Багатофакторна лінійна регресія (осінній період). R^2=0,67

За показниками оцінки якості прогнозу було зроблено висновки щодо найбільш доцільного використання окремих методів для кожного сезону, наведених на рис.7.

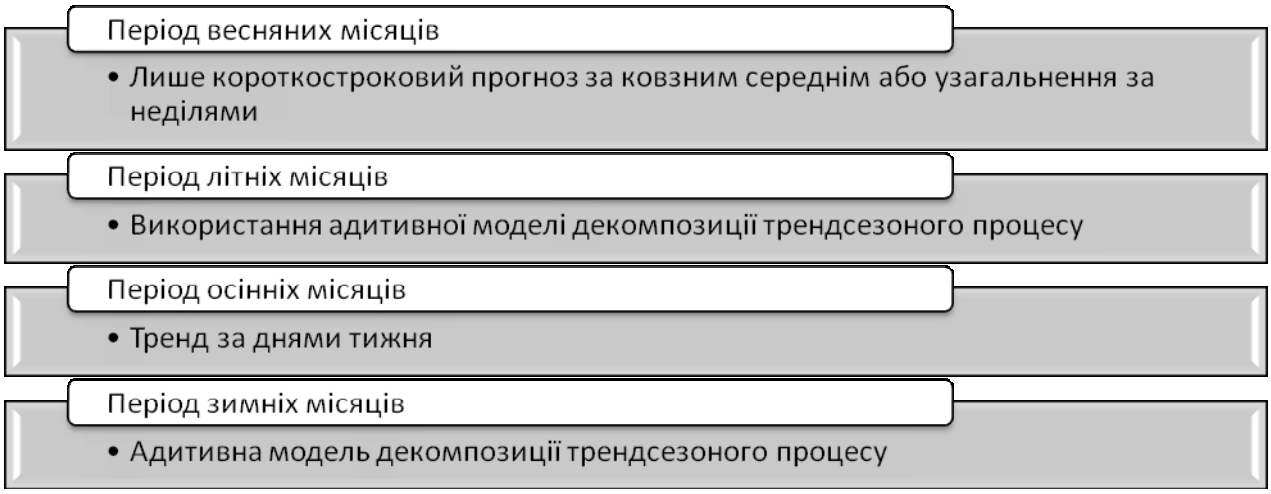

Рис. 7. Особливості прогнозу для кожного з етапів

Використовуючи наведені методи, що були визначені як найточніші, на рис. 8 спостерігаємо порівняння фактичних і прогнозних даних за три періоди (літній-зимній періоди).

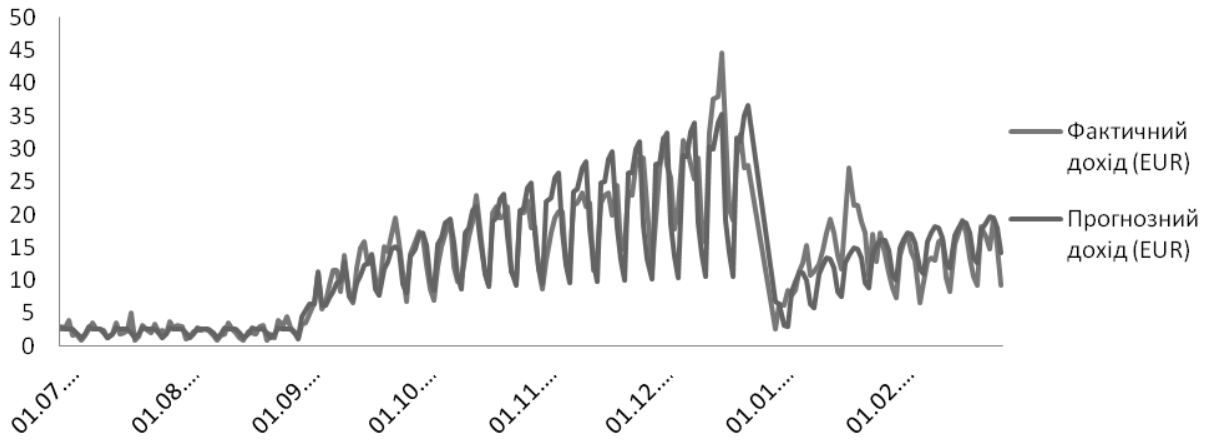

Рис. 8. Порівняння фактичного та прогнозного доходу

Висновки. Таким чином, у результаті дослідження було визначено найоптимальніші прогнозні методи для оцінки економічноїефективності веб-ресурсу та прогнозу його майбутньої діяльності. Визначені методи можуть бути застосовані до будь-якого інтернет-ресурсу незалежно від його життєвого циклу, проте найбільшу цінність дослідження представляє саме для новостворених ресурсів.

Кількість таких комерційних інформаційних ресурсів у мережі Інтернет, що заробляють завдяки розміщенню рекламних оголошень, все збільшується і кожен з них потребує певних капіталовкладень. Визначені методи можуть застосовуватися для оцінювання потенціалу інвестицій у сайти з різною тематикою, що може вплинути на те, що сайти будуть більш якісними, а помилок та невдалих грошових вкладень, які роблять підприємці, буде менше.

Проте інструмент такого роду міг би стати прикладним забезпеченням для оцінювання сайту, якщо надалі проводити систематизацію прогнозів за різними методами на основі даних ширшої виборки веб-ресурсів. Також подальшої роботи потребує дослідження впливу якісних зовнішніх факторів на сайт і включення їх до прогнозної моделі за допомогою фіктивних змінних.

Список використаних джерел

1. *Присенко, Галина Василівна*. Прогнозування соціально-економічних процесів: навч.-метод. посібник для самостійного вивчення дисципліни / Г. В. Присенко ; М-во освіти і науки України, Держ. вищ. навч. заклад «Київський нац. екон. ун-т ім. В. Гетьмана». — К. : КНЕУ, 2008.

2. BOX, George EP; JENKINS, Gwilym M.; REINSEL, Gregory C. Timeseriesanalysis: forecastingandcontrol. JohnWiley&Sons, 2013.

3. ORLOV, A. A. Non-Stationary TimeSeriesForecastingonBasisofAnalysisandPredictionofForecastingModelsEfficiency. Brain, 2013, 900: 100.

4. RANBADUGE, T.; CHARNINDA, T.; NAPAGODA, C. Forecastingwebsiteaccessesusingdataminingtechniques. — LibraryofUniversityofMoratuwa- 2014.

19.11.2014 р.