

**В. П. Романюк** – кандидат наук з фізичного виховання і спорту, старший викладач кафедри олімпійського та професійного спорту Волинського національного університету імені Лесі Українки;

**Н. С. Войнаровська** – старший викладач кафедри туристичної та спортивно-масової роботи Волинського національного університету імені Лесі Українки

## Прогнозування подій та явищ у спорті за допомогою електронних таблиць Microsoft Excel

*Роботу виконано на кафедрі олімпійського та професійного спорту ВНУ ім. Лесі Українки*

У статті розкрито зміст понять “прогноз” і “прогнозування”. Охарактеризовано основні методи прогнозування. Наведено прості та доступні прийоми прогнозування за допомогою електронних таблиць Microsoft Excel.

**Ключові слова:** прогноз, прогнозування, електронні таблиці, Microsoft Excel.

**Романюк В. П., Войнаровская Н. С. Прогнозирование событий и явлений в спорте с помощью электронных таблиц Microsoft Excel.** В статье раскрыто содержание понятий “прогноз” и “прогнозирование”. Охарактеризованы основные методы прогнозирования. Приведены простые и доступные приемы прогнозирования с помощью электронных таблиц Microsoft Excel.

**Ключевые слова:** прогноз, прогнозирование, электронные таблицы, Microsoft Excel.

**Romanyuk V. P., Voinarovskaya N. S. Prognostication Events and Phenomena in Sport by the Spreadsheets of Microsoft Excel.** Maintenance of concepts “prognosis” and “prognostication” is exposed in the article. The basic methods of prognostication are described. The simple and accessible receptions of prognostication are resulted by the spreadsheets of Microsoft Excel.

**Key words:** prognosis, prognostication, spreadsheets, Microsoft Excel.

### Постановка наукової проблеми та її значення. Аналіз останніх досліджень із цієї проблеми.

Майбутнє завжди цікавило людину. Для успішної практичної діяльності постійно були потрібні цілеспрямовані розрахунки, так або інакше обґрунтовані припущення, передбачення. Прагнення пізнати майбутнє закладено в самій природі людини. Упродовж усієї історії існування людського суспільства люди прагнули хоча б трохи відкрити завісу, яка закриває від них завтрашній день, хотіли уявити контури прийдешніх подій, щоб бути готовими до зустрічі з ними. Мистецтво передбачати майбутнє пройшло багато етапів – від невпевнених прогнозів явищ природи в далекій старовині, через перші успіхи філософів-матеріалістів до сучасних методів наукового пізнання [3; 4; 5].

Нині проблема наукового прогнозування актуальна для багатьох сфер суспільного життя, у тому числі й для фізичної культури та спорту. Важливість розробки проблеми прогнозування в галузі спорту обумовлена низкою причин: по-перше, значним підвищенням політичної й соціальної значущості спорту; по-друге, необхідністю пошуку нових шляхів підготовки кваліфікованих спортсменів, а також подальшого підвищення масовості фізичної культури та спорту в країні; по-третє, значним ускладненням і збільшенням масштабності фізкультурного руху, його структури й функцій [1; 2].

**Мета роботи** – проаналізувати та систематизувати дані з питань використання електронних таблиць *Microsoft Excel* для прогнозування в спорті.

#### Завдання роботи:

1. Розкрити зміст понять “прогноз” і “прогнозування”.
2. Охарактеризувати основні методи прогнозування.
3. Навести приклади прогнозування за допомогою електронних таблиць *Microsoft Excel*.

**Методи та організація досліджень.** У процесі виконання роботи ми використовували методи теоретичного аналізу й узагальнення, сучасні інформаційні комп'ютерні технології для опрацювання та інтерпретації числових масивів. Зокрема, застосовувався універсальний пакет *Excel* прикладної програми фірми *Microsoft* для статистичної обробки й аналізу даних.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** *Прогноз* – імовірна науково обґрунтована думка щодо спостережуваного стану об'єкта (у нашому випадку спортсмена) в певний момент часу (зазвичай, на змаганнях) або щодо можливих шляхів досягнення такого стану, визначеного за мету.

*Прогнозування* – вид пізнавальної діяльності людини, спрямованої на формування прогнозів розвитку об'єкта на основі аналізу тенденцій його розвитку.

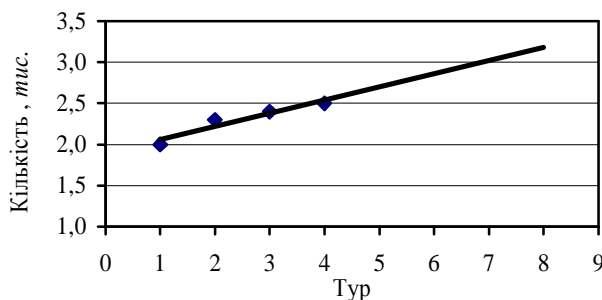
Усі наявні на сьогодні методи прогнозування ґрунтуються на двох основних підходах: *евристичному й математичному*.

Евристичний метод ґрунтується на думках спеціалістів у цій галузі знань. Математичні методи підрозділяються на методи моделювання процесів руху (розвитку) й екстраполяції. Екстраполяція тенденцій динамічних (тимчасових) рядів знаходить широке застосування на практиці. Відсутність іншої інформації часто є вирішальним чинником під час вибору цього методу прогнозування. Окрім того, екстраполяція можлива на основі відносного невеликого обсягу інформації.

У реальних процесах у житті виділяють регулярну й випадкову складові частини. Вважається, що регулярний складник є гладкою функцією від аргументу та називається трендом, рівнем, тенденцією. Отже, розвиток різних процесів складається з деякої стійкості, постійної тенденції (тренду) й деякого випадкового складника, що виражається у флуктуації показників біля тренду.

Екстраполяція спрямована на пошук найпростішого виду функції, максимально наближеної до тренду процесу, що враховує його особливості та обмеження й відповідає гіпотезам про його майбутній розвиток.

Лінії тренду дають змогу графічно відображати тенденції даних і прогнозувати їх подальші зміни. Подібний аналіз називається також регресійним. Використовуючи його, можна продовжити лінію тренду в діаграмі за межі реальних даних для прогнозу майбутніх значень. Наприклад, нижче наведено діаграму (рис. 1), яка відображає просту лінійну лінію тренду, що є прогнозом на чотири тури вперед, для демонстрації тенденції збільшення кількості вболівальників.



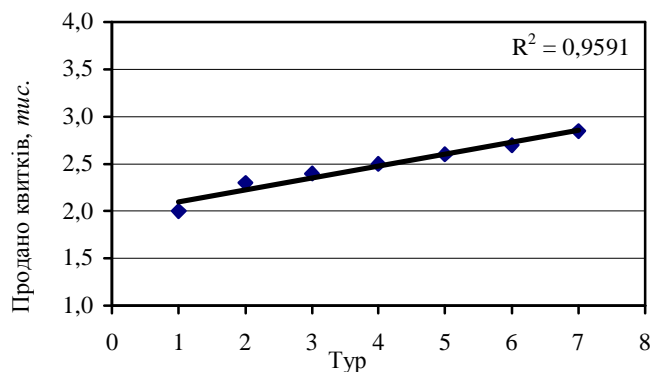
**Рис. 1.** Прогноз відвідування футбольних матчів уболівальниками ФК Волинь на стадіоні "Авангард"

У *Microsoft Excel* лініями тренду можна доповнити ряди даних, представлені на ненормованих плоских діаграмах з областями, лінійчастих діаграмах, гістограмах, графіках, біржових, точкових і бульбашкових діаграмах. Не можна доповнити лініями тренду ряди даних на об'ємних, нормованих, пелюсткових, колових і кільцевих діаграмах. Під час зміни типу діаграми на один із вищевказаних, наприклад під час зміни типу діаграми на об'ємну діаграму, лінії тренду будуть утрачені.

Є шість різних видів ліній тренду (апроксимація й згладжування), які можуть бути додані на діаграму *Microsoft Excel*: лінійна; логарифічна; поліноміальна; степенева; експоненціальна та ковзаюче середнє. Спосіб вибирають залежно від типу даних.

*Лінійна* апроксимація – це пряма лінія, яка найкраще описує набір даних. Вона застосовується в найпростіших випадках, коли точки даних розміщені близько до прямої. Інакше кажучи, лінійна апроксимація хороша для величини, яка збільшується або убуває з постійною швидкістю.

У наступному прикладі (рис. 2) пряма лінія описує стабільне зростання продажу квитків упродовж семи турів. Зверніть увагу, що значення  $R$ -квадрат = 0,9591, тобто близьке до одиниці, що свідчить про хороший збіг розрахункової лінії з даними.

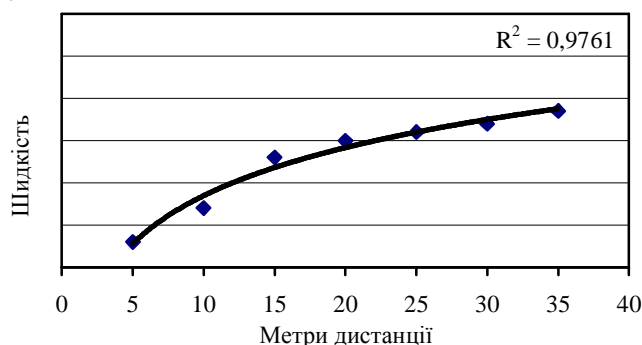


**Рис. 2.** Продаж квитків на футбольні матчі ФК Волинь

*Примітка:*  $R$  у квадраті – число від 0 до 1, яке відображає наближеність значення лінії тренду до фактичних даних.

*Логарифмічна* апроксимація підходить для опису величини, яка спочатку швидко росте або убуває, а потім поступово стабілізується. Логарифмічна апроксимація використовує як негативні, так і позитивні величини.

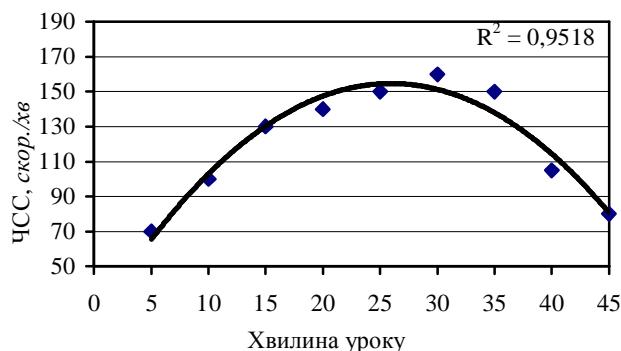
У наступному прикладі (рис. 3) логарифмічна крива описує прогнозоване зростання швидкості спринтера під час стартового розбігу. Швидкість бігу стабілізується із-за обмеженості індивідуальних можливостей спортсмена. Крива досить добре описує дані, оскільки значення  $R$ -квадрат, рівне 0,9761, близьке до одиниці.



**Рис. 3.** Прогнозоване зростання й стабілізація швидкості спринтера під час стартового прискорення

*Поліноміальна* апроксимація використовується для опису величин, які поперемінно зростають та убувають. Вона підходить, наприклад, для аналізу великого набору даних про нестабільну величину. Степінь полінома визначається кількістю екстремумів (максимумів і мінімумів) кривої. Поліном другого степеня може описати тільки один максимум або мінімум. Поліном третього степеня має один або два екстремуми. Поліном четвертого степеня може мати не більше трьох екстремумів.

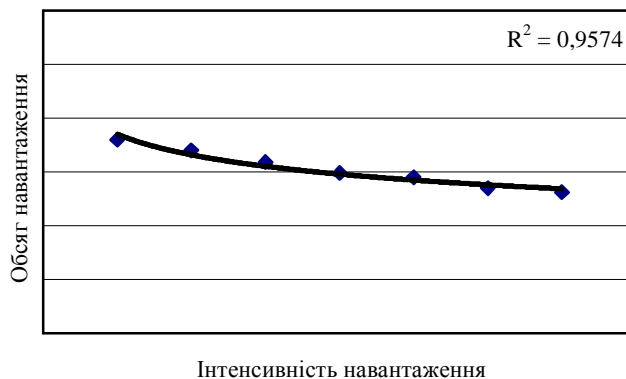
У наступному прикладі (рис. 4) поліном другого степеня (один максимум) описує залежність частоти серцевих скорочень від часу уроку. Близьке до одиниці значення  $R$ -квадрат = 0,9518 засвідчує хороший збіг кривої з даними.



**Рис. 4.** Динаміка частоти серцевих скорочень на занятті фізичною культурою

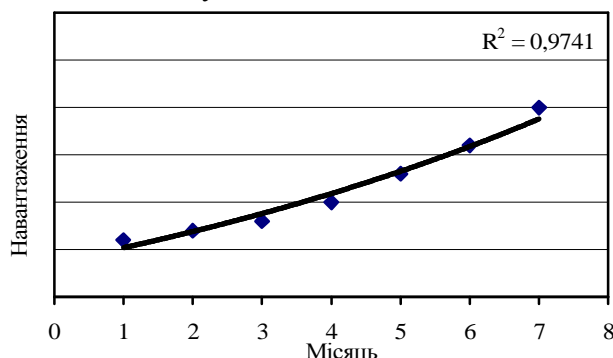
Степенева апроксимація підходить для опису величини, яка монотонно зростає або монотонно убуває, наприклад взаємозв'язок поступовості збільшення інтенсивності навантаження зі зменшенням обсягу. Використання степеневі апроксимації неможливе, якщо дані містять нульові або негативні значення.

У наступному прикладі (рис. 5) лінія тренду описує величину інтенсивності навантаження залежно від його обсягу. Значення  $R$ -квадрат рівне 0,9574, що засвідчує хороший збіг кривої з даними, які апроксимуються.

**Рис. 5.** Взаємозв'язок інтенсивності навантаження з обсягом

Експоненціальна апроксимація корисна в тому випадку, якщо швидкість зміни даних безперервно зростає. Проте для даних, які містять нульові або негативні значення, цей вид наближення не придатний.

У наступному прикладі (рис. 6) показано взаємозв'язок безперервності збільшення навантаження, яке отримує спортсмен, із часовими параметрами. Ці дані точно описуються статичною залежністю, про що свідчить дуже близьке до одиниці значення  $R$ -квадрат, рівне 0,9741.

**Рис. 6.** Взаємозв'язок збільшення навантаження із часом

*Ковзаюче середнє* – послідовність середніх значень, обчислених за частинами рядів даних. Використання в ролі наближення ковзаючого середнього дає змогу згладити коливання даних і таким чином наочніше показати характер залежності. Така лінія тренду будується за певним числом точок (воно задається параметром "Шаг"). Елементи даних усереднюються, і отриманий результат використовується як середнє значення для наближення. Так, якщо "Шаг" рівний 2, перша точка згладжуючої кривої визначається як середнє значення перших двох елементів даних, друга – як середнє наступних двох елементів і т. д.

У наступному прикладі (рис. 7) показано залежність динаміки тренуваності спортсмена під час трьохциклової побудови річної підготовки, отриману шляхом розрахунку ковзаючого середнього.

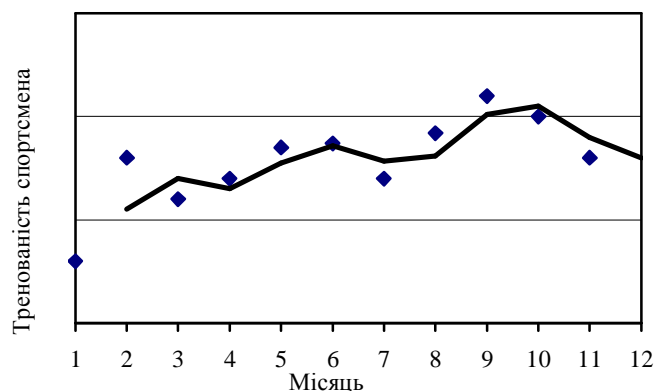


Рис. 7. Динаміка тренуваності спортсмена під час трьохциклової побудови річної підготовки

### Висновки

1. Прогнозування – вид пізнавальної діяльності людини, спрямованої на формування прогнозів розвитку об'єкта на основі аналізу тенденцій його розвитку. Методи прогнозування ґрунтуються на двох основних підходах: евристичному й математичному. Евристичний метод ґрунтується на думках спеціалістів у цій галузі знань. Математичні методи підрозділяються на методи моделювання процесів руху (розвитку) та екстраполяції.

2. Екстраполяція – пошук найпростішого виду функції, максимально наближеної до тренду процесу, що враховує його особливості й обмеження та відповідає гіпотезам про його майбутній розвиток. Лінії тренду – графічне відображення тенденції даних і прогнозування їх подальших змін. Є шість видів ліній тренду: логарифмічна, поліноміальна, степенева, експоненціальна та ковзаюче середнє.

3. У *Microsoft Excel* лініями тренду можна доповнити ряди даних, представлені на ненормованих плоских діаграмах з областями, лінійчастих діаграмах, гістограмах, графіках, біржових, точкових і бульбашкових діаграмах. Не можна доповнити лініями тренду ряди даних на об'ємних, нормованих, пелюсткових, колових і кільцевих діаграмах.

**Перспективу досліджень** у цьому напрямі ми вбачаємо в широкому використанні можливостей електронних таблиць *Microsoft Excel* у комплексі з найсучаснішими методами для прогнозування спортивних подій та явищ.

### Література

1. Баландин В. К. Прогнозирование в спорте / Баландин В. К., Блудов Ю. М., Плахтиенко В. А. – М. : Физкультура и спорт, 1986. – 193 с.
2. Запорожанов В. А. Прогнозирование и моделирование в спорте / В. А. Запорожанов, В. Н. Платонов // Теория спорта. – Киев : Выща шк., 1987. – С. 350–371.
3. Круцевич Т. Ю. Теория і методика фізичного виховання / Круцевич Т. Ю. – Т. 1, 2. – К. : Олімпійська л-ра, 2008. – 392 с.
4. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / Платонов В. Н. – Киев : Олимпийская лит., 2004. – 808 с.
5. Шустин Б. Н. Моделирование и прогнозирование в системе спортивной подготовки / Б. Н. Шустин // Современная система спортивной подготовки. – М. : СААМ, 1995. – С. 226–237.

Адреса для листування:  
43 000, Луцьк, просп. Волі, 13.  
E-mail: [romanyk\\_v@mail.ru](mailto:romanyk_v@mail.ru)

Статтю подано до редколегії  
12.01.2010 р.