

Управління запасами: закупівлі, продажі, контроль

- Менеджмент закупівель
- Управління продажами
- Контроль запасів

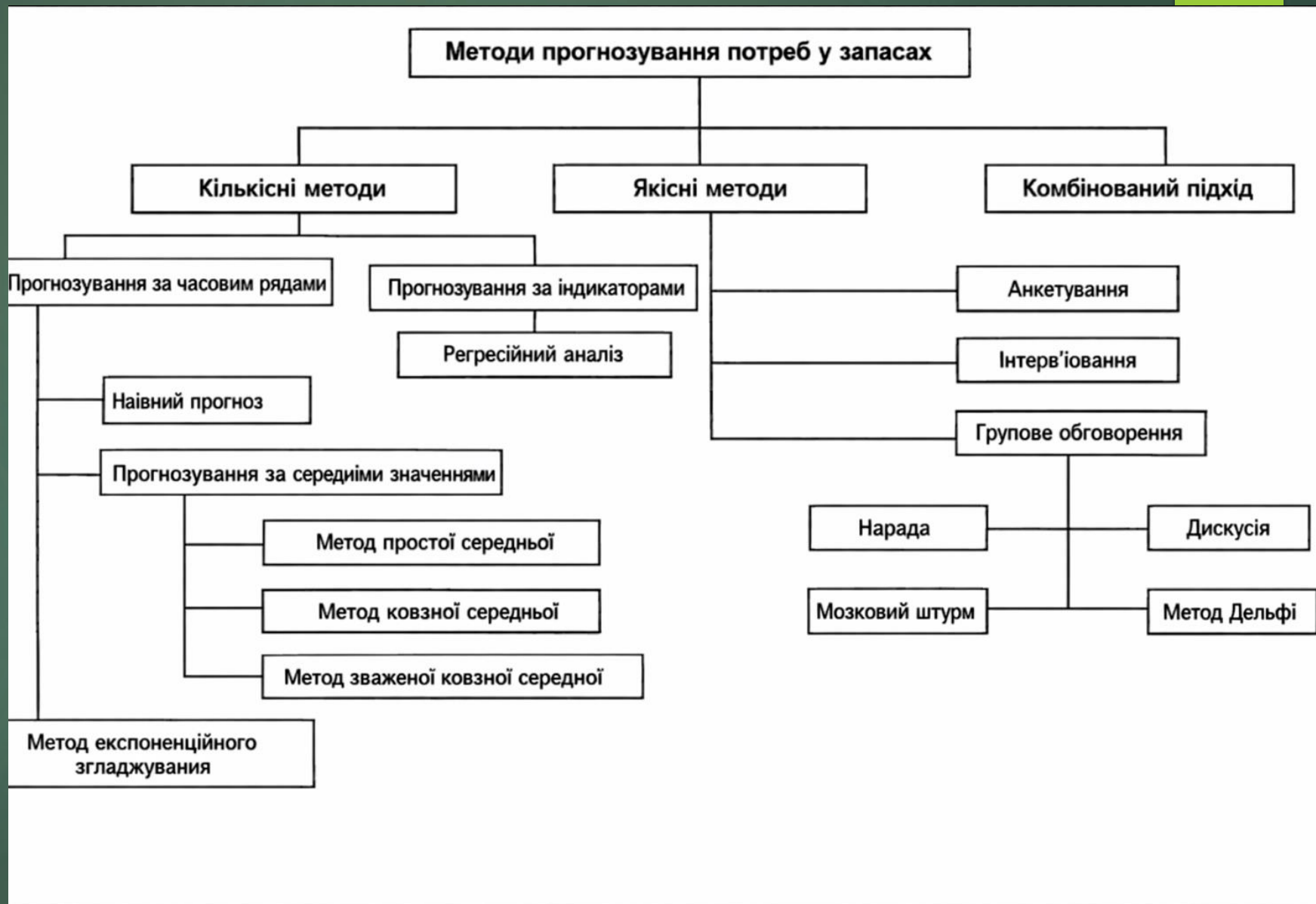
Олександра Горбенко, к.е.н, доцент кафедри транспортного права та логістики Національного транспортного університету, керівник проекту Logistics in Ukraine



Прогнозування продажів — це передбачення споживання запасів на майбутні періоди. Прогнозування продажів зазвичай базується на кількісному і якісному підходах та їх поєднанні.

Кількісний підхід будують на основі оцінювання часових рядів (time series) даних минулих періодів, іншими словами на основі статистичних даних змінювання фактичної величини попиту.

Якісний підхід будують на основі експертних суджень.



Прогнозування продажів — відбувається на основі даних минулих періодів і на майбутні періоди часу. Інтервал, на який здійснюють прогноз називається **горизонт прогнозування**. Від горизонту прогнозування залежить, які методи доцільно для цього застосовувати.

Прогнозування на короткострокову перспективу (short-term sales forecast) зазвичай передбачає прогнози на місяці, квартали, півріччя, рік.

Довгострокове планування (Long-term sales forecasting) зазвичай передбачає складання прогнозів на період 5 - 10 років. Цей тип прогнозування найчастіше використовують для інвестиційних проектів



Окрім того, існує два підходи до укладання прогнозів: **згори до низу** (from top to bottom, a top-down forecast) і **знизу до гори** (from bottom to top). “Згори до низу” означає, що планування продажів на майбутні періоди необхідно проводити відштовхуючись від нового рівня бізнесових цілей.

Прогнозування згори до низу (top-down forecast): збільшення ринкової долі

Приклад, за 2019 рік компанія продала більше 1000 товарів на суму 100 000 євро. Втім на новий маркетинговий рік керівництво планує збільшити ринкову долю компанії і продати 2500 одиниць товарів.

Вам, як менеджеру з розвитку продажів, необхідно розробити прогноз продажів на наступний рік за місяцями і довести новий план до категорійних менеджерів.

Для цього, вам необхідно скористатися даними реальних продажів 2019 року з розбивкою за місяцями. Встановивши коефіцієнт 1 до місяця з найменшими значеннями продажів, розраховуємо коефіцієнти для інших місяців.

Найменші продажі були у 7 місяці, коефіцієнт = 1.

Далі пропорцією (для місяця 1): $4/1 = 6/x$, звідси $x = 6 \cdot 1/4 = 1,5$

Розробка прогнозу на 2020 рік.

Вам відомо що збільшення продажів до 2500 товарів призведе до отримання 250 тис євро (див. умову задачі).

Отже, нам потрібно збільшити щомісячні продажі щонайменше у 2,5 рази ($2500/1000 = 2,5$). Таким чином, для 7 місяця продажі повинні становити не 4, а $4 \cdot 2,5 = 10$ тис євро. Далі відштовхуючись від нового значення найменшого місяця і коефіцієнтів, що враховують асинхронність продажів за місяцями впродовж року, отримуємо для 1 місяця прогноз: $10 \cdot 1,5 = 15$ тис євро.

Місяць	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Продажі тис. євро	6	7	8	7	5	6	4	6	8	10	15	18
Коефіцієнт	1,5	1,75	2	1,75	1,25	1,5	1	1,5	2	2,5	3,75	4,5
Top-down прогноз 2020, тис. євро	$10 \cdot 1,5 = 15$	$10 \cdot 1,75 = 17,5$	20	17,5	12,5	15	10	15	20	25	37,5	45

Прогнозування за часовими рядами: "Bottom - Top" forecast

Наївний прогноз. Найпростіша методика прогнозування, яка базується на думці, що *продажі у наступному періоді будуть дорівнювати продажам минулого періоду.*

Для проведення наївного прогнозу не потрібна широка статистична база даних про продажі минулих періодів, лише за один попередній.

Основний недолік прогнозу – низька точність. Основна перевага – легкість розрахунків.

Приклад: "Правило 1,5".

Компанія вирішила розпочати продажі абсолютно нового для ринку України товару (колись таким товар був кіндер-сюрприз, наприклад 😊).

Отже, перша партія в розмірі 33 одиниці (палети) була доставлена в Україну. З неї було продано за перший місяць 25 одиниць, залишилось 8. Не маючи статистики продажів минулих періодів, вам необхідно зробити нове замовлення на постачання, тобто спрогнозувати продажі наступного місяця.

За "Правилом 1,5" продажі на наступний період становитимуть:
 $(33-25) \times 1.5 - 8 = 30$ одиниць (палет)

Розрахунок продажів на наступний період (Oq):

$$Oq = S \times 1.5 - R$$

S (sales) - продажі, R (remains of the goods) – залишок товарів

Коефіцієнт 1,5 – є грубим припущенням збільшення продажів в 1,5 рази щомісяця

Прогноз замовлення (Oq)	S, продажі	R, залишки	Розрахунок
33	25	8	$(33-8) \times 1.5 - 8 = 30$
30	28	10	$28 \times 1.5 - 10 = 32$
32	22	20	$22 \times 1.5 - 20 = 13$
13	28	5	$28 \times 1.5 - 5 = 37$
37			

Прогнозування за часовими рядами: "Bottom - Top" forecast

Приклад: Наївний прогноз

Ґрунтується на умові, що продажі у наступному періоді будуть дорівнювати продажам попереднього періоду.

Частіше за все такий метод застосовують магазини хлібобулочних виробів та ті, хто працює з товарами (запасами) сталого попиту – тобто X категорією.

Місяць	Реальні продажі	Прогноз продажів
Січень	100	
Лютий	80	100
Березень	120	80
Квітень	60	120
Травень	90	60



Прогнозування за часовими рядами: метод ковзної середньої

Метод ґрунтується на умові, що продажі у наступному періоді будуть дорівнювати середній арифметичній обсягу продажів за попередні n-періоди.

Недолік методу – значення попередніх період мають рівнозначну вагу.

Перевага методу – легкість використання

Місяць	Реальні продажі	Розрахунок	Прогноз продажів
Січень	100		
Лютий	80		
Березень	120		
Квітень	60	$(100+80+120) / 3$	100
Травень	90	$(80+120+60) / 3$	87

Метод ковзної середньої зваженої

Метод враховує значимість місяців: тобто найближчий до прогнозованого періоду місяць отримує більшу вагу, найвіддаленіший – меншу.

В даному прикладі: січень отримує вагу =1, лютий – 2, березень – 3 (оскільки його значення продажів найближчі до прогнозованого періоду – квітня, а отже є більш релевантними).

Місяць	Реальні продажі	Розрахунок	Прогноз продажів
Січень	100		
Лютий	80		
Березень	120		
Квітень	60	$(100*1+80*2+120*3) / 6$	103
Травень	90	$(80*1+120*2+60*3) / 6$	84

Дільник у знаменнику беремо $6 = 3+2+1$

Прогнозування за часовими рядами: метод експоненційної середньої зваженої

Цей метод базується на думці, що кожен новий прогноз повинен враховувати значення попереднього прогнозу і його відхилення від фактичних значень.

*Прогнозне значення = Значення попереднього прогнозу + α * (Фактичні продажі – Значення попереднього прогнозу)*

$$P_j = P_{j-1} + \alpha * (F_{j-1} - P_{j-1})$$

Константа згладжування α визначає чуттєвість прогнозу до похибки, може бути в межах від 0 до 1. Чим більше її значення до 0, тим повільніше прогноз буде реагувати на похибки, і тим вище буде ступінь згладжування прогнозу. Підбір α проводять експериментально.

Приклад

Нехай попит на продукцію в точці збуту на продукцію А є сталим.

Отже, $\alpha = 0,2$.

За січень було реалізовано 300 одиниць товару, прогноз за ним був на рівні 290 одиниць.

Таким чином, прогноз на лютий буде: $290 + 0,2 * (300 - 290) = 292$ одиниці

Прогнозування з урахуванням сезонності попиту

Необхідно:

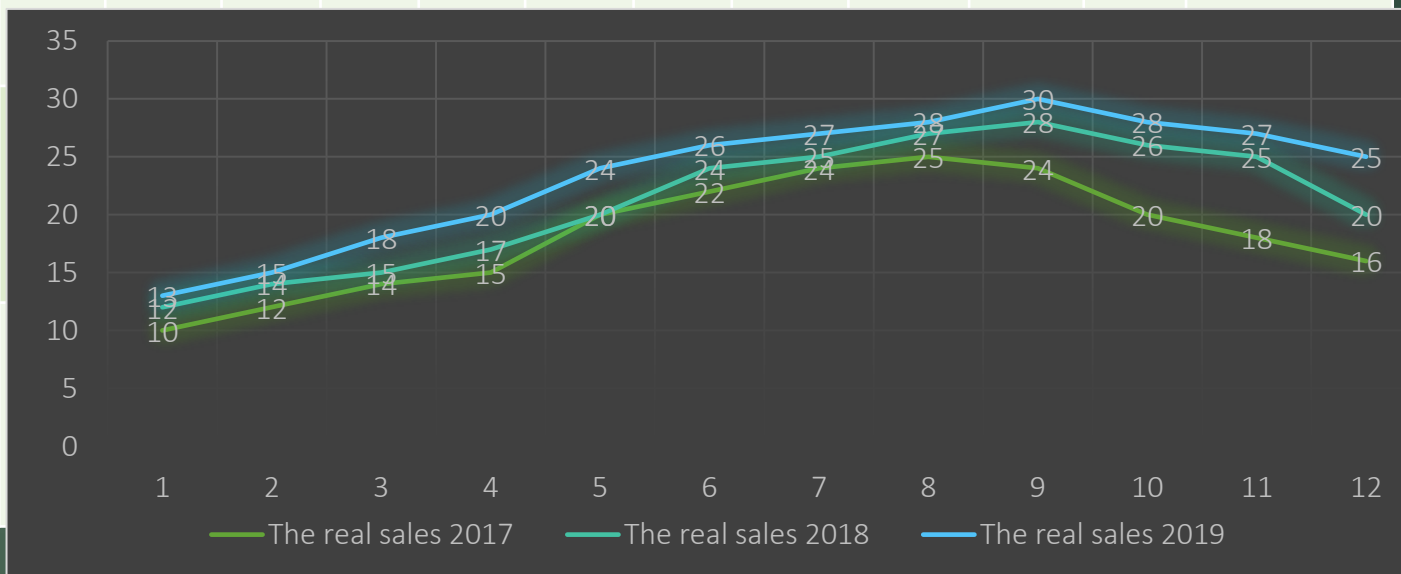
Розрахувати коефіцієнт сезонності за кожним роком окремо і його середнє значення за три роки.

Розробити прогноз продажів на 2020 рік з урахуванням середнього значення коефіцієнту сезонності і того факту, що:

А) плани продажів потрібно збільшити на 15%

В) плани продажів потрібно зменшити на 10%

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Середньо річні продажі
Продажі 2017	10	12	14	15	20	22	24	25	24	20	18	16	18,3
Коефіцієнт сезонності	0,55	0,65											
Продажі 2018	12	14	15	17	20	24	25	27	28	26	25	20	21,1
Коефіцієнт сезонності	0,56												
Продажі 2019	13	15	18	20	24	26	27	28	30	28	27	25	23,4
Коефіцієнт сезонності	0,55												
Середнє значення коефіцієнтів сезонності	0,55												
Прогноз продажів 2020:													
Варіант А	15												
Варіант В	12												



Механізм розрахунку:

1. **Коефіцієнт сезонності** розраховують шляхом ділення щомісячних продажів на значення середніх продажів. Тобто для січня 2017 року коефіцієнт сезонності становитиме $= 10 / 18,3 = 0,55$, для лютого відповідно $= 0,65$ і т.д. Середнє значення коефіцієнту сезонності розраховують шляхом знаходження середньоарифметичного значення серед коефіцієнтів за три роки. Для січня воно буде $= 0,55$

2. Для прогнозу продажів на наступний рік необхідно:

A) розрахувати сумарні продажі за останній 2019 рік. Вони становлять $= 281$ одиниця товару.

B) Розрахувати нове значення обсягу продажів на наступний рік з урахуванням того що їх
Варіант A) збільшено на 15%, Варіант B) зменшено на 10%.

Для варіанту A нове значення обсягу продажів на наступний рік становитиме $= 323$ одиниці ($281 * 1,15 = 323$).

Середньорічне значення становитиме $323 / 12 = 26,9$

Для варіанту B відповідно $= 253$ одиниці ($281 - 281 * 0,1 = 253$). Середньорічне значення становитиме $253 / 12 = 21,1$

C) Розрахувати щомісячні плани продажів для варіантів A і B.

Для січня 2020 року плани продажів за варіантом A становитимуть: $26,9 * 0,55 = 14,8 = 15$ одиниць.

Для січня 2020 за варіантом B відповідно: $21,1 * 0,55 = 11,6 = 12$ одиниць

Похибка прогнозу

- ▶ Не існує 100% вірного методу прогнозування, тобто такого де не було б розбіжності між прогнозним значення і фактичним. Тобто: тим, що ми запланували продати і тим, що дійсно продали.
- ▶ Для вибору методу прогнозування необхідно розрахувати похибку прогнозу. Метод, за яким похибка має найменше значення, є більш адекватним для вашого кейсу
- ▶ Методи прогнозування не обирають раз і назавжди, їх постійно переглядають
- ▶ Вихідні дані для прогнозу повинні бути “очищені”. Тобто з вибірки даних повинні бути видалені пікові значення.
- ▶ Прогноз за двома точками не будують, він не показує жодної динаміки і за ним не можна будувати тренд

