

УДК 658.8 : 339.1

DOI: 10.31732/2663-2209-2023-72-29-38

## ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ У КОНТЕКСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗАПАСІВ ПІДПРИЄМСТВА

*Ольга Чумаченко<sup>1</sup>, Олег Нескородько<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>К.е.н., доцент, доцент кафедри національної економіки та фінансів, ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», м. Київ, Україна, e-mail: [olgach@krok.edu.ua](mailto:olgach@krok.edu.ua), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3404-3976>

<sup>2</sup>Магістрант, ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», м. Київ, Україна, e-mail: [NeskorodkoOA@krok.edu.ua](mailto:NeskorodkoOA@krok.edu.ua), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1300-7749>

## DEMAND FORECASTING IN THE CONTEXT OF COMPANY INVENTORY OPTIMIZATION

*Olha Chumachenko<sup>1</sup>, Oleh Neskorodko<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>PhD, Associate professor, Associate professor of National Economy and Finance Department, KROK University, Kyiv, Ukraine, e-mail: [olgach@krok.edu.ua](mailto:olgach@krok.edu.ua), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3404-3976>

<sup>2</sup>Postgraduate student, KROK University, Kyiv, Ukraine, e-mail: [NeskorodkoOA@krok.edu.ua](mailto:NeskorodkoOA@krok.edu.ua), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1300-7749>

**Анотація.** Стаття присвячена дослідженню прогнозування попиту у контексті оптимізації запасів підприємства. Вивчено сучасні підходи до організації прогнозувальної діяльності, визначення об'єкту та цілей прогнозування, методи збору інформації про історичний попит. Показана різниця між прогнозом попиту та прогнозом продажів, наведена класифікація невиконаних замовлень. Розроблено рекомендації щодо роботи з ними. Зазначені методологічні помилки, яких може припускатися менеджмент при прогнозуванні попиту, та показаний їх негативний ефект, який виявляється, зокрема, у таких явищах, як ефект батога, заміщення та канібалізація попиту. Докладно розглянуто причини цих негативних явищ та наведені методи мінімізації їх впливу. Наведено та проаналізовано техніки, що застосовуються для узгодження постачань з клієнтами та постачальниками, а саме: консигнація; управління запасами, здійснюване постачальником; спільне планування, прогнозування, поповнення. Дані техніки покликані збільшити ефективність взаємодії у ланцюгу постачань та суттєво зменшити дію ефекту батога. Розроблено рекомендації щодо правильного вибору деталізації та горизонту прогнозування попиту з метою організації максимально ефективного поповнення запасів і підтримки їх оптимального рівня. Зокрема, проаналізовано виміри, за якими може змінюватися деталізація прогнозів, та визначено принцип, за яким має відбуватися вибір оптимального рівня деталізації за кожним виміром. Розглянуто такий атрибут ланцюжка постачань як горизонт ризику, досліджені його складові. Вивчено взаємозв'язок між горизонтом ризику та горизонтом прогнозування. На основі цього запропоновано рекомендації щодо частоти оновлення прогнозу попиту. У статті також вивчено питання взаємодії між різними підрозділами підприємства у процесі складання та використання прогнозів попиту, а також проаналізовано підходи до їх координації.

**Ключові слова:** прогноз попиту, ланцюг постачань, підприємство, ефект батога, оптимізація запасів.

**Формул:** 0, **рис.:** 4, **табл.:** 0, **бібл.:** 16.

**Abstract.** The article is devoted to the study of the principles of demand forecasting in the aspect of company inventory optimization. Modern approaches to the organization of forecasting activities, definition of the object and goals of forecasting, methods of gathering information on historical demand are studied. The difference between the demand forecast and the sales forecast is shown, the classification of unfulfilled orders is given, and recommendations for working with them are developed. Methodological errors that management may make when forecasting demand are indicated, and their negative effect is shown. It may be manifested in particular in such phenomena as the bullwhip effect, substitution and cannibalization of demand. The causes of these negative phenomena are considered in detail and the methods of minimizing of their impact are given. The article presents and analyzes the techniques used to coordinate deliveries with customers and suppliers, namely: consignment; vendor managed inventory; collaborative planning, forecasting, replenishment. These techniques are designed to increase the efficiency of interaction in the supply chain and significantly reduce the bullwhip effect. Recommendations have been developed on the correct choice of granularity level and horizon of the forecast with the goal to organize the efficient replenishment of stocks and to maintain their optimal level. In particular, the dimensions by which the detailing of the forecasts can change have been analyzed, and the principle by which the optimal level of detailing for each dimension should be chosen has been determined. Such an attribute of the supply chain as a risk horizon was considered, and its components were investigated. The relationship between the risk horizon and the forecasting horizon was studied. Based on this, recommendations were made regarding

*the frequency of the demand forecast update. The article also examines the issue of interaction between different divisions of the enterprise in the process of making and using demand forecasts, as well as approaches to their coordination.*

**Keywords:** demand forecasting, supply chain, company, bullwhip effect, inventory optimization.

**Formulas:** 0, **fig.:** 4, **tabl.:** 0, **bibl.:** 16.

**Постановка проблеми.** В умовах повномасштабної війни оптимізація запасів підприємства набуває особливо великого значення. Підприємству слід мінімізувати обсяг запасів, що зберігаються на складі не тільки задля зменшення витрат на зберігання та підвищення показників оборотності, а й для мінімізації можливих збитків в разі знищення запасів або іншого форс-мажору. У той же час, мінімізація запасів не повинна призводити до їх дефіциту, адже він тягне за собою невиконання замовлень і, як наслідок, упущений дохід і погіршення ділової репутації. У перспективі такому підприємству загрожує банкрутство та програш у конкурентній боротьбі.

Саме тому у процесі оптимізації запасів величезне значення має якісний прогноз попиту, адже саме на ньому ґрунтується планування закупок, продажів, логістики тощо. Також прогнозування попиту відіграє важливу роль у плануванні грошових потоків підприємства, отже безпосередньо впливає на фінансову діяльність компанії.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Методи прогнозування попиту згадано у працях багатьох українських і закордонних учених і відомих економістів. Дослідники цього питання охарактеризували сутність та дали чітке визначення прогнозній діяльності загалом і прогнозу попиту зокрема. Також було розроблено цілу низку математичних моделей та статистичних методів для аналізу історичних даних і розробки прогнозу попиту споживачів.

Так, Нефьодов (2012) розробив математичну модель прогнозування попиту, що дозволяє спрогнозувати попит на значні періоди часу та створити раціональний багатомініклатурний запас товарів.

Азьмук і Щербатюк (2014) дослідили етапність прогнозування попиту, провели класифікацію його методів, визначили їх

переваги та недоліки. Також цими дослідниками була описана методика регресійного аналізу попиту.

На думку багатьох дослідників, компанії необхідно постійно моніторити основні показники стану ринкового попиту, зокрема аналізувати співвідношення динаміки ємності ринку та власної абсолютної ринкової частки (Зозульов, Царьова і Гавриш, 2022). Вони також визначили місце прогнозування попиту у загальній ефективності підприємства.

Прискорення процесів євроінтеграції призводить до потреби стратегічної переорієнтації у системах управління багатьох промислових підприємств в Україні. Беззаперечно, кожне підприємство бажає підвищити результативність своєї фінансово-економічної діяльності, використовуючи розроблену стратегію розвитку в цьому напрямку (Румик і Пижьянов, 2022).

Проте, у досить численних наукових працях недостатня увага приділяється практиці прогнозування попиту, а саме: які дані потрібні для прогнозу та як правильно організувати їх збір, який обрати рівень деталізації та горизонт прогнозування, як організувати взаємодію різних відділів компанії у процесі розробки та використання прогнозів попиту. Ці та інші питання неодмінно постають перед менеджментом компаній і потребують вивчення.

**Формулювання цілей статті.** Метою дослідження є прогнозування попиту у контексті оптимізації запасів підприємства.

Для досягнення поставленої мети було використано такі методи як системний аналіз, метод порівнянь, метод уявного експерименту.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Прогнозування попиту – це процес прогнозування майбутніх середніх продажів на основі вибірок історичних даних і аналізу ринку.

Прогнозування попиту на продукцію виступає умовою ефективного вибору цінових стратегій фірм і є необхідною передумовою вирішення задач поточного управління виробництвом і збутом продукції (вибору асортименту і номенклатури, обґрунтування обсягів виробництва або закупівлі, визначення мінімальних оптових цін тощо) (Азьмук, Щербатюк, 2014).

Будь-який прогноз, швидше за все, буде помилковим, тому слід зосередитися на розумінні діапазону потенційних помилок прогнозу та рівня страхових запасів, який задовольнить піковий попит. Існує безліч математичних моделей для прогнозування майбутнього попиту. Найпоширенішими базовими методами прогнозування є: просте середнє, ковзне середнє, експоненціальне згладжування, адаптивне згладжування.

Прогноз попиту ніколи не є кінцевою метою, він завжди є інструментом для прийняття рішень (Vandeput, 2020). Зокрема, прогнозування попиту використовується для розробки рішень у ланцюгу постачання (скільки замовляти, виробляти або перемістити з одного складу в інший тощо). Перш, ніж робити прогноз, необхідно відповісти на такі питання: «Чому ви прогнозуєте попит? Які рішення ви підтримуєте цим прогнозом? Хто використовуватиме цей прогноз?» Знання типів рішень, які можуть бути прийняті (наприклад, скільки виробляти, де розмістити запаси, чи відкривати новий цех) є першим кроком до якісного прогнозування.

Відповідно, досконале прогнозування попиту має поєднувати результативність (ваші прогнози допомагають приймати рішення) та ефективність (ви витрачаєте якомога менше часу на прогнозу діяльність).

Прогнози повинні бути спрямовані на досягнення мети:

- бути здійснені на правильному рівні агрегації та на правильному часовому горизонті;
- будуватися на якісних даних;
- використовувати відповідні метрики;

- покладатися на відповідні моделі для створення базового прогнозу;
- підлягати аналізу та оцінці якості.

Прогнозування будь-яких процесів починається із збору та обробки статистичних даних, які демонструють розвиток у часі явища, що вивчається (Нефьодов, 2012). При цьому важливо чітко визначити об'єкт прогнозування. Прийняття розумних рішень у ланцюжку постачань вимагає якісного прогнозу попиту. На жаль, багато підприємств швидше прогнозують продажі, ніж попит. Прогнозування продажів – це погана практика, що часто призводить до видавання бажаного за дійсне та створення порочного кола постачання-продажу, коли продажі стримуються відсутністю пропозиції, а пропозиція не збільшується через малі продажі.

Визначення фактичного попиту (а не продажів) може бути неймовірно складним, якщо не неможливим завданням. Більшість компаній фіксують не попит, а продажі. Поки у підприємства є достатньо запасів, весь вхідний попит перетворюється на продажі. Отже, відстеження продажів, а не прямого попиту, є нормальним рішенням, але тільки до тих пір, коли підприємство не зіткнеться з нестачею товару. У разі виникнення такої ситуації компанія може скористатися CRM-системою, яка реєструє вхідні замовлення та звернення клієнтів. Роблячи так, можна продовжувати збирати попит, навіть якщо підприємство тимчасово не зможе виконувати замовлення.

При цьому доцільно розрізняти такі типи невиконаних замовлень:

- відкриті замовлення: це замовлення, які ще не доставлені, швидше за все тому що у підприємства наразі немає під рукою необхідного товару;
- дубльовані замовлення: якщо компанія не зберігає резерв відкритих замовлень, контрагенти підприємства можуть повторно зробити те саме замовлення кілька разів, доки воно не буде виконано. Якщо реєструвати кожне вхідне замовлення як нове, то компанія буде фіксувати надмірно завищений попит;

- скасовані замовлення: деякі клієнти скасовують свої замовлення, тому що підприємство не може виконати їх вчасно. Компанії потрібно відстежувати ці замовлення (особливо їх початкові запитані дати доставки) та їх причину скасування;

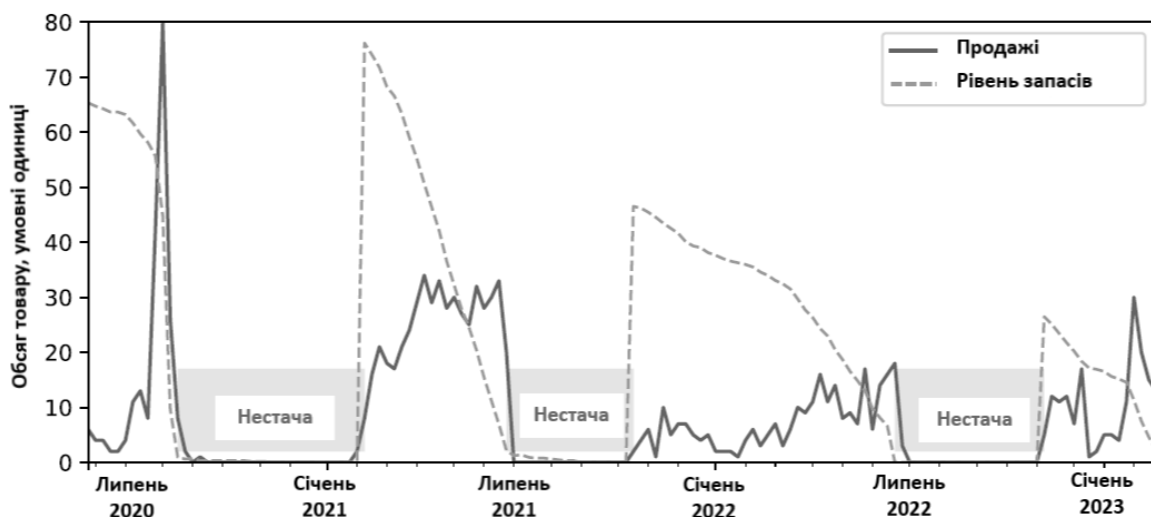
- замовлення на заміну: деякі клієнти вирішують придбати інший продукт замість свого початкового вибору, якщо він недоступний. Підприємству потрібно буде відстежувати ці замовлення на заміщення окремо, оскільки попит має бути віднесений до початкового продукту, а не до проданого продукту (Vanderput, 2020).

Важливо також враховувати не отримані замовлення. Деякі клієнти мали намір зробити замовлення, але не зробили його через інформацію про відсутність товару. На жаль, не отримані замовлення

особливо важко відстежити та оцінити (оскільки, за визначенням, вони не фіксуються у програмі).

Важливо пам'ятати, що реальний попит визначається як первинний запит ваших клієнтів на конкретний товар у визначеній кількості на конкретну дату поставки (що, скільки, коли). Попит не вимірюється як кількість фактичних продажів, оскільки вони обмежені наявними товарними запасами. Тому прогноз продажів, як правило, значно менший за потенціал продажів (Зозульов, Царьова, Гавриш, 2022).

Слід зазначити, що для виробника головним є наявність замовлення і постійного споживача його продукції (Румик, 2020).



**Рис. 1. Вплив наявності товару на продажі**

Джерело: побудовано авторами на основі Vanderput N. (2023)

На рис. 1 показано приклад впливу наявності товару на продажі. Відстежуючи як запаси, так і продажі з часом можна виділити періоди, коли продажі не обмежені відсутністю запасів.

Використання інформації про історичні періоди дефіциту запасів – це, як правило, найкращий вибір для визначення реальної історії попиту. На жаль, на практиці інформація про рівні запасів майже ніколи не використовуються сучасними системами прогнозування,

незважаючи на те, що ці дані легкодоступні.

Відсутність одного продукту може призвести до зростання продажів іншого продукту, оскільки контрагентам доводиться повертатися до подібних продуктів. Цей ефект називається заміщенням: він призведе до більших продажів, ніж (оригінальний) попит на замітник, і менших продажів, ніж попит, на продукт, що замінюється.

Важливо розглянути таке явище, як канібалізація. Вона відбувається, коли

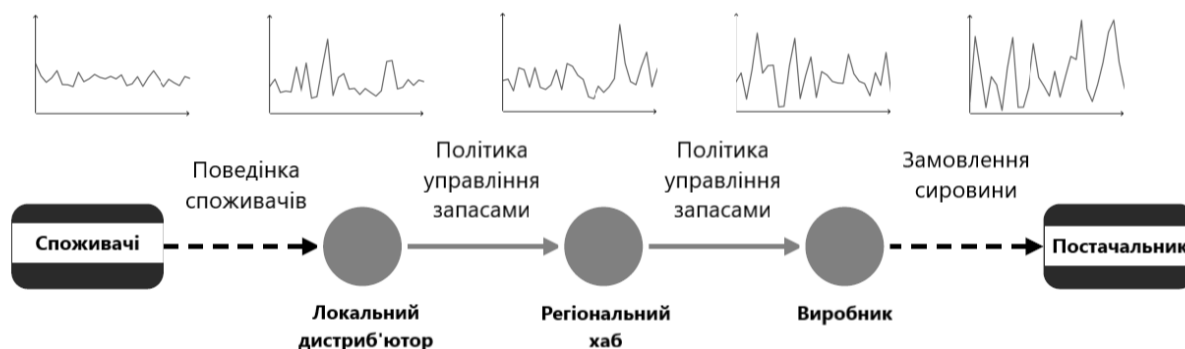
компанія запускає рекламу або промо-акцію на один товар, і це призводить до зниження продажів і попиту на подібні до нього товари. Канібалізація також може виникнути під час запуску нових продуктів.

В обох випадках, якщо підприємство прогнозує продажі, а не реальний попит, то у кінцевому підсумку воно буде мати у прогнозі завищений попит на один товар (який виграв від заміщення/канібалізації) і недопрогнозування попиту на інший продукт.

Методологічні помилки при прогнозуванні попиту призводять до появи

«ефекту батога». Це явище, коли замовлення постачальникам, як правило, мають більшу варіабельність, ніж продажі покупцям, що призводить до посилення варіабельності попиту нагорі. Зокрема, це призводить до збільшення коливань запасів у відповідь на зміни споживчого попиту у міру просування вгору за ланцюжками постачання.

Як показано на рисунку 2, чим вище за ланцюжком постачання знаходиться суб'єкт, тим більше коливань попиту він відчуває, навіть якщо кінцевий попит (з боку кінцевих споживачів) стабільний.



**Рис. 2. Дія ефекту батога**

*Джерело: побудовано авторами на основі Vanderput N. (2023)*

Як відзначають дослідники цього ефекту, існують чотири основні причини його появи:

- прогнозування замовлень замість попиту;
- замовлення великими партіями;
- коливання цін і промо-акції;
- ринкові спекуляції.

Оскільки ефект батога істотно спотворює прогноз попиту, розглянемо окремо кожну причину його появи.

*Прогнозування замовлень замість попиту.* З рис. 2 видно, що пряме прогнозування попиту кінцевих клієнтів є особливо важливим, коли ланцюг поставок включає кілька ланок. Ланцюги, які можуть точно реагувати, коли вони бачать зміну кінцевого попиту клієнта, і не реагувати надмірно в ситуації, коли одна з їхніх ланок змінює свою політику замовлень, отримає вирішальну перевагу над конкурентами.

Важливо пам'ятати, що прогнозуємо ми лише попит кінцевого споживача, все інше – це планування.

*Замовлення великими партіями.* Зазвичай, чим вище розташована ланка у загальному ланцюзі поставок, тим більший розмір партії (або довший період між замовленнями). Умови продажу та стимулювання виробником більших замовлень (наприклад, знижки на повні вантажівки) підштовхує цей ефект.

*Колівання цін і промо-акції.* Акції та коливання цін спотворюють попит. На жаль, учасники ринку, що знаходяться вище в ланцюжку постачання, часто не знають про зміни цін або рекламні акції роздрібних продавців і дистриб'юторів.

*Ринкові спекуляції.* У деяких випадках, коли ланцюжок постачання дуже роз'єднаний, кожна ланка може вдаватися до надмірних замовлень для подальших

спекуляцій або, навпаки, щоб захистити себе від можливого у майбутньому спекулятивного дефіциту пропозиції. Це часто трапляється під час кризи постачання (наприклад, так було при коронавірусі).

Спекулятивний дефіцит буде покриватися за рахунок інших учасників ринку, які будуть страждати від дефіциту поставок. При цьому сам ініціатор спекуляції постраждає від надлишку запасів. Цей цикл спекулятивних замовлень і дефіцитів часто створює довготривале «порочне» коло. Також спекулятивний дефіцит може статися на самому кінці ланцюга постачання, коли кінцеві споживачі бояться, що їм бракуватиме постачання. Цей ефект спостерігався під час коронавірусу з панічними закупками, наприклад, туалетного паперу (Vandeput, 2020).

Розглянувши основні фактори, які впливають на появу ефекту батога, можна зробити висновок, що цей ефект не є невідворотнім. Учасники ланцюга постачання мають у своєму розпорядженні інструменти, щоб пом'якшити його або повністю позбутися. В основі цих інструментів лежить узгодження свого планування з клієнтами та постачальниками. Розглянемо ці техніки детально.

Узгодження постачань з клієнтами та постачальниками – це часто дуже складне завдання. Тим не менш, винагороди (кращі прогнози, нижчі витрати, вищий рівень обслуговування), зазвичай, варті інвестицій.

Виділяють три основні підходи до побудови спільного планування між постачальником та клієнтом:

1. Консигнація. Постачальник володіє та розпоряджається запасами, розташованими на складах клієнта. Крім додаткових можливостей планування (і доступу до інформації про рівні продажів і запасів по торговим точкам), цей підхід може бути корисним, якщо постачальник хоче вивести на ринок ризиковані продукти.

2. Управління запасами, здійснюване постачальником (Vendor Managed Inventory

- VMI). Підхід подібний до консигнації, єдина відмінність полягає в тому, що клієнт володіє запасами (але постачальник все ще керує ними). У цій ситуації фінансовий ризик несе клієнт, а постачальник веде планування поставок і поповнення.

3. Спільне планування, прогнозування, поповнення (Collaborative Planning Forecasting Replenishment - CPFR). Найдосконаліший етап співпраці між постачальниками і клієнтами. Цей підхід дозволяє наскрізну співпрацю щодо планування попиту та пропозиції (зазвичай через спільний процес планування продажів і операцій S&OP). Узгодженість між постачальником і клієнтом виходить за межі обсягів поставок і цільових запасів: вони можуть переглядати ціни, маркетингові кампанії, рекламні акції тощо. Оскільки потрібно узгодити багато систем і процесів, впровадження CPFR, зазвичай, є серйозною справою, вимагає часу, ресурсів і надійних партнерів. CPFR здебільшого впроваджується великими корпораціями (такими як Walmart або Samsung). Також він більш поширений у харчовій промисловості.

Використання сучасних методів управління на підприємствах у кризових умовах здійснення діяльності, особливо в надскладній ситуації, в якій вони зараз опинилися, наразі є невід'ємною складовою підтримання стабільного фінансового стану (Румик і Пилипенко, 2022). Ці ж дослідники вважають, що антикризове управління на підприємствах нині є невід'ємною складовою підтримання стабільного фінансового стану і, в разі необхідності, застосування системи заходів щодо фінансового оздоровлення (Румик і Пилипенко, 2021).

У залежності від обраної деталізації та горизонту прогнозування, компанії можуть підготувати до 90 різних типів оцінок попиту (Kotler & Keller, 2021).

Деталізація прогнозів попиту змінюється за трьома вимірами:

- предмет (компанія може прогнозувати попит на конкретний SKU, продукт, сегмент, бренд тощо);

- географія (країна, регіон, ринок, канал збуту, клієнтський сегмент, склад, магазин, поштовий індекс);

- часовий проміжок (денний, тижневий, місячний, кварталний, річний).

Як бачимо, у кожному вимірі є велика кількість можливих рівнів деталізації. Це ставить проблему вибору оптимального рівня. В ідеальному світі, де є необмежений час, дані та обчислювальна потужність – компанія може обчислити всі можливі рівні деталізації (кожна година, кожен товар, магазин, клієнт тощо). Потім є можливість звести цей прогноз у будь-який ієрархічний рівень з використанням методів агрегування знизу вгору.

Однак, на практиці необхідно зробити вибір: дані, час перегляду та обчислювальна потужність обмежені. Наразі немає можливості зробити ідеальний прогноз для кожного продукту, клієнта, магазину та години. Окрім того, занадто деталізовані прогнози, зазвичай, менш точні через зростаючий рівень шуму. Тому ми повинні зосередити свій час на певному рівні деталізації.

Щоб відповісти на це запитання, необхідно визначити, які саме рішення можуть бути прийняті на основі прогнозів попиту. Важливо пам'ятати, що прогноз є доцільним, лише якщо він допомагає вашому ланцюгу постачання приймати розумні рішення (і робити правильні дії). Ідея проста: оскільки ланцюжок постачання приймає рішення у конкретному наборі ієрархічних рівнів, потрібно зосередитися на прогнозуванні попиту на ці конкретні рівні агрегації. Наприклад, якщо ланцюг поставок компанії працює з тижневим періодом перегляду (тобто з щотижневим поповненням запасів), краще прогнозувати попит потижнево, а не помісячно (Vandepuut, 2020).

Цей же принцип діє і щодо частоти оновлення прогнозу. Компанія може оновлювати свої прогнози, коли нові дані ставатимуть доступними. Таким чином можна покращити точність прогнозів. Але надто часте їх оновлення може створити хаос та споживати занадто багато людських

ресурсів в обмін на незначне покращення якості прогнозування.

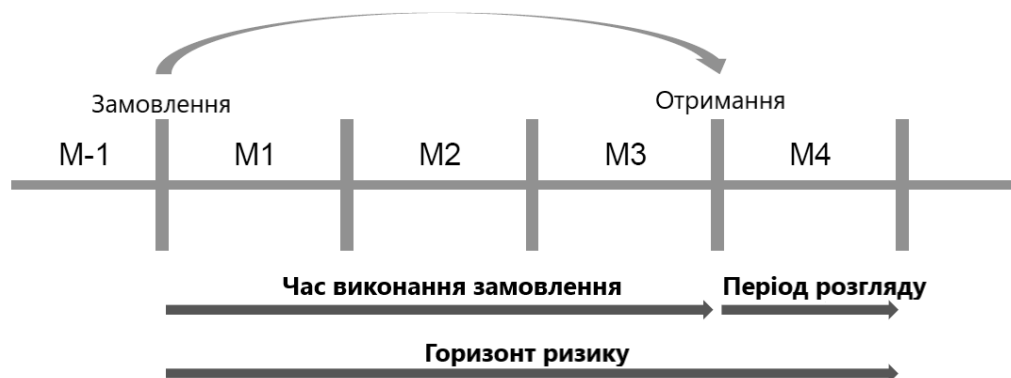
При плануванні попиту неможливо зробити якісний прогноз на багато років вперед для кожного продукту (товару, послуги). Натомість, потрібно зосередити увагу на горизонті прогнозування, який є найбільш корисним для ланцюга поставок компанії.

Якою довжиною має бути горизонт прогнозування? Компанія повинна відповісти на це питання, подумавши про те, що саме вона планує оптимізувати у ланцюгу постачань, і з якими часовими проміжками це пов'язано.

Основний об'єкт оптимізації в ланцюгах постачань – це рівень запасів та політика їх поповнення. Теорія оптимізації запасів вчить нас, що при періодичному поповненню запасів, повинні бути створені страхові запаси для покриття горизонту ризику, який складається з періоду виконання замовлення (час обробки замовлення та поставки товару постачальником) плюс період розгляду замовлення (час, який необхідний для оцінки та формування нового замовлення).

У керуванні ланцюжком поставок беруть участь багато зацікавлених сторін. Зазвичай, на підприємстві окремі команди відповідають за прогнозування, планування закупівель, логістику, бюджетування тощо. Відповідно, команди повинні узгоджувати свої рішення. Якщо відділ маркетингу готує запуск продукту у другому кварталі, команда постачання повинна зберегти достатньо запасів до кінця 1 кварталу. Проблемою є те, що кожна команда висуває свої вимоги щодо деталізації та горизонту прогнозування.

Як показано на рис. 4, менеджер з логістики може використовувати прогноз для прийняття рішення, в які магазини відправляти товари найближчими днями. Керівник заводу має планувати виробництво на наступні кілька тижнів. Маркетолог-стратег використовуватиме той самий прогноз, щоб оцінити, який продукт потрібно оновити в наступні 6-9 місяців.



**Рис. 3. Горизонт ризику**

*Джерело: побудовано авторами на основі Vanderput N. (2023)*

Нарешті, фінансовий менеджер планує грошовий потік на наступні квартали.

Щоб узгодити роботу команд вздовж ланцюга постачання, найпоширенішим рішенням є спільний прогноз для всіх зацікавлених сторін (так званий єдиночисловий прогноз). Цей підхід полягає у використанні узгодженого (уніфікованого) прогнозу, спільного для всіх команд у ланцюжку постачання. Тим не менш, попри очевидні переваги, цей підхід до прогнозування також має певні недоліки:

1. Проблеми ефективності. Необхідність мати справу з рутинним повторюваним процесом узгодження прогнозів різних команд. Коли компанія прогнозує продажі декількох тисяч SKU помісячно протягом наступних 18 місяців, узгодження єдиного прогнозу буде надзвичайно трудомістким процесом.

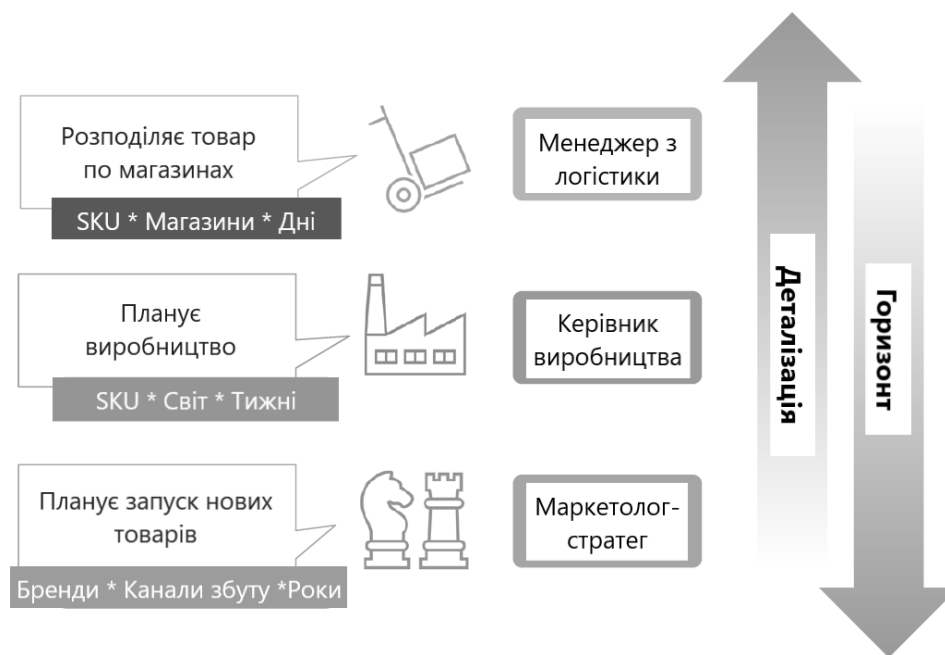
2. Неоптимальність. Оптимальний для однієї команди прогноз (або модель) з одним рівнем деталізації не буде оптимальним для іншої команди. Єдина деталізація та горизонт планування не підходить для всіх.

3. Неузгодженість. Навіть використання єдиного прогнозу не гарантує, що дії всіх команд у ланцюжку постачання узгоджені. Кожен відділ

тяжітиме до модифікації прогнозу попиту під свої потреби. Наприклад, для планування виробництва, керівнику заводу може знадобитися прогноз попиту у довгостроковій перспективі в розрізі місяців та типу сировини. Навпаки, логістичному відділу потрібно буде спрогнозувати щоденний попит від своїх дистриб'юторів, використовуючи таку інформацію, як короткострокові промоакції або нестачі товару. Обидва прогнози підтримуватимуть різні процеси та можуть відрізнитися.

Як бачимо, проблемою використання уніфікованих прогнозів є те, що один прогноз (або модель) не може бути оптимальним для всіх ієрархічних рівнів. Тому поряд з концепцією єдиночислового прогнозу з'явилася нова ідея: єдиночислове мислення. Замість того, щоб намагатися узгоджувати всі команди за допомогою єдиного прогнозу, цей підхід пропонує узгодити всі зацікавлені сторони за допомогою єдиного мислення. Він передбачає, що команди будуть ділитися припущеннями, даними та чітким баченням майбутнього, а не змушувати всіх узгоджувати прогноз кожного SKU. Кожна команда має знати всю необхідну інформацію, яка може вплинути на попит.





**Рис. 4. Вимоги підрозділів компанії до характеристик прогнозу**

Джерело: побудовано авторами на основі Vandeput N. (2023)

На практиці кожна компанія повинна:

- використовувати однакові узгоджені вхідні дані щодо попиту, цін, рівня запасів тощо (а також відповідні узгоджені джерела інформації). Для прогнозування не можуть використовуватися різні історичні дані;

- слід запровадити формальний процес для обміну інформацією про події, що мають вплив на попит (наприклад, зміна ціни, маркетингові акції, впровадження нового продукту, дії конкурентів);

- прогнози, зроблені одними командами, повинні бути легко доступними та зрозумілими для інших команд. Щоб запобігти будь-яким значним відхиленням один від одного, можна вимагати, щоб прогнози різних команд коливалися у певному (вузькому) діапазоні. Як зазначалося вище, невеликі розбіжності прийнятні та природні. Але істотні різниці (понад 5% у загальному значенні) можуть призводити до неузгоджених дій у ланцюгу поставок (Vandeput, 2020).

**Висновки.** Таким чином, прогнозування попиту є важливою складовою оптимізації запасів підприємства. Саме тому прогнозна діяльність вимагає правильної організації

та виконання. Компанія має чітко визначити цілі складання прогнозу, а також управлінські рішення, які можуть прийматися на його основі. Необхідно переконатися, що для прогнозу використовуються дані саме про реальний попит споживачів, а не продажі. Виходячи з цілей складання прогнозу слід обрати відповідний рівень деталізації та часовий горизонт. Участь у складанні та використанні прогнозу попиту зазвичай беруть різні відділи підприємства, тому необхідно організувати їх ефективну взаємодію. Тільки за виконання цих умов прогнозування попиту буде якісним та дозволить підприємству підтримувати оптимальний рівень запасів, вчасно виконувати замовлення та мати високі показники оборотності та прибутковості. Ефективність діяльності кожного конкретного підприємства призведе до підвищення ефективності національної економіки в цілому.

Прогнозування попиту має широке поле для подальших досліджень. Постійний технічний прогрес створює все нові засоби для підвищення ефективності прогнозування попиту та управління запасами загалом. Розвиток штучного

інтелекту обіцяє призвести до значного збільшення ефективності функціонування ланцюгів постачань, тому ця технологія потребує особливої уваги дослідників. Також необхідне подальше дослідження

факторів поведінки покупців, впливу маркетингових інструментів на попит (у тому числі відкладений), подальшого вдосконалення потребують економіко-математичні моделі прогнозування попиту.

### Література

1. Азьмук, Л.А. & Щербатюк, О.М. (2014). Мікроекономічний аналіз. Київ : КНЕУ. Доступ через: <https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/21f8a14a-a296-49dd-923b-731488c4eb95/content>
2. Андрейшина, Н.Б. (2013). Концептуальний підхід щодо прогнозування попиту. *Бізнес-Інформ*, 6, 120-124. Доступ через: [https://www.business-inform.net/pdf/2013/6\\_0/120\\_124.pdf](https://www.business-inform.net/pdf/2013/6_0/120_124.pdf)
3. Грушко, В.І., Наконечна О.С. & Чумаченко, О.Г. (2019). Фінанси : підручник. Київ : Видавництво Ліра-К. Доступ через: <https://lira-k.com.ua/books/ekonomichni/finansy-gotujetsja-do-druku.html>
4. Заруба, В.Я. & Парфентенко, І.А. (2020). Кількісні методи в управлінні маркетингом. Харків : НТУ «ХПІ». Доступ через: <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/ee0fd980-1393-45b3-ba86-b227698eaa9b/content>
5. Зозульов, О.В., Царьова, Т.О. & Гавриш, Ю.О. (2022). Фундаментальний маркетинг : навчально-методичний комплекс. Київ : КПІ. Доступ через: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/51901/1/Fundamentalnyi\\_marketynh\\_NMK.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/51901/1/Fundamentalnyi_marketynh_NMK.pdf)
6. Kotler, P. & Keller, K. (2021). *Marketing Management*. Pearson Education Limited, Harlow. Доступ через: <https://t1p.de/mxrbc>
7. Нефьодов, Л.І. (2012). Математична модель прогнозування попиту на товари. *Вісник Нац. техн. ун-ту «ХПІ», збірник наукових праць*, 1, 27-38. Доступ через: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/5754>
8. Румик, І. (2020). Продовольча безпека держави: питання теорії, методології, практики : монографія. Київ: ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК». DOI: <https://doi.org/10.31732/FS>
9. Румик, І. & Пижнянов, С. (2022). Економічні підходи до функціонування системи маркетингу на промислових підприємствах. *Вчені записки* Університету «КРОК», 4(68), 9-19. DOI: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2022-68-9-19>
10. Румик, І. & Пилипенко, О. (2021). Антикризове управління при реалізації санаційних заходів підприємства. *Вчені записки Університету «КРОК»*, 3(63), 51-60. DOI: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2021-63-51-60>
11. Румик, І. & Пилипенко, О. (2022). Фінансове забезпечення підприємств: можливість використання когнітивного моделювання. *Вчені записки Університету «КРОК»*, 2(66), 44-52. DOI: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2022-66-44-52>
12. Tennent, J. (2013). *Guide to financial management*. Second edition. Profile Books Ltd. Доступ через: <https://profilebooks.com/work/the-economist-guide-to-financial-management-3rd-edition/>
13. Vandeput, N. (2020). *Inventory Optimization*. Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston. Доступ через: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/9783110673944/html>
14. Vandeput, N. (2023). *Demand Forecasting Best Practices*. Manning Publications Co., Shelter Island NY. Доступ через: <https://www.oreilly.com/library/view/demand-forecasting-best/9781633438095/>
15. Федусенко, Є.В. (2010). Моделювання і прогнозування попиту методами багатокритеріальної оптимізації. *Управління розвитком складних систем*, 3, 66-70. Доступ через: [https://urss.knuba.edu.ua/files/zbirnyk-4/65-68\\_0.pdf](https://urss.knuba.edu.ua/files/zbirnyk-4/65-68_0.pdf)
16. Чумаченко, О.Г. (2019). Фінансовий контролінг: синонім управління чи контролю? *Держава, регіони, підприємство: інформаційні, суспільно-правові, соціально-економічні аспекти розвитку* : матеріали міжнародної конференції (м. Київ, 21-22 листопада 2019 р.). Київ : Університет «КРОК». Доступ через: <https://www.krok.edu.ua/ua/pro-krok/spivrobotniki/chumachenko-olga-grigorivna>