

**Доманецька Ірина Миколаївна**

Кандидат технічних наук, доцент кафедри інтелектуальних технологій, [orcid.org/0000-0002-8629-9933](https://orcid.org/0000-0002-8629-9933)

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

**Хроленко Ярослав Олексійович**

Студент 3-го курсу

Інститут прикладного системного аналізу НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», Київ

## ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ ПЛАНУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ РОЗДРІБНОЇ АПТЕКИ

**Анотація.** Управління асортиментом є однією з найважливіших функцій будь-якого торговельного підприємства. Це зумовлює підвищення зацікавленості аптечного бізнесу щодо впровадження ефективних інструментів маркетингу, і управління асортиментом, зокрема. В роботі проведено аналіз широко використовуваних підходів до управління асортиментом аптеки, а саме метод Дібба-Сімкіна, АВС-аналіз, XYZ-аналіз, змішані методики. Крім того, розглянуто можливості новітніх нейромережних технологій для вирішення завдань прогнозування попиту. Перспективним підходом автори вважають сумісне використання традиційних та новітніх інструментів. На першому етапі за допомогою традиційних інструментів виконується маркетингова категоризація товарів аптеки. Ефективним в даному випадку буде застосування суміщеного крос-АВС-XYZ-аналізу, або багатофакторного АВС-аналізу з послідовним застосуванням XYZ-аналізу. Такий підхід до категоризації товарів допоможе виокремити групи товарів з однаковими «поведінковими» маркетинговими характеристиками. На другому етапі виконується нейромережне прогнозування обсягів споживання аптечних препаратів окремої групи. Ефективність запропонованого підходу обумовлена уникненням вирішення завдання прогнозування споживання для окремих фармацевтичних препаратів, але вирішення його для групи товарів з однаковими «поведінковими» маркетинговими характеристиками. Крім того, нейромережна технологія прогнозування попиту дає змогу врахувати набагато більше факторів.

**Ключові слова:** товарний асортимент; категорійний менеджмент; АВС-аналіз; XYZ-аналіз; нейронні мережі; прогнозування; багатошаровий перцепт

### Постановка проблеми

Фармацевтичний сектор насамперед є важливою складовою соціальної політики України. Одним з головних нюансів підприємницької діяльності у сфері аптечного бізнесу є її унікальність, яка полягає в поєднанні декількох функцій: медичної, виробничої, маркетингової, збутової та інформаційної. Це зумовлює складність і багатофункціональність процесів, що відбуваються в діяльності фармацевтичних організацій. В умовах жорсткої конкуренції, яка склалась у фармацевтичному секторі, аптечні підприємства прагнуть покращити свої бізнес-процеси [1]. Тому впровадження принципів та інструментів маркетингу є актуальною задачею сьогодення фармацевтичного бізнесу.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Маркетинг як концепція управління діяльністю фірми склався у 60 – 70-х рр. ХХ століття і набула розвитку в роботах Ф. Котлера, Ж. Ламберта,

Г. Армстронга, Дж. Сондерса, Р. А. Фатхутдінова, Дж. Бернета, С. Моріарті П. Чевертонна, М. Портера та ін. Теорія маркетингу в галузі фармацевтичної науки і практики набула розвитку в роботах вітчизняних фахівців [7; 8; 9].

Науковці приділяють значну увагу питанням конкурентоспроможності суб'єктів фармацевтичного ринку, маркетингової, соціальної діяльності фармацевтичних організацій, розглядають сучасні підходи до оцінки ефективності підприємств [10; 12], застосування сучасних інформаційних технологій [13; 15].

Управління асортиментом є однією з найважливіших функцій будь-якого торговельного підприємства. Саме від асортименту багато в чому залежить ефективність його роботи і успіх загалом. На сучасному етапі розвитку роздрібного сегмента фармацевтичного ринку України кожне аптечне підприємство змушене вирішувати питання управління асортиментом самостійно. А якщо взяти до уваги ту кількість торгових найменувань лікарських засобів, що реалізується, стає очевидним – це непросте завдання.

З боку вітчизняних фармацевтичних підприємств наразі спостерігається стійка тенденція щодо підвищення зацікавленості до різноманітних ефективних інструментів маркетингу, а також управління асортиментом. Свідченням цього є публікації в періодичних спеціалізованих виданнях та проведення відповідних бізнес-тренінгів для фахівців фармацевтичних фірм [3; 16; 17].

Сьогодні наявний широкий спектр методів управління асортиментом, які здатні якісно змінити діяльність аптеки – підвищити її ефективність.

### Мета статті

Метою статті є аналіз відомих підходів до управління асортиментом аптеки, зокрема інструментів категорійного менеджменту, визначення їх недоліків і переваг, а також дослідження можливості їх об'єднання із сучасними досягненнями у галузі штучного інтелекту (зокрема, штучними нейронними мережами) задля прогнозування обсягів споживання фармацевтичної продукції.

### Виклад основного матеріалу

Роздрібний аптечний бізнес на сьогодні є галуззю, яка дуже динамічно і швидко розвивається. Пов'язано це здебільшого зі зміною структури споживчого попиту і, як наслідок, прагненням бізнесу задовольнити зростаючі потреби клієнтів.

У роздрібній аптечній торгівлі є цілий ряд особливостей роботи у порівнянні з іншими підприємствами роздрібної торгівлі, які необхідно враховувати при розробці рішень для цієї галузі, а саме [19; 20]:

- надзвичайно широкий асортимент товарних найменувань;
- наявність товарів заміників, з одного боку, і рецептурний відпуск конкретних найменувань, з другого;
- суворі обмеження за термінами придатності товарів;
- часті замовлення у постачальників невеликих партій товарів;
- товари одного найменування можуть мати кількох виробників з різними цінами, відрізнятися фасуванням, дозуванням;
- у багатьох товарів є яскраво виражені сезонні коливання, причому їх період і фаза для різних товарів можуть бути абсолютно різними.

Під асортиментом аптечної організації будемо розуміти набір лікарських засобів та інших виробів медичного (аптечного) призначення, сформований за певними ознаками.

Вирішення завдання формування асортименту – процес багатосторонній і поетапний, що враховує

цілий комплекс різних маркетингових параметрів і базується на використанні різних інструментів маркетингу.

Одним з таких інструментів є категорійний менеджмент – управління асортиментом товарів, як товарними категоріями [2]. Суть категорійного менеджменту – управління категоріями товарів, спостереження, аналіз, розподіл товарів на групи так, як їх визначає для себе покупець, а не так, як зручно фахівцю із закупівель або товарознавцю. Кожна товарна категорія при цьому розглядається як окремий бізнес-напрямок, що включає в себе товари та послуги, які задовольняють потреби покупця, і яка передбачає наявність одного відповідального за те, що відбувається в рамках категорії.

Перехід на управління асортиментом за товарними категоріями дає змогу зменшити кількість неліквідних позицій, товарів з малим оборотом, тобто оптимізувати товарні залишки, збільшити обсяг продажів і, в кінцевому підсумку, підвищити маржинальність аптечного підприємства.

Відомо багато різних методів аналізу асортименту, які так чи інакше можна використовувати в аптеках у процесі планування асортименту. За допомогою цих методів проводиться визначення ядра асортименту (тобто тих позицій, які забезпечують аптеці основний дохід і / або приплив відвідувачів) і розподіл усіх позицій асортименту по декількох категоріях (залежно від значення певних параметрів). Метою такого поділу асортименту на категорії є можливість диференційованого підходу до управління різними категоріями, тобто це дає змогу застосовувати до кожної категорії товарів загальні правила (по частоті замовлення, величині страхових запасів, величині націнки і т.п.). Найбільш поширеними з них є [3;14]:

- метод Дібба-Сімкіна;
- ABC-аналіз;
- XYZ-аналіз;
- змішані методики.

Аналіз асортименту за методом Дібба-Сімкіна здійснюється для класифікації товарів і дає змогу визначити напрями розвитку товарних груп і шляхи оптимізації товарного асортименту.

Критеріями для аналізу можуть служити такі показники, як валовий прибуток, виручка, собівартість та ін. (рис 1).

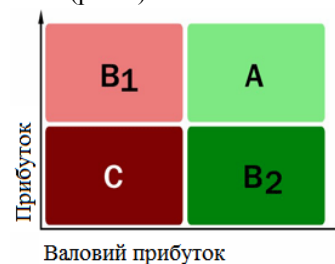


Рисунок 1 – Матриця розподілу за методом Дібба-Сімкіна

Група А – найбільш цінні для компанії товари.

Група В1 – компанії необхідно шукати можливість підвищення прибутковості даних товарів, оскільки, не дивлячись на свій відносно великий обсяг продажів, ці товари приносять компанії не такий великий дохід у порівнянні з іншими товарами.

Група В2 – товари, які мають високу рентабельність, тому для компанії бажано збільшити обсяги продажів цих товарів.

Група С – найменш цінні товари для компанії. Компанії слід розглянути можливість видалення деяких товарів з цієї групи з асортименту.

Метод ABC-аналізу передбачає визначення для кожної товарної групи її ролі і місця в торгово-технологічному процесі на основі врахування специфічних особливостей товарних груп, а також за ступенем їх важливості для споживачів [5]. В основу цього методу було покладено принцип Паретто (20/80).

Стосовно до формування торгового асортименту це означає, що 20% товарів приносять 80% доходу, і навпаки, чотири п'ятих товарів асортименту, які залишились, приносять доходу всього 20%. Результатом ABC-аналізу є можливість визначення найбільш прибуткових 20% товарів.

А – найцінніші (20% асортименту = 80% продажів). «Локомотиви» продажів – вони приносять найбільший прибуток або їх купують частіше за інших. Необхідно, щоб вони були на складі в достатній кількості, адже попит на них великий.

В – проміжні (30% асортименту = 15% продажів). Попит на ці товари стабільний і вони мають середній рівень продажів. Товари цієї групи при гарній рекламній підтримці цілком можуть перейти в групу А, ставши черговим «локомотивом». При цьому не можна забувати, якщо не приділяти їм увагу, то вони з такою ж вірогідністю можуть «скотитися» в групу С.

С – найменш цінні (50% асортименту = 5% продажів). Багато хто намагається якомога швидше позбутися від товарів групи С, адже вони практично не приносять прибуток магазину. Але треба бути уважним, адже в цю групу часто потрапляють поки що не «розкручені» новинки і дорогі товари вузького попиту.

ABC-аналіз має суттєві обмеження: він не дає змогу оцінювати сезонні коливання продажів. Тому товари з вираженою сезонністю можуть проходити за рік всі групи ABC.

У зв'язку з цим необхідний додатковий інструмент, що дає змогу розділити всю продукцію за ступенем стабільності попиту, тобто визначити товари зі стабільним споживанням, ті, що не потребують великої уваги і щоденного контролю за наявністю, а також позиції, які потребують перевірки

наявності та визначення термінів і обсягів поставок. Таким інструментом є XYZ-аналіз, який дає змогу проводити класифікацію товарів на основі порівняння стабільності обсягу їх продажів. Метою аналізу є прогнозування стабільності тих чи інших об'єктів дослідження, наприклад стабільності продажів окремих видів товарів, коливання рівня попиту.

В основі XYZ-аналізу лежить визначення коефіцієнтів варіації для параметрів, що аналізуються. Коефіцієнт варіації – це відношення середнього квадратичного відхилення до середньоарифметичного значення вимірюваних параметрів [4].

Результатом XYZ-аналізу є виокремлення трьох груп товарів (рис. 2).

Група	Коефіцієнт варіації	Характеристика класу
Група «X»	$0 < v < 10\%$	Товари з найбільш стійким об'ємом продаж
Група «Y»	$10\% < v < 25\%$	Товари, об'ємом продаж, що змінюються, але його можна прогнозувати
Група «Z»	$v > 25\%$	Товари, що мають випадковий попит

Рисунок 2 – Результат XYZ-аналізу

Об'єднання результатів ABC і XYZ-аналізів – популярний підхід до управління товарним асортиментом. Обидва методи добре доповнюють один одного. Якщо ABC-аналіз допомагає оцінити внесок кожного продукту в структуру збуту, то XYZ-аналіз дає змогу оцінити стрибки збуту і його нестабільність (рис. 3).

Поєднуючи і використовуючи крос-підхід, ми отримуємо статус або місце кожного товару в асортименті товарної групи, магазину або всієї торгової мережі. Товари зеленої зони – товари, які забезпечують основний товарообіг і характеризуються стабільними продажами.

	X	Y	Z
A	AX	AY	AZ
B	BX	BY	BZ
C	CX	CY	CZ

Рисунок 3 – Матриця крос-аналізу ABC-XYZ

Товари жовтої зони – важливі товари, але мають вкрай нестабільні продажі.

Товари червоної зони – товари, які потребують вдумливого аналізу. Їх можна виводити із асортименту, якщо вони не належать до категорії нових, елітних і т.п.

Поєднання ABC і XYZ – аналіз виявляє безумовних лідерів (група AX) і аутсайдерів (CZ). Обидва методи добре доповнюють один одного. Якщо ABC-аналіз допомагає оцінити внесок кожного продукту в структуру збуту, то XYZ-аналіз дає змогу оцінити стрибки збуту і його нестабільність.

Використання поєданого аналізу дає ряд додаткових переваг:

- виявлення товарів зі стабільними продажами, важливих для обігу магазину або мережі, і збиткових товарів;
- підвищення частини прибуткових товарів без порушення принципів асортиментної політики;
- визначення причин, що впливають на кількість і місце товарів, що зберігаються на складі;
- перерозподіл зусиль персоналу з управління асортиментом і його складськими запасами.

Треба пам'ятати, що ці види аналізу, як і їх поєднання, можливі тільки за наявності чіткого обліку товарообігу і статистики продажів.

Зазвичай рекомендується робити суміщений аналіз, де в ABC-аналізі використовуються не один, а два параметри – обсяг продажів і прибуток. Всього під час проведення такого багатовимірного суміщеного аналізу виходить 27 груп товарів.

Поєднання декількох варіантів аналізу (або декількох критеріїв) дає можливість чіткіше побачити всі нюанси асортименту, спрогнозувати попит та об'єми замовлень, але водночас дуже ускладнює роботу аналітика внаслідок генерації великої кількості категорій при проведенні багатofакторного аналізу.

Прогнозування обсягів продажів є одним з найважливіших завдань будь-якого бізнесу, пов'язаного з торгівлею, тож аптечний бізнес тут не є винятком. На жаль, за визнанням виробників класичних, навіть удосконалених, маркетингових підходів недостатньо для створення рентабельного асортименту. Це обумовлено високими швидкостями змін, багатofакторними впливами зовнішнього середовища, впливами державного регулювання. Безперечно, використання маркетингових досліджень дає змогу проаналізувати ситуацію на ринку і внести корективи в асортимент, що планується, але для виконання прогнозів необхідні інші інструменти і методики прогнозування.

Перспективи використання нейромереж в аптечному бізнесі виправдані, оскільки будь-який бізнес потребує прогнозів, а новітні інтелектуальні технології підвищують їх точність.

На відміну від класичних методик нейромережі мають набагато більший потенціал в прогнозуванні попиту, тому що на відміну від аналітика або класичних методів можуть використовувати в обчисленнях на кілька порядків більшу кількість факторів: крім історичних даних по продажах,

можуть бути дані щодо регіону, місця розташування аптеки, погоди, купівельних сегментів, сезонності споживання і попиту, відгуків в інтернеті, продуктів аналогів.

Для вирішення такого завдання потрібно описати всі можливі варіанти в цифрах і вказати, як зміна кожного параметра вплине на всі інші. Людина не може побудувати таку складну систему залежностей з величезною кількістю змінних, а нейромережі це під силу: вона самостійно аналізує вплив показників один на одного, фіксує зв'язки між ними і оцінює їх ступінь залежності.

Нейромережу можна розглядати у вигляді чорної скриньки з деякими входами і виходами. Ключовою особливістю, яка залучає дослідників, є те, що вона вміє вчитися і абстрагувати вхідні дані, тобто в певному сенсі «думати». Отже, кажучи математичною мовою, нейронна мережа може навчитися відображати будь-яку функцію вхідних сигналів. Це може бути як проста залежність (лінійна, парабола), так і та, яку за допомогою математичної функції висловити неможливо (саме те, що і буває в житті). Тобто мережа може навчитися розуміти будь-яку залежність і використовувати її на даних, яких не було в навчальній вибірці, а це не просте запам'ятовування прикладів і не проста екстраполяція. Це набагато більше того, що можна отримати за допомогою звичайної статистики [6].

У роботі [18] запропонована нейромережева модель для розв'язання задачі прогнозування споживання фармацевтичних препаратів на прикладі окремого препарату «Антигрипін» з групи противірусних препаратів, що базується на багатoshаровому перцептроні.

Дійсно, багатoshаровий перцептрон є універсальним інструментом для виконання задач апроксимації та прогнозування і його застосування є ефективним. Однак, з нашої точки зору, більш перспективним є групування (категоризація) товарів не за їх направленістю дії (препарат противірусної дії), а за маркетинговими характеристиками.

За такої категоризації в одну групу потрапляють препарати різних цінових категорій: просунуті на ринку і нові, елітні і часто вживані. Отже, прогнозування попиту/ споживання окремого лікарського препарату є занадто дрібна задача в прогнозуванні асортименту аптек, номенклатура яких сягає десятків тисяч препаратів. А за прийнятої в роботі [18] категоризації прогнозування асортименту для групи товарів не може бути коректно реалізоване з огляду на вищенаведені аргументи.

У роботі пропонується змінити принцип виділення груп товарів перед виконанням прогнозування. Запропоновано таку схему вирішення завдання визначення асортименту аптек.

Перший етап – використання традиційних інструментів маркетингової категоризації товарів аптеки. Ефективним в даному випадку буде застосування сумішеного крос-ABC-XYZ аналізу, або багатофакторного ABC-аналізу з послідовним застосуванням XYZ-аналізу. Такий підхід до категоризації товарів допоможе виділити групи товарів з однаковими «поведінковими» маркетинговими характеристиками, що в подальшому дасть змогу відмовитись від вирішування завдання прогнозування споживання для окремих препаратів і вирішувати завдання для всієї групи препаратів.

На другому етапі застосувати нейромережне прогнозування обсягів споживання аптечних препаратів окремої групи. Інструментальний базис для вирішення цього завдання – багатошаровий перцептрон (рис. 4).

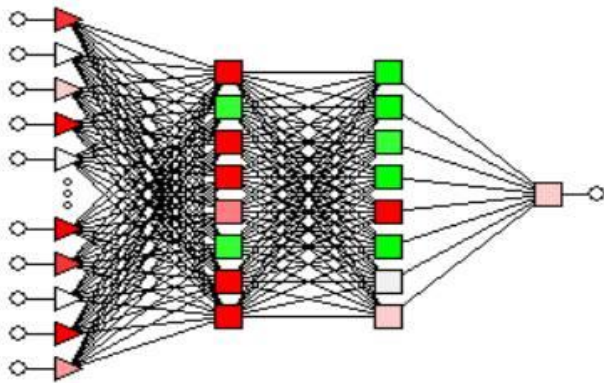


Рисунок 4 – Структурна схема багатошарового перцептрону

Вхідними параметрами моделі будуть поставки, сезонність, погода, епідеміологічна ситуація, курс валют, вартість житла в районі аптечної точки, середній заробіток покупців, категорійна група препаратів, максимальна та мінімальна ціна у конкурентів, величина страхового запасу групи.

Перед тим, як перейти безпосередньо до прогнозування, вхідні дані необхідно піддати передобробці для виключення шуму і аномальних викидів, виконання масштабування та нормалізації.

Далі виконується тренування нейронної мережі на зібраних у процесі роботи аптечного підприємства даних. Навчена нейронна мережа вже може використовуватись для вирішення прогнозних робіт.

Прогнозна процедура виконується для кожної категорійної групи.

Слід пам'ятати, що доцільно періодично «донавчати мережу», інакше з плином часу дані, на яких була навчена мережа, стануть такими, що не відповідають дійсності, що призведе до отримання некоректних результатів.

## Висновки

Сучасний роздрібний сегмент аптечного бізнесу, як і будь-яке торговельне підприємство, потребує вирішення завдань управління асортиментом.

З боку вітчизняних фармацевтичних підприємств наразі спостерігається стійка тенденція щодо підвищення зацікавленості до різноманітних ефективних інструментів маркетингу, а також управління асортиментом.

Нейронні мережі є універсальним інструментом аналізу, прогнозування та моделювання для задач, що оперують великими об'ємами даних. Вони можуть застосовуватись для знаходження прихованих залежностей між слабо зв'язаними параметрами, що характерно для задач прогнозу асортименту, збуту, товарних запасів, де потрібно враховувати величезний пул даних: поставки, сезонність, погоду, курс валют, вартість житла в районі торгової точки, вік покупців, їх середній заробіток, ціни в схожих магазинах і т.д.

У зв'язку з великою кількістю найменувань побудова окремого прогнозу для кожного товару фізично складна і невиправдана. Замість цього набагато простіше розбити товари на групи, всередині яких продаж перебуває в приблизно однаковому співвідношенні протягом усього року, і побудувати прогнози для отриманих груп.

Перспективним напрямом досліджень є використання маркетингових інструментів ABC, XYZ-аналізу для формування категорійних груп товарів з подальшим визначенням прогнозованих величин товарного асортименту на базі використання багатошарового перцептрону.

Нейромережі ультразастосовні в бізнесі і будуть впроваджуватися всюди, де є числа, де є якась логіка, великі дані. Але повністю вони не замінять людини, оскільки не здатні приймати рішення на основі отриманих прогнозів.

## Список літератури

1. Бриф-анализ фармрынка: итоги января 2019 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.apteka.ua/article/491694>
2. Вопросы категорийного менеджмента в аптечной сети. Часть 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pharmvestnik.ru/content/articles/voprosy-kategorijnogo-menedzhmenta-v-aptechnoj-seti-chastj-1.html>
3. Громовик, Б. П. Проектування рішень щодо управління асортиментом лікарських засобів за допомогою ABC-і XYZ-аналізу / Б. П. Громовик, Г. Д. Гасюк, О. Р. Левицька // Фармац. журн. – 2005. – № 1. – С.10 – 15.

4. Голубков Е.П. ABC- и XYZ-анализ: проведение и оценка результативности 5P – Marketing solutions [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://5p.ru/?p=297>
5. Как провести ABC-анализ ассортимента интернет-магазина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.insales.ru/blogs/university/abc-analiz-assortimenta-internet-magazina>
6. Конихин С. В. Нейронные сети и прогнозирование товарооборота. Научные записки молодых исследователей № 1/2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/neyronnye-seti-i-prognozirovanie-tovarooborota>
7. Крипак Е.М., Шаталова Т.Н., Шепель В.Н. Методы анализа ассортиментной политики производственного предприятия. Вестник ОГУ №1 (137)/январь 2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://vestnik.osu.ru/2012\\_1/21.pdf](http://vestnik.osu.ru/2012_1/21.pdf)
8. Мнушко З.М., Пестун І.В. Ефективність сучасної моделі комплексу маркетингу в аптеках 6(24), Vol.5, June 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ws-conference.com/webofscholar>
9. Мнушко З.М. Менеджмент та маркетинг у фармації. Ч. II. Маркетинг у фармації : підручник для студентів ВНЗ / З.М. Мнушко, Н.М. Діхтярьова; за ред. З.М. Мнушко. – 2-ге вид., доп. та перероб. – Х. : НФаУ : Золоті сторінки, 2010. – 512 с.
10. Мороз С.Г. Визначення конкурентного положення підприємства на фармацевтичному ринку / С.Г. Мороз // Бізнес інформ. – 2015. – № 3. – С. 298 – 303 / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.business-inform.net](http://www.business-inform.net)
11. Нейросеть для прогнозирования: универсальная обработка и методика для любой конфигурации. Примеры прогнозирования бизнес процессов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infostart.ru/public/649065/>
12. Пестун, І. В. Маркетингове управління в системі забезпечення населення ліками: монографія / І.В. Пестун, З.М. Мнушко. – Х.: Вид-во НФаУ, 2013. – 312 с.
13. Пурський О.І. Розробка архітектури технічних засобів системи управління бізнес-процесами торговельного підприємства [Текст] / О.І. Пурський, Р.С. Демченко, А.Г. Соловей // Управління розвитком складних систем. – 2015. – № 23 (1). – С. 120 – 126
14. Совмещенный ABC и XYZ анализ в Ритейле [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/datawiz/blog/269167/>
15. Унгурян Л.М. Фармацевтична практика: логістичні, інформаційні, нейроекономічні та соціальні аспекти: монографія/ Л.М. Унгурян, Б.П. Громовик. – Львів: Простір-М, 2016. – С. 12.
16. Управление товарными категориями в аптечной сети [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lisovskiy.com/training/kategoriya/>
17. Фролова Г.І., Фролова В.Ю. Конкурентоспроможність підприємств фармацевтичної галузі України / Г.І. Фролова, В.Ю. Фролова // Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу. – 2012. – № 1(17). – С.146 – 152.
18. Фролова Т.А., Туляков Д.С. Краткосрочное прогнозирование спроса на фармацевтическую продукцию вопросы современной науки и практики университет им. В.и. Вернадского. №2(33). 2011.
19. Характеристика методів дослідження товарного асортименту підприємства [Электронный ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukr.vipreshbnik.ru/market/4358-kharakteristika-metodiv-doslidzhennya-tovarnogo-asortimentu-pidpriemstva.html>
20. Чертков, Ю.І. Методики збільшення товарообігу аптеки / Ю.І. Чертков, І.В. Загорій : практ. посіб. – К. : Моріон, 2008. – 96 с.

Стаття надійшла до редколегії 03.09.2019

#### **Доманецкая Ирина Николаевна**

Кандидат технических наук, доцент кафедры интеллектуальных технологий, [orcid.org/0000-0002-8629-9933](https://orcid.org/0000-0002-8629-9933)

Киевский национальный университет им. Т.Г. Шевченко, Киев

#### **Хроленко Ярослав Алексеевич**

Студент 3-го курса

Институт прикладного системного анализа НТУУ «КПИ им. Игоря Сикорского», Киев

### **ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПЛАНИРОВАНИЯ АССОРТИМЕНТА РОЗНИЧНОЇ АПТЕКИ**

**Аннотация.** Управление ассортиментом является одной из важнейших функций любого торгового предприятия. Это приводит к повышению заинтересованности аптечного бизнеса к внедрению эффективных маркетинговых инструментов, и управления ассортиментом, в частности. В работе проведен анализ широко используемых подходов к управлению ассортиментом аптеки, а именно метод Дибба-Симкина, ABC-анализ, XYZ-анализ, смешанные методики. Кроме того, рассмотрены возможности новейших нейросетевых технологий для решения задач прогнозирования спроса. Перспективным подходом авторы считают совместное использование традиционных и новейших инструментов. На

первом этапе с помощью традиционных инструментов выполняется маркетинговая категоризация товаров аптеки. Эффективным в данном случае будет применение совмещенного кросс-ABC-XYZ-анализа, или многофакторного ABC-анализа с последовательным применением XYZ-анализа. Такой подход к категоризации товаров позволит выделить группы товаров с одинаковыми «поведенческими» маркетинговыми характеристиками. На втором этапе выполняется нейросетевое прогнозирование объемов потребления аптечных препаратов отдельной группы. Эффективность предложенного подхода обусловлена устранением необходимости решения задачи прогнозирования потребления для отдельных фармацевтических препаратов, но решение ее для группы товаров с одинаковыми «поведенческими» маркетинговыми характеристиками. Кроме того, нейросетевая технология прогнозирования спроса позволяет учесть намного больше факторов.

**Ключевые слова:** товарный ассортимент; категорийный менеджмент ABC-анализ; XYZ-анализ; нейронные сети; прогнозирование; многослойный перцептрон

**Domanetska Iryna**

PhD (Eng.), assistant professor of intellectual technologies Department, [orcid.org/0000-0002-8629-9933](https://orcid.org/0000-0002-8629-9933)  
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

**Khrolenko Yaroslav Alekseevich**

3rd year student

Institute of applied system analysis NTUU «KPI named after Igor Sikorsky», Kyiv, Ukraine

**NEURAL NETWORK TECHNOLOGIES FOR SOLVING TASKS PLANNING  
TO THE ASSORTMENT OF RETAIL PHARMACY**

**Abstract.** The efficiency of the enterprise and its success strongly depends on the range of products. This causes increased interest of pharmaceutical business tools for implementing effective marketing and assortment management, in particular. The analysis of widely used approaches to pharmacy assortment management is conducted in the work: Dibba-Simkin method, ABC-analysis, XYZ-analysis, mixed methods. In addition, the article considers the possibilities of the latest neural network technologies for solving the problems of forecasting the demand for pharmaceuticals. The authors consider the sharing of traditional and advanced tools as a promising approach. In the first phase, traditional categorization of pharmacy goods is performed using traditional tools. The use of combined cross-ABC-XYZ analysis or multivariate ABC analysis with sequential XYZ analysis will be effective in this case. This approach to product categorization will allow you to identify product groups with the same marketing characteristics "behavioral". In the second phase, a neural network forecasting the consumption of pharmacy drugs of a particular group is performed. In addition, the neural network demand forecasting technology allows for a more factors to be considered. In addition, neural network for demand forecasting technology allows for a many more factors to be considered.

**Keywords:** commodity assortment; categorical management; ABC analysis; XYZ analysis; neural networks; prognostication; multilayer perceptron

**References**

1. Brief analysis of the pharmaceutical market: the results of January 2019. Retrieved from: <https://www.apteka.ua/article/491694>.
2. Questions of categorical management in the pharmacy network. Part 1. Retrieved from: <https://pharmvestnik.ru/content/articles/voprosy-kategorijnogo-menedzhmenta-v-aptechnoj-seti-chastj-1.html>.
3. Hromovik, B.P., Gasyuk, H.D., Levitskaya, O.R., (2005). Design of solutions for the management of the range of drugs with the help of ABC and XYZ-analysis // Pharmaz. Journ. – No 1, 10 – 15.
4. Holubkov, E.P. ABC- and XYZ-Analysis: Performance Evaluation and Performance Evaluation 5P – Marketing Solutions. Retrieved from: <http://5p.ru/?p=297>.
5. How to conduct ABC-analysis of the range of the online store. Retrieved from: <https://www.insales.ru/blogs/university/abc-analiz-assortimenta-internet-magazina>.
6. Koninhin, S.V., (2014). Neural networks and forecasting of trade turnover. Scientific Notes of Young Researchers No. 1. Retrieved from: <https://cyberleninka.ru/article/n/neyronnye-seti-i-prognozirovanie-tovarooborota>.
7. Kripak, E.M., & Shatalova, T.N., Shepel, V.N., (2012). Methods of analysis of the assortment policy of a production enterprise. Bulletin of the OGU No1 (137). Retrieved from: [http://vestnik.osu.ru/2012\\_1/21.pdf](http://vestnik.osu.ru/2012_1/21.pdf).
8. Mnushko, Z.M., Pestun, I.V., (2018). Efficiency of the modern model of the marketing complex in pharmacies 6 (24), Vol.5. Retrieved from: <https://ws-conference.com/webofscholar>.
9. Mnushko, Z. M., Dikhtyarova, N.M., (2010). Management and marketing in pharmacy. Ch. II. Marketing in Pharmacy: Sub. For undergraduate students, 512.

10. Moroz, S.H., (2015). *Determination of the Competitive Position of the Company in the Pharmaceutical Market // Business inform.* – No 3, 298 – 303. Retrieved from: [www.business-inform.net](http://www.business-inform.net).
11. *Neural network for prediction: universal processing and method for any configuration. Examples of Business Process Forecasting.* Retrieved from: <https://infostart.ru/public/649065/>.
12. Pestun, I.V., Mnushko, Z.M., (2013). *IV Marketing management in the system of providing population with medicines: a monograph* – NFUU, 312.
13. Pursky, O.I., Demchenko, R.S., & Solovei, A.H., (2015). *Development of the architecture of technical means of the business process management system of the trading enterprise. Management of the development of complex systems*, 23, 120 – 126.
14. *Combined ABC and XYZ analysis in Retail.* Retrieved from: <https://habr.com/ru/company/datawiz/blog/269167/>.
15. Unguryan L.M., Hromovik B.P. (2016). *Pharmaceutical practice: logistic, informational, neuroeconomic and social aspects: monograph* – Lviv: Space – M, 155 – 12.
16. *Management of commodity categories in the pharmacy network.* Retrieved from: <https://lisovskiyp.com/training/kategoriya/>.
17. Frolova, H.I., & Frolova, V.Y., (2012). *Competitiveness of Enterprises in the Pharmaceutical Industry of Ukraine // Bulletin of the Berdyansk University of Management and Business.* – N 1 (17), 146 – 152.
18. Frolova, T.A., & Tulyakov, D.S., (2011). *Short-term forecasting of demand for pharmaceutical products issues of modern science and practice university named Vernadskyi.* – No. 2 (33).
19. *Characteristics of the research methods of the product range of the enterprise.* Retrieved from: <http://www.ukr.vipreshebnik.ru/market/4358-kharakteristika-metodiv-doslidzhennya-tovarnogo-asortimentu-pidpriemstva.html>.
20. Chertkov Y.I., & Zagoriy I.V. (2008). *Methods of increasing the turnover of pharmacy // prakt manual* – Kyiv: Morion, – 96 p.

---

#### Посилання на публікацію

- APA Domanetska I. & Khrolenko Y. (2019). *Neural network technologies for solving tasks planning to the assortment of retail pharmacy*, 39, 49 – 56. [in Ukrainian]; [dx.doi.org\10.6084/m9.figshare.11340644](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.11340644).
- ДСТУ Доманецька І.М., Застосування нейромережних технологій для вирішення завдань планування асортименту роздрібної аптеки [Текст] / І.М. Доманецька, Я.О. Хроленко // Управління розвитком складних систем.. – 2019. – № 39. – С. 49 – 56; [dx.doi.org\10.6084/m9.figshare.11340644](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.11340644).