ми управління процесом з урахуванням подальшого збільшення кількості параметрів управління, які будуть враховуватися. Розроблена модель дозволяє регулювати такий параметр дроблення, як продуктивність дробарки. Враховано параметри технологічного процесу, що впливають на продуктивність дробарки та вплив параметрів кінцевого подрібненого продукту на подальші процеси збагачувальної фабрики. Відомо, що чим дрібніше кінцевий продукт дробильної фабрики, що надходить на збагачувальну фабрику, тим меншу потужність споживатимуть млини на збагачувальній фабриці, що в свою чергу якісно впливає на енергоефективність усього процесу видобутку та переробки. При створенні моделі враховувались лише найважливіші параметри, які найпростіше виміряти та контролювати в реальних умовах, щоб модель була спрощена. Напрям подальших досліджень - вдосконалення моделі та перетворення її на повноцінну модель системи управління і відповідне удосконалення досліджуваних регуляторів.

Список літератури

1. **Alfano G., Saba P., Surracco H**. Top size control in fine mineral grinding. *Proc. XX Int. Miner. Process. Congr*. Aachen, 1997. V2. p.337-344.
2. **Christoph B., Luhmann J., Klein R**. Partikelmess techniken im Vergleich –Untersuchungen zur Korngrossenbestimmung toniger Rohstoffe. *Ziegelind Int*. 2000. №6. p.38-45.
3. **Heiskanen K., Morsky P., Knuutinen T**. Autogenos grinding parameter estimation. *Int. Pcoc. Miner. Process. Congr*. Aachen, 1997.V.2. p. 299-306.
4. **Hyotyniemi H., Ylinen R**. Modelling of visual flotation froth data. *Automation in mining, mineral and metal processing*. 1998. №1. p. 309-314.
5. **Itavuo, P., Vilkko, M., Jaatinen, A., Viilo, K**. Dynamic modeling and simulation of cone crushing circuits. *Minerals Engineering*. 2013. № 43. p. 29–35.
6. **Jayson T., Carl D., Gianni B**., 2007. A machine vision approach to on-line estimation of run-of-mine ore composition on conveyor belts. *Minerals Engineering*. 2011. №20, p. 1129–1144.
7. **Lindqvist, M**. Energy considerations in compressive and impact crushing of rock. *Minerals Engineering*. 2008. vol. 21, № 9. p. 631 – 641.
8. **Spenser S.J., Suterland D.N**. Stereological correction of mineral liberation grade distributions. *Proc. XXI Int. Miner. Process. Congr*. Rome, 2000. p. 45-67.
9. **Tumidajski T**. Certain aspects of the analysis of particle size distributions of grained materials. *Arch Mining. Sci*. 1997. №2. p.305-318.
10. **Zelin Zhang, Jianguo Yang, Dongyang Dou**. A surface probability model for estimation of size distribution on a conveyor belt. *Physicochemical Problems of Mineral Processing*. 2014. №50. p.591−605.
11. **Zhang Z, Yang J, Ding L, Zhao Y**. Estimation of coal particle size distribution by image segmentation. *Int J Min Sci Technol*. 2012. №22. p. 739–44.
12. **Фролов С.В., Елизаров И.А., Лоскутов С.А**. Реализация нечеткого импульсного регулятора // Промышленные АСУ и контроллеры. – 2006. – № 1. – С. 23–25.
13. **Панько М.А., Аракелян Э.К.** Особенности нечетких алгоритмов регулирования в сравнении с классическими // Теплоэнергетика. – 2001. – № 10. – С. 39–42
14. **Шанцева И.П.** Фаззи-регулятор температуры электрических печей сопротивления // Вестник МЭИ. – 2008. – № 3. – С. 51–56.
15. **Коростелёв А.А.** Сравнительный анализ функциональных возможностей интеллектуальных нечетких и ПИ-регуляторов: мат-лы конф. «Первый открытый конкурс молодых специалистов ЗАО «СибКОЭС». – Томск: ТПУ, 2008.

Рукопис подано до редакції 08.10.2020

УДК 681.518.3: 339.371

І.В. ЗАВСЄГДАШНЯ, канд. екон. наук, доц., С.А. РУБАН, канд. техн. наук, доц.,
О.В. ПИЛИПЕНКО, О.О. ЗАВСЄГДАШНЯ, асистенти, І.О. ФИЛИПОВА, магістрантка
Криворізький національний університет

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ТОВАРНИМИ ЗАПАСАМИ ДЛЯ УМОВ МАЛОГО БІЗНЕСУ У СФЕРІ E-COMMERCE

Мета роботи полягає у розробці та обґрунтуванні концепції інформаційної системи для оптимізації обсягів запасів товарів на складах для умов підприємств малого бізнесу, які функціонують у сфері електронної комерції.

Методи дослідження: використовувався метод теоретичного аналізу науково-практичних розробок у напрямі управління товарними запасами (в тому числі для умов функціонування малих підприємств); системний аналіз вико-

© Завсєгдашня І.В., Рубан С.А., Пилипенко О.В. , Завсєгдашня О.О., Филипова І.О., 2020

ристовувався для дослідження алгоритмів функціонування існуючих інформаційних систем та розробки структурно-логічної схеми даної системи; засоби моделювання були використані для розробки алгоритмів на базі моделі АВС-аналізу запасів.

Наукова новизна: полягає у тому, що запропоновані моделі та системи враховують умови функціонування малого бізнесу, а також враховують специфіку підприємств сфери електронної комерції.

Практична значимість. Робота вирішує актуальне питання автоматизації процесу пошуку ефективної стратегії управління товарними запасами малих підприємств, враховуючи специфіку організацій сфери електронної комерції. Ключова задача управління запасами полягає у розрахунку оптимального інтервалу між замовленнями, а також оптимальної партії товару, що за своєю сутністю є трудомістким завданням. Застосування спеціалізованої інформаційної систем управління запасами дозволить пришвидшити процес прийняття рішень та підвищити його ефективність за рахунок уникнення помилок, а також дозволить визначити перелік товарних груп, рекомендованих до продажу за системою дропшиппінгу.

Результати. В результаті роботи було досліджено проблеми управління товарними запасами підприємств та визначено існуючі інформаційні підходи до їх вирішення; здійснено критичний аналіз існуючих інформаційні системи управління запасами торгових підприємств; алгоритмізовано процес управління товарними запасами в умовах малого підприємства із застосуванням математичного та фінансового інструментарію АВС-аналізу; розроблено інформаційну систему, яка враховує специфіку діяльності малих підприємств. Розроблену інформаційну систему було впроваджено у діяльність реального малого підприємства «Еко Дім», яке здійснює діяльність у сфері online-торгівлі.

Ключові слова: інформаційна система, управління, оптимізація, товарні запаси, АВС-аналіз, дропшиппінг.

doi: 10.31721/2306-5435-2020-1-108-44-50

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Діяльність підприємств роздрібної торгівлі неможлива без створення товарних запасів, які, в свою чергу потребують ефективного управління. Процес управління товарними запасами полягає у розрахунку та підтримці оптимального обсягу й періодичності замовлення товарів на склад.

В результаті управління товарними запасами вирішується ряд завдань, серед яких: розрахунок норми запасу (розмір запасів, необхідних підприємству), організація контролю за розмірами запасів і постачань. Зауважимо, що сам процес управління запасами є трудомістким, передбачає застосування достатньо складного алгоритму розрахунків, що може призвести до помилок в результатах даних розрахунків і, відповідно до майбутніх втрат підприємства. Вирішити дану проблему можна за рахунок застосування інформаційних систем управління товарними запасами, в яких автоматизовано розрахунки і які, за необхідністю генерують рекомендації для керівників підприємств.

З точки зору управління малими підприємствами, визначена проблема ускладнюється тим, що більшість організацій не мають можливості (фінансової, технічної, організаційної, тощо) застосовувати в своїй діяльності складні інформаційні системи управління запасами, здійснюючи облік запасів у табличних редакторах. Також, зауважимо, що підприємства сфери електронної комерції мають специфічні характеристики, які також потрібно враховувати.

Аналіз досліджень і публікацій. Питання управління запасами торгівельних підприємств з теоретичної точки зору є доволі розвиненим. Зауважимо, що публікації у науково-практичному напрямі управління запасами як правило, зводяться до суто економічних та економіко-математичних розробок, як в роботах Олініченка К.С., Бланка І.А., Смоквіної Г.А., Думанської М, Іваненко О.В., Лучко М.Р., Мельника О.Г. Управління товарними запасами – це оптимізація процесів, що пов’язані з обробкою товару, веденням домовленостей з постачальниками та покупцями, утриманням оптимальної кількості складів та формування правильної стратегії управління [8].

Автоматизації, інформатизації процесу управління торговими запасами, особливо для умов малого бізнесу, приділяється менше уваги. Як правило, роботи носять оглядовий або публіцистичний характер, і описують характеристики та переваги розроблених комерційних інформаційних систем, не наводячи розробок щодо їх внутрішнього функціонування як в роботах Михайлова П., Підкамінного І.М., Гаврилова Л.П., Бровка О.Т. та інших. Таким чином, науково-практичних розробок, які б одночасно враховували визначені вище аспекти, в ході аналізу досліджень та публікацій виявлено не було.

Постановка задачі. Мета роботи – розробити концепцію інформаційної системи оптимізації торгових запасів для умов підприємств малого бізнесу, які функціонують у сфері електронної комерції.

Відповідно до цієї мети були поставлені такі завдання:

дослідити проблеми управління товарними запасами підприємств (в тому чисті і малих) та визначити існуючі інформаційні підходи до їх вирішення;

проаналізувати сучасні інформаційні системи управління запасами, визначити їх переваги, недоліки та особливості застосування;

алгоритмізувати процес управління товарними запасами в умовах малого підприємства із застосуванням математичного та фінансового інструментарію АВС-аналізу;

розробити відповідну інформаційну систему та здійснити її експериментальне тестування в умовах реального підприємства.

Викладення матеріалу та результати. В рамках дослідження було проведено порівняльний аналіз найбільш популярних інформаційних систем управління запасами. Результат наведено в табл.1.

Таблиця 1

Порівняння характеристик комерційних інформаційних систем управління товарними запасами

Назва	Призначення	Інтерфейс	Мобільний додаток	Документообіг	БД клієнтів	Вартість
Quickbooks	Малий бізнес	англійський	+	+	-	від 350 грн/міс
Zoho CRM	Усі форми бізнесу	англійський, український	+	+	+	600 грн/міс, або 14000 грн.
Stitch Labs	Усі форми бізнесу	англійський	-	+	-	від 13500 грн/міс до індивідуально визначеної ціни
Ordoro	Малий бізнес	англійський	-	-	-	від 16000 грн/міс до індивідуально визначеної ціни
1С:Управління торгівлею 8	Усі форми бізнесу	український	-	+	+	від 2700 грн. до 8300 грн.

Проаналізувавши інформаційні системи для управління товарними запасами, можемо зробити висновок, що всі вони професійні, постійно розвиваються, доповнюються, але з точки зору малого бізнесу мають певні недоліки:

є доволі дорогими, і багато підприємців, які працюють за спрощеною системою оподаткування і не мають великих складів, не можуть собі їх дозволити з фінансової точки зору;

самі системи є дуже складними, та їх функціонал не є затребуваним в сфері дрібного підприємництва – дуже багато функцій просто не використовуються;

потребують навчання користувачів, а також поглиблених знань з бухгалтерського обліку.

Тому для умов малих підприємств є доцільним розробка більш простої інформаційної системи, яка б дозволяла швидко аналізувати обсяги продажів, і розраховувати планові показники управління запасами (обсяги поставок окремих груп товарів, а також їх періодичність).

Підприємства малого бізнесу мають певну специфіку роботи, що пов’язана з невеликим асортиментом та необхідністю максимально економити кошти. То ж в процесі вдосконалення торгівлі вкрай важливим є питання ефективного управління запасами. Специфічне програмне забезпечення, яке б могло забезпечити таке управління, зазвичай, важко впровадити в умовах таких підприємств, адже воно потребує додаткового навчання персоналу для роботи з ним чи наявності у штаті вузькопрофільних спеціалістів, також воно потребує витрат, які підприємці не можуть собі дозволити.

Також враховуємо, що підприємства, які функціонують у галузі електронної комерції мають наступні особливості [14]:

наявність певного часового лагу у процесі передачі товару покупцеві (за рахунок додаткового часу на оформлення товарної угоди та пересилку кур’єрською службою або поштовою службою);

не своєчасна оплата замовленого товару покупцями, або затримка у переведенні коштів, якщо товар пересилався із замовленням послуги «накладений платіж»;

більшість малих підприємств працюють за спрощеною системою оподаткування, що обмежує обсяг товарного обороту;

більшість підприємців не мають можливості залучати фахівців з економіки до управління бізнесом, і самі мають лише базові економічні знання, тобто не можуть використовувати складні фінансові інформаційні системи.

Всі ці фактори у сукупності створюють певні умови до «заморожування» і без того обмежених оборотних засобів підприємств. Це сприяло ідеї створення простої і зрозумілої системи для управління товарними запасами.

Проаналізувавши різні джерела та ознайомившись з різними методами обліку запасів [2, 4, 5, 9], було прийнято рішення в процесі створення економіко-математичної моделі використовувати принцип АВС-аналізу. Цей метод є простим та, водночас, досить потужним інструментом аналізу, котрий дозволить виявити об'єкти, що потребують першочергової уваги. Це досить актуально при дефіциті управлінських ресурсів.

Запропонована в роботі інформаційна система управління запасами складається з трьох функціональних блоків:

в першому блоці проходить збір інформації. Інформаційна система оптимізації складських запасів в якості вхідних даних буде використовувати звітність продажів компанії, що представляє собою документ Microsoft Excel;

другий блок виконує обробку вхідних даних за допомогою АВС – аналізу;

третій інформаційної системи призначений для вдосконалення існуючого алгоритму та формування ефективної стратегії управління товарними запасами.

Схема інформаційних протоків системи наведена на рис.1.

Рис 1. Кібернетична схема функціонування інформаційної системи управління торговими запасами для умов малого підприємства

Розглянемо детальніше кожен із блоків.

Для збору інформації та подальшої роботи з алгоритмом поділу товарів на групи за допомогою АВС – аналізу, необхідно завантажити до інформаційної системи звіт компанії. Для малих підприємств, які ведуть облік продажів в Excel, рекомендується структурувати звіт на веденою на рис. 2 формою.

Критеріями для подальшого розрахунку будуть виступати об'єм продажу та ціна за одиницю товару.

Далі переходимо до другого блоку, де впроваджуємо алгоритм АВС – аналізу та ділимо товари на три групи:

група А, до якої будуть відноситись найважливіші товари, розмір запасів по яким потрібно постійно контролювати та точно визначати витрати на закупівлю, доставку, зберігання ,розмір і момент замовлення;

група В – товари середньої групи важливості. За товарами цієї групи здійснюється звичайний контроль і збір інформації;

група С – найчисельніші товари, на долю яких припадає найменша частина всіх коштів вкладених в запаси; розрахунки розміру і періоду замовлення не ведуться; поповнення запасів реєструється, але рівень запасів не відслідковується.

A	B	C	D	E	F
ID Сделки	Дата	Название товара	Цена/шт	Объем продаж	Продукт
4984	2/22/2020	Бойлер Arti WH Comby 60L/1	4133	1	бойлеры
4958	2/12/2020	Бойлер Arti WH Comby Dry 100L/2	6662	1	бойлеры
5312	4/24/2020	Бойлер Arti WH Compact SA 5L/1 - 2 шт.	1799	15	бойлеры
5060	3/17/2020	Бойлер Arti WH Compact SU 10L/1	1935	22	бойлеры
4874	1/20/2020	Бойлер Arti WH Compact SU 10L/1	1935	11	бойлеры
4956	2/11/2020	Бойлер Arti WH Compact SU 5L/1	1799	13	бойлеры
4846	1/8/2020	Бойлер ARTI WH CUBE DRY 100L/2	5860	1	бойлеры
4996	2/28/2020	Бойлер ARTI WH CUBE DRY 50L/2	5200	1	бойлеры
5116	3/27/2020	Бойлер ARTI WH CUBE DRY 80L/2	4657	1	бойлеры
4844	1/8/2020	Бойлер Arti WH Flat E 50L/2	5213	1	бойлеры
4886	1/22/2020	Бойлер Arti WH Flat M Dry 100L/2	6971	6	бойлеры

Рис 2. Шаблон структури звіту про продажі компанії у середовищі Excel

Докладно економіко-математичну модель для управління торгівельними запасами описано в роботі [15]. Ключові показники, які розраховуватимуться, та будуть використовуватись для формування рекомендацій – наступні: обсяг замовлення по кожній групі товарів, інтервал замовлення, витрати на одну поставку.

Особливістю підприємств online-бізнесу є те, що вони можуть застосовувати систему прямих продажів – дропшиппінг, і не це створюватиме проблеми та незручності при взаємодії із покупцями.

Дропшиппінг представляє собою пряму поставку товарів від постачальника до покупця, при якій продавець не зберігає товари безпосередньо у себе на складі, або зовсім обходиться без нього. Товари відправляються замовнику зі складу виробника, постачальника або дистриб'ютора.

Схема роботи online-підприємства за системою дропшиппінгу виглядає як посередницька послуга: підприємець знаходить покупців, відправляє їх замовлення своєму партнеру - постачальнику товарів; постачальник, в свою чергу, відправляє замовлення прямо кінцевому споживачеві. Заробіток підприємця полягає в різниці між оптовою ціною, встановленої постачальником, і остаточною ціною, по якій товар і був проданий (націнка продавця) [16].

Таким чином, ключовою рекомендацією щодо управління товарами, які потрапили у групу С – продавати їх за системою дропшиппінгу, з метою оптимізації як оборотних коштів, так і складських приміщень.

В результаті моделювання, та обробки вихідної інформації система автоматично дозволяє керувати товарами групи А і В, а товари групи С (хоч і є можливість згенерувати рекомендації), рекомендовано реалізовувати за принципом прямої поставки, оптимізуючи обробку і ціну на такі товари. Їх можна буде продавати дешевше, зменшуючи націнку.

Далі користувачеві необхідно ввести затрати однієї поставки у відповідне вікно та обрати період, за який необхідно отримати рекомендації. Якщо період залишився за замовчанням, тобто весь період, виконується розрахунок рекомендацій. У випадку, коли відсутні затрати однієї поставки, система видає помилку та запропонує повторно ввести затрати. Подальший розрахунок рекомендацій відбувається за алгоритмом другого функціонального блоку, що описано у попередньому пункті.

Нижче наведено результат роботи системи на основі реальних даних підприємства online-бізнесу. На рис. 3 наведено результат обробки вхідної інформації у другому функціональному

блоці – всі товари, реалізовані за визначений період, розподілено за класами згідно методики АВС-аналізу.

Вже на даному етапі користувач має наочну інформацію щодо того, яким чином, йому доцільно структурувати замовлення товарів на наступний період, яким товарним групам приділяти більшу увагу.

Наведемо результат функціонування третього блоку інформаційної системи – генерування рекомендацій для груп В та групі С (рис. 4 та рис. 5).

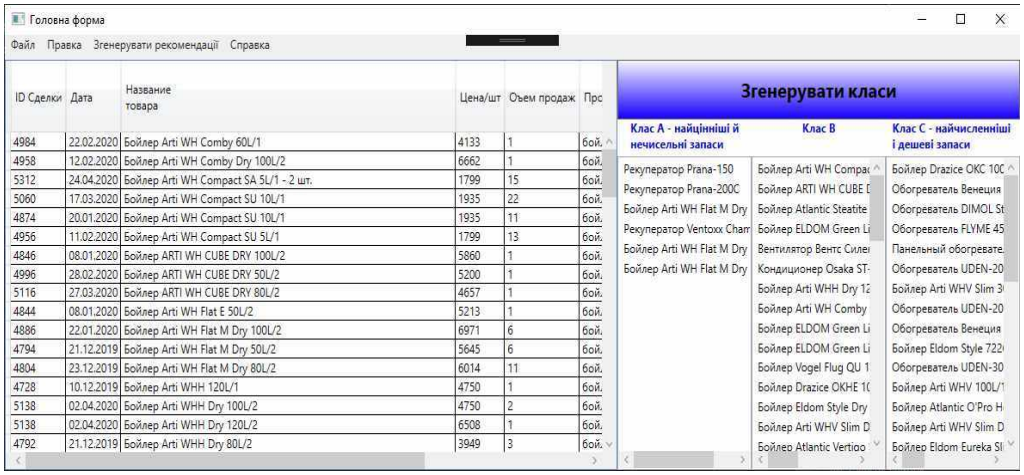

Рис 3. Результат поділу товарних запасів на класи

Задачею виділення товарів групи С – є визначення товарних позицій, рекомендованих для реалізацією за схемою дропшиппінгу. Але можливість згенерувати рекомендації щодо періоду замовлення система також надає (рис. 4).

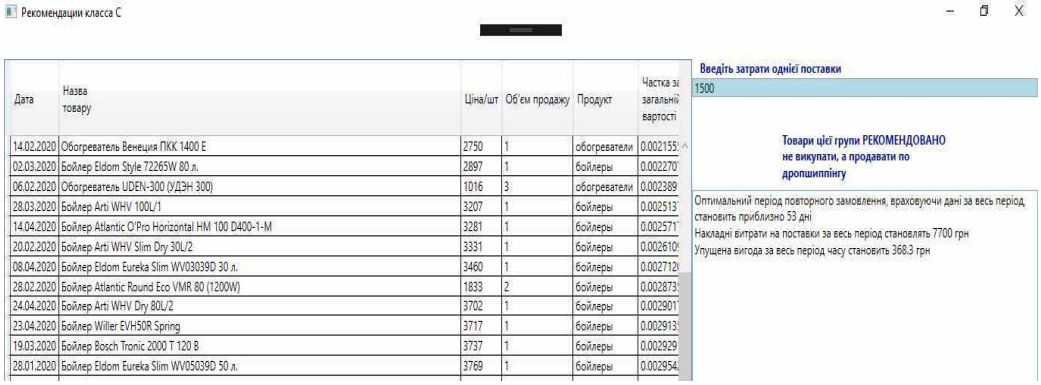

Рис 4. Генерація інформаційною системою рекомендацій для товарів класу С

Далі наведено результат генерації рекомендацій для товарів групи В

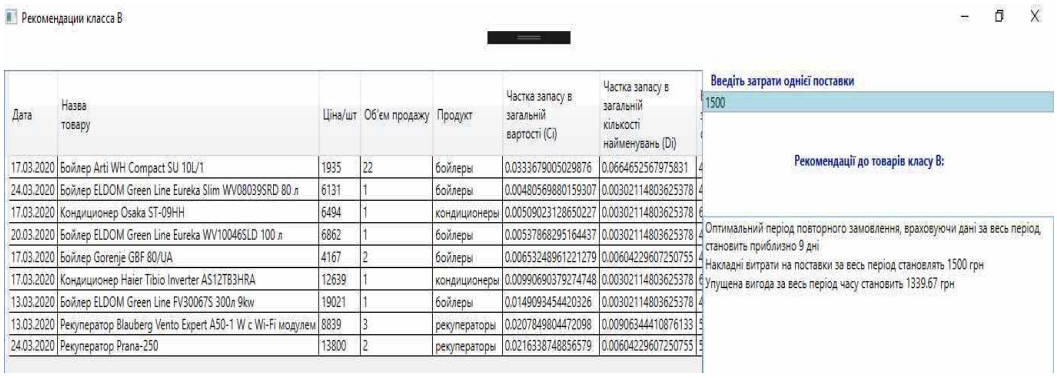

Рис 5. Генерація інформаційною системою рекомендацій для товарів класу С

Висновки та напрямок подальших досліджень. Таким чином, в роботі було розроблено інформаційну систему управління запасами, яка враховує особливості та потреби підприємств малого бізнесу, які здебільшого функціонують у сфері електронної комерції. Система не вимагає витрат на використання та навчання користувачів, дозволяє отримувати практичні рекомендації, зрозуміли навіть тим підприємцям, які не мають спеціальної економічної освіти.

Напрям подальших досліджень полягає в ускладненні економіко-математичної моделі, що використовується, а також у розширенні функціоналу розробленої інформаційної системи.

Список літератури

1. Управління товарними запасами підприємств роздрібної торгівлі : монографія / **К. С. Олініченко**. – Х.: Видавництво Іванченка І. С., 2017. – 211 с
2. **Бланк И. А.** Торговый менеджмент / И. А. Бланк. – К. : Эльга : НикаЦентр, 2004. – 488 с.
3. **Смоквіна Г.А.** Використання економіко – статистичних методів в аналізі товарних запасів торгівельного підприємства. Економіка: реалії часу. 2016. №2 (24)
4. **Думанська, М.; Семенишена Н**. Трактування товарних запасів в обліку та торгівельній діяльності підприємств. Модернізація національної системи управління державним розвитком: виклики і перспективи: матеріали міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 16-17 грудн. 2015 р. Тернопіль: Крок, 2015. С. 127 - 129
5. **Іваненко О. В** Моделі та методи управління запасами на підприємстві в умовах невизначеності / О. В. Іваненко, А. О. Фоменко // Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу. – 2011. – № 4 (16). – С. 108–111.
6. **Лучко М.Р., Адамик О.В.** Облік комерційної діяльності: підручник. Тернопіль: «Карт-бланш», 2005. 441 с.
7. **Мельник О.Г., Нагірна М.Я.** Проблеми планування товарних запасів. Науковий вісник НЛТУ України. 2012. № 22.4.
8. **Вавдійчик І. М.** Товарні ресурси підприємств роздрібної торгівлі та організаційно-економічні форми їх забезпечення [Електронний ресурс] / І. М. Вавдійчик // Науковий огляд. – 2014. – Т. 4, № 3. – Режим доступу : http://naukajournal.org/index.php/naukajournal/article/view/187.
9. **Міщук І.П., Рижикова О.В.** Формування ефективної політики управління товарними запасами торговельного підприємства - Науковий вісник НЛТУ України. 2012. № 22.3.
10. **Михайлов П**. Информационные технологии в розничной торговле / П. Михайлов [Електронний ресурс] // Информационный портал «Все о ритейле». - Режим доступу: http://imspm.spb.ru/articles/271655.php
11. **Підкамінний І. М.** Інноваційний розвиток підприємств роздрібної торгівлі / І. М. Підкамінний, І. О. Совершенна // Бизнес Информ. – 2013. – Вып. № 1.– С. 156–159.
12. **Гаврилов Л.П.** Информационные технологии в коммерции: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2010. 238 с.
13. **Бровко О. Т.** Економічна сутність товарних запасів та їх місце в системі управління товарними потоками підприємств торгівлі / О. Т. Бровко // Економіка підприємства : зб. наук. праць ЧТЕІ КНТЕУ. – № 2. – Чернівці : Вид-во ЧТЕІ, 2009. – С. 95–104.
14. E-commerce project management features in conditions of the Ukrainian economy /**Zavsiehdashnia I., Zavsiehdashnia O.** //Materialy IIX miedzynarodowej naukowi-praktycznej konferencji «Evropeiska nauka 21 wieka» - Volume 5. Ekonomiczne nauki : Przemysl: Nauka I studia, 2016. - P. 52-56
15. **Завсегдашняя И.В.** Разработка комплексной модели управления запасами для проекта оптимизации складских площадей торгово-розничного предприятия // Економіка розвитку - Харків: ХНЕУ. - 2012. - №3 (59). -С. 37-40.
16. ImageCMs – офіційний сайт https://www.imagecms.net/blog/e-commerce

Рукопис подано до редакції 12.10.2020

УДК 331.48

М.В. ДОМНІЧЕВ·, О.В.НЕСТЕРЕНКО, кандидати техн.наук, доценти,
О.Ю. БЛИЗНЮКОВА, канд.техн.наук, асистент
Криворізький національний університет

ЕЛЕМЕНТИ БІОЛОГІЧНОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ УЗБІЧ, ЯК СПОСІБ ЗМЕНШЕННЯ ПИЛОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ПРАЦІВНИКІВ

Мета: аналіз забруднення повітряного басейну пилом з автодоріг на гірничорудних підприємствах та визначення можливості проведення елементів біологічної рекультивації їхніх узбіч. Визначення спеціальних заходів і засобів для підготовки до рекультивації.

Методи дослідження: аналіз сучасних науково-технічних досягнень та практичних досліджень, проведених на базі підприємств ПАТ «АМКР» та ПАТ «Північний ГЗК», щодо питань доцільності і ефективності використання елементів біологічної рекультивації для зменшення пилового навантаження на працівників хвостового господарства комбінату, працівників інших структурних підрозділів комбінату, навколишнє природне середовище, та мешканців прилеглих територій.

·Ó Домнічев М.В., Нестеренко О.В., Близнюкова О.Ю., 2020