

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»
Інститут економіки
(інститут)
Кафедра електронної економіки та економічної кібернетики
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Тищенко Ілля Володимирович
(ПІБ)

академічної групи ЕК-15-1
(шифр)

спеціальності 6.030502 Економічна кібернетика
(код і назва спеціальності)

спеціалізації _____
за освітньо-професійною програмою _____
(офіційна назва)

на тему Оптимізація запасів запасних частин сільгосптехніки на складах ПП
«Агростандарт».

(назва за наказом ректора)

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від
16.05.2019р. №749-л

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Пістунов І.М.			
розділів:				
1	Пістунов І.М.			
2	Пістунов І.М.			
3	Пістунов І.М.			

Рецензент				
-----------	--	--	--	--

Нормоконтролер	Пістунов І.М.			
----------------	---------------	--	--	--

Дніпро
2019

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
електронної економіки та
економічної кібернетики
(повна назва)

_____ д.т.н., проф., Кочура Є.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)
«_____» _____ 2019 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню _____ бакалавра _____
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Тищенко Іллі Володимировичу академічної групи ЕК-15-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 6.030502 Економічна кібернетика
спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою _____

на тему Оптимізація запасів запасних частин сільгосптехніки на складах ПП
«Агростандарт»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від
16.05.2019р. №748-л

Розділ	Зміст	Термін виконання
I	Характеристика об'єкту дослідження, його фінансовий аналіз, обґрунтування запропонованих проектних рішень.	05.09.18- 15.09.18
II	Постанова задачі і побудова економіко-математичної моделі оптимізації запасів запасних частин на складі фірми, розрахунок економічного ефекту від впровадження розробленої методики.	06.01.19 – 18.01.19
III.1	Розробка автоматизованої інформаційної системи оптимізації запасів підприємства.	03.06.19 – 13.06.19
III.2	Розробка інструкції з техніки безпеки на підприємстві	14.06.19 – 20.06.19

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

Пістунов І.М.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 15.07.2018

Дата подання до екзаменаційної комісії 24.06.2019

Прийнято до виконання

_____ (підпис студента)

Тищенко І.В.
(прізвище, ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
<i>Розділ 1</i> ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ’ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЗАПРОПОНОВАНИХ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ.....	5
1.1 Характеристика приватного підприємства «Агростандарт»	5
1.2 Фінансовий аналіз економічної діяльності ПП «Агростандарт»	8
<i>Розділ 2</i> ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ І РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ЇЇ РОЗВ’ЯЗУВАННЯ	23
2.1 Постановка задачі.....	23
2.2 Економіко-математична модель і алгоритм розв’язування задачі.....	26
2.3 Оптимізація розробленої моделі та розрахунок економічного ефекту від запровадження розробленої методики	43
<i>Розділ 3</i> ПРОЕКТУВАННЯ І РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ТА ЗАХОДІВ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ	44
3.1 Програмне забезпечення.....	44
3.2 Розробка заходів з техніки безпеки	48
ВИСНОВКИ	58
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	59
ДОДАТКИ.....	60

ВСТУП

Фінансовий стан є найважливішою характеристикою діяльності підприємства. Він визначає конкурентоздатність компанії та його потенціал до подальшого розвитку і успішного ведення торговельної діяльності. Одним з методів підвищення ефективності управління бізнесом є якісне стратегічне планування діяльності організації. Для торговельного підприємства одним із двигунів успішної роботи та подальшого розвитку є зберігання запасів, а саме запасних частин, на його складах.

Актуальність теми: проблема оптимізації запасів є дуже актуальною для підприємств України. Процеси керування запасами – важлива складова частини системи управління підприємством. На сьогодні вирішення задач підвищення ефективності управління підприємством неможливе без застосування сучасних обчислювальних методів. Впровадження математичних моделей та алгоритмів для оптимізації запасів на підприємстві дозволяє автоматизувати процес отримання оптимального рішення щодо їх зберігання.

Мета і задачі дослідження: аналіз та оптимізація запасів на складах ПП «Агростандарт».

Об'єкт дослідження: приватне підприємство «Агростандарт».

Предмет дослідження: керування запасами на ПП «Агростандарт».

Методи дослідження: для того, щоб досягнути поставленої мети, необхідно:

1. Проведення аналізу фінансового стану підприємства ПП «Агростандарт».
2. Проведення кластеризації запасних частин до сільгосптехніки підприємства для групування їх у споріднені кластери за попитом та доходами.
3. Побудова кумуляти і логарифмічних рівнянь лінії тренду для кожного кластеру. Розрахунок оптимального запасу товару.
4. Впровадження оптимальних рішень.

Розділ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЗАПРОПОНОВАНИХ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

1.1 Характеристика приватного підприємства «Агростандарт»

ПП «Агростандарт» - це сучасна українська торговельна компанія з міжнародною діяльністю, яка працює в напрямку оптової та роздрібною торгівлі запчастинами та комплектуючими до сільгосптехніки. Діяльність компанії розповсюджується на внутрішній та зовнішній ринки. Компанія ПП «Агростандарт» була заснована в 1997 році, за час існування підприємство пройшло етап становлення, наразі швидко та стабільно розвивається, є дистриб'ютором багатьох виробників комплектуючих до сільгосптехніки та мастил, має філіали по Україні.

Основні види діяльності:

- Продаж запчастин до автосільгосптехніки
- Продаж мастил, технічних рідин та акумуляторів до сільгосптехніки
- Продаж легкових та вантажних шин

Місія компанії – допомога аграрному сектору країни у сфері задоволення його потреб з обслуговування сільгосптехніки якісними, доступними запчастинами та комплектуючими європейського рівня у широкому асортименті шляхом надання товарних кредитів з відстрочкою платежів з термінами кредитування до наступного врожаю.

Мета компанії – відкрити більше філіалів на території України, оптимізувати витрати та запаси на складах, надавати якісні послуги з метою розширення бази постійних клієнтів.

У асортименті ПП «Агростандарт» є продукція близько 300 іноземних виробників. Компанія працює тільки з сертифікованою продукцією. Серед партнерів компанії – ВАТ «Мінський тракторний завод», ВАТ «Мінський моторний завод», ВАТ «Мінський автозавод», ВАТ «Белшина», ВАТ «ШААЗ», ВАТ «Альфа Глобал», ВАТ «Фортес», «Shandong Weituo Group» Co. Ltd, «John

Deere Tianjin tractor» Ltd, «Jiangsu Yueda Yancheng Tractor Manufacturing» Co. Ltd, Об'єднання «Юнчен», ТОВ «Астарта-Агро», ТОВ «Омега Агро». Компанія володіє одним із найбільших в Україні складів, обладнаним сучасними механізмами вивантаження та навантаження. Головний офіс ПП «Агростандарт» розташований у м. Дніпро. В компанії наявний власний транспорт, цілком розвинутою є логістична мережа, яка діє майже по всій території країни. Компанія має 4 філіали в обласних центрах – у Києві, Миколаєві, Полтаві, Запоріжжі та 30 філіалів у малих населених пунктах в цих областях. Компанія налічує 6 департаментів та структурних відділів, в яких працює близько 200 працівників.

Підприємство продає 14 груп товарів:

- Акумулятори
- Гідроагрегати
- Запчастини до вантажних автомобілів
- Запчастини до сільськогосподарської техніки
- Каталоги
- Манжети
- Підшипники
- Плунжерна пара
- РВТ
- Ремені
- Ремонтні комплекти
- Розпилювачі форсунок
- Шини
- Хімія та масла

Продукція фірми дуже різноманітна і попит на кожну групу суттєво відрізняється.

Організаційну структуру ПП «Агростандарт» зображено на рис. 1.1:

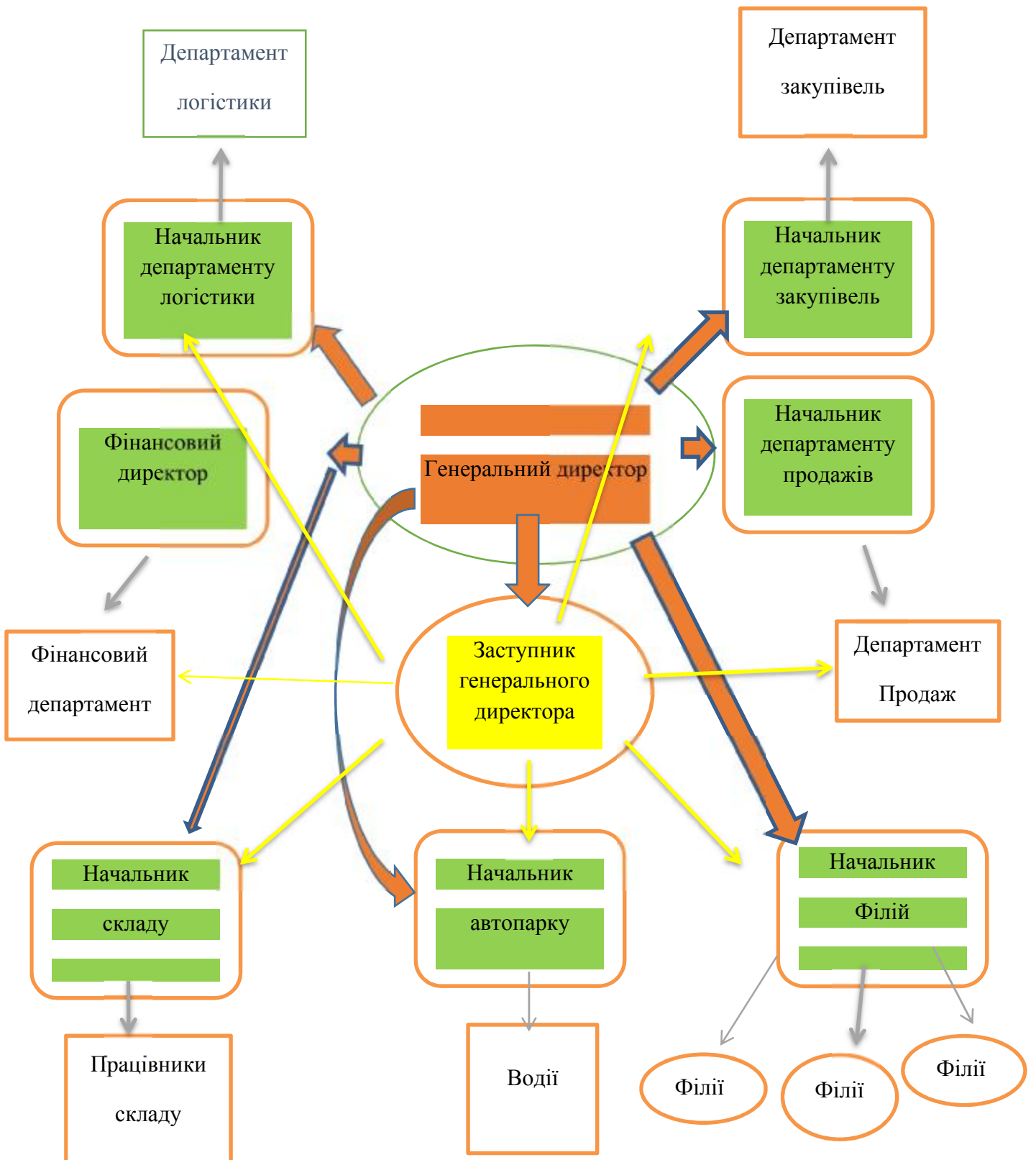


Рисунок 1.1 Схема структури підприємства

Серед персоналу компанії – досвідчені та висококваліфіковані фахівці з вищою освітою та досвідом роботи, які покращують свою фаховість шляхом проходження навчання на спеціалізованих курсах, тренінгах, семінарах.

Компанія надає своїм співробітникам офіційне оформлення та конкурентну заробітну плату. Умови праці, оплати та режиму роботи на підприємствах компанії відповідають правовим нормам трудового законодавства України. Персонал компанії є головною цінністю та конкурентною перевагою підприємства. За роки існування компанія неодноразово ставала лауреатом премій в номінаціях «Кращий роботодавець року» та «Краще підприємство України».

ПП «Агростандарт» оптимізує свої витрати шляхом впровадження новітніх технологічних програм. В 2014 р. була введена система I-Track Gps, яка веде контроль витрат пального та маршрутів руху водіїв. Також в компанії в 2012 р. була впроваджена міжнародна програма управління GrossBee для систематизації системи автоматизації та управління підприємством.

1.2 Фінансовий аналіз економічної діяльності ПП «Агростандарт»

Аналіз фінансового стану підприємства – це процес дослідження фінансової ситуації на підприємстві та основних результатів його фінансової діяльності з метою виявлення резервів покращення цієї ситуації.

Такий аналіз – це оцінка та прогнозування фінансової ситуації підприємства на базі його загальнодоступної фінансової звітності (бухгалтерської звітності). Фінансовий стан підприємства визначає його здатність здійснювати та фінансувати свою основну діяльність. Фінансовий стан характеризується забезпеченістю фінансовими ресурсами, які потрібні для постійного функціонування підприємства та ефективного використання і розміщення тимчасово вільних фінансових ресурсів. Спершу проводять аналіз активів балансу (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 - Активи балансу

Актив	2013	2014	2015	2016	2017
	тис. Грн	тис. Грн	тис. Грн	тис. Грн	тис. Грн
I. Необоротні активи					
Незавершені капітальні інвестиції	-	-	-	-	33,3
Основні засоби:	118,6	119,5	135	145,2	90,7
первісна вартість	626,8	669,8	743,3	838,6	847,3
знос	-508	-550,3	-608,3	-693,4	-756,6
Довгострокові біологічні активи	-	-	-	-	-
Довгострокові фінансові інвестиції	-	-	-	-	-
Інші необоротні активи	-	-	-	-	-
Усього за розділом I	118,6	119,5	135	145,2	124
II. Оборотні активи					
Виробничі запаси	3,6	8,9	5	8,1	10,4
Поточні біологічні активи	-	-	-	-	-
Готова продукція	6930,1	8660,2	12664	19518,5	26931,4
Дебіторська заборгованість за товари, роботи, послуги:	885,3	690,3	828,8	851,3	
чиста реалізаційна вартість					
первісна вартість					
резерв сумнівних боргів	-	-	-	-	-
Дебіторська заборгованість за розрахунками з бюджетом	-	-	-	-	-
Інша поточна дебіторська заборгованість	3,5	-	-	-	-

Основна ціль фінансового аналізу – отримання максимально якісних даних інформативних параметрів, які надають об'єктивну і точну картину фінансового стану підприємства, його прибутків та витрат, змін у структурі активів та пасивів.

Активи балансу зазвичай класифікують по трьом категоріям:

- 1) Поточні активи – включають у себе готівку і інші активи, які можуть бути переведені у готівку протягом одного року (наприклад цінні папери на біржі, дебіторська заборгованість, векселі, оборотні засоби і авансовані кошти).
- 2) Земельна власність, основні засоби виробництва і обладнання (основний капітал) – включають засоби, які характеризуються відносно довгим строком служби. Ці засоби зазвичай не призначені для перепродажу і використовуються у виробництві або продажі інших товарів та послуг.
- 3) Довгострокові активи – включають у себе інвестиції компанії у цінні папери, наприклад акції та облігації, а також нематеріальні активи.

Аналіз активів балансу передбачає аналіз структури балансу та аналіз оборотних і необоротних активів. Оборотні активи – грошові кошти та їх еквіваленти, які не обмежені в користуванні, а також інші активи, призначені для реалізації або споживання протягом операційного циклу. Аналіз оборотних активів передбачає: аналіз структури усіх оборотних активів, власних оборотних активів та джерел їх формування. Структура оборотних активів – це пропорції розподілення ресурсів між окремими елементами поточних активів. Вона показує, яка частина поточних активів фінансується за рахунок власних коштів та довгострокових кредитів, а яка – за рахунок позичених, враховуючи короткострокові кредити банків.

Необоротні активи – це матеріальні і нематеріальні ресурси, які належать підприємству та забезпечують його функціонування, строк якісної експлуатації яких перевищує один операційний цикл.

Пасиви балансу (табл. 1.2) зазвичай розділяють на три категорії:

- 1) Власний капітал – це права власників підприємства. З точки зору бухгалтерського обліку – це залишок суми після відрахування зобов'язань з активів. Цей баланс збільшується будь-яким прибутком і скорочується будь-якими збитками підприємства.
- 2) Короткострокові зобов'язання – включають у себе суми кредиторської заборгованості, які фірма має виплатити протягом одного року, наприклад накопичені зобов'язання і векселі до оплати.
- 3) Довгострокові зобов'язання – це права кредиторів, які не обов'язково повинні бути реалізовані протягом одного року. До цієї категорії відносять зобов'язання по облігаційним займам кошам і довгострокові банківські кредити.

Таблиця 1.2 - Пасиви балансу

Пасив	2013	2014	2015	2016	2017
	тис. Грн	тис. Грн	тис. Грн	тис. Грн	тис. Грн
I. Власний капітал					
Статусний капітал	6000	6000	6000	10000	10000
Додатковий капітал					
Резервний капітал			1	11,6	3,1
Нерозподілений прибуток (непокритий збиток)	597,9	1142,4	2173,7	4404,3	7658,9
Неоплачений капітал				-2000	
Усього за розділом I	6597,9	7142,4	8174,7	12415,9	17662
II. Довгострокові зобов'язання, цільове фінансування та забезпечення	-	-	-	-	-
III. Поточні зобов'язання					
Короткострокові кредити банків	290	-			819,9
Поточна кредиторська заборгованість за:	1309,1	1097	3105,5	5453,7	6543
Поточні зобов'язання					

Продовження табл. 1.2

з бюджетом	28,7	60	149,7	127,7	188,9
зі страхуванням	-	8,9	2,3	8,4	10,9
з оплати праці	-	16,3	22	26,9	41,1
Інші поточні зобов'язання	-	1237,5	2207,6	2569,4	2647,3
Усього за розділом III	1634,1	2419,7	5487,1	8186,1	10250,5
IV. Зобов'язання, пов'язані з необоротними активами, утримуваними для продажу, та групами вибуття	-	-	-	-	-
Баланс	8232	9562,1	13661,8	20602	27912,5

Питома вага оборотних активів (табл. 1.3) складає приблизно 98%, що свідчить про дуже високу мобільність активів, що, в свою чергу, сприяє прискоренню обертаності оборотних активів підприємства.

Таблиця 1.3 - Питома вага статті балансу

Актив	2013	2014	2015	2016	2017
	Питома вага, %				
I. Необоротні активи	1,4%	1,2%	1,0%	0,7%	0,4%
II. Оборотні активи	98,6%	98,8%	99,0%	99,3%	99,6%
Пасив	2013	2014	2015	2016	2017
	Питома вага, %				
I. Власний капітал	80%	75%	60%	60%	63%
III. Поточні зобов'язання	20%	25%	40%	40%	37%
Баланс	8232	9562,1	13661,8	20602	27912,5

По даним з таблиць 1 та 3 можна зробити висновок, що величина оборотних активів зросла з 8113,4 тис. грн. у 2013 році до 27788,5 тис. грн. у 2017 році, що складає 343% (рис. 1.2). Середній приріст оборотних активів за рік склав 36,5%.

Така позитивна динаміка свідчить про розвиток підприємства, його стабільність та стійкість.



Рисунок 1.2 – Динаміка величини оборотних активів

Аналізуючи пасиви балансу та питому вагу, можна зробити висновок, що величина власного капіталу зростає з 6597,9 тис. грн. у 2013 році до 17662 тис. грн. у 2017 році, що складає 267% зросту (рис. 1.3). І, хоча питома вага зменшилась з 80% до 63% за весь період, що є допустимим рівнем для фінансової стійкості. Найбільший приріст мав місце у 2016 році (51%) та 2017 році (42%).



Рисунок 1.3 – Динаміка величини власного капіталу

Проведемо аналіз на основі звіту про фінансові результати (табл. 1.4).

Таблиця 1.4 - Звіт про фінансові результати

Стаття	2013	2014	2015	2016	2017
	тис. грн	тис. грн	тис. грн	тис. грн	тис. грн
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	12559,7	14085	21251,9	29141,3	30894,2
Інші операційні доходи	1,9	0,1	5,5	0,2	5,9
Інші доходи	-	-	-	-	-
Разом доходи	12561,6	14085,1	21257,4	29141,5	30900,1
Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	-10607,2	-11543,5	-15791,8	-22557,9	-22751,6
Інші операційні витрати	-1488,5	-1844,9	-4024,7	-3861,1	-4181,3
Інші витрати	-	-26,8	-	-	-
Разом витрати	-12095,7	-13415,2	-1996,5	-26419	-26932,9
Фінансовий результат до оподаткування	465,9	669,9	1260,9	2722,5	3967,2
Податок на прибуток	-90,5	-125,4	-227,1	-491,9	-712,6
Чистий прибуток	375,4	544,5	1033,8	2230,6	3254,6

Аналіз звіту про фінансові результати підприємства вказує на те, що:

- Величина доходів ПП «Агростандарт» зросла з 12561,6 тис. грн. у 2013 році до 30900,1 тис. грн. у 2017 році, що складає 245% зросту.
- Величина чистого прибутку ПП «Агростандарт» зростала у середньому на 74% на рік і склала 3254,6 тис. грн. у 2017 році (рис. 1.4). Загалом величина чистого прибутку за 5 років збільшилась майже у 9 разів (866% зросту). Така динаміка свідчить про постійний розвиток підприємства, його стабільну роботу та високу рентабельність.



Рисунок 1.4 – Динаміка величини чистого прибутку

Фінансові коефіцієнти – відносні показники фінансового стану підприємства, які дозволяють з різних точок зору оцінити його фінансове положення. Фінансові коефіцієнти – це широка система фінансових показників, які характеризують відношення основних результатів фінансової діяльності підприємства, окремих структурних елементів активів та капіталу. Вони розраховуються по даних балансового звіту та звіту про фінансову діяльність підприємства та дають змогу розширити інформаційний зміст усієї фінансової звітності. Фінансові коефіцієнти займають ключове місце при проведенні фінансового аналізу діяльності компанії. Вони використовуються при оцінюванні ліквідності, рентабельності та фінансової стійкості.

Фінансові коефіцієнти використовують:

- Кредитори для оцінки кредитного ризику;
- Інвестори для того, щоб сформулювати гіпотези про майбутній прибуток та дивіденди;
- Фінансові менеджери для отримання інформації про ефективність прийняття управлінських рішень.

Для оцінки поточного стану компанії приймають набір коефіцієнтів (фінансових мультиплікаторів), які порівнюють з нормативами або зі середніми

показниками діяльності інших схожих підприємств. Коефіцієнти, які виходять за рекомендовані границі, вказують на «слабкі місця» компанії.

Аналіз фінансових коефіцієнтів – це інструмент, який забезпечує уявлення про фінансовий стан підприємства та його конкурентних перевагах і перспективах розвитку.

- 1) Аналіз продуктивності. Коефіцієнти дозволяють проаналізувати зміни продуктивності компанії по показниках чистого прибутку, використання капіталу та контролю рівня витрат. Фінансові коефіцієнти дозволяють аналізувати фінансову ліквідність і стабільність підприємства за рахунок ефективного використання системи активів і пасивів.
- 2) Оцінка ринкової бізнес-тенденції. Аналізуючи динаміку фінансових показників і коефіцієнтів за декілька років, можливо дослідити результативність тенденцій у контексті існуючої бізнес-стратегії
- 3) Аналіз альтернативних бізнес-стратегій. Змінюючи показники коефіцієнтів у бізнес-плані, можливо проаналізувати альтернативні шляхи розвитку компанії
- 4) Спостереження за прогресом компанії. Обрав оптимальну бізнес-стратегію, менеджери компанії, вивчаючи і аналізуючи основні поточні коефіцієнти, можуть бачити відхилення від планових показників стратегії розвитку, яка реалізується.

Загальна кількість фінансових коефіцієнтів, які можуть бути застосовані для аналізу діяльності підприємства – близько двохсот. Зазвичай використовується лише невелика кількість основних коефіцієнтів і показників і, відповідно, основні висновки, які можна зробити на їх основі. З ціллю більш впорядкованого розглядання аналізу, фінансові показники прийнято розбивати на групи, які частіше за все відображають інтереси певних зацікавлених осіб (керівників, власників, кредиторів).

Фінансові показники діляться на такі групи:

- Операційний аналіз

- Аналіз операційних витрат
- Управління активами
- Показники ліквідності
- Показники прибутковості та рентабельності
- Показники структури капіталу
- Показники обслуговування боргу
- Ринкові показники

Коефіцієнт валового прибутку або прибутковість продажів – розраховується як відношення різниці виручки від реалізації продукції і собівартості реалізованої продукції до виручки. Він свідчить про ефективність не тільки господарської діяльності фірми, а й процесів ціноутворення. Можна бачити, що за обраний період цей коефіцієнт поступово збільшувався (рис. 1.5), і, після невеликої корекції у 2016 році продовжив підніматися та знаходиться на доволі високому рівні.



Рисунок 1.5 – Коефіцієнт валового прибутку ПП «Агростандарт»

Коефіцієнт чистого прибутку або фінансова рентабельність продаж – відображає рентабельність продажів організації. За допомогою цього коефіцієнту оцінюється частка доходності підприємства у кожній заробленій грошовій одиниці. Розраховується як відношення чистого прибутку

підприємства до чистого доходу (виручки). Динаміка цього коефіцієнту свідчить про те, що підприємство активно розвивається і його ефективність роботи зростає.

Коефіцієнт прибутку до виплати відсотків і податків (Earnings before interest tax, ЕВІТ) – аналітичний показник, рівний обсягу прибутку до вирахування процентів по займаним коштам та сплати податків. Цей показник ще називають економічною рентабельністю продажів. Важливим фактором, який сприяє широкому використанню цього показника є те, що він анулює ефект впливу різноманітних структур капіталу та податкових ставок, які існують у різних компаніях. Динаміка коефіцієнта позитивна, хоч і повільна, що, загалом, свідчить про підвищення ефективності роботи фірми.

Коефіцієнт собівартості реалізованої продукції (табл. 1.5) розраховується як відношення собівартості реалізованої продукції до чистого доходу. Він вказує на частку витрат у виручці та дозволяє оцінити причини зниження прибутку від реалізації товарів. Динаміка коефіцієнта вказує на те, що собівартість реалізованої продукції зростає повільніше, ніж росте чистий дохід підприємства, отже цей коефіцієнт має спадаючий характер руху і, як наслідок, підприємство збільшує свої доходи від продажів.

Таблиця 1.5 - Фінансові коефіцієнти

Коефіцієнт валового прибутку (прибутковість продажів)	15%	18%	26%	23%	26%
Коефіцієнт чистого прибутку (фінансова рентабельність продажів)	3%	4%	5%	8%	11%
Коефіцієнт прибутку до виплати відсотків і податків (економічна рентабельність продажів)	81%	81%	82%	82%	82%
Коефіцієнт собівартості реалізованої продукції	84%	82%	74%	77%	73%

Рентабельність власного капіталу (рис. 1.6) - показник, що вказує, наскільки ефективно використовується власний капітал, тобто скільки прибутку було згенеровано на кожну гривню залучених власних коштів. Цей індикатор є

найбільш важливим для власників (акціонерів, учасників), адже дозволяє визначити зростання їх добробуту за аналізований період. Під часу аналізу цього показника можна побачити, що з 2013 по 2015 власний капітал підприємства не збільшувався, в той час як прибуток зростав, що призвело до зросту рентабельності. У 2016 році чистий прибуток компанії зріс більш ніж у 2 рази, в той час як капітал на 33%, тому позитивна динаміка коефіцієнта продовжилась. Загалом величина коефіцієнта у 2016 та 2017 році свідчить про високу ефективність роботи підприємства.



Рисунок 1.6 – Рентабельність власного капіталу ПП «Агростандарт»

Коефіцієнт рентабельності активів (Return on Assets, ROA) – характеризує можливість керівництва компанії ефективно використовувати її активи для отримання прибутку. Крім того, цей коефіцієнт (табл. 1.6) відображає середню дохідність, отриману на усі джерела капіталу. Розраховується як відношення чистого прибутку до оподаткування до усіх активів підприємства. Рентабельність - основний індикатор оцінки фінансової ефективності компанії. Динаміка зросту рентабельності показує зріст прибутку. На основі отриманих даних можна зробити висновок, що ПП «Агростандарт» є рентабельною компанією. Середній показник для фірм в Україні – 6%. За 4 роки компанія

збільшила свою рентабельність майже у 3 рази і зараз цей показник на високому рівні.

Таблиця 1.6 - Показники рентабельності

Рентабельність власного капіталу	6,3%	9,1%	17,2%	22,3%	32,5%
Коефіцієнт рентабельності активів	5,7%	7,0%	9,2%	13,2%	14,2%

Коефіцієнт автономії (коефіцієнт фінансової незалежності) розраховується як відношення власного капіталу до загальної суми капіталу (активів) організації. Цей коефіцієнт показує, наскільки організація незалежна від кредиторів. Коефіцієнт автономії ПП «Агростандарт» у середньому за 4 роки складає 0.67, при цьому норма складає близько 0,6-0,7. Це свідчить про те, що компанія орієнтована на внутрішні джерела фінансування, тобто її ризик, пов'язаний з капіталом, що не є власним, мінімальний. Коефіцієнт автономії також відображає ступінь фінансової залежності від зовнішніх джерел.

Коефіцієнт маневреності власних коштів – вказує на відношення між власними оборотними засобами та власним капіталом підприємства. Позитивне значення цього коефіцієнту свідчить про достатність власних фінансових ресурсів для фінансування необоротних активів та частини оборотних. Від'ємне значення коефіцієнта свідчить про необхідність звертання до займаних джерел фінансування, що призводить до зниження фінансової стійкості. Коефіцієнт маневреності ПП «Агростандарт» вказує на фінансову стійкість компанії, оскільки його значення позитивне.

Коефіцієнт загальної ліквідності (табл. 1.7) показує спроможність підприємства погашати поточні короткострокові зобов'язання за рахунок оборотних активів, тобто здатність активів бути швидко проданими по ринковій ціні (здатність обертатися у кошти). Платоспроможність компанії буде тим вища, чим вищим буде коефіцієнт ліквідності. Нормальним вважається його значення

вище 2, якщо значення вище 3, то має місце нераціональна структура капіталу, а нижче 1 свідчить про високі фінансові ризики. У досліджуваній період показник ліквідності (рис. 1.7) у 2013 та 2014 році перевищував норми, але характер динаміки спадаючий, а найбільш прибуткові роки приходяться саме у той момент, коли показник ліквідності опустився до середніх по галузі значень.

Таблиця 1.7 - Фінансові коефіцієнти № 2

Коефіцієнт автономії	0,80149	0,74695	0,59836	0,60266	0,63276
Коефіцієнт маневреності	0,98202	0,98327	0,98349	0,98831	0,99298
Коефіцієнт загальної ліквідності	4,96506	3,90238	2,46505	2,49897	2,71094

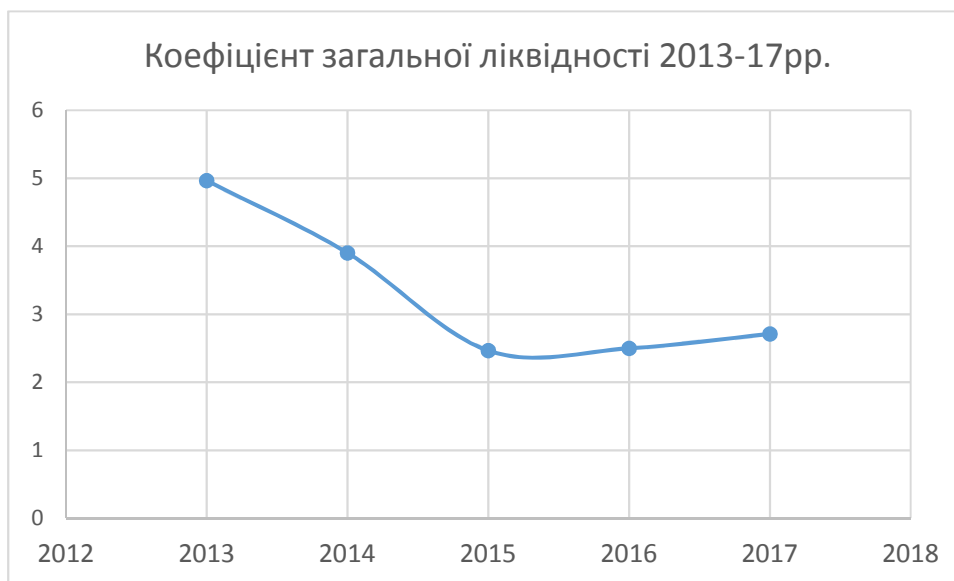


Рисунок 1.7 – Коефіцієнт загальної ліквідності ПП «Агростандарт»

Загалом, фінансовий стан підприємства задовільний. Постійне збільшення власного капіталу фірми свідчить про якісну роботу менеджменту підприємства. Отримання прибутку стабільне і, що найголовніше, постійно збільшується, що свідчить про довгостроковий розвиток підприємства. Постійне збільшення суми доходу від реалізації продукції свідчить про якісну реалізацію збутової функції. Рівень рентабельності доволі високий і це вказує на високий рівень роботи

підприємства. Кожна вкладена гривня приносила власникам 18 копійок у середньому за весь досліджуваний період, при цьому рівень рентабельності зріс у 6 разів за 5 років. Висока питома вага готової продукції у структурі оборотних активів підприємства займає у середньому 90%, що є значною величиною. Збільшення залишків готової продукції на складах підприємства може привести до тривалого заморожування оборотних коштів, відсутності грошових коштів, потреби в кредитах та сплати процентів по них, зросту кредиторської заборгованості постачальникам та працівникам підприємства.

1.3 Висновки щодо аналізу діяльності підприємства та вибір об'єкта дослідження з визначенням економіко-математичних методів, спроможних вирішити знайдену проблему

Мета діяльності будь-якого підприємства – отримання максимального прибутку. Для торгової фірми важливим фактором його стабільної роботи та розвитку є оптимальний запас продукції на складі. Значна частина коштів організації сконцентрована у складських запасах, що визначає необхідність ефективного керування складом. Відсутність оптимального керівництва у цьому напрямку веде до зниження рентабельності фірми та збільшення фінансових витрат. Як було визначено із фінансового аналізу, основною проблемою ПП «Агростандарт» є великий об'єм готової продукції на складах, що може негативно відбитися на фінансовій діяльності підприємства.

Наслідки неоптимального запасу товарів на складах підприємства:

1. Надлишок
 - Зайві витрати
 - Витрати зберігання
 - Зниження прибутку
2. Нестача
 - Зменшення продажів

- Зменшення оборотних засобів
- Зниження прибутку

Для того, щоб покращити роботу підприємства у цьому напрямку, слід провести оптимізацію запасів запасних частин на складах фірми. Ключовим завданням такої оптимізації є визначення такого об'єму товарів, який би забезпечував неперервність продажів і мінімізацію витрат на їх зберігання.

Саме тому необхідна побудова моделі оптимального запасу продукції торгової фірми. Для цього потрібне попереднє групування товарів. ПП «Агростандарт» продає 14 різних груп товарів, які мають різний рівень попиту. Для відокремлення схожих за цим параметром груп товарів буде доречним провести кластерний аналіз даних.

***Розділ 2* ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ І РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ЇЇ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ**

2.1 Постановка задачі

У ході фінансового аналізу підприємства було визначено, що фірма потребує оптимізації складських запасів запасних частин. Для вирішення цієї проблеми необхідна побудова оптимізаційної моделі запасів на складі торгової фірми.

Нехай:

- Θ - ринковий попит на продукт торгової фірми для фіксованого періоду (день, тиждень, місяць);
- a - запас продукту на деякий період;
- k_1 - прибуток, що отримує фірма з продажу одиниці продукції;
- k_2 - утрата прибутку на одиницю продукту, зумовлена відсутністю товару, попит на який перевищив замовлену кількість;

- $F(\Theta)$ - функція апіорного спостереження розподілу попиту;
- $f(a)$ - Щільність в точці a апостеріорного розподілу попиту, $F(a_0)$ - функція апостеріорного розподілу попиту Θ на продукт.

Товар, який продається, оцінюється у штуках чи кілограмах, і замовляється у будь-якій кількості. Оптимальній запас товару на складі буде знайдено з формули

$$F(a_0) = k_1 / (k_1 + k_2) \quad (2.1)$$

Для обчислення оптимального запасу a_0 даного продукту на певний період часу треба: знати параметри k_1 і k_2 ; на основі статистичних спостережень отримати апостеріорний розподіл попиту на товар; за допомогою функції цього розподілу визначити квантиль порядку $k_2 / (k_1 + k_2)$. Якщо, зокрема, $k_1 = k_2$, то оптимальний рівень запасу a_0 буде відповідати рівності $F(a_0) = 0,5$. Іншими словами, оптимальний рівень запасу являє собою медіану в апостеріорному розподілі попиту. Якщо розподіл близький до нормального $N(M, \delta)$, де M - математичне сподівання, δ - середнє квадратичне відхилення, то значення a_0 (або квантиль порядку $k_2 / (k_1 + k_2)$) можна визначити по таблиці нормованого нормального розподілу. Іноді розподіл не відноситься ні до одного з відомих дослідникам законів розподілу, тоді за допомогою графіка функції розподілу попиту треба визначити квантиль порядку $k_2 / (k_1 + k_2)$.

Нехай масив вихідних даних – вибірка x_1, x_2, \dots, x_n . Кількість спостережень – N . Необхідно розділити увесь діапазон спостережень на p інтервалів. Для знаходження значення величини x_i необхідно використати формулу:

$$P_{max}(i) = x_{min} + (x_{max} - x_{min})i/p \quad (2.2)$$

де i - номер інтервалу (1;d); x_{max} та x_{min} – найбільше і найменше значення у вибірці даних.

Кількість значень, які потрапили в інтервал, називають частотою (K_i). Відносна частота – величина кількості попадання в інтервал відносно величини усієї вибірки:

$$k = K_i / N \quad (2.3)$$

Для побудови гістограми необхідно по осі абсцис відкласти величини попиту на відповідний товар, розділивши значення на кількість інтервалів p , по осі ординат – значення відносної частоти для кожного діапазону. Після цього необхідно визначити квантиль розподілу і відмітити точку на графіку. Це і буде оптимальний запас товару на складі для розрахованої групи товарів.

Щоб провести розрахунки оптимального рівня запасів запасних частин на складі, необхідно спочатку згрупувати товари по рівню попиту. Оскільки продукція підприємства дуже різноманітна (попит, ціна, обсяги продажів), то необхідне застосування методів кластерного аналізу для оптимального розбиття груп товарів на кластери для подальшої оптимізації запасів на складах підприємства.

Кластерний аналіз – це сукупність методів, які дозволяють класифікувати багатомірні спостереження, кожне з яких описується набором вихідних перемінних $X_1, X_2 \dots X_m$. Метою кластерного аналізу є утворення груп схожих між собою об'єктів, які прийнято називати кластерами. Більш точно, кластерний аналіз – це багатомірна статистична процедура, що виконує збір даних і упорядковує об'єкти у однорідні групи. Кластерний аналіз дозволяє розглядати великий (хоч і маючий обмеження) обсяг інформації та різко зменшувати масиви, робити їх компактними та наочними. Результати кластерного аналізу можуть бути корисними власнику підприємства для прийняття управлінських рішень. На сьогодні відомо дуже багато алгоритмів кластеризації. Найвідоміші серед них – ієрархічний метод та метод k -середніх. У першому випадку автоматизована статистична процедура самостійно визначає кількість кластерів. Другий тип аналізу має деякі обмеження: користувач сам повинен визначити точну кількість кластерів та початкові значення центрів для кожного з них. Для дослідження було обрано перший метод кластерного аналізу. Для цього потрібно визначити функцію дистанції – у класичному варіанті це дистанція в евклідовому просторі:

$$p(x_{ij}) = \sqrt{\sum (x_{il} - x_{jl})^2} \quad (2.3)$$

Ієрархічна кластеризація – сукупність алгоритмів впорядкування даних, спрямованих на створення ієрархії (дерева) вкладених кластерів. Алгоритм ієрархічної кластеризації передбачає, що аналізована множина об'єктів характеризується певним ступенем зв'язку. Результатом кластеризації є дендограма – дерево, побудоване по матриці мір близькості. Дендограма дозволяє зобразити взаємні зв'язки між об'єктами із заданої множини. Для її створення потрібна матриця схожості параметрів, яка визначає рівень схожості між парами кластерів.

2.2 Економіко-математична модель і алгоритм розв'язування задачі

Для проведення кластерного аналізу і подальшого групування типів товарів на ПП «Агростандарт» були отримані дані про кількість продажів товарів в одиницях по групах (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 - Попит на продукцію фірми

Найменування товару	Попит на товар				
	2013	2014	2015	2016	2017
Акумулятори	2100	1580	1623	2135	1881
Гідроагрегати	2541	3142	2273	2535	2263
Запчастини до вантажних	11210	10863	11795	12009	13867
Запчастини до сільгосптехніки	84571	93254	114854	125741	139600
Каталоги	8	917	1	2	2
Плунжерна пара	15	22	4	40	27
Підшипники	15690	38730	14475	16271	17234
Розпилювачі форсунок	156	195	256	90	80
РВТ	5905	7337	5057	7476	6764
Манжети	6301	7106	6103	6762	6964
Ремкомплекти	2458	2680	2813	3125	3373
Ремені	2847	3053	2968	2901	2657
Хімія та масла	5995	7240	6705	8232	7650
Шини	2147	2728	2060	2501	2573

Дані про кількість продажів підприємства у грошовому вираженні наведені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Кількість продажів товарів (у грн.)

Найменування товару	Сума (грн.)				
	2013	2014	2015	2016	2017
Акумулятори	246660	402181	656360	805887	712754
Гідроагрегати	716760	1291127	1023502	1421626	1563166
Запчастини до вантажних	429102	450689	697272	514097	692421
Запчастини до сільгосптехніки	3604972	4521807	6051782	7586071	9943544
Каталоги	93	45483	57	108	120
Плунжерна пара	623	935	171	1755	1203
Підшипники	328908	1025445	453474	579542	667304
Розпилювачі форсунок	3607	4502	5429	2174	2278
РВД	185178	289728	272899	409533	378296
Манжети	21393	25192	24043	29077	34045
Ремкомплекти	16579	16432	18541	22384	26338
Ремені	44356	45908	65715	79937	82173
Хімія та масла	314162	523701	652495	979856	1097770
Шини	1589555	1398858	2048145	2325395	2341386

Для дослідження було обрано ієрархічний метод. Кластерний аналіз було проведено за допомогою програмного продукту STATISTICA 8. За результатами кластеризації у період з 2013 по 2017 роки була побудована дендограма (рис. 2.1), на якій показане послідовне об'єднання груп товарів у кластери за рівнем попиту.

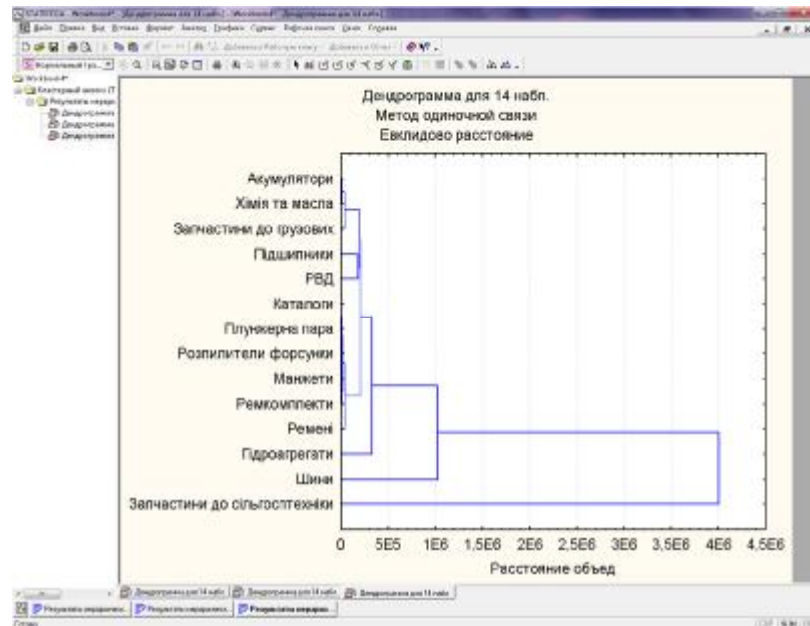


Рисунок 2.1 – Дендограма зв'язку

Було прийняте рішення про вилучення значень попиту і доходу групи «Підшипники» у 2014 році і заміни цих значень на середні для усього періоду. Це було зроблено, оскільки у цьому році продажі підшипників зросли у декілька разів через потребу обслуговування військової техніки. Заміна на середнє значення допоможе уникнути змінювання кластерів. Підсумкові підрахунки вказані у табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Утворені кластери

Найменування групи	№ кластера
Аккумулятори	1
Хімія та масла	1
Запч. До вантажних	1
РВД	2
Підшипники	2
Каталоги	3
Плунжерна пара	3
Розпилувачі форсунок	3
Манжети	3
Ремкомплекти	3
Ремені	3
Гідроагрегати	4
Шини	5
Запч. До сільгосп.	6

Для подальшої оптимізації запасів за рівнем попиту необхідне об'єднання даних, отриманих у результаті кластерного аналізу (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 - Загальний попит на товари після кластеризації

№ кластеру	Попит (од.)				
	2013	2014*	2015	2016	2017
Кластер 1	19305	19683	20123	22376	23398
Кластер 2*	21595	23254	19532	23747	23998
Кластер 3	11785	13973	12145	12920	13103
Кластер 4	2541	3142	2273	2535	2263
Кластер 5	2147	2728	2060	2501	2573
Кластер 6	84571	93254	114854	125741	139600

Після отримання результатів кластеризації будемо гістограму для моделі оптимальних запасів фірми по даним з табл. 2.4. Для цього потрібно:

- 1) Знаходимо максимальні та мінімальні значення попиту на товари у кожній з груп за розрахований період (табл. 2.5).

Таблиця 2.5 - Мінімальний та максимальний попит на товари

№ кластеру	Попит (од.)	
	Min	Max
Кластер 1	19305	23398
Кластер 2*	19532	23998
Кластер 3	11785	13973
Кластер 4	2263	3142
Кластер 5	2060	2728
Кластер 6	84571	139600

- 2) Задаємо кількість інтервалів, на які будуть розбити вихідні дані: $p=4$.
- 3) Розраховуємо значення попиту на правій межі кожного з інтервалів, за формулою 2.2. Отримали результат – розбивання величини попиту на інтервали (табл. 2.6).

Таблиця 2.6 - Розбивка на інтервали по величині попиту

№ кластеру	Min	Max	Кількість інтервалів	Крок	Права межа інтервалів			
Кластер 1	19305	23398	4	1023	20328	21351	22374	23398
Кластер 2	19532	23998	4	1117	20648	21765	22881	23998
Кластер 3	11785	13973	4	547	12332	12879	13426	13973
Кластер 4	2263	3142	4	220	2482	2702	2922	3142
Кластер 5	2060	2728	4	167	2227	2394	2561	2728
Кластер 6	84571	139600	4	13757	98328	112086	125843	139600

4) Визначаємо кількість значень попиту, які попали в раніше утворені інтервали – частоту K_i . Відносну частоту k розрахуємо по формулі 2.3. Отримали результати частот для кожної групи товарів.

У табл. 2.7 подано розраховані частоти для груп товарів з першого кластеру, до якого входять Акумулятори, Хімія та масла та Запчастини до вантажних автомобілів.

Таблиця 2.7 - Частоти для груп товарів з першого кластеру

Інтервал	Частота	Відносна частота	Накопичена
19305	3	0,6	0
20328	0	0	0,6
21352	0	0	0,6
22375	2	0,4	0,6
23398	0	0	1

У табл. 2.8 подано розраховані частоти для груп товарів з другого кластеру, до якого входять РВТ та Підшипники.

Таблиця 2.8 - Частоти для груп товарів з другого кластеру

Інтервал (попит, од.)	Частота	Відносна частота	Накопичена
19532	1	0,2	0
20649	1	0,2	0,2
21765	0	0	0,4
22882	3	0,6	0,4
23998	0	0	1

У табл. 2.9 подано розраховані частоти для груп товарів з третього кластеру, до якого входять Каталоги, Плунжерна пара, Розпилювачі форсунок, Манжети, Ремкомплекти та Ремені.

Таблиця 2.9 - Частоти для груп товарів з третього кластеру

Інтервал (попит, од.)	Частота	Відносна частота	Накопичена
11785	2	0,4	0
12332	0	0	0,4
12879	2	0,4	0,4
13426	1	0,2	0,8
13973	0	0	1

У табл. 2.10 подано розраховані частоти для групи товарів Гідроагрегати, яка утворила четвертий кластер.

Таблиця 2.10 - Частоти для груп товарів з четвертого кластеру

Інтервал (попит, од.)	Частота	Відносна частота	Накопичена
2263	2	0,4	0
2483	2	0,4	0,4
2703	0	0	0,8
2922	1	0,2	0,8
3142	0	0	1

У табл. 2.11 подано розраховані частоти для групи товарів Шини, яка утворила п'ятий кластер.

Таблиця 2.11 - Частоти для груп товарів з п'ятого кластеру

Інтервал (попит, од.)	Частота	Відносна частота	Накопичена
2060	2	0,4	0
2227	0	0	0,4
2394	1	0,2	0,4
2561	2	0,4	0,6
2728	0	0	1

У табл. 2.12 подано розраховані частоти для групи товарів Запчастини до сільськогосподарської техніки, яка утворила шостий кластер.

Таблиця 2.12 - Частоти для груп товарів з шостого кластеру

Інтервал (попит, од.)	Частота	Відносна частота	Накопичена
84571	1	0,2	0
98328	1	0,2	0,2
112086	1	0,2	0,4
125843	2	0,4	0,6
139600	1	0,2	1

Найбільш типовим графіком для зображення варіаційних частот, тобто відношень між значеннями ознаки та відповідними частотами чи відносними частотами є кумулята.

Кумулята існує для графічного зображення кумулятивного варіаційного ряду. Для її побудови на осі абсцис розміщують значення аргументу, а на осі ординат – накопичені частоти. Далі будують точки, абсциси яких рівні правим межам інтервалів, а ординати – відповідним до них накопиченим частотам.

На рис. 2.2 – 2.7 зображені побудовані на основі даних із попередніх таблиць кумуляти для відповідних кластерів. Також були додані лінії тренду із типом лінії логарифмічна та рівняння виду:

$$y = a + b \ln x \quad (2.3)$$

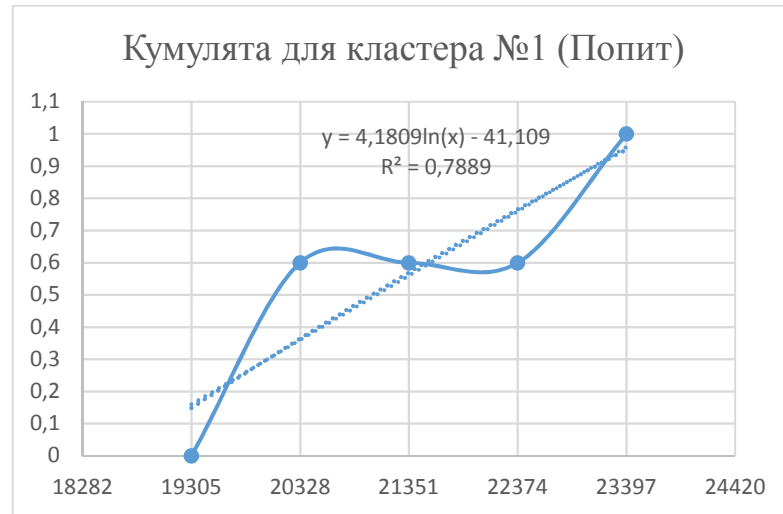


Рисунок 2.2 – Кумулята із рівнянням функції для першого кластера

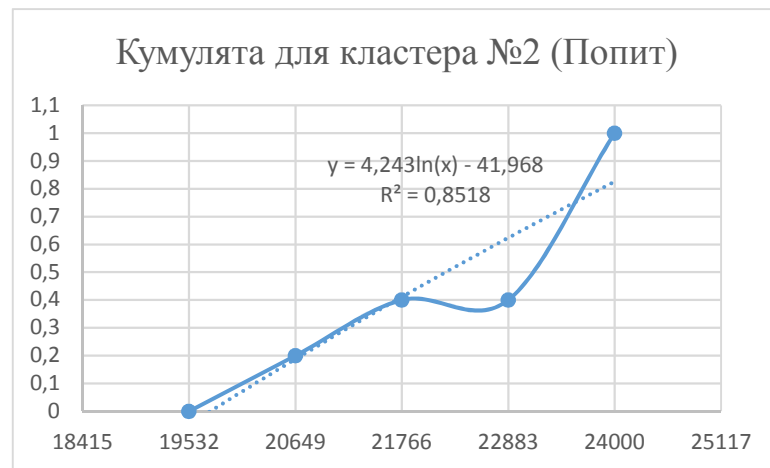


Рисунок 2.3 – Кумулята із рівнянням функції для другого кластера

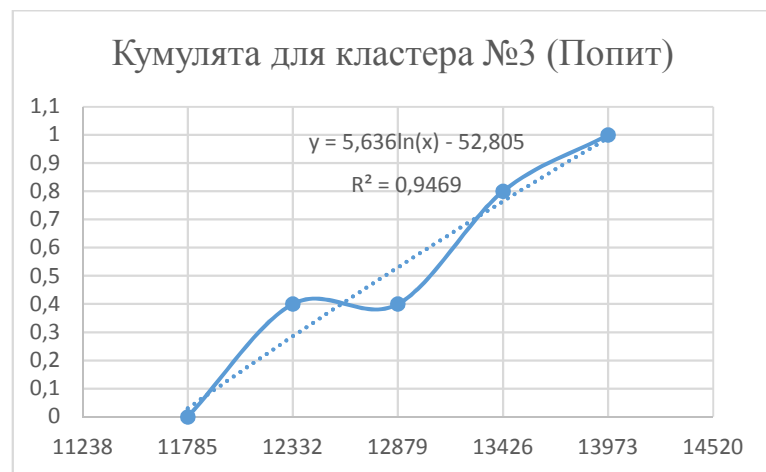


Рисунок 2.4 – Кумулята із рівнянням функції для третього кластера

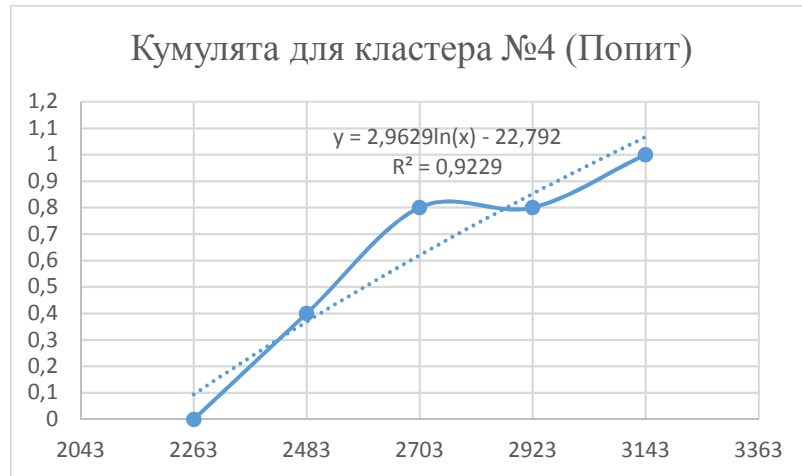


Рисунок 2.5 – Кумулята із рівнянням функції для четвертого кластера



Рисунок 2.6 – Кумулята із рівнянням функції для п'ятого кластера

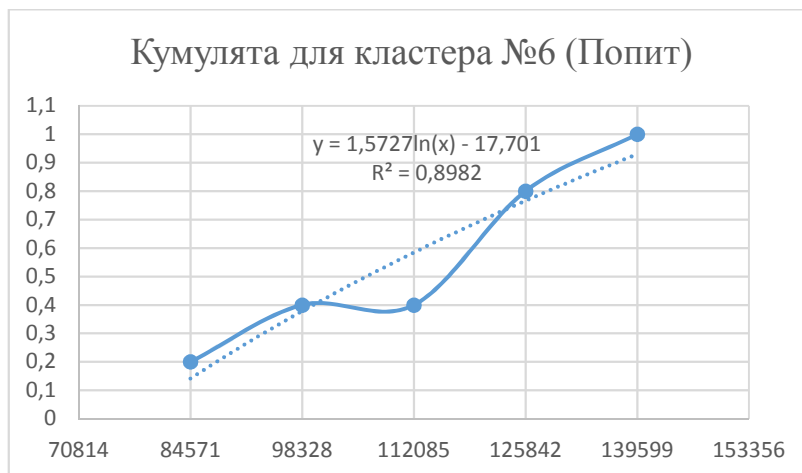


Рисунок 2.7 – Кумулята із рівнянням функції для шостого кластера

Також був доданий коефіцієнт детермінації (табл. 2.13), який використовується для оцінки якості моделі. В усіх моделях його значення доволі високе (від 0,789 до 0,946), що свідчить про високу якість моделей.

Таблиця 2.13 – Коефіцієнт детермінації

Модель	R ²
Кластер №1	0,789
Кластер №2	0,851
Кластер №3	0,946
Кластер №4	0,922
Кластер №5	0,911
Кластер №6	0,898

Для зручності об'єднаємо усі коефіцієнти рівнянь в табл. 2.14

Таблиця 2.14 – Коефіцієнти моделей функцій розподілу попиту по кластерах

Кластер	A	b
№1	4,18	-41,109
№2	4,24	-41,968
№3	5,63	-52,805
№4	2,96	-22,792
№5	3,22	-23,801
№6	1,57	-17,701

Визначимо квантиль розподілу для розрахунку оптимального рівня запасів на складах підприємства по кластерах. (2.1)

$k_1/(k_1+k_2)$ буде дорівнювати нормі прибутковості, яка розраховується як відношення прибутку до вкладеного капітул. Для ПП «Агростандарт» середня норма прибутковості у зазначений період дорівнює 17,48%, або 0.1748. Підставивши квантиль у рівняння (табл. 2.15), отримаємо $F(a_0)$ - оптимальний запас товарів на складі.

Таблиця 2.15 – Оптимальний запас товарів на складі

Кластер	Рівняння	F(a ₀)
№1	$y = 4,18 \ln(x) - 41,109$	19467
№2	$y = 4,24 \ln(x) - 41,968$	20730
№3	$y = 5,63 \ln(x) - 52,805$	12213
№4	$y = 2,96 \ln(x) - 22,792$	2342
№5	$y = 3,22 \ln(x) - 23,801$	1713
№6	$y = 1,57 \ln(x) - 17,701$	88068

У результаті розрахунків отримали такі результати:

- 1) Оптимальний запас товарів з першого кластера (Акумулятори, Хімія та масла, Запчастини до вантажних автомобілів) – 19467 одиниць.
- 2) Оптимальний запас товарів з другого кластеру (Рукава високого тиску та підшипники) – 20730 одиниць.
- 3) Для третього кластеру (Каталоги, Плунжерна пара, Розпилувачі форсунок, Манжети, Ремкомплекти та Ремені) оптимальний запас складає 12213 одиниць.
- 4) Оптимальний запас шин на складах ПП «Агростандарт» - 2342 одиниць.
- 5) Для гідроагрегатів необхідний оптимальний запас складає 1712 одиниць.
- 6) Для групи товарів Запчастини до сільгосптехніки оптимальним розміром запасу є 88067 одиниць товару.

Проведемо оптимізацію запасів на складі ПП «Агростандарт» за кількістю продажів у грошовому вираженні (або за доходом). Формування таблиці вихідних даних (табл. 2.16) виконується на основі попереднього кластерного аналізу, результати якого були вказані у табл. 2.3.

Таблиця 2.16 - Загальний дохід від продажів після кластеризації

№ Кластеру	Доход (тис. грн)				
	2013	2014	2015	2016	2017
Кластер 1	989,92	1376,57	2006,13	2299,84	2502,95
Кластер 2*	514,09	1315,17	726,37	989,07	1045,60
Кластер 3	86,65	138,45	113,95	135,44	146,16
Кластер 4	716,76	1291,13	1023,50	1421,63	1563,17
Кластер 5	1589,55	1398,86	2048,15	2325,39	2341,39
Кластер 6	3604,93	4521,81	6051,78	7586,07	9943,54

Для побудови кумуляти необхідно:

- Порахувати максимальні та мінімальні значення доходів у кожному кластері;
- Задати кількість інтервалів, на які будуть розбиті величини доходу – 4;
- Розрахувати значення величини доходу на правій межі кожного з інтервалів по формулі 2.2. Результати розрахунків зображено у табл. 2.17.

Таблиця 2.17 - Результати розбивки величини доходу на інтервали

MIN	MAX	Кількість інтервалів	Крок	Права межа інтервалів			
989,92	2502,95	4	378,26	1368,18	1746,43	2124,69	2502,95
514,09	1315,17	4	200,27	714,36	914,63	1114,90	1315,17
86,65	146,16	4	14,88	101,53	116,40	131,28	146,16
716,76	1563,17	4	211,602	928,36	1140	1351,6	1563,2
1398,9	2341,39	4	235,632	1634,5	1870,1	2105,8	2341,4
3604,9	9943,54	4	1584,65	5189,6	6774,2	8358,9	9943,5

Останнім кроком для побудови кумуляти після розбиття величини доходу на інтервали є розрахунок частот і відносних частот – кількості значень доходу фірми, які потрапили у той чи інший інтервал (за формулою 2.3).

Отримані результати частот для кожного з кластерів вказано у табл. 2.18.

Таблиця 2.18 - Частоти для побудови кумуляти для кожного кластеру

Інтервал (доход, тис. грн.))	Частота	Відносна частота	Накопичена частота
Кластер № 1			
989,92	1	0,2	0
1368,18	1	0,2	0,2
1746,43	1	0,2	0,4
2124,69	2	0,4	0,6
2502,95	0	0	1
Кластер № 2			
514,09	1	0,2	0
714,36	1	0,2	0,2
914,63	2	0,4	0,4
1114,90	1	0,2	0,8
1315,17	0	0	1
Кластер № 3			
86,65	1	0,2	0
101,53	1	0,2	0,2
116,40	0	0	0,4
131,28	3	0,6	0,4
146,16	0	0	1
Кластер № 4			
716,76	1	0,2	0
928,36	1	0,2	0,2
1139,96	1	0,2	0,4
1351,56	2	0,4	0,6
1563,17	0	0	1
Кластер № 5			
1398,86	2	0,4	0
1634,49	0	0	0,4
1870,12	1	0,2	0,4
2105,75	2	0,4	0,6
2341,39	0	0	1
Кластер № 6			
3604,93	2	0,4	0
5189,59	1	0,2	0,4
6774,24	1	0,2	0,6
8358,89	1	0,2	0,8
9943,54	0	0	1

Для побудови графіку (кумуляти) розмістимо на осі абсцис значення доходу з продажів товарів, а на осі ординат – накопичені частоти. Отримаємо 5 точок і криву.

На рис. 2.8 – 2.13 зображені кумуляти, побудовані на основі розрахованих накопичених частот та інтервалів доходу фірми. Також додаємо на графік рівняння та коефіцієнт детермінації для перевірки якості моделі.

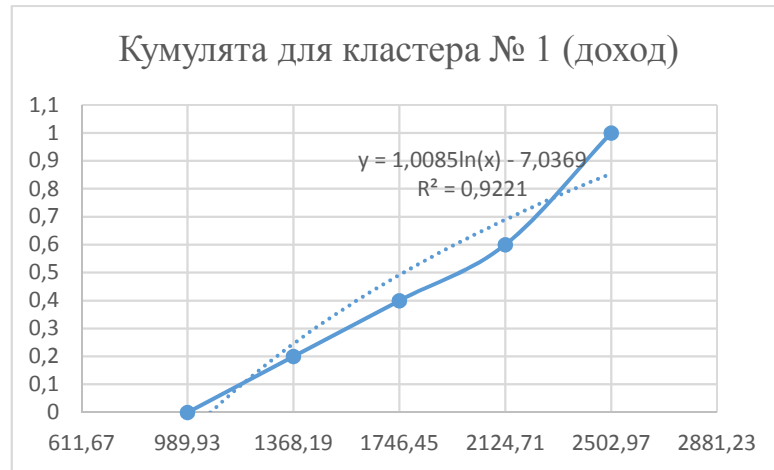


Рисунок 2.8 – Кумулята із рівнянням функції для першого кластера

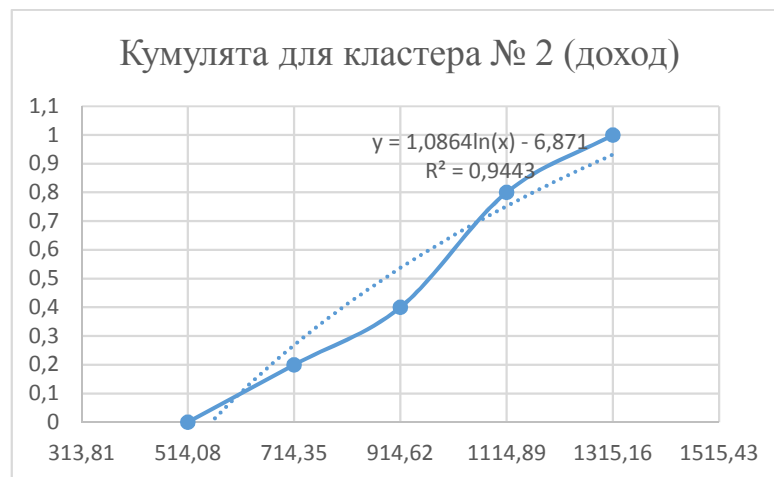


Рисунок 2.9 – Кумулята із рівнянням функції для другого кластера

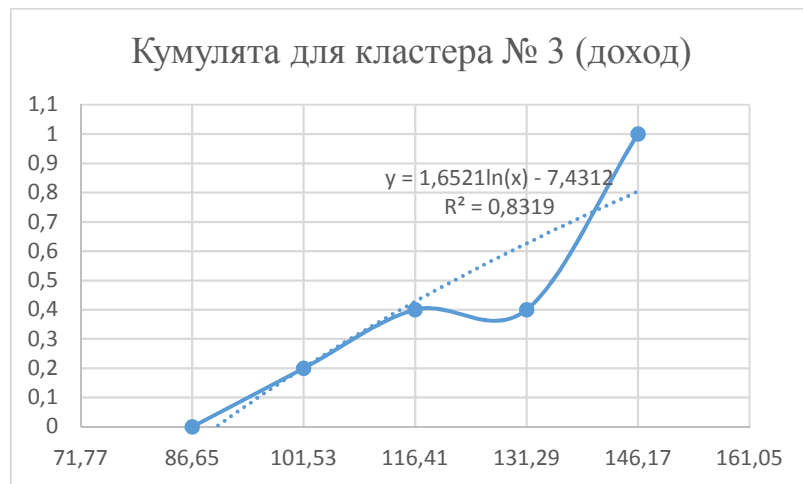


Рисунок 2.10 – Кумулята із рівнянням функції для третього кластера

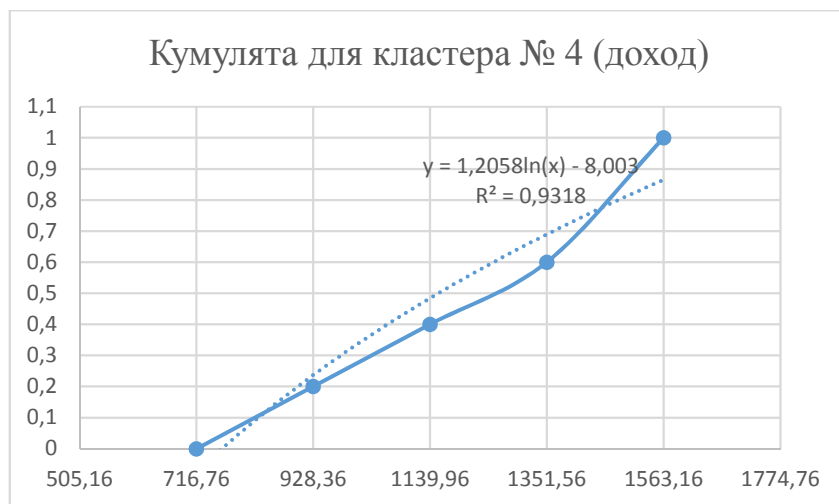


Рисунок 2.11 – Кумулята із рівнянням функції для четвертого кластера

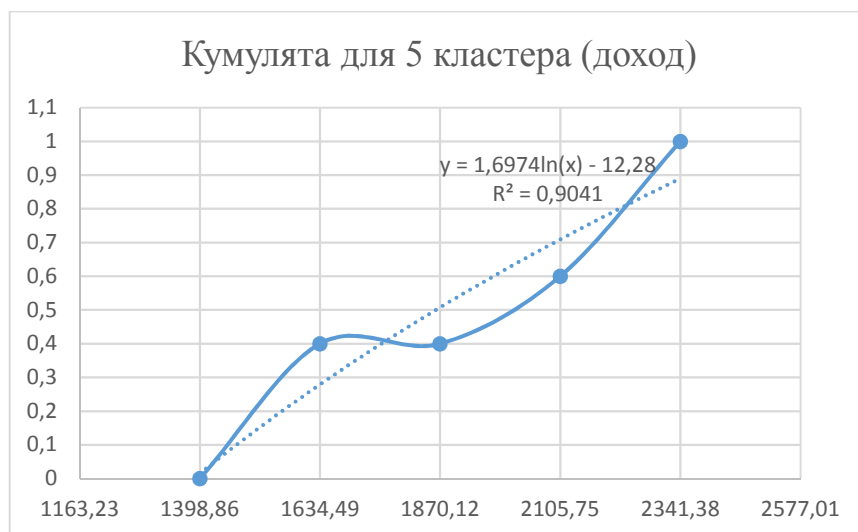


Рисунок 2.12 – Кумулята із рівнянням функції для п'ятого кластера

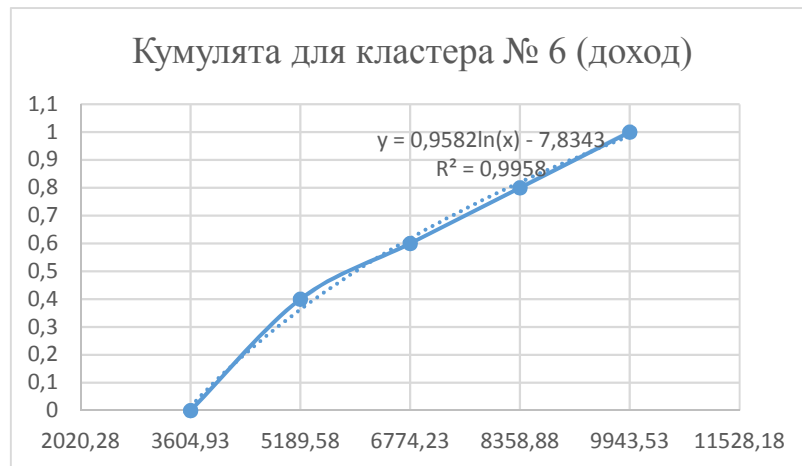


Рисунок 2.13 – Кумулята із рівнянням функції для шостого кластера

Отримали рівняння функції виду $y = a \ln(x) + b$ для кожного кластера і відповідні їм коефіцієнти детермінації, які вказують на оцінку якості моделі. Для зручності об'єднаймо отримані дані в табл. 2.19, окремо виділивши коефіцієнти моделі. Якщо підставити квантиль порядку $k_2 / (k_1 + k_2)$, що дорівнює нормі прибутковості, у рівняння замість величини Y , то можна отримати X – який і буде дорівнювати оптимальному запасу товару на складі фірми – $F(a_0)$, за формулою 2.1.

Таблиця 2.19 - Розрахунок оптимального запасу фірми по доходах

Модель	R^2	Рівняння	Коеф. А	Коеф. b	y	$\ln(x)$	$F(a_0)$, тис.грн.
Кластер №1	0,922	$y = 1,0085 \ln(x) - 7,0369$	1,0085	-7,0369	0,1748	7,15	1275,28
Кластер №2	0,944	$y = 1,0864 \ln(x) - 6,871$	1,0864	-6,871	0,1748	6,49	655,54
Кластер №3	0,832	$y = 1,6521 \ln(x) - 7,4312$	1,6521	-7,4312	0,1748	4,60	99,87
Кластер №4	0,932	$y = 1,2058 \ln(x) - 8,003$	1,2058	-8,003	0,1748	6,78	881,88
Кластер №5	0,904	$y = 1,6974 \ln(x) - 12,28$	1,6974	-12,28	0,1748	7,34	1536,98
Кластер №6	0,995	$y = 0,9582 \ln(x) - 7,8343$	0,9582	-7,8343	0,1748	8,36	4266,23

У результаті розрахунків отримали результати:

- 1) Вартісне вираження шуканого оптимального запасу товарів ПП «Агростандарт» для першого кластера складає 1275,28 тис. грн.
- 2) Для другого кластера оптимальним запасом товарів у грошовому вираженні буде 655,538 тис. грн.
- 3) Третій кластер, до якого входить більше усього груп товарів (6), має найменшу суму оптимального запасу серед усіх – 99,86 тис. грн.
- 4) Оптимальний запас продукції на складах ПП «Агростандарт» у грошовому вираженні для гідроагрегатів складає 881,878 тис. грн., для шин – 1536,98 тис. грн. і для найширшої групи товарів «Запчастини до сільськогосподарської техніки» запас – 4266,23 тис. грн.

За підсумками оптимізації було створено табл. 2.20, в якій об'єднані результати шуканого оптимального запасу товарів на складі фірми по кластерах у кількісному і грошовому вираженні.

Таблиця 2.20 – Оптимальний запас продукції, розбитої по кластерах

№ кластеру	Оптимальний запас товарів	
	Кількісне (од.)	Грошове (тис. грн.)
Кластер №1	19467	1275,28
Кластер №2	20730	655,538
Кластер №3	12213	99,8668
Кластер №4	2342	881,878
Кластер №5	1712	1536,98
Кластер №6	88067	4266,23

2.3 Оптимізація розробленої моделі та розрахунок економічного ефекту від запровадження розробленої методики

Економічний ефект – це кінцевий економічний результат, який отримано від впровадження певних заходів, які повинні сприяти покращенню роботи підприємства.

Результат економічного ефекту являє собою абсолютний показник і може бути вимірний в грошових одиницях. Сам економічний ефект є додатковим доходом, який отримано через:

- Додатковий прибуток;
- Мінімізацію матеріальних і трудових витрат;
- Збільшення обсягів або якості продукції, яке виражене через ціну

Для розрахунку економічного ефекту для ПП «Агростандарт» необхідно поррахувати різницю між сумою запасів у 2017 році та розрахованою оптимальною величиною запасів (сума по усім кластерам). Результати показано у табл. 2.20.

Таблиця 2.20 – Розрахунок економічного ефекту для ПП «Агростандарт»

Сума запасів неоптимальна, тис. грн.	Сума запасів оптимальна, тис. грн.	Економічний ефект, тис. грн.
14940,44	8715,77	6224,67

Для покращення економічного ефекту від оптимізації запасів на складі підприємство може покласти кошти під депозит на рік і збільшити цю суму. Розморозування вільних коштів шляхом оптимізації запасів не створює надлишків товарів і вільні гроші фірма може використати для покращення своєї фінансової ситуації. Згідно міністерства фінансів України, середня відсоткова ставка по депозитах для державних банків складає 14,5% річних. Рекомендація

для ПП «Агростандарт» - покласти вільні кошти під депозит на рік і отримати додатковий прибуток (табл. 2.21).

Таблиця 2.21 – Додатковий економічний ефект після депозитування

Економічний ефект, тис. грн.	Середня відсоткова ставка, за рік	Додатковий економічний ефект, тис. грн.	Сумарний економічний ефект після депозитування, тис. грн.
6224,67	14,50%	902,58	7127,25

Найбільш великий грошовий вплив на економічний ефект склали п'ятий та шостий кластери, а саме групи товарів шини (1097,69 тис. грн.) та запчастини до сільськогосподарської техніки (3046,87 тис. грн.).

Розділ 3 ПРОЕКТУВАННЯ І РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ТА ЗАХОДІВ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

3.1 Програмне забезпечення

Автоматизована інформаційна система – це комплекс апаратних та програмних засобів, який допомагає зберігати і керувати даними, а також проводити обчислення. Автоматизовані інформаційні системи – це людино-машини, які автоматично готують, шукають та обробляють різні дані у рамках інтегрованих мережевих, комп'ютерних і комунікаційних технологій із ціллю спростити і оптимізувати роботу підприємства. Тобто завдяки застосуванню різних автоматичних і автоматизованих систем керування проходить оптимізація технологічних процесів. В такій системі частково керування здійснюється людиною і частково – машиною автоматично.

У роботі було розроблено автоматизовану інформаційну систему на базі програми Excel із пакету Microsoft Office 2016. Основна задача АІС – визначення

оптимального розміру складських запасів на ПП «Агростандарт». Щоб мати змогу користуватись такою автоматизованою системою, користувач повинен мати такі мінімальні технічні характеристики свого комп'ютера:

- Процесор Intel Pentium 4 800MHz
- Материнська плата
- ОЗУ більше 128мб
- CD-ROM
- Монітор
- Клавіатура
- Миша
- Жорсткий диск більше 10гб
- Принтер

Щоб проводити розрахунки на ПК, користувач повинен мати доступ до пакету Microsoft Office версії 2003 і пізніше, а саме Microsoft Excel.

Побудована автоматизована інформаційна система «Оптимальний запас товару» містить 4 листи:

- Заставка
- Вихідні дані
- Розрахунок оптимального запасу
- Інструкція

Автоматизація процесу розрахунків здійснюється за допомогою макросів та деяких функцій. Користувач керує системою через кнопки, через які реалізовано переходи по листах системи. Механізм реалізації переходів задається за допомогою макросів, тобто спочатку виконується запис макросу, потім до нього прив'язується кнопка, шляхом натискання на яку і виконуються певні дії у системі.

Макроси для АІС записувались двома способами – через Разработчик – Запись макроса та Разработчик – Visual Basic. Кнопки створювались через Разработчик – Вставить – Элементы формы управления.

Перший лист «Заставка» містить 4 кнопки:

- Перейти до розрахунку – перекидає на 2 лист, де потрібно вводити вихідні дані.
- Інструкція – перекидає на 4 лист, де у деталях вказано, як працює система і які дані потрібно вводити для коректних розрахунків.
- Відомості про автора – реалізована за допомогою коду у Visual Basic.
- Вихід – також реалізована через Visual Basic функцією Application.Quit

Вихід через Visual Basic має такий вигляд:

```
Sub Выход()
```

```
Application.Quit
```

```
End Sub
```

Заставка системи представлена на рис. 3.1.

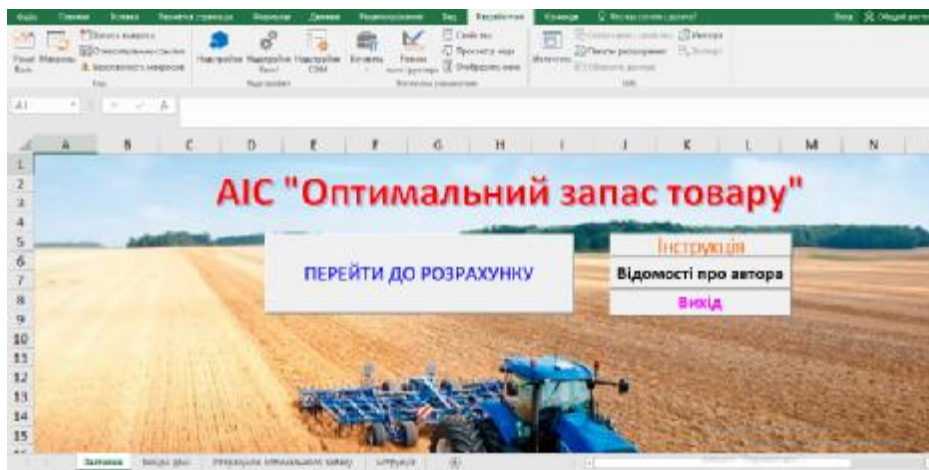


Рисунок 3.1 – Заставка АІС «Оптимальний запас товару»

Вибираючи кнопку «Перейти до розрахунку», користувач потрапляє до листа вихідні дані, де він заносить свої дані, а саме:

- Період
- Рівень попиту на товар
- Квантиль розподілу попиту (фактично норма прибутковості)

Переходи між сторінками утворені за допомогою макросів подібного типу.

```
Sub Выход()
```

Sheets («Вихідні дані»).Select

End Sub

Лист Вихідні дані зображено на рис. 3.2.

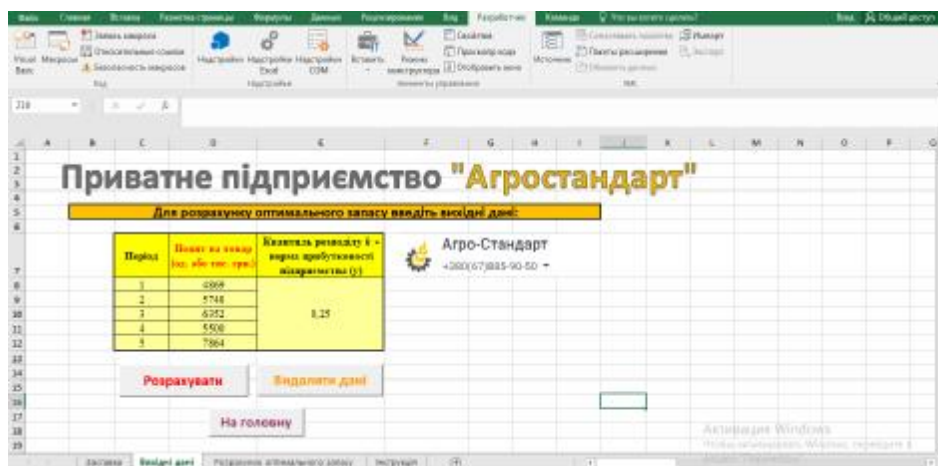


Рисунок 3.2 – Вихідні дані для розрахунку оптимального запасу

Лист Вихідні дані має 3 кнопки:

- 1) Розрахувати – яка відкриває 3 лист Розрахунок оптимального запасу після того, як користувач увів свої дані для розрахунку
- 2) Видалити дані – допомагає швидко очистити дані і занести нові
- 3) На головну – повертає користувача до заставки

Головний лист АІС – Розрахунок оптимального запасу, де безпосередньо проводяться усі розрахунки і виводиться кінцевий результат. Система аналізує вихідні дані користувача, розбиває їх на інтервали, рахує частоти попадання в інтервал і будує кумуляту – графічне зображення розподілу попиту на товар. За допомогою функції ЛИНЕЙН будується рівняння моделі, описане логарифмічною кривою. Виводяться коефіцієнти рівняння A і b , на основі даних про норму прибутковості фірми, система підраховує оптимальний рівень запасів на складі у одиницях або у грошовому вираженні, залежно від типу даних, який ввів користувач. Також тут подане рівняння моделі на графіку. Лист містить 2 кнопки – Нові дані, яка повертає до 2 листа і дозволяє знову ввести нові дані для розрахунку та Вихід, яка закриває АІС (рис. 3.3).

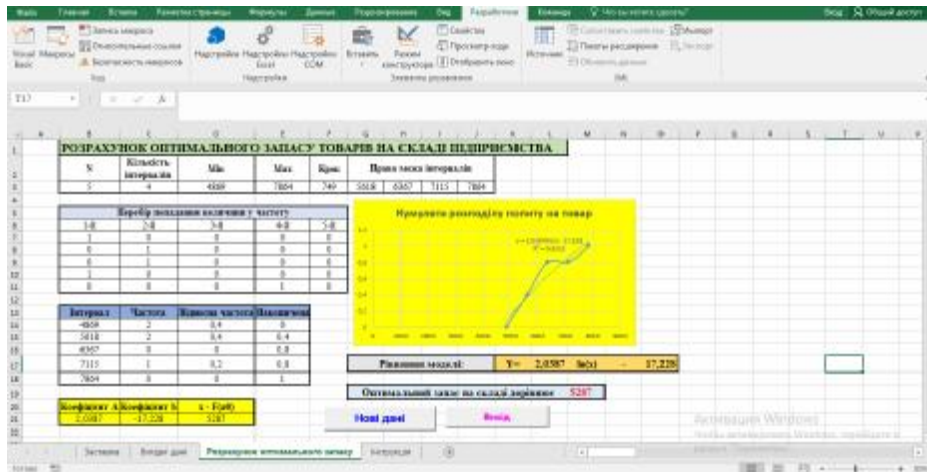


Рисунок 3.3 – Розрахунок оптимально запасу товарів на складі

Четвертий і останній лист – Інструкція користувача. Тут описано, які саме дані користувач потрібен вводити для отримання правильного рішення. Також на листі є кнопка почати розрахунок, які переводить користувача до 2 листу «Вихідні дані». (рис. 3.4).

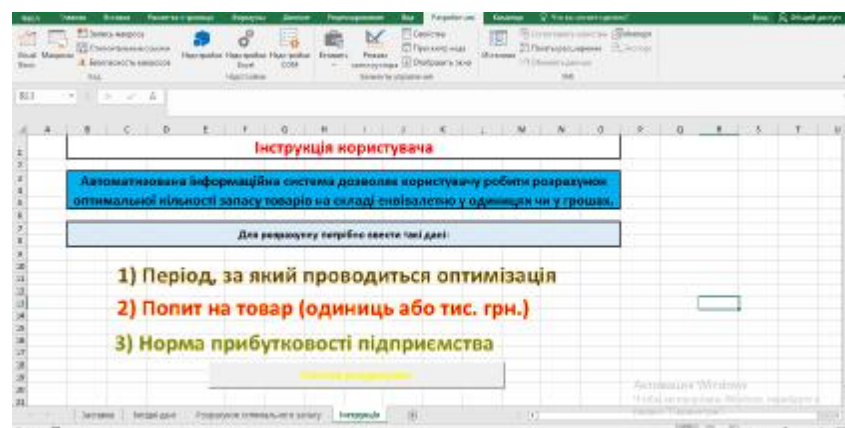


Рисунок 3.4 – Інструкція користувача АІС

3.2 Розробка заходів з техніки безпеки

1.1. Інструкція з охорони праці для різноробочого складу(робітника) розроблена на підставі законодавства України про охорону праці, Правил безпечної роботи -з інструментом та пристроями (НПАОП 0.00-1.30-01) і є нормативним актом в межах підприємства. Особи, які порушили вимоги даної Інструкції, несуть персональну відповідальність в установленому законом

порядку: дисциплінарну, адміністративну, матеріальну або кримінальну — в залежності від наслідків, спричинених порушенням.

1.2. Дія Інструкції поширюється на всі виробничі дільниці, що виконують вантажні роботи та встановлює вимоги безпеки праці відповідно до вимог охорони праці і правил поведження з машинами, механізмами та засобами індивідуального і колективного захисту.

1.3. Інструкція повинна переглядати не рідше одного разу на 3 роки.

1.4. Професія робітника складу відноситься до робіт з підвищеною небезпекою. До роботи з електроінструментом класу I у приміщення з підвищеною небезпекою та поза приміщеннями допускаються працівники з II групою з електробезпеки. Для роботи з електроінструментом II і III класу достатньо I групи з електробезпеки.

1.5. Під час укладання трудового договору працівники повинні бути ознайомлені у письмовій формі з умовами праці на робочому місці.

1.6. До роботи робітника складу допускаються особи не молодші 18 років, які пройшли: — професійну підготовку на підприємстві; — медичний огляд; — вступний інструктаж; — спеціальне навчання і перевірку знань з питань охорони праці; — первинний інструктаж на робочому місці.

1.7. Новоприйняті робітники після проходження первинного інструктажу на робочому місці проходять стажування протягом 2—15 днів відповідно до наказу керівника підприємства.

1.8. В процесі роботи робітники складу проходять: повторний інструктаж один раз на 3 місяці; позаплановий інструктаж: — у разі введення в дію нових або переглянутих нормативних актів з охорони праці, а також при внесенні змін та доповнень до них; — при зміні технологічного процесу, зміні або модернізації устаткування, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на стан охорони праці; — при порушеннях працівниками вимог нормативних актів з охорони праці, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо; 3 — при виявленні особами, які здійснюють державний нагляд і контроль за охороною праці, незнання вимог

безпеки стосовно робіт, що виконуються працівником; — при перерві в роботі виконавця робіт більше ніж на 30 календарних днів; цільовий інструктаж: — при виконанні разових робіт, не передбачених трудовим договором; — при ліквідації аварії, стихійного лиха; — при проведенні робіт, на які оформляються наряд-допуск, розпорядження або інші документи.

1.9. Підготовка працівників до виконання робіт з підвищеною небезпекою здійснюється тільки в закладах освіти або на підприємствах, які одержали в установленому порядку ліцензію Міносвіти та дозвіл Держгірпромнагляду.

1.10. Робітник складу повинен знати: — правила навантаження і вивантаження вантажів; — правила застосування найпростіших вантажно-розвантажувальних пристроїв; — допустимі габарити навантаження вантажів на відкритий залізничний рухомий склад і автомашини, розвантаження вантажів із залізничних вагонів і укладання їх у штабелі.

1.11. Перевірка знань з питань охорони праці у робітника складу проводиться комісією один раз на 12 місяців в обсязі інструкцій з охорони праці, виробничої інструкції та інших нормативних актів.

1.12. Робітник складу зобов'язаний: — виконувати правила внутрішнього розпорядку, не вживати алкогольні напої та наркотичні речовини як на робочому місці, так і в побутовому приміщенні; — виконувати вимоги нормативно-правових актів, правил поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва; — дотримуватися вимог охорони праці, виробничої санітарії, гігієни праці і протипожежної безпеки: — працювати у виданому спецодязі, спецвзутті та користуватися необхідними засобами індивідуального захисту; — своєчасно проходити медичне обстеження; — дотримуватися технологічної дисципліни; — працювати тільки справним інструментом та обладнанням; — виконувати тільки ту роботу, яка доручена керівником робіт та з якої проінструктований; — вживати заходів до негайного усунення причин і умов, які перешкоджають виконанню робіт і негайно повідомляти керівника робіт; — дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про здоров'я і безпеку оточуючих людей в процесі виконання будь-яких робіт чи

під час перебування на території підприємства; — не допускати до виконання робіт сторонніх осіб; — у разі роботи на одній ділянці кількох працівників узгоджувати свої дії, щоб не травмувати один одного; — знати і вміти подавати першу (долікарську) допомогу потерпілим.

1.13. Усі робітники в стані алкогольного та наркотичного сп'яніння підлягають видаленню з майданчика із складанням акта.

1.14. Організація робочого місця робітника складу повинна бути безпечною на всіх стадіях виконання робіт, однак слід враховувати можливість виникнення наступних шкідливих та небезпечних виробничих факторів: — забрудненість повітря газами та пилом; — недостатня освітленість робочої зони; — несправність механізмів, пристроїв; — захаращеність робочої зони; — відсутність необхідних пристосувань, обладнання; — незахищені струмоведучі частини електрообладнання; — падіння матеріалів та конструкцій з висоти.

1.15. Для зниження рівня впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів робітник складу згідно з типовими галузевими нормами повинен бути забезпечений спецодягом, спецвзуттям та засобами індивідуального захисту: — комбінезон бавовняний з капюшоном — термін носіння 12 міс; — черевики шкіряні — термін носіння 12 міс; — рукавиці брезентові — термін носіння 1 міс; — респіратор — до зносу; — окуляри захисні — до зносу. На зовнішніх роботах узимку додатково: — куртка бавовняна на утепленій прокладці — термін носіння 36 місяців; — штани бавовняні на утепленій прокладці — термін носіння 36 місяців; — валянки — термін носіння 48 місяців.

1.16. Під час одержання спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту робітник складу повинен бути проінструктований керівником робіт про порядок застосування цих засобів і ознайомлений з порядком догляду за ними.

1.17. Робітник складу не повинен приступати до роботи в невідремонтованому, забрудненому спецодязі, спецвзутті та з несправними захисними засобами.

1.18. Вантажно-розвантажувальні роботи з вантажами масою більше 50 кг, а також підіймання вантажів на висоту більше 3 м повинні виконуватися механізованим способом за допомогою крюків, навантажувача та засобів малої механізації.

1.19. Такелажні або стропувальні роботи під час навантаження та розвантаження повинні виконувати робітники складу, які пройшли навчання в закладах освіти і які мають посвідчення на право виконання вказаних робіт.

1.20. Робітник складу, допущений до самостійної роботи стропальником повинен: — знати влаштування крана, який він обслуговує, та його вантажопідйомність; — уміти підбирати необхідні для роботи вантажозахватні пристрої і тару в залежності від маси та виду вантажу; — вміти визначати придатність вантажозахватних пристроїв і тари; — уміти виконувати правильну обв'язку та підвішування вантажу на крюк; — знати норми заповнення тари; — знати встановлений на підприємстві порядок обміну сигналами з кранівником; — знати порядок та габарити складування вантажів.

1.21. Усі вантажно-розвантажувальні роботи дозволяється виконувати тільки при достатньому освітленні робочого місця будь-який час доби.

1.22. Забороняється: — переходити або перебігати дорогу перед транспортом, що рухається; — ходити по залізничних коліях; — підлізати під вагони, що стоять; — перелізати через щеплення вагонів, чіплятися за вагони, що рухаються; — переходити залізничну колію між розщепленими вагонами, якщо поблизу знаходиться тепловоз; — перебувати або проходити під піднятим вантажем.

2. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПЕРЕД ПОЧАТКОМ РОБОТИ

2.1. Одягти робочий одяг: застібнути манжети рукавів, заправити одяг так, щоб не було кінців, що розвіваються, одягнути захисну каску.

2.2. Перевірити справність засобів індивідуального захисту, інструментів та пристроїв.

2.3. Підготувати робоче місце до безпечної роботи, забезпечити наявність вільних проходів, слизькі місця посипати піском, підготувати інструмент.

2.4. Перевірити освітленість робочого місця. При недостатньому освітленні вантажник, не приступаючи до роботи, зобов'язаний сповістити про це керівника робіт.

3. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ РОБОТИ

3.1. Робітник складу може приступити до роботи тільки після отримання завдання, а у випадку неясності його — отримання додаткового інструктажу.

3.2. Під час роботи з небезпечними і великогабаритними вантажами робітник складу повинен пройти позачерговий інструктаж з охорони праці.

3.3. Відкривання вручну дверей залізничних вагонів, бортів платформ та люків напіввагонів слід здійснювати спеціальними важелями, крючками або штангами. При цьому забороняється знаходитись у зоні можливого падіння або обвалення вантажів із рухомого складу і в зоні руху дверей, бортів або кришок люків.

3.4. Заборонено переміщати залізничні вагони і платформи вздовж фронту розвантаження (навантаження) вручну, або з допомогою машин не рейкового транспорту (автомобілів, тракторів). Переміщення повинно виконуватися локомотивами, мотовозами або механічними штовхачами.

3.5. Розвантаження матеріалів, що утворюють пил (цемент, гіпс та ін.), повинно виконуватися механізованим способом. Допускається розвантаження вручну цементу в мішках при вазі одного місця до 50 кг і температурі цементу до 40°C.

3.6. Перед розвантаженням залізничних вагонів необхідно встановити інвентарні башмаки під колеса вагонів. Без встановлення башмаків знаходження робітника складу у вагоні під час вантажних робіт забороняється.

3.7. Знаходження робітника складу у вагоні під час вантажних робіт краном дозволяється, якщо з кабіни крана добре видно площадку біля вагону, де проводиться стропування вантажу, машиніст крана добре бачить робітника складу, а робітник складу має можливість відійти від вантажу на безпечну відстань. Вантажі, що розміщуються поблизу залізничних і кранових рейкових шляхів, при висоті штабеля до 1,2 м повинні знаходитись від зовнішнього

кордону голови ближчої до вантажу рейки на відстані не менше 2,0 м, а при більшій висоті — не менше 2,5 м.

3.8. Для переходу по сипучому вантажу, що має велику плинність та здатність затягування, робітники складу повинні застосовувати трапи з перилами на всьому шляху переміщення, при цьому вантажники повинні користуватися запобіжними поясами із страхувальним тросом.

3.9. Вантажно-розвантажувальні операції з вантажами, що перекочуються (бочки, барабани та ін.) по накатах, допускається виконувати вручну двом робітникам складу при масі одного місця не більше 80 кг. При більшій масі навантаження і розвантаження повинно виконуватись з допомогою каната з протилежної сторони. Робітники при цьому повинні знаходитись збоку від вантажу.

3.10. Перед вивантаженням контейнерів із склом засоби для їх стропування повинні бути очищені від сторонніх предметів, льоду і снігу. Стропування контейнерів слід виконувати за всі стропувальні вузли.

3.11. Для ручного стропування контейнерів робітники складу повинні застосовувати спеціальні драбини для забезпечення безпеки працюючих.

3.12. Забороняється знаходження робітника складу на контейнері і всередині нього під час його піднімання, переміщення і опускання, а також на контейнерах, розміщених поряд.

3.13. Перед стропуванням металу в пачках слід перевірити за етикетками заводу виготовлювача кожну його пачку, якщо маса пачки перевищує вантажопідйомність крана, необхідно розділити пачку на декілька частин, при цьому ослаблені обв'язки металу не допускаються. Аналогічні вимоги безпеки повинні виконуватись під час розвантаження металу в бухтах. Забороняється стропувати метал за упаковану проволочку. Стропування повинно виконуватись згідно з розробленими на заводі схемами.

3.14. Нафтопродукти із цистерн дозволяється перекачувати по зливних шлангах в герметичну тару за допомогою насосів. Забороняється розвантаження нафтопродуктів відрами, а також з допомогою сифона (з відсмоктуванням

ротом). Розвантаження нафтопродуктів можуть виконувати тільки вантажники, які пройшли навчання з пожежно-технічного мінімуму.

3.15. Розвантаження лісоматеріалів із напіввагонів і платформ дозволяється виконувати тільки кранами з допомогою грейферних захватів. Стропи можуть використовуватися тільки для зачеплення «шапок» лісоматеріалів, укладених в спеціальні інвентарні захвати, що мають стропувальні петлі.

3.16. Штабелі піску, щебню та інших сипучих матеріалів повинні мати укіс з крутизною, що відповідає куту природного укосу для даного виду матеріалу, або повинні бути огорожені міцними підпірними стінами. Забороняється брати із штабелів сипучі матеріали шляхом підкопування.

3.17. У випадку необхідності обвалення зависань сипучих матеріалів спуск робітників у бункери й силоси повинен виконуватися в спеціальній колісці за умови отримання дозволу від особи відповідальної за видачу наряду-допуску.

3.18. Після закінчення і в перерві між роботами вантаж, вантажозахватні пристрої і механізми (ківш, грейфер, рама, електромагніт та ін.) не повинні залишатися в піднятому положенні.

3.19. Переміщення вантажу над приміщеннями і транспортними засобами, де перебувають люди, не дозволяється.

4. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІСЛЯ ЗАКІНЧЕННЯ РОБОТИ

4.1. Привести в порядок інструменти та пристрої і скласти їх у відведене місце або здати на склад.

4.2. Повідомити керівника робіт про всі порушення і неполадки, що були виявлені в процесі роботи.

4.3. Зняти спецодяг і повісити його у відведений шкафчик.

4.4. Вимити обличчя і руки водою з милом.

5. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ В АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. В процесі виконання вантажних робіт до виробничих аварій та нещасних випадків призводять такі причини: — складування матеріалів і виробів з порушенням вимог технічних умов і стандартів на складування для даного виду матеріалів, виробів, недотримання технологічних проїздів і проходів: —

невикористання засобів індивідуального захисту (спецодягу, спецвзуття, рукавиць, захисної каски та ін.); — неузгодженість дій робітників у разі спільного виконання робіт; — робота з несправним інструментом, пристроями чи механізмами; — перебування робітників у кузові автомобіля-самоскида під час вивантаження сипучих матеріалів; — паління, робота з відкритим вогнем або використання металевого інструмента, що може викликати іскру, під час розвантаження або складування вантажів з горючими матеріалами; — падіння матеріалів з висоти; — затискання робітника складу між поворотною і неповоротною частиною крана; — обривання петель в залізобетонних конструкціях.

5.2. При виникненні аварійної ситуації необхідно негайно припинити роботу, вжити заходів щодо евакуації людей з небезпечної зони та рятування матеріальних цінностей. За необхідності відключити технологічне обладнання від електромережі.

5.3. Якщо обстановка не загрожує життю і здоров'ю працівники і не веде до розширення аварії, її слід зберегти такою, якою вона була на момент події.

5.4. У випадках пожежі необхідно: — викликати пожежно-рятувальну службу за телефоном «101»; — оповістити керівника робіт і розпочати гасіння пожежі наявними засобами пожежогасіння. Електропроводку та електроустановки гасити тільки вуглекислотними та порошковими вогнегасниками після його відключення від електромережі; — організувати зустріч пожежних машин та інформувати пожежників про місцезнаходження гідрантів, колодязів та інших засобів пожежогасіння.

5.5. При нещасних випадках (забиттях, падіннях, електротравмах), а також у випадках раптового захворювання подати потерпілому першу (долікарську) допомогу, повідомити керівника робіт про те, що трапилося, викликати швидку допомогу за телефоном «103».

5.6. Послідовність подання першої допомоги: 7 — усунути дію на організм шкідливих факторів, які загрожують здоров'ю і життю потерпілого (звільнити від дії електричного струму, винести із зараженої території, загасити одяг, що

горить, тощо); — визначити характер і тяжкість травми, найбільшу загрозу для життя потерпілого і послідовність заходів щодо його рятування; — вжити потрібних заходів щодо рятування потерпілого в порядку терміновості (відновити прохідність дихальних шляхів, провести штучне дихання, зовнішній масаж серця, зупинити кровотечу, зафіксувати місце перелому, накласти пов'язку та ін.); — підтримувати основні життєві функції потерпілого до прибуття медичного працівника або вжити заходів щодо транспортування потерпілого в найближчий медичний заклад.

5.7. Допомога потерпілому, подана не медичним працівником, не повинна заміняти допомогу з боку медичного персоналу і повинна подаватися лише до прибуття лікаря.

5.8. Конкретні дії щодо подання медичної допомоги потерпілому під час різних уражень описані в Інструкції з подання першої (долікарської) допомоги, яка вивчається під час проходження первинного і подальших інструктажів з питань охорони праці.

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі розглядалось питання оптимального розміру запасів запасних частин на складі підприємства і його вплив на загальний фінансовий стан фірми.

Аналіз фінансового стану ПП «Агростандарт» показав, що, хоча підприємство має позитивну динаміку розвитку й стабільність, на що вказує постійне збільшення прибутку, вартості активів, рентабельності та стабільності роботи, все ж таки у нього є недоліки, і одним із таких «вузьких» місць є невідосконаленість керівництва складськими запасами, що в свою чергу веде до збільшення витрат і зменшення прибутку від підприємницької діяльності. Для вирішення проблеми оптимального розміру складських запасів було запропоновано економіко-математичну модель оптимізації товарних запасів. Щоб визначити оптимальну кількість, спершу було проведено кластеризацію товарів для розбиття по однорідним групам за рівнем попиту та кількістю продажів у грошовому вираженні.

Після кластерного аналізу попит на товар за зазначений період було розбито на інтервали і пораховані частоти влучання величини попиту на товар у відповідний інтервал. На основі отриманих даних була побудована гістограма розподілу попиту на товар. При квантилі, якій дорівнює нормі прибутковості, було пораховано оптимальний запас товарів на складі ПП «Агростандарт» для кожного кластеру. Додавши до графіку лінії тренду, отримали рівняння – модель для кожного кластера, описане логарифмічною кривою.

Загалом, вирішення проблеми оптимальної кількості товарних запасів позитивно сприяє на фінансовий стан фірми, призводить до його покращення і допомагає отримати додатковий прибуток від коштів, які не були витрачені на зберігання залишків товару.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Пістунов І.М. Визначення та управління фінансово-економічними ризиками [Електронний ресурс]: навч. посібн. / І.М. Пістунов, М.І. Пістунов: Нац. Гірн. Ун-т. – Електрон. Текст. Дані. – Д.: НГУ, 2015. – 180 с.
2. Пістунов І.М. Дипломовання. Бакалавр, спеціаліст, магістр : Методичні вказівки.– Дніпропетровськ: НГУ, 2013. – 63 с.
3. Пістунов І.М., Антонюк О.П., Турчанінова І.Ю. Кластерний аналіз в економіці: Навч. посібник – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2008.– 84 с. (Електронне видання).
4. Пістунов І.М. Економічна кібернетика [Електронний ресурс]: навч. посіб. / І.М. Пістунов : Нац. Гірн. Ун-т. – Електрон. Текст. Дані. – Видання друге, виправлене й доповнене. – Д.: НГУ, 2014. – 215 с.
5. Дюран, Б. Кластерный анализ / Б. Дюран. – М.: Статистика, 2012.
6. Справочник по прикладной статистике. В 2 т. / под ред. Э. Ллойда, У. Ледермана, Ю. Н. Тюрина. – М.: Финансы и статистика, 1990.
7. В.С. Юсов, О.А. Блинов Применение кластерного анализа для оценки экономических показателей сельскохозяйственных предприятий [Электронный ресурс]: cyberleninka.ru, 2013.
8. Г. Г. Гогіташвілі. Системи управління охороною праці: навчальний посібник. - Львів: Афіша, 2002. - 320 с
9. Турчин В.М. Математична статистика. - К.: Видавничий центр “Академія”, 1999.
10. Олешко А.Я Про одну задачу оптимального управління запасами // Кібернетика, 1972. випуск 1.
11. Є. А. Настенко, В. С. Якимчук, О. К. Носовець Інтелектуальний аналіз даних – К.: НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського», 2017. – 51 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

ВІДГУК

на дипломну роботу студента групи ЕК-15-1 Тищенка І.В.

на тему: *«Оптимізація запасів запасних частин сільгосптехніки на складах ПП «Агростандарт»»*

Представлена дипломна робота бакалавра присвячена оптимізації запасів фірми на складі. Одним із основних факторів успішної підприємницької діяльності є ефективне керування запасами на складі. Проблеми оптимізації кількості товару на складі є актуальними для будь-якого підприємства, адже процеси керування запасами – це важлива складова частина його системи управління.

Студент Тищенко провів кластеризацію даних підприємства по продажу різних груп товарів і об'єднав їх у однорідні за рівнем попиту і продажам у грошовому еквіваленті кластери. Після розбиття на товарів на такі групи стало можливим провести оптимізацію товарів на складі і отримати модель для кожного кластера. У роботі було визначено оптимальний рівень запасів запасних частин на складах ПП «Агростандарт» по кластерах.

Дипломна робота має дослідницький характер, ґрунтується на базі фінансового аналізу підприємства. Автор самостійно виконав аналіз, провів необхідні розрахунки і запропонував економіко-математичну модель для визначення оптимального запасу товарів на складах ПП «Агростандарт»

Дипломна робота оформлена відповідно до запропонованих норм та методик виконання робіт, зроблена на належному науковому рівні і може бути допущена до захисту, а при успішному захисті заслуговує оцінки “відмінно”.

Керівник дипломної роботи,

д. т. н., професор,

І. М. Пістунов

РЕЦЕНЗІЯ

на дипломний проект ст. гр. ЕК-15-1 Тищенко І.В.

на тему: «Оптимізація запасів запасних частин сільгосптехніки на складах ПП
«Агростандарт»»

Дипломна робота присвячена питанню ефективного керування запасами на підприємстві, а саме оптимізації запасів на складі.

Ідея дипломного проекту полягає у підвищенні ефективності діяльності підприємства і покращення його фінансового стану за рахунок вдосконалення системи керування запасами, визначенні оптимальної кількості запасів на складі і скороченні витрат на їх зберігання.

Загалом дипломна робота студента Тищенко І.В. була виконана у повному об'ємі, на високому рівні. Запропонована економіко-математична модель може бути застосована на ПП «Агростандарт» та на багатьох інших підприємствах даної галузі. А розроблена в рамках дипломної роботи автоматизована інформаційна система свідчить про глибокі знання студента в області інформаційних технологій.

Працюючи над дипломною роботою, студент Тищенко І.В. продемонстрував організованість, старанність. Вважаю, що за умови успішного захисту, дипломна робота заслуговує оцінку «відмінно».

ДОВІДКА

Видана студенту гр. ЕК-15-1 Тищенко Ілля Володимирович, який представив на кафедрі електронної економіки та економічної кібернетики дипломної роботи на тему: «Оптимізація запасів запасних частин сільгосптехніки на складах ПП «Агростандарт». про перевірку на плагіат:

- [16:52:37] Go Найдено 1% совпадений по адресу: <https://mon.rit.org.ua/node/190>
- [16:52:46] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <https://explore.garmin.com/en-GB/garmin-pay/>
- [16:52:48] Go Найдено 1% совпадений по адресу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1016>
- [16:52:48] Go Найдено 1% совпадений по адресу: https://pidruchniki.com/14451127/ekonomika/otsinyuvannya_finansovogo_stanu_pidpriyemstva
- [16:52:54] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <http://nauch.com.ua/pravo/6269/index.html?page=20>
- [16:52:55] Go Найдено 1% совпадений по адресу: <https://dtk.com.ua/show/3cid01821.html>
- [16:52:56] Go Найдено 1% совпадений по адресу: <http://www.visnuk.com.ua/uk/publication/100004073-skorochena-finzvtnist>
- [16:52:57] Go Найдено 1% совпадений по адресу: <https://i.factor.ua/ukr/law-90/section-536/article-10945/>
- [16:53:00] Go Найдено 1% совпадений по адресу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2517>
- [16:53:01] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <https://sites.google.com/site/kostia03061992/potocni-vitrati-pidpriemstva-ta-sobivartist-produkciie>
- [16:53:02] Go Найдено 1% совпадений по адресу: http://77.121.11.9/bitstream/PoltNTU/5467/1/Chichulina_Kladchenko_stat.docx
- [16:53:07] Go Найдено 1% совпадений по адресу: https://pidruchniki.com/16011013/ekonomika/analiz_finansovoyi_stiykosti_pidpriyemstva
- [16:53:07] Go Найдено 1% совпадений по адресу: <https://buklib.net/books/28029/>
- [16:53:07] Go Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.finalon.com/metodyka-rozrakhunku/100-vidnosni-pokaznyky-finansovoi-stiykosti>
- [16:53:10] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <https://xreferat.com/53/3788-1-rozrobka-kompleksu-marketinga-f-rmi-sh-d.html>
- [16:53:10] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <http://referat-ok.com.ua/ekonomika-pidpriyemstva/viznachennya-optimalnogo-obsyagu-virobnictva-i-zbutu-pidpriyemstva>
- [16:53:10] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: http://ua-referat.com/Основні_шляхи_збільшення_прибутку_на_підприємстві
- [16:53:12] Bi Найдено 2% совпадений по адресу: <https://xreferat.com/114/95-3-optimal-ne-vikoristannya-sklads-kih-prim-shen-na-td-dp-sandora.html>
- [16:53:13] Bi Найдено 2% совпадений по адресу: https://knowledge.allbest.ru/emodel/2c0b65625b2ad68b4c43b89521216d37_1.html
- [16:53:13] Bi Найдено 2% совпадений по адресу: <http://ukrefs.com.ua/print:page,1,213886-Optimal-ne-vikoristannya-sklads-kih-prim-shen-na-TD-DP-Sandora.html>
- [16:53:13] Go Найдено 1% совпадений по адресу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Аналіз_фінансового_стану
- [16:53:23] Go Найдено 1% совпадений по адресу: <http://engene.ru/gost-22376-77>
- [16:53:29] Go Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/7376924/page:3/>
- [16:53:36] Go Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/4494365/page:2/>
- [16:53:39] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.slideshare.net/gololobova/2018-82921543>

- [16:53:40] **Go** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://www.cyb.univ.kiev.ua/library/training-materials/discrete-mathematics/sets-and-relations.pdf> (Сохраненная копия)
- [16:53:41] **Go** Найдено 1% совпадений по адресу: http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/19005/1/Методичка_ІАД_Регресійний_аналіз.docx
- [16:53:45] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://subject.com.ua/economic/finances1/73.html>
- [16:53:45] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/971_015
- [16:53:47] **Go** Найдено 1% совпадений по адресу: https://dnaop.com/html/3177/doc-III_1.9.10-037-1999
- [16:53:48] **Go** Найдено 2% совпадений по адресу: <http://trudova-ohrana.ru/primery-dokumentov/prikladni-nstrukcj-z-ohoroni-prac-ukrankskoju/1690-nstrukcja-z-ohoroni-prac-dlja-pdsobnogo-robtnika.html>
- [16:53:49] **Bi** Найдено 5% совпадений по адресу: https://revolution.allbest.ru/life/00764642_1.html
- [16:53:49] **Bi** Найдено 5% совпадений по адресу: https://otipb.at.ua/load/instrukcija_z_okhoroni_praci_dlja_sljusarja_budivelnogo/3-1-0-5132
- [16:53:50] **Bi** Найдено 6% совпадений по адресу: https://instruktor.ucoz.net/publ/instrukcija_z_okhoroni_praci_dlja_elektrika/1-1-0-713
- [16:53:54] **Go** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1019-2007-п>
- [16:53:55] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://uchebник-online.com/126/1096.html>
- [16:53:55] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: https://www.borovik.com/index_i.php?Gins=484&lang_i=1
- [16:53:56] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: https://www.borovik.com/index_instruction.php?Gins=484&lang_i=1
- [16:53:58] **Go** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1187-2015-п>
- [16:53:59] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z0303-07>
- [16:53:59] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z2127-13/paran580>
- [16:54:00] **Go** Найдено 7% совпадений по адресу: http://gtanki.narod.ru/Person/Blanki/In_gruz.doc
- [16:54:02] **Go** Найдено 1% совпадений по адресу: [https://uk.wikisource.org/wiki/Про_Правила_дорожнього_руху_\(Україна\)](https://uk.wikisource.org/wiki/Про_Правила_дорожнього_руху_(Україна))
- [16:54:05] **Go** Найдено 1% совпадений по адресу: http://search.ligazakon.ua/1_doc2.nsf/link1/RE15137.html
- [16:54:08] **Go** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1288-17>
- [16:54:09] **Go** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0835-04>
- [16:54:10] **Go** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0124-15>
- [16:54:14] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://text.normativ.ua/doc7593.php>
- [16:54:15] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: https://pidruchniki.com/19480327/bzhd/nadannya_pershoyi_medichnoyi_dopomogi
- [16:54:15] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/5470017/>
- [16:54:15] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/5342915/>
- [16:54:20] Тип проверки: *Экспресс* (Размер выборки = 9, Число выборок = 50, Поисквики = Go,Bi,Yah)
- [16:54:20] **Уникальность текста 82%** © (Проигнорировано подстановок: 0%)