

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України

Факультет інформаційних технологій

НУБІП України

УДК 004.9:57

«ПОГОДЖЕНО»

Декан факультету

інформаційних технологій

«ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ»

Завідувач кафедри

комп'ютерних наук

НУБІП України

Глазунова О.Г., д.п.н., професор

Голуб Б.Л., к.т.н., доцент

2022р.

2022 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НУБІП України

на тему Система аналізу реалізації високоякісного насіннєвого матеріалу

Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма «Програмне забезпечення інформаційних систем»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

НУБІП України

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

(ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

старший викладач

(науковий ступінь та вчене звання)

Ящук Дар'я Юріївна

(підпис)

(ПІБ)

НУБІП України

доц., к.т.н.
(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Голуб Белла Львівна

(ПІБ)

Виконала

(підпис)

Шерехіна Анастасія Юріївна

(ПІБ студента)

НУБІП України

Київ-2022

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

доц. к. т. н.

Голуб Б.Л.

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(ПІБ)

2022 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТЦІ

Шерекіної Анастасії Юріївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 1201 «Інженерія програмного забезпечення»

Світня програма «Програмне забезпечення інформаційних систем»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи Система аналізу реалізації високоякісного насінневого матеріалу

затверджена наказом ректора НУБіП України від "29" 11 2021 р. № 1"С"

Термін подання завершеної роботи на кафедру

(рок-місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи

1. Інформаційна система з реалізації високоякісного насінневого матеріалу
2. Аналіз даних, накопичених в процесі реалізації насіння.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Дослідження бізнесу реалізації насіння
2. Створення моделей предметної області
3. Проектування системи аналізу
4. Дослідження використання статистичного аналізу
5. Дослідження використання технології OLAP
6. Дослідження використання методів Data Mining

Дата видачі завдання *

20 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

(підпис)

Яшук Д.Ю.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Голуб Б.Л.

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняла до виконання

(підпис)

Шерекіної А.Ю.

(прізвище та ініціали студента)

ЗМІСТ	
ВСТУП	5
1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	8
1.1 Загальна характеристика предметної області.....	8
1.2 Огляд існуючих рішень.....	10
1.3 Постановка завдання.....	15
2 МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ	17
2.1 Загальні положення.....	17
2.2 Діаграма прецедентів.....	17
2.3 Діаграма послідовності.....	19
2.4 Діаграма класів.....	20
3 РОЗРОБКА СИСТЕМИ	22
3.1 Архітектура системи.....	22
3.2 Проектування реляційних баз даних.....	23
3.3 Проектування сховища даних.....	28
3.4 Розгортання OLAP куба.....	37
3.5 Реалізація отримання даних за допомогою Data Flow.....	42
4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	46
4.1 Вимоги до апаратного та програмного забезпечення.....	46
4.2 Побудова звітності в середовищі BI.....	47
4.3 Розрахунок ключового показника ефективності.....	52
4.4 Інтелектуальний аналіз даних з використанням Data Mining.....	53
4.4.1. Алгоритм часових рядів.....	53
4.4.2. Алгоритм дерева рішень.....	55

4.4.3. Спрощений алгоритм Байєса.....	57
4.4.3. Алгоритм пошуку асоціативних правил.....	60
ВИСНОВКИ.....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	67

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Актуальність. Україна – велика аграрна держава. Одним з прибуткових видів аграрного бізнесу – насінництво.

В Україні існують спеціалізовані торгові точки та інтернет-магазини з продажу посадкового матеріалу. Цей ринок представлений різноманітними фірмами. За даними фахівців, близько 30% посадкового матеріалу фермери купують у фірм-імпортерів, інші 70% – у регіональних представників. Який спосіб краще на це питання однозначної відповіді немає.

Збільшення конкурентоспроможності аграрного сектору неможливе без здійснення ряду заходів. Підприємців цікавить побудова прибуткового бізнесу. Тому постає необхідність вдосконалити реалізацію високоякісного насінневого матеріалу за допомогою системи аналізу з використанням технологій аналізу даних та прийняття рішень.

Об'єкт дослідження: процес реалізації високоякісного насінневого матеріалу.

Предмет дослідження: система аналізу реалізації високоякісного насінневого матеріалу.

Мета роботи полягає в підвищенні рівня реалізації високоякісного насінневого матеріалу за рахунок створення системи аналізу реалізації високоякісного насінневого матеріалу, на основі аналізу та виявлення факторів, що впливають на реалізацію високоякісного насінневого матеріалу.

Зміст поставлених завдань:

- здійснити системний аналіз об'єкта;
- згенерувати вимоги та структуру до системи аналізу;
- розробити структуру інформаційного забезпечення системи;
- провести дослідження системи та випробування;
- представити результати та висновки.

Методи дослідження:

- технологія OLAP для доведення гіпотез та визначення ключових показників ефективності;
 - алгоритми Data Mining для формування нових гіпотез.

Наукова новизна. У процесі дослідження вперше були розроблені методи аналізу реалізації високоякісного насінневого матеріалу, що дозволяє підвищити процес ведення бізнесу, завдяки збільшенню прибутковості, розширенню ринку збуту, розширенню каталог продукції, та зменшенню продукції в каталозі, яка є не актуальною серед споживачів.

Апробація результатів дослідження. В процесі розробки магістерської кваліфікаційної роботи на тему «Система аналізу реалізації високоякісного насінневого матеріалу» відбувся виступ на XIII Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ЕКОНОМІКА, ТЕХНІКА, ОСВІТА '2022», 26-27 жовтня 2022 року, НУБіП України, Київ, 2022.

Публікації. За темою магістерської опубліковані тези «Система аналізу реалізації високоякісного насінневого матеріалу», що ввійшли до «Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ЕКОНОМІКА, ТЕХНІКА, ОСВІТА '2022» (26-27 жовтня 2022 року, НУБіП України, Київ, 2022).

Структура роботи представлена нижче.

Кількість сторінок – 70.

Кількість використаних джерел – 37.

Кількість розділів – 4.

У **першому розділі** розглядається предметна область, аналіз існуючих систем та сформульована постановка задачі дослідження.

Другий розділ присвячено моделюванню системи.

Третій розділ описує розробку системи, де представлено архітектуру спроектованої системи, описані вузли системи, спроектовано базу даних, сховище даних та створено розгорнутий куб системи.

У *четвертому розділі* розглянуті результати дослідження. Представлені апаратні та програмні вимоги до реалізації побудованої системи. Побудовані звіти, розраховані ключові показники ефективності та проведено інтелектуальний аналіз даних.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Загальна характеристика предметної області

Аналітики вважають, що електронний бізнес має одну з ключових позицій в області досягнення країною глобального лідерства, а також успішного альянсу зі світовим господарством. Тому підвищується розвиток підприємницької діяльності в цьому напрямку.

Електронний бізнес – основна причина трансформації економіки.

Виділяють ключові напрямки використання інтернет-засобів у підприємстві сучасного етапу світового економічного розвитку, вони зображені на рис. 1.1.

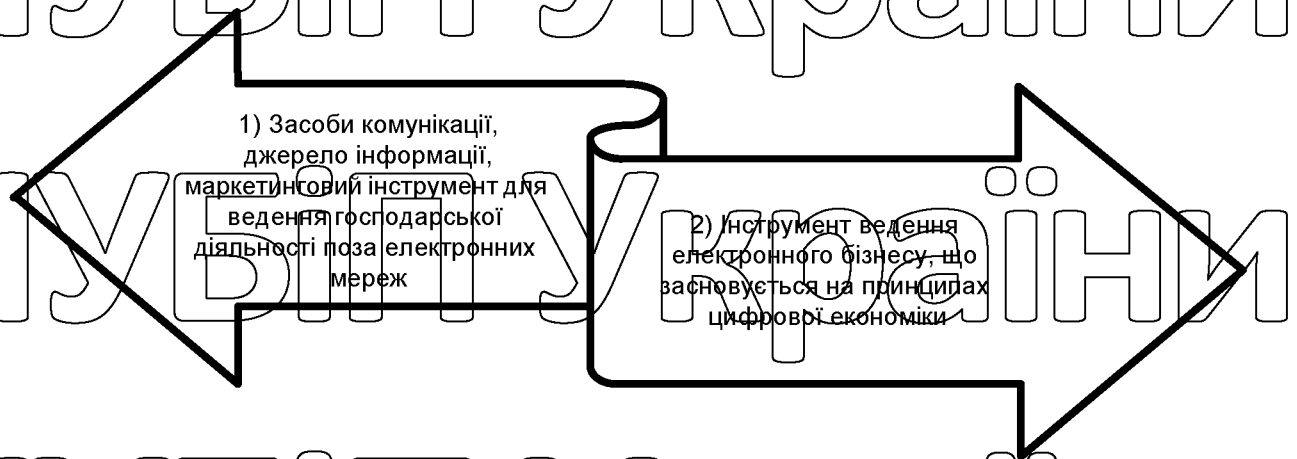


Рис. 1.1 Основні напрямки використання інтернет-засобів у підприємстві [1]

Аналізуючи сучасну літературу можна виокремити основні елементи цифрового ринку, які формують електронний бізнес, який оптимізує бізнес-процеси на підприємстві (рис. 1.2).

Структура, яка показана на рис. 1.2, складається з наступних елементів:

- Intranet (внутрішні інструменти електронного обміну даними) -

включає всі внутрішні програми для оптимізації підприємницької діяльності (наприклад, онлайн-банкінг (технологія дистанційного банківського обслуговування), служби обміну повідомленнями);

- Extranet (зовнішні інструменти електронного обміну даними з партнерами) – інструменти обміну даними і повідомленнями з зовнішніми джерелами;

- Internet (електронна комерція) - включає два вектори співпраці: B2B і B2C, а також їх розширені форми.

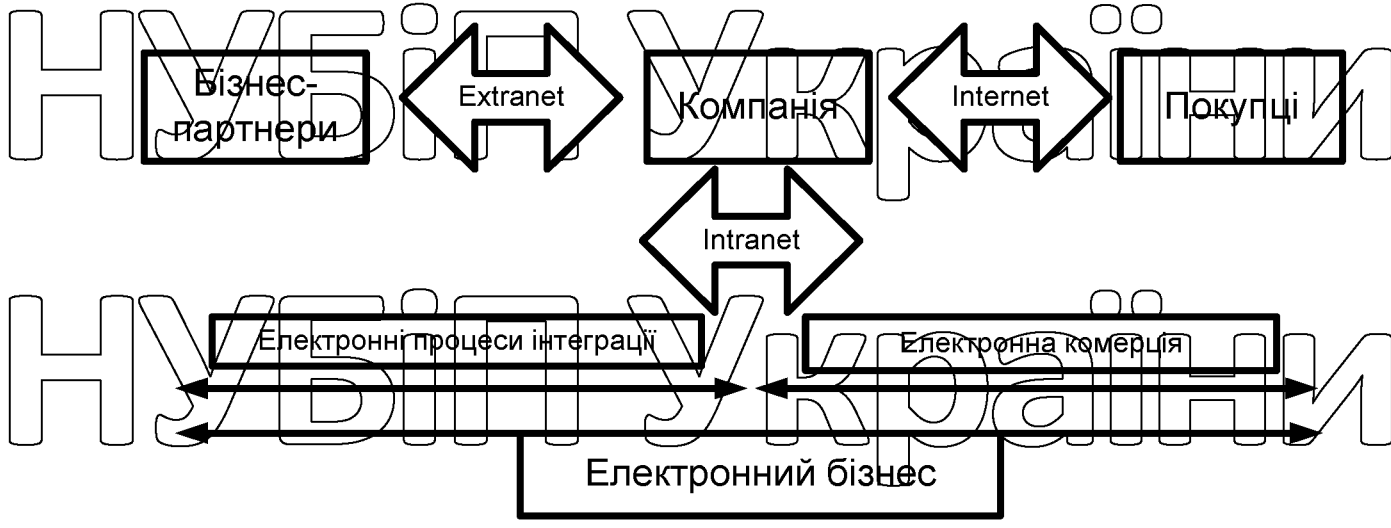


Рис. 1.2 Структура електронного бізнесу

Цільова аудиторія типового онлайн-магазину продажу наспіння – це активні користувачі інтернету, які проживають в передмістях та шукають зручний спосіб покупки товарів, які допоможуть зробити їх бізнес продуктивнішим та зекономить час [2].

Вторинна цільова аудиторія – це садівники і городники невеликих міст, які не користуються глобальною мережею. Така аудиторія формується завдяки спеціалізованим виданням, реклама, буклети та інше. Побачивши там продукт, що їх цікавить, вони можуть зателефонувати. Менеджер онлайн-магазину в телефонному режимі консультує та підбирає їм необхідний товар, а далі відправляє його поштою [2].

Останнім часом відсоток онлайн продажів зростає. Тому постає необхідність в системі аналізу реалізації продукції, яка збільшить прибутковість, розширить ринок збуту, розширить каталог продукції, або відкине ту продукцію, яка є не актуальною серед споживачів.

1.2 Огляд існуючих рішень

Аналіз існуючих рішень був проведений за декількома напрямками.

1. Інформаційна система з реалізації високоякісного насінневого матеріалу.

Розглянемо рішення існуючих інформаційних систем з продажу високоякісного насіння на прикладі сайту компанії agropom-market.com.ua. Він має головну сторінку (рис.1.3), з якої можна зайти до сторінок:

- «Товари» (рис.1.4);

- «Доставка»;

- «Гурт»;

- «Відгуки»;

- «Галерея»;

- «Корисні статті»;

- «Контакти».

Також на сайті міститься контент у вигляді статей та додаткового графічного матеріалу. Основний товар є доступний за різними варіантами навігації сайту. На головній сторінці задля оперативності доступу винесені номери телефонів компанії.



Рис. 1.3 Головна сторінка сайту компанії agromarket.com.ua [3]



Рис. 1.4 Сторінка «Товари» сайту компанії agromarket.com.ua [3]

Аналізуючи існуючі рішення можна дійти до висновку, що інформаційна система повинна мати простий, інформативний та зручний для використання та здійснення замовлення інтерфейс.

2. Використання сучасних інформаційних технологій у сфері управління аграрного підприємства.

За напрямом дослідження проаналізовані останні дослідження та публікації, в яких автори зазначають проблеми, пов'язані з розвитком технологій ухвалення управлінського рішення. Цим проблемам присвячені праці: С. Білої, П. Дудкіна, М. Бутка, В. Лагодієнка, А. Мельник, А. Ужви, В. Папія, М. Кобзистого, С. Шульц, Ю. Макогона, Я. Пушака, Т. Шинкоренко, М. Максимчука, О. Шевченко та інших.

В роботах сформульована сукупність проблем, які зараз існують на підприємствах, а саме:

- збільшення прибутковості;
- опанування нової продукції;
- розширення ринку збуту;
- невідповідність поставленим цілям та результатів тощо.

Якщо виявляється, що таких проблем багато, обираються найбільш та найменш важливі. Для них встановлюється терміни та пріоритет реалізації. Після чого відбувається пошук інформації та генерування альтернатив рішення.

Управлінське рішення передбачає плановий вибір менеджером управління способу дій, які спрямовані на вирішення поставленого завдання в існуючій чи спроєктованій ситуації [4].

3. Аналітика системи ведення бізнесу

Розглянемо існуючу систему Data Management for Creatio, яка є інструментом для план-фактного аналізу та керування великим об'ємом даними.

Рішення аналізу, які розв'язує Data Management for Creatio представлені на рис.1.5

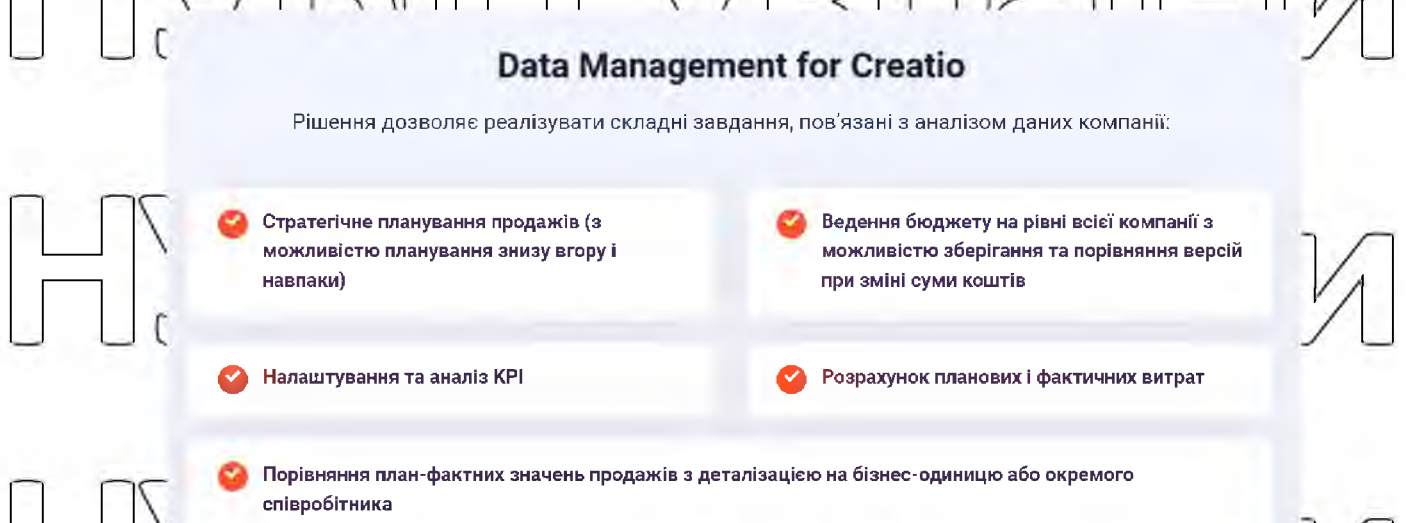


Рис. 1.5 Рішення Data Management for Creatio [5]

Можливості, які надає система Data Management for Creatio:

- управління продажами;
- управління бюджетами;
- KPI та скорингові моделі;
- обробка даних;
- кількісний та якісний аналіз;
- інші можливості [5].

Комплексне управління бізнесом SAP Business One для малих і середніх підприємств різних галузей. Це ERP-система для ведення бізнесу і контролю з мінімальними інвестиціями та терміном впровадження. Функціональні модулі цієї системи представлені на рис. 1.6 [5]



Рис. 1.6 Функціональні модулі SAP Business One

Аналітичний розділ в системі надає можливість оперативно отримувати будь-яку звітність та приймати правильні та швидкі рішення для керівників. Аналітика має наступні інструменти:

- формування і налаштування звітів (швидке налаштування звітів у різних форматах);
- візуалізація даних (інструментальні панелі для моніторингу, ключові показники ефективності (KPI), звіти; багатовимірні моделі даних (OLAP-куби), швидкий пошук і навігація);
- аналітика з визначеними показниками (інтерактивний інструмент для аналізу звітності з попередньо підготовленими сценаріями)
- інтерактивний аналіз (оцінка бізнесу під різними кутами.

Інтеграція програми SAP Business One, зі стандартними функціями Microsoft Excel);

- інструменти (деталізація даних, пошук, можливість перетягувати та пов'язувати дані) [5].

1.3 Постановка завдання

Проведений аналіз процесу реалізації високоякісного насінневого матеріалу та ознайомлення з існуючими рішеннями проблем, що постають при цьому, дозволили сформулювати такі етапи дослідження.

1. Формування моделей предметної області. Вони дозволяють формалізувати задачі, які вирішуються у процесі реалізації високоякісного насінневого матеріалу.

2. Побудова архітектури системи аналізу, основними вузлами якої є:

- оперативні джерела накопичення інформації;
- багатовимірне сховище даних;
- аналіз даних статистичний та у режимі реального часу;
- інтелектуальний аналіз даних.

Оперативні джерела мають зберігати інформацію, яка забезпечує функціонування системи аналізу.

Сховище даних, якому зберігається в погодженому вигляді агрегована інформація, містить інформацію з різних джерел та має можливість багатовимірного збереження даних. Це необхідно для зменшення часу при формуванні аналітичних звітів, адже на основі традиційних БД, які вміщують оперативну інформацію, це займає дуже багато часу.

Здійснення статистичного аналізу даних в межах оперативних джерел, коли дані знаходяться в реляційній БД, виконується за допомогою SQL-запитів.

Аналіз даних у режимі реального часу здійснюється за допомогою технології OLAP, яка дозволяє відслідкувати стан процесу на основі розрахунку KPI та отримати багатовимірні звіти, для кожного питання відбувається окреме формування.

Інтелектуальний аналіз даних здійснюється на основі технології Data Mining, за допомогою їх методів відбувається пошук нових знань.

3. Дослідження роботи системи дозволять сформувати інтелектуальну інформаційну технологію, що буде використана для побудови аналітичної системи.

4. Генерування висновків та рекомендацій щодо використання сучасної інтелектуальної інформаційної технології для побудови системи аналізу реалізації високоякісного насінневого матеріалу.

Для аналізу даних сформовано перелік питань, на які має відповідати система:

- Яке насіння користується найбільшою популярністю?
- Насіння яких виробників, найбільше замовляється?
- З яких регіонів надходять замовлення?
- Яку категорію насіння найчастіше замовляють?

На ці запитання дасть змогу отримати відповіді побудова системи аналізу, який проведений з використанням OLAP та Data Mining технологій.

2 МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ

НУБІП України

2.1 Загальні положення

Моделювання дозволяє показати проєкт у процесі розробки, а також створити передумови для аналізу поведінки системи в залежності від початкових умов [6].

Для правильного координування процесів необхідно створити структуру, а саме упорядкувати процеси. Моделювання системи є важливим етапом на перших кроках її створення. Адже внести правки помилок, які допущені на цьому етапі легше, що приносить користь проєкту [6].

Тому для початку необхідно вивчити та розробити предметну область, а саме роботу системи реалізації високоякісного насінневого матеріалу. А далі змоделювати систему, що буде містити достатньо інформації для її реалізації.

Основні цілі моделювання при розробці проєктів:

- представлення діяльності підприємства і прийнятих в ньому технологій у вигляді ієрархії діаграм, це забезпечує наочність та повноту їх відображення;

- формування на підставі аналізу пропозицій по реорганізації організаційно-управлінської структури;

- упорядкування інформаційних потоків усередині підприємства;

- підготовка рекомендацій по побудові раціональних технологій роботи підрозділів підприємства і його взаємодії із зовнішнім світом;

- аналіз вимог і проєктування специфікацій корпоративних інформаційних систем [6].

2.2 Діаграма прецедентів

НУБІП України

За допомогою UML можна детально описати систему, починаючи розробку з концептуальної моделі з її бізнес-функціями і процесами, а також описати особливості реалізації системи, такі як класи програмного забезпечення системи, схему бази даних. Використовуючи UML, також можна розробляти складні системи швидко і якісно [6].

На рис. 2.1 представлена діаграма прецедентів, що дозволяє ознайомитись з головними акторами в предметній області системи аналізу реалізації високоякісного насінневого матеріалу, а саме:

- Клієнт - будь-яка особа, що може:

- ✓ переглянути асортимент товарів, що надає магазин;

- ✓ замовити потрібні їй товари;

- ✓ за необхідності, отримати консультацію від працівника магазину.

- Працівник – співробітник магазину, на якого покладена велика кількість обов'язків, а саме:

- ✓ додавання, оновлення та видалення даних про товари на сайті магазину;

- ✓ оформлення замовлень, що надходять із сайту магазину;

- ✓ створення та заповнення звітів, щодо різних напрямків діяльності магазину;

- ✓ за вимоги, надання консультацій, щодо товарів клієнтам;

- ✓ регулярне поповнення товарів на складі магазину.

- Постачальник – зазвичай юридична особа, що виступає посередником між магазином та виробником товарів, та має такі можливості:

- ✓ постачання товарів, замовлених магазином;

- ✓ надання звітної інформації у вигляді накладних.

- Аналітик – співробітник, що займається однією із складових

діяльності будь-якого підприємства – аналіз інформаційних потоків, виконуючи такі функції:

- ✓ аналіз попиту споживачів на товар магазину, заснований на даних про замовлення;
- ✓ аналіз попиту на насіння в розрізі виробників;
- ✓ створення та ведення звітів на основі досліджень.

- Топ-менеджер – особа, що несе відповідальність за діяльність певних бізнес-процесів та має повноваження вносити потрібні зміни засновані на звітах та рекомендаціях аналітика.

Система аналізу реалізації високоякісного насіннєвого матеріалу

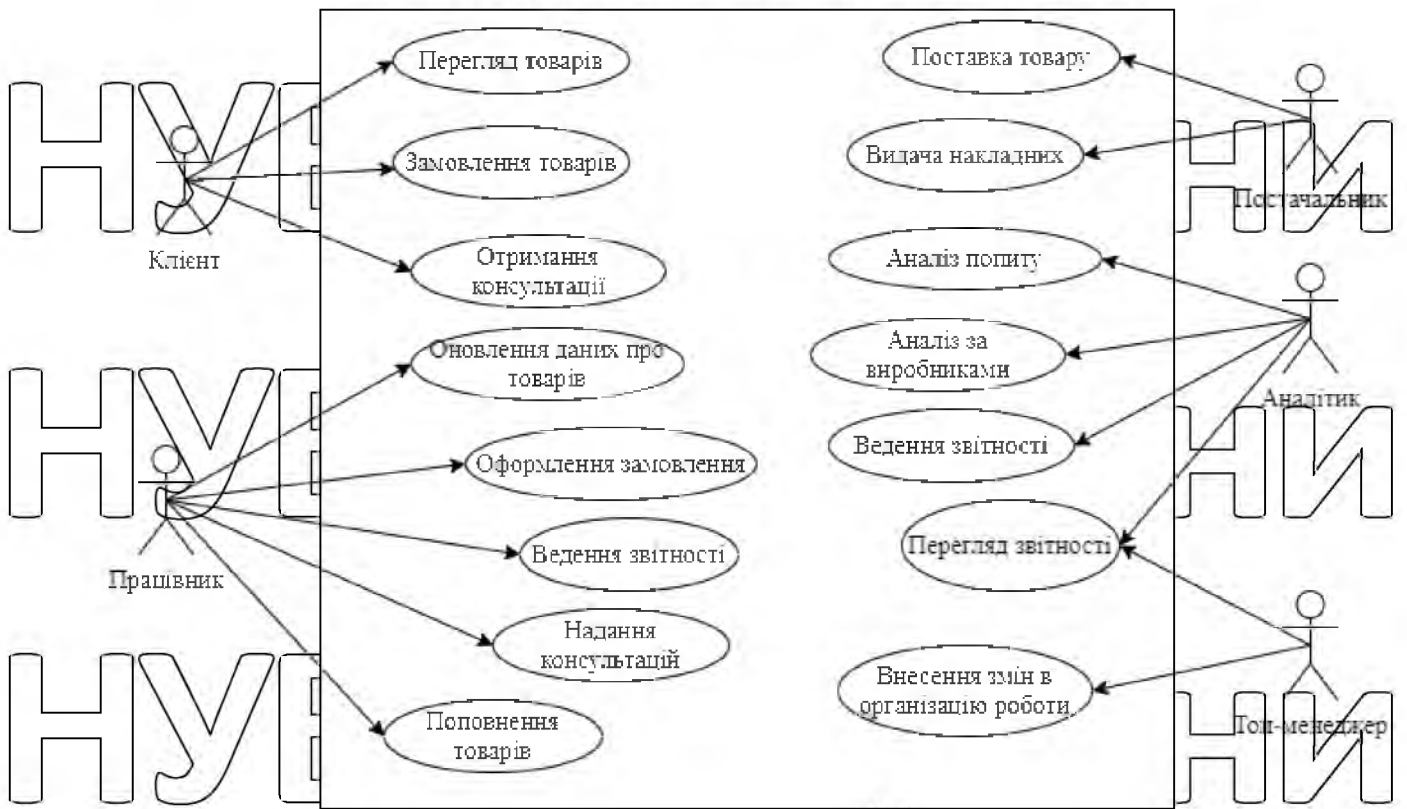


Рис. 2.1 Діаграма прецедентів системи

2.3 Діаграма послідовності

З метою первинного виділення класів будемо діаграму послідовностей.

Діаграми послідовності в UML показують, як об'єкти взаємодіють між собою та порядок цих взаємодій. Важливо зазначити, що вони показують взаємодію для певного сценарію. Процеси представлені вертикально, а взаємодії

стрілками. Діаграма послідовності дозволяє виявити певні класи системи, які позначені як класи-сутності (entity), граничні класи (boundary) та класи керування (control) [7].

Діаграма послідовності для процесу перегляду каталогу представлена на

рис.2.2.

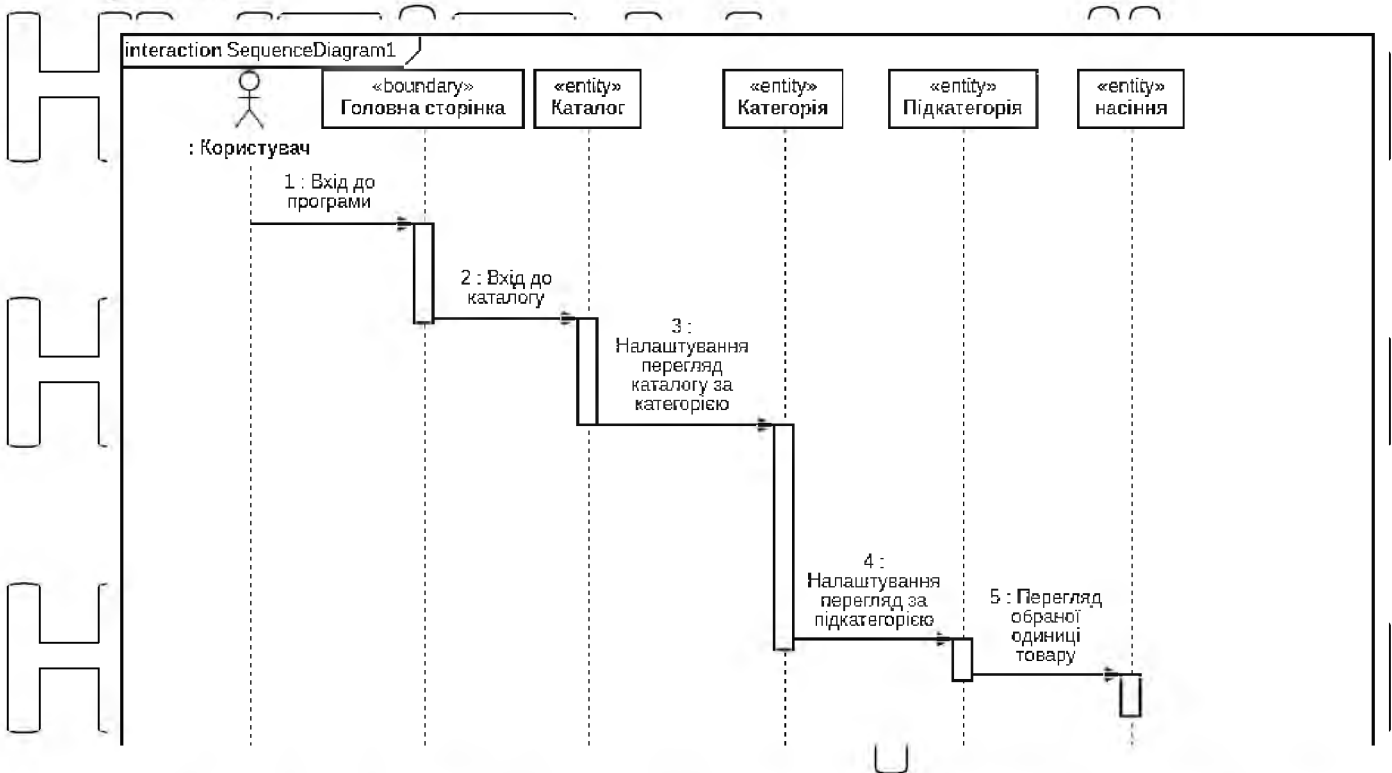


Рис. 2.2 Діаграма послідовності для процесу перегляду каталогу

На підставі отриманої діаграми послідовності можна будувати вже структурну діаграму класів. Структурні діаграми показують речі в змодельованій системі. У більш технічному плані вони показують різні об'єкти в системі. Діаграми поведінки показують, що має відбуватися в системі. Вони описують, як об'єкти взаємодіють між собою, створюючи функціонуючу систему.

2.4 Діаграма класів

Діаграми класів є основним будівельним елементом будь-якого об'єктно-орієнтованого рішення. Він показує класи в системі, атрибути та операції кожного класу та взаємозв'язок між кожним класом.

Діаграма класів з врахуванням наявності обов'язкового класу адміністратора сайту показана на рис.2.3

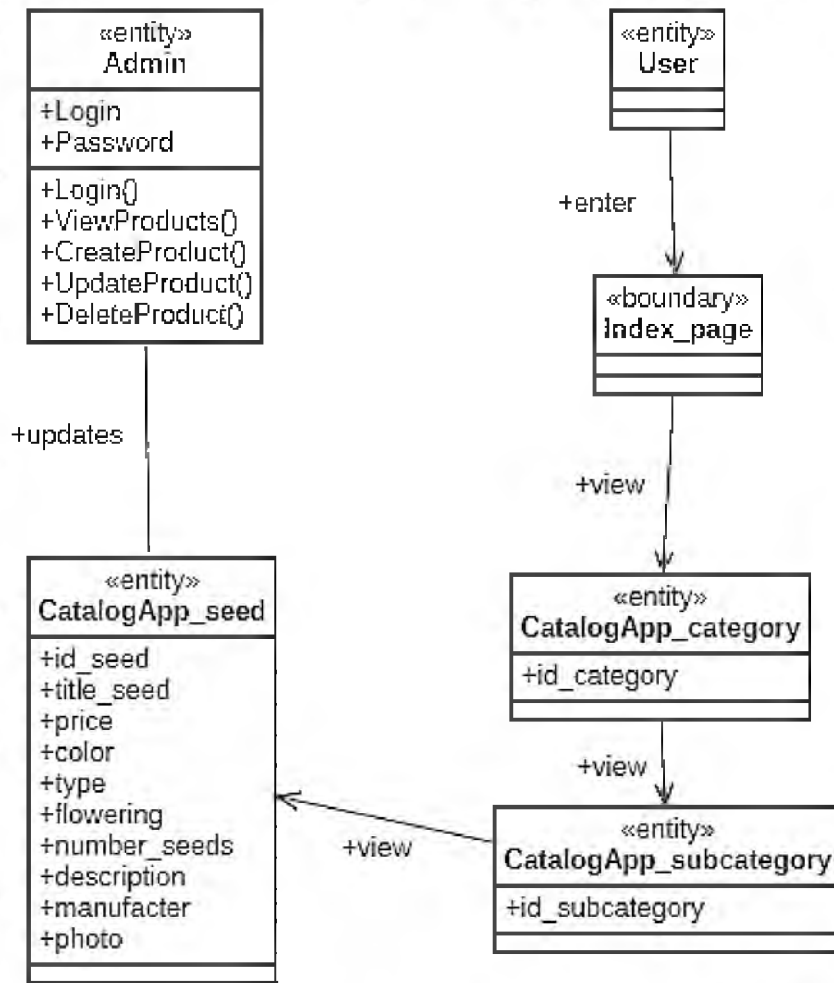


Рис. 2.3 Діаграма класів

3 РОЗРОБКА СИСТЕМИ

НУБІП України

3.1 Архітектура системи

Архітектура системи аналізу реалізації високоякісного насінневого матеріалу представлена на рис.3.12. На ньому представлено три основні вузли на яких розміщена система, а саме:

- Device PC – робоча станція, що представлена у вигляді особистого комп'ютера та має доступ до інтернету через браузер;

- Device Web Server – вузол, що представлений як сервер, на якому розміщені два компоненти та два артефакти:

- Shop View – компонент, що являє собою набір функцій, що забезпечують роботу сайту магазину та роботи з артефактом Data Base;

- Analysis View – компонент, що являє собою, закриті від сторонніх користувачів, набір функцій, що забезпечують роботу з артефактом Data Warehouse;

- Data Base – артефакт, що являє собою базу даних призначені зберігати оперативні дані;

- Data Warehouse – артефакт, що являє собою сховище даних призначене для зберігання агрегованих даних оперативної БД.

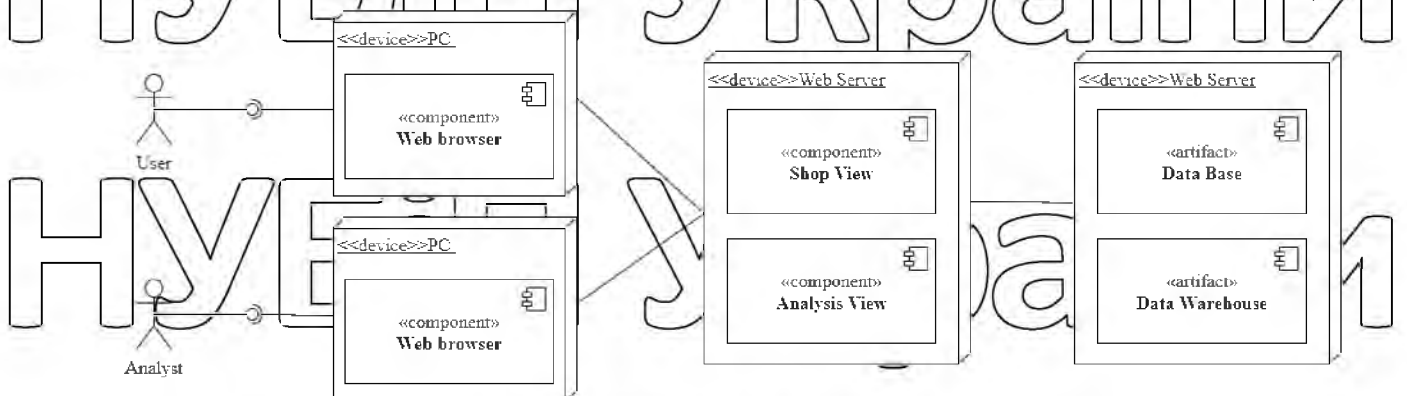


Рис. 3.1 Топологія системи.

НУБІП України

3.2 Проектування реляційних баз даних

Система аналізу реалізації високоякісного насіннєвого матеріалу розроблюється на основі інформаційної системи реалізації високоякісного насіннєвого матеріалу з використанням веб-технологій.

Джерелом даних системи виступає оперативна база даних, схема якої представлена на рисунку 3.2.

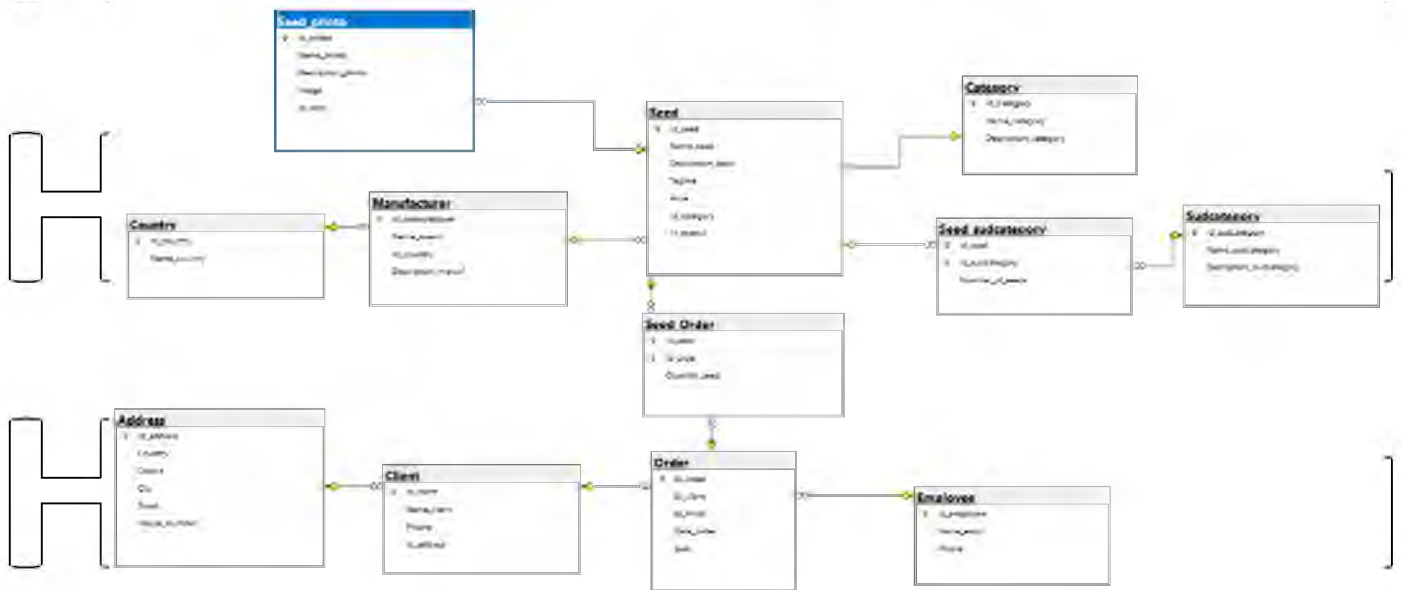


Рис. 3.2 Оперативна бази даних реалізації насіння.

Оперативна база даних складається з таких таблиць:

- ✓ Seed photo призначена зберігати фотографії товару;
- ✓ Category зберігає інформацію про категорії;
- ✓ Subcategory зберігає інформацію про підкатегорії;
- ✓ Seed_subcategory виступає посередником між Subcategory та Seed;
- ✓ Country зберігає інформацію про країну виробника;
- ✓ Manufacturer зберігає інформацію про виробника насіння;
- ✓ Seed зберігає інформацію про насіння;
- ✓ Employee зберігає інформацію про працівника магазину;
- ✓ Address зберігає інформацію про місце доставки клієнта;
- ✓ Client зберігає інформацію про клієнта, що робить замовлення;

- ✓ Order зберігає інформацію про замовлення;
- ✓ Seed, Order виступає посередником між Seed та Order.

Розглядено нижче кожену таблицю детальніше.

Структура таблиці «**Seed_photo**», яка містить в собі інформацію фотографій товару, представлена таким чином:

- Id_photo (int) – поле є первинним ключем таблиці, що однозначно визначає фото товару;
- Name_photo (varchar(50)) – поле, що містить назву фотографії;
- Description_photo (varchar(50)) – поле, що містить опис фотографії;
- Image (varchar(50)) – поле, що містить шлях до місцезнаходження фотографії;
- Id_seed (int) – поле є вторинним ключем таблиці, що однозначно визначає його належність до певного товару із сутності Seed.

Структура таблиці «**Category**», зберігає в собі інформацію про категорії, до яких належить насіння, представлена таким чином:

- Id_Category (int) – поле є первинним ключем таблиці, що однозначно визначає ту чи іншу категорію насіння;
- Name_category (varchar(50)) – поле, що містить назву категорії;
- Description_category (varchar(50)) – поле, що містить опис категорії.

Структура таблиці «**Subcategory**», зберігає в собі інформацію про підкатегорії, до яких належить насіння, представлена таким чином:

- Id_sudcategory (int) – поле є первинним ключем таблиці, що однозначно визначає ту чи іншу підкатегорію насіння;
- Name_sudcategory (varchar(50)) – поле, що містить назву

НУВІП УКРАЇНИ

підкатегорії;
 Description_subcategory (varchar(50)) – поле, що містить опис підкатегорії;

Структура таблиці «Seed_subcategory», яка виступає посередником

між Subcategory та Seed, представлена таким чином:

НУВІП УКРАЇНИ

- Id_seed (int) – поле є первинним ключем таблиці, що однозначно визначає насіння;

- Id_subcategory (int) – поле є первинним ключем таблиці, що однозначно визначає підкатегорію насіння;

- Number_of_seeds (int) – поле, що містить кількість насіння.

НУВІП УКРАЇНИ

Структура таблиці «Country», яка зберігає в собі інформацію про країну виробника, представлена таким чином:

- Id_country (int) – поле є первинним ключем таблиці, що однозначно визначає країну виробника насіння;

- Name_country (varchar(50)) – поле, що містить назву країни.

НУВІП УКРАЇНИ

Структура таблиці «Manufacturer», яка містить в собі інформацію про виробника насіння, представлена таким чином:

- Id_manufacturer (int) – поле є первинним ключем таблиці, що однозначно визначає виробника насіння;

- Name_manuf (varchar(50)) – поле, що містить назву виробника;

- Id_country (int) – поле є вторинним ключем таблиці, що однозначно визначає його належність до певної країни із сутності Country.

- Description_manuf (varchar(50)) – поле, що містить опис виробника.

НУВІП УКРАЇНИ

Структура таблиці «Seed», яка містить в собі інформацію про насіння,

представлена таким чином:

НУВІП УКРАЇНИ

- Id_seed (int) – поле є первинним ключем таблиці, що

однозначно визначає насіння;

- Name_seed (varchar(50)) – поле, що містить назву насіння;
- Description_seed (varchar(50)) – поле, що містить опис насіння;

- Tagline (varchar(50)) – поле, що містить тег насіння;
- Price (float) – поле, що містить ціну за насіння;
- Id_category (int) – поле є вторинним ключем таблиці, що однозначно визначає його належність до певної категорії із сутності Category;

- Id_manuf (int) – дане поле є вторинним ключем таблиці, що однозначно визначає його належність до певного виробника із сутності Manufacturer.

Структура таблиці «Employee», яка містить в собі інформацію про

працівника магазину, представлена таким чином:

- Id_employee (int) – поле є первинним ключем таблиці, що однозначно визначає працівника;
- Name_empl (varchar(50)) – поле, що містить ім'я працівника;
- Phone (varchar(50)) – поле, що містить номери телефонів

працівників

Структура таблиці «Address», яка містить в собі інформацію про місце доставки клієнта, представлена таким чином:

- Id_address (int) – поле є первинним ключем таблиці, що однозначно визначає адресу клієнта;
- Country (varchar(50)) – поле, що містить назву країни доставки клієнта;
- District (varchar(50)) – поле, що містить назву області доставки клієнта;

- City (varchar(50)) – поле, що містить назву міста доставки клієнта;

- `Street (varchar(50))` – символне поле, що містить назву вулиці доставки клієнта;
- `House_number (char(10))` – поле, що містить номер дому або квартири доставки клієнта.

Структура таблиці «**Client**», яка містить в собі інформацію про клієнта, що робить замовлення, представлена таким чином:

- `Id_client (int)` – поле є первинним ключем таблиці, що однозначно визначає клієнта;
- `Name_client (varchar(50))` – поле, що містить ім'я клієнта;
- `Phone (varchar(50))` – поле, що містить телефон клієнта;
- `Id_address (int)` – поле є вторинним ключем таблиці, що однозначно визначає його належність до певної адреси із сутності `Address`.

Структура таблиці «**Order**», яка містить в собі інформацію про замовлення, що робить замовлення, представлена таким чином:

- `Id_order (int)` – поле є первинним ключем таблиці, що однозначно визначає номер замовлення;
- `Id_client (int)` – поле є вторинним ключем таблиці, що однозначно визначає його належність до певного клієнта із сутності `Client`;
- `Id_empl (int)` – поле є вторинним ключем таблиці, що однозначно визначає його належність до певного працівника із сутності `Employee`;
- `Date_order (date)` – поле, що містить дату замовлення;
- `Sum (float)` – поле, що містить суму замовлення.

Структура таблиці «**Seed_Order**», яка виступає посередником між `Seed` та `Order`, що робить замовлення, представлена таким чином:

- `Id_seed (int)` – дане поле є первинним ключем таблиці, що однозначно визначає насіння;

- `Id_order (int)` – дане поле є первинним ключем таблиці, що однозначно визначає номер замовлення;
- `Quantity_seed (int)` – числове поле, що містить кількість замовленого насіння.

3.3 Проектування сховища даних

Сховище даних – предметно-орієнтований, інтегрований, прив'язаний до часу і незмінний набір даних, призначений для прийняття рішень відділом управління бізнесу [11].

Сховище даних містить несуперечливі консолідовані історичні дані і надає інструментальні засоби для їх аналізу з метою підтримки прийняття стратегічних рішень. Сховище даних системи складається з таблиць фактів та вимірів [11].

Таблиця фактів містить відомості про об'єкти, або події. Їх сукупність буде в подальшому аналізуватися [11].

Таблиці вимірів містять незмінні або рідко змінювані дані. У більшості випадків ці дані представляють собою один запис для кожного члена нижнього рівня ієрархії в вимірі. Таблиці вимірів також містять як мінімум одне поле виміру і, як правило, ключове поле для однозначної ідентифікації члена виміру [11].

Для системи були поставлені задачі аналізу ефективності продажу продукції. На основі поставлених завдань було спроектоване сховище даних.

Структура спроектованого сховища, яка має схему сніжинка, представлена на рис.3.3.

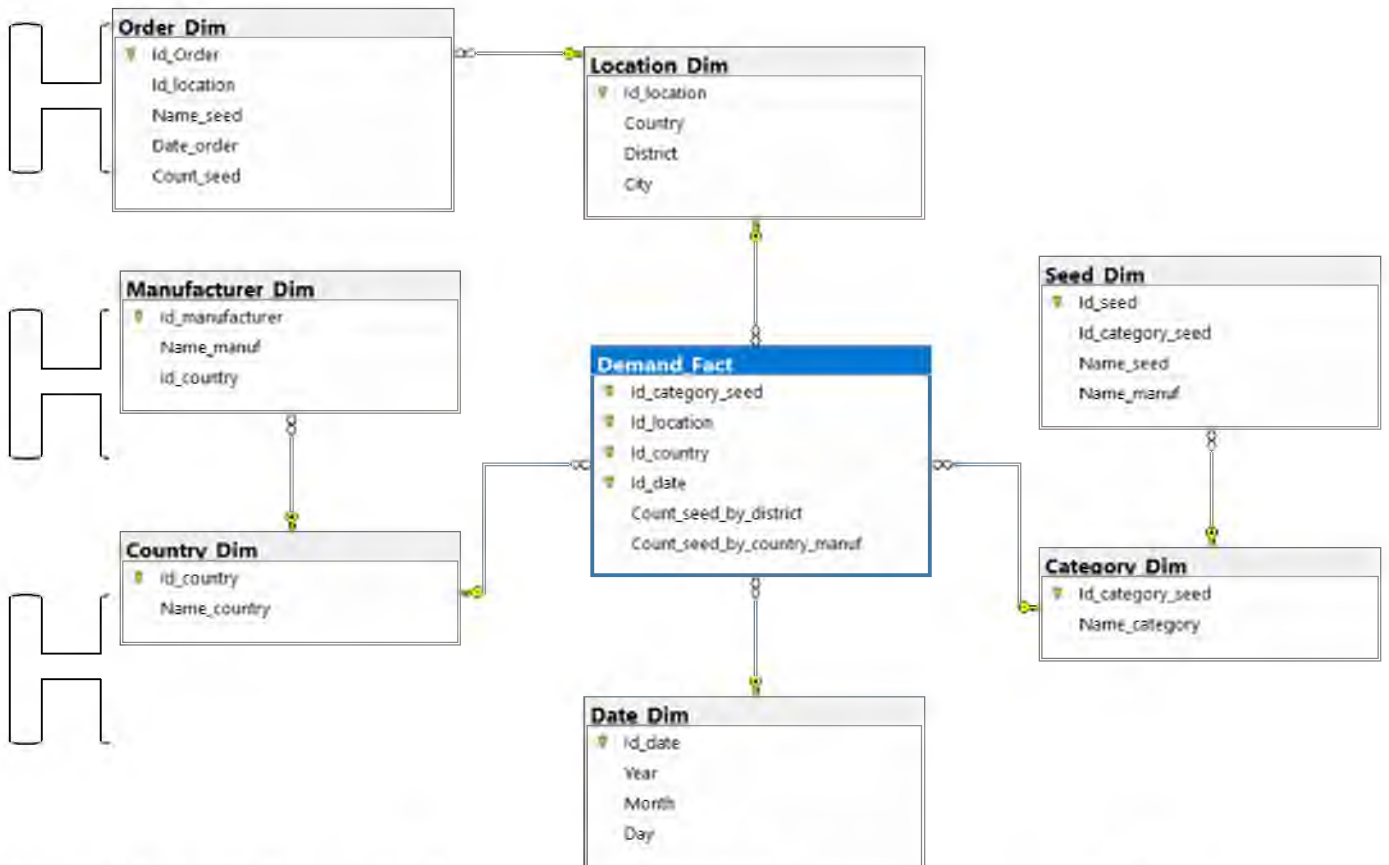


Рис. 3.3 Структура сховища даних.

Сховище даних складається з таких таблиць фактів та вимірів:

- Order_Dim – вимір зберігає інформацію щодо замовлень та містить такі поля:

- Id_Order (int) – дане поле є первинним ключем виміру, що однозначно визначає вимір замовлення;

- Id_location (int) – дане поле є вторинним ключем виміру, що однозначно визначає його належність до певної місцевості із виміру Location_Dim;

- Name_seed (varchar(50)) – символічне поле, що містить назву насіння;

- Date_order (date) – поле, типу дата, що містить дату оформлення замовлення;

- Count_seed (int) – числове поле, що містить кількість замовленого насіння.

• **Location_Dim** – вимір зберігає інформацію щодо місцевості в якій проживає клієнт та містить такі поля:

- **Id_location (int)** – дане поле є первинним ключем виміру, що однозначно визначає вимір місцезнаходження;
- **Country (varchar(50))** – символічне поле, що містить назву країни клієнта;
- **District (varchar(50))** – символічне поле, що містить назву області в якій проживає клієнт;
- **City (varchar(50))** – символічне поле, що містить назву міста в

якому проживає клієнт.

• **Seed_Dim** – вимір зберігає інформацію щодо насіння та містить такі поля:

- **Id_seed (int)** – дане поле є первинним ключем виміру, що однозначно визначає вимір насіння;
- **Id_category_seed (int)** – дане поле є вторинним ключем виміру, що однозначно визначає його належність до певної категорії із виміру **Category_Dim**;
- **Name_seed (varchar(50))** – символічне поле, що містить назву насіння;
- **Name_manuf (varchar(50))** – символічне поле, що містить назву виробника насіння.

• **Category_Dim** – вимір зберігає інформацію щодо категорії насіння та містить такі поля:

- **Id_category_seed (int)** – дане поле є первинним ключем виміру, що однозначно визначає вимір категорій;
- **Name_category (varchar(50))** – символічне поле, що містить назву категорії.

• **Date_Dim** – вимір зберігає інформацію щодо дат досліджень фактів та містить такі поля:

- `Id_date (int)` – дане поле є первинним ключем виміру, що однозначно визначає вимір дати;
- `Year (char(4))` – символічне поле, що містить рік;

- `Month (char(2))` – символічне поле, що містить місяць;

- `Day (char(2))` – символічне поле, що містить число місяця.

- `Manufacturer_Dim` – вимір зберігає інформацію щодо виробника насіння та містить такі поля:

- `Id_manufacturer (int)` – дане поле є первинним ключем виміру, що однозначно визначає вимір виробника;

- `Name_manuf (varchar(50))` – символічне поле, що містить назву виробника;

- `Id_country (int)` – дане поле є вторинним ключем виміру, що однозначно визначає його належність до певної місцевості із виміру `Country_Dim`.

- `Country_Dim` – вимір зберігає інформацію щодо країни виробника та містить такі поля:

- `Id_country (int)` – дане поле є первинним ключем виміру, що однозначно визначає вимір країни виробника;

- `Name_country (varchar(50))` – символічне поле, що містить назву країни.

- `Demand_Fact` – таблиця-факт зберігає інформацію щодо шуканих фактів в різних розрізах та містить такі поля:

- `Id_category_seed (int)` – дане поле є первинним ключем виміру, що однозначно визначає вимір категорії насіння;

- `Id_location (int)` – дане поле є первинним ключем виміру, що однозначно визначає вимір місцевості клієнта;

- `Id_country (int)` – дане поле є первинним ключем виміру, що однозначно визначає вимір країни виробника;

- `Id_date (int)` – дане поле є первинним ключем виміру, що

однозначно визначає вимір дати;

- Count_seed_by_district (int) – числове поле, що містить дані про кількість насіння замовленого різними клієнтами, об'єднаними однією місцевістю;
- Count_seed_by_country_manuf (int) – числове поле, що містить дані про кількість замовленого насіння різних виробників.

Наповнення сховища даними реалізується за допомогою даних, що беруться з відповідних джерел та приводяться до потрібного вигляду вже у сховищі даних. Наповнення здійснюється використанням SQL запитів.

SQL запит наповнення таблиці вимір Manufacturer Dim представлено на Рис. 3.4

```

INSERT INTO [dbo].[Manufacturer_Dim]
([Id_manufacturer]
,[Name_manuf]
,[Id_country])
VALUES
('70001','АгроЧайн','60001'),
('70002','Помідорка','60002'),
('70003','Господар','60002'),
('70004','Веган','60001'),
('70005','Трофей','60003'),
('70006','Свіжак','60002'),

('70007','Піастра','60003'),
('70008','КвітиАгро','60004'),
('70009','ЛандшафтАгро','60003'),
('70010','Агрокитай','60001'),
('70011','Букет','60004'),
('70012','Вінок','60003'),

('70013','АгроКомплекс','60003'),
('70014','Фрукт','60001'),
('70015','СвітФрукт','60001')
GO

```

Рис. 3.4 SQL-запит наповнення таблиці виміру Manufacturer Dim. Наповнення таблиць вимірів продемонстровано на рисунках 3.5-3.11.


```

SELECT TOP (1000) [Id_country]
, [Name_country]
FROM [Seed_DW].[dbo].[Country_Dim]

```

	Id_country	Name_country
1	60001	Китай
2	60002	Україна
3	60003	Польща
4	60004	Литва

Рис. 3.5 Наповнення таблиці виміру Country_Dim

```

SELECT TOP (1000) [Id_category_seed]
, [Name_category]
FROM [Seed_DW].[dbo].[Category_Dim]

```

	Id_category_seed	Name_category
1	50001	Овочі
2	50002	Квіти
3	50003	Фрукти
4	50004	Зернові
5	50005	Екзотичні

Рис. 3.6 Наповнення таблиці виміру Category_Dim

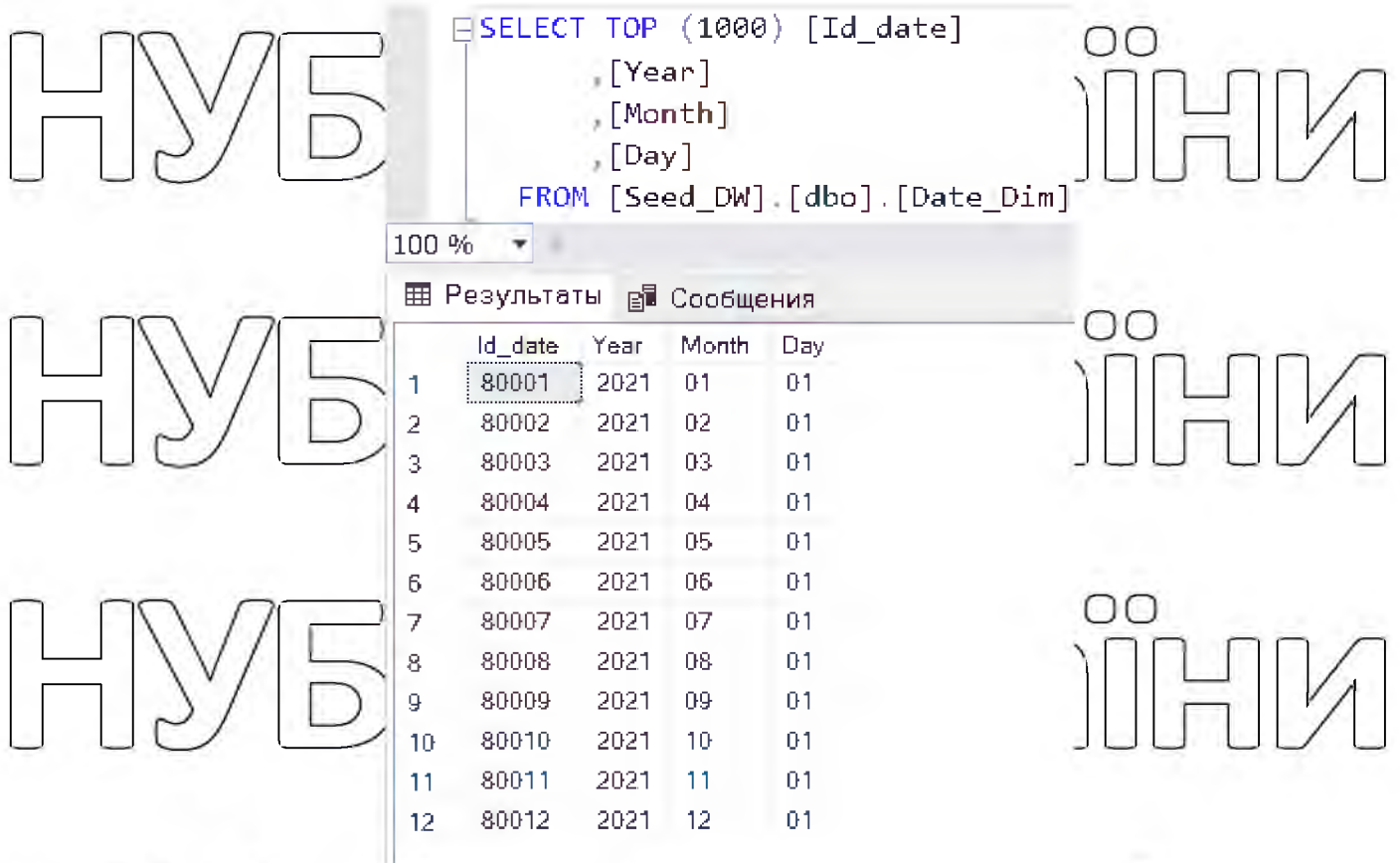
```

SELECT TOP (1000) [Id_location]
, [Country]
, [District]
, [City]
FROM [Seed_DW].[dbo].[Location_Dim]

```

	Id_location	Country	District	City
1	40001	Україна	Київська	Київ
2	40002	Україна	Київська	Бровари
3	40003	Україна	Київська	Ірпінь
4	40004	Україна	Вінницька	Вінниця
5	40005	Україна	Вінницька	Жмеринка

Рис. 3.7 Наповнення таблиці виміру Location_Dim



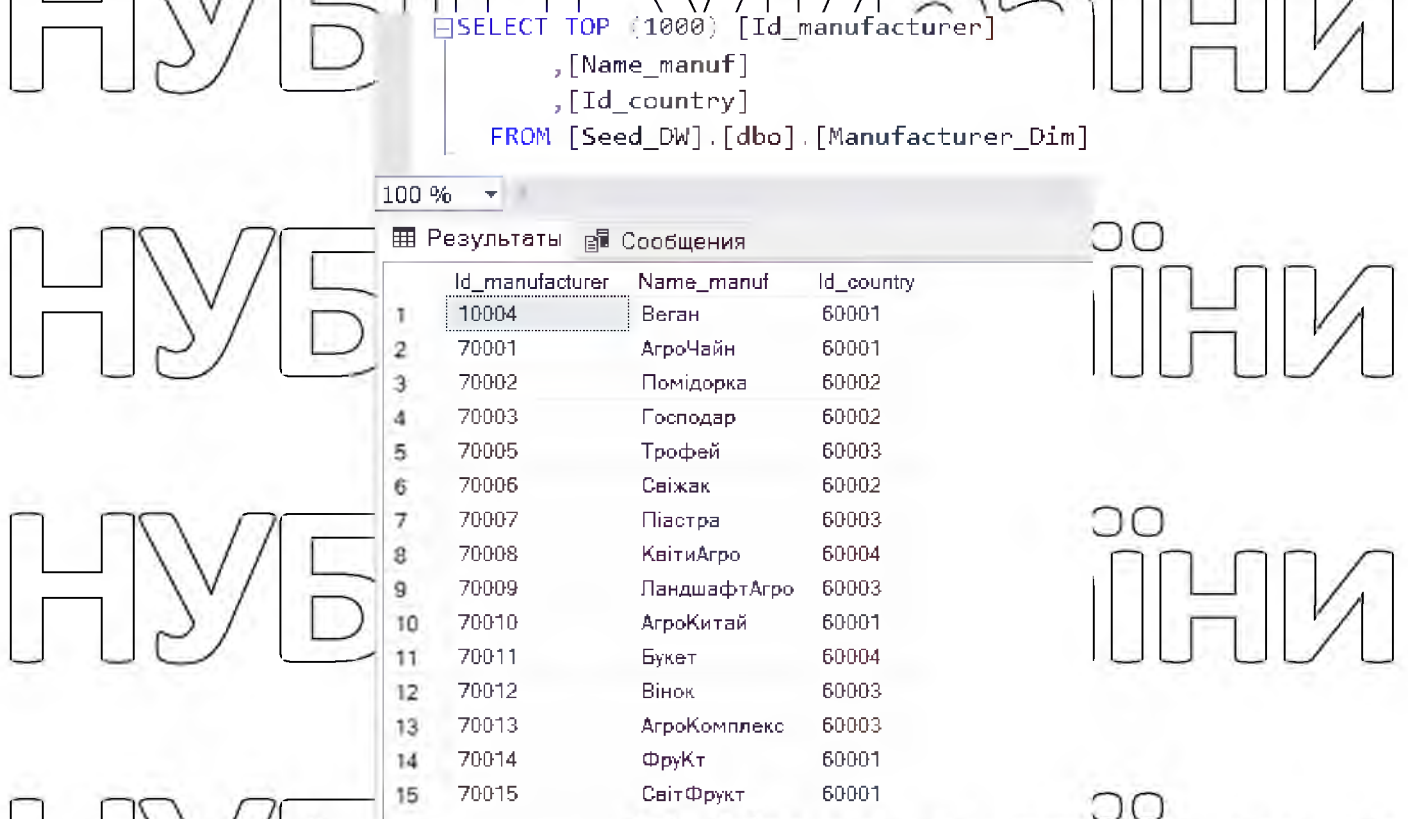
```

SELECT TOP (1000) [Id_date]
, [Year]
, [Month]
, [Day]
FROM [Seed_DW].[dbo].[Date_Dim]

```

	Id_date	Year	Month	Day
1	80001	2021	01	01
2	80002	2021	02	01
3	80003	2021	03	01
4	80004	2021	04	01
5	80005	2021	05	01
6	80006	2021	06	01
7	80007	2021	07	01
8	80008	2021	08	01
9	80009	2021	09	01
10	80010	2021	10	01
11	80011	2021	11	01
12	80012	2021	12	01

Рис. 3.8 Наповнення таблиці виміру Date_Dim



```

SELECT TOP (1000) [Id_manufacturer]
, [Name_manuf]
, [Id_country]
FROM [Seed_DW].[dbo].[Manufacturer_Dim]

```

	Id_manufacturer	Name_manuf	Id_country
1	10004	Веган	60001
2	70001	АгроЧайн	60001
3	70002	Помідорка	60002
4	70003	Господар	60002
5	70005	Трофей	60003
6	70006	Свіжак	60002
7	70007	Піастра	60003
8	70008	КвітиАгро	60004
9	70009	ЛандшафтАгро	60003
10	70010	АгроКитай	60001
11	70011	Букет	60004
12	70012	Вінок	60003
13	70013	АгроКомплекс	60003
14	70014	Фрукт	60001
15	70015	СвітФрукт	60001

Рис. 3.9 Наповнення таблиці виміру Manufacturer_Dim

```

SELECT TOP (1000) [Id_seed]
, [Id_category_seed]
, [Name_seed]
, [Name_manuf]
FROM [Seed_DW].[dbo].[Seed_Dim]

```

	Id_seed	Id_category_seed	Name_seed	Name_manuf
1	10001	50001	Горох	Помідорка
2	10002	50001	Помідор	Веган
3	10003	50001	Огірок	СвітФрукт
4	10004	50001	Баклажан	Помідорка
5	10005	50001	Морква	Веган
6	10006	50001	Буряк	Господар
7	10007	50002	Айстра	КвітиАгро
8	10008	50002	Вербена	Вінок
9	10009	50002	Вьюнок	Вінок
10	10010	50002	Георгіна	КвітиАгро
11	10011	50002	Гвоздика	Веган
12	10012	50002	Гіпсофіла	Букет
13	10013	50003	Полуниця	СвітФрукт
14	10014	50003	Персик	Веган
15	10015	50003	Абрикос	СвітФрукт
16	10016	50003	Черешня	Помідорка
17	10017	50003	Шовковиця	
18	10018	50003	Виноград	СвітФрукт
19	10019	50004	Овес	Господар
20	10020	50004	Пшениця	Веган
21	10021	50004	Рапс	Веган
22	10022	50004	Ячмінь	Господар
23	10023	50004	Гречка	Господар
24	10024	50004	Віка	КвітиАгро
25	10025	50005	Кала	Ландшафт...
26	10026	50005	Калатея	АгроКомпл...
27	10027	50005	Мухоловка	АгроЧайн
28	10028	50005	Піон	Букет
29	10029	50005	Пітахая	КвітиАгро
30	10030	50005	Скелетон	АгроКитай

Рис. 3.10 Наповнення таблиці виміру Seed_Dim

```

SELECT TOP (1000) [Id_Order]
, [Id_location]
, [Name_seed]
, [Date_order]
, [Count_seed]
FROM [Seed_DW].[dbo].[Order_Dim]

```

	Id_Order	Id_location	Name_seed	Date_order	Count_seed
1	20001	40001	Вьюнок	2021-03-12	5
2	20002	40003	Помідор	2021-04-14	12
3	20003	40002	Гвоздика	2021-05-16	4
4	20004	40001	Буряк	2021-06-18	1
5	20005	40003	Вербена	2021-07-05	13
6	20006	40002	Абрикос	2021-08-13	10
7	20007	40003	Гіпсофіла	2021-09-06	11
8	20008	40002	Огірок	2021-10-07	2
9	20009	40004	Гвоздика	2021-02-19	3
10	20010	40001	Помідор	2021-03-20	4
11	20011	40002	Абрикос	2021-04-23	6
12	20012	40004	Вербена	2021-05-25	5
13	20013	40002	Персик	2021-05-16	7
14	20014	40001	Гвоздика	2021-04-12	8
15	20015	40004	Черешня	2021-06-13	5
16	20016	40002	Огірок	2021-06-10	12
17	20017	40005	Буряк	2021-10-11	13
18	20018	40004	Абрикос	2021-05-16	10
19	20019	40004	Гіпсофіла	2021-04-19	11
20	20020	40001	Черешня	2021-07-16	5
21	20021	40004	Вьюнок	2021-09-12	4
22	20022	40003	Персик	2021-08-02	6
23	20023	40003	Морква	2021-10-01	3
24	20024	40004	Вербена	2021-03-09	7
25	20025	40001	Шовковиця	2021-04-06	8
26	20026	40002	Айстра	2021-01-14	6
27	20027	40001	Георгіна	2021-03-16	10
28	20028	40003	Шовковиця	2021-05-20	7
29	20029	40004	Гіпсофіла	2021-06-13	9
30	20030	40001	Шовковиця	2021-07-09	6

Рис. 3.11 Наповнення таблиці виміру Order_Dim

3.4 Розгортання OLAP куба

OLAP куб – багатомірна структура, що значно прискорює процес аналізу за рахунок раніше агрегованих даних. Для розгортання куба скористаємось службою SSAS – це аналітична система даних, яка використовується для підтримки прийняття рішень та бізнес-аналітики. Він надає можливість семантичної моделі даних корпоративного рівня для програм бізнес-аналітики (BI), аналітики даних та звітування, таких як Power BI, Excel, Reporting Services та інші інструменти візуалізації даних [15].

Для роботи з Analysis Services скористаємось середовищем Visual Studio. Створюємо новий проєкт та підключаємо джерело даних – сховище даних, як показано на рис. 3.12.

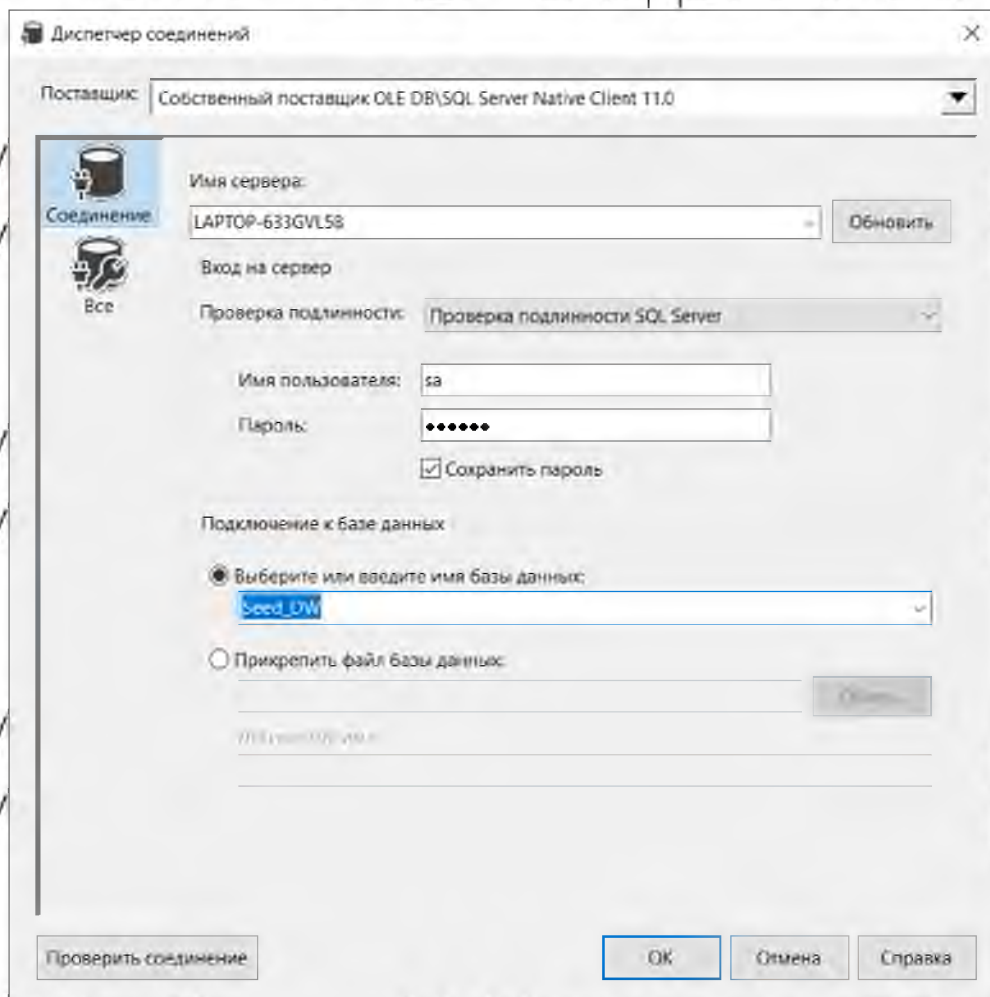


Рис. 3.12 Підключення сховища даних Seed_DW.

Наступним кроком в розгортанні куба є створення уявлення джерела даних. Структура уявлення представлена на рис. 3.13.

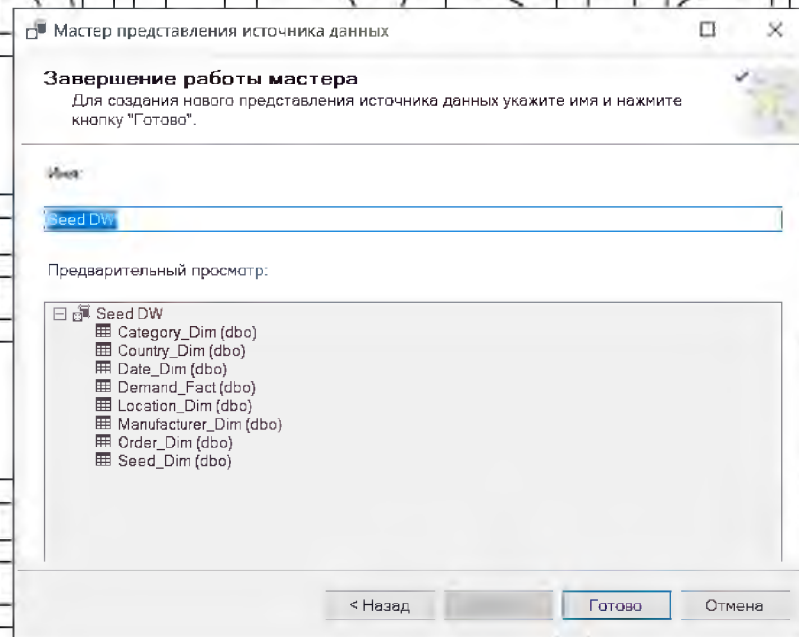


Рис. 3.13 Уявлення джерела даних.

Важливим аспектом розгортання є правильно створені виміри. На рисунку 3.14 представлено перший вимір – Date Dim, що містить рік, місяць та день. Він дає можливість проводити аналіз у розрізі різних часових періодах.

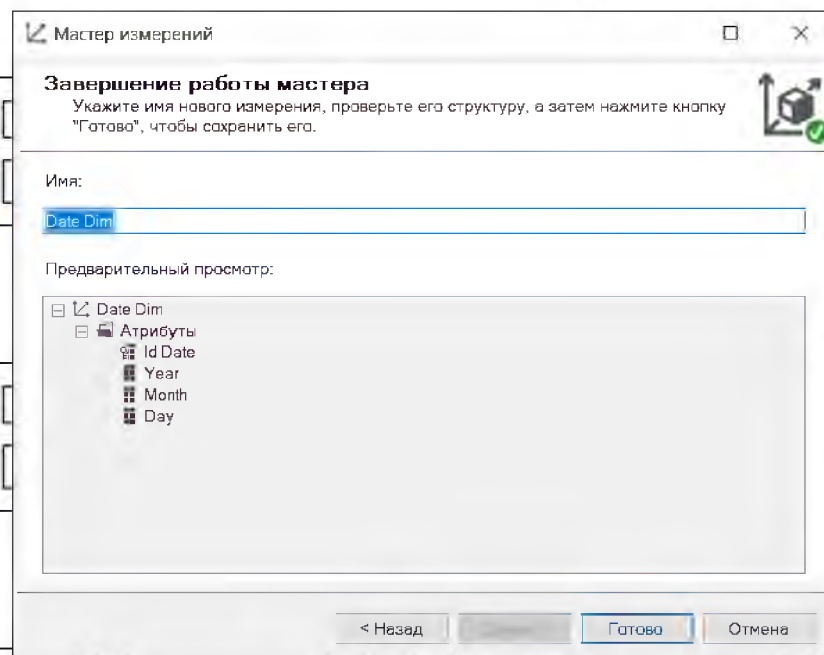


Рис. 3.14 Вимір Date Dim.

Наступний вимір, який створюємо Seed_Dim. Особливість цього виміру полягає в тому, що завдяки наявності зовнішнього ключа автоматично підключається ще один вимір Category_Dim. Структура виміру Seed_Dim представлено на рисунку 3.15.

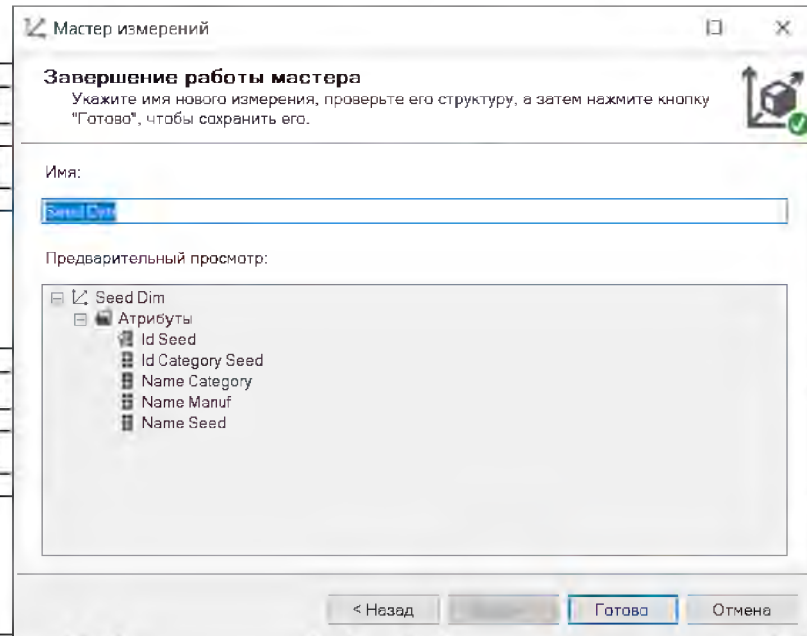


Рис. 3.15 Структура виміру Seed_Dim.

На рисунку 3.16 представлено структуру Manufacturer_Dim, що підтягує вимір Country_Dim.

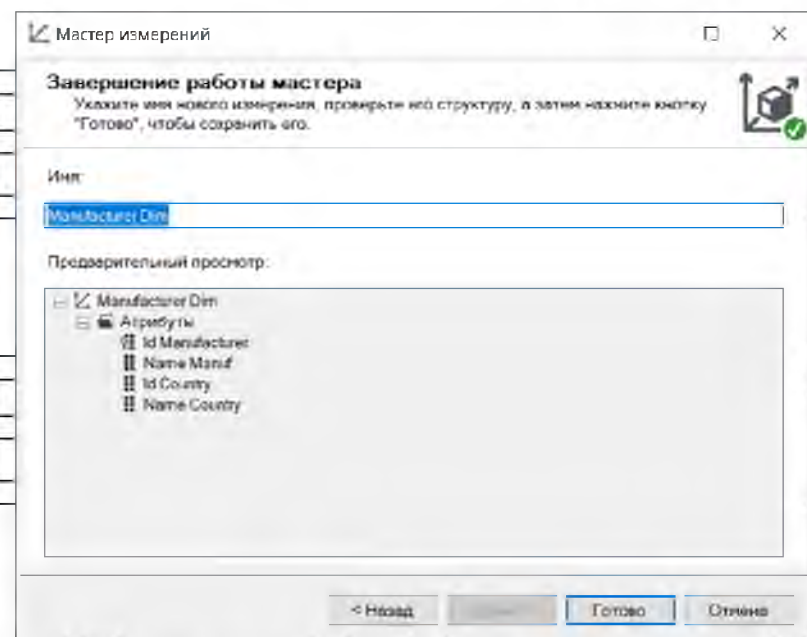


Рис. 3.16 Структура виміру Manufacturer_Dim.

Останнім виміром створюємо Order_Dim, що відтягує вимір Location_Dim. Структура виміру наведена на рисунку 3.17.

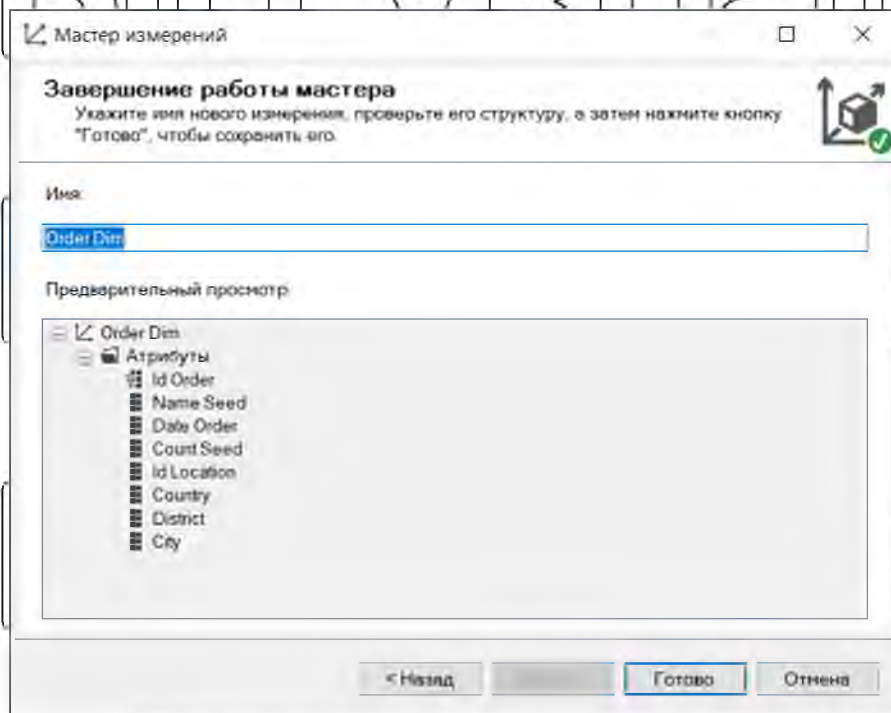


Рис. 3.17 Структура виміру Order_Dim.

Наступним кроком є створення самого куба, для цього потрібно визначити міри, як представлено на рисунку 3.18.

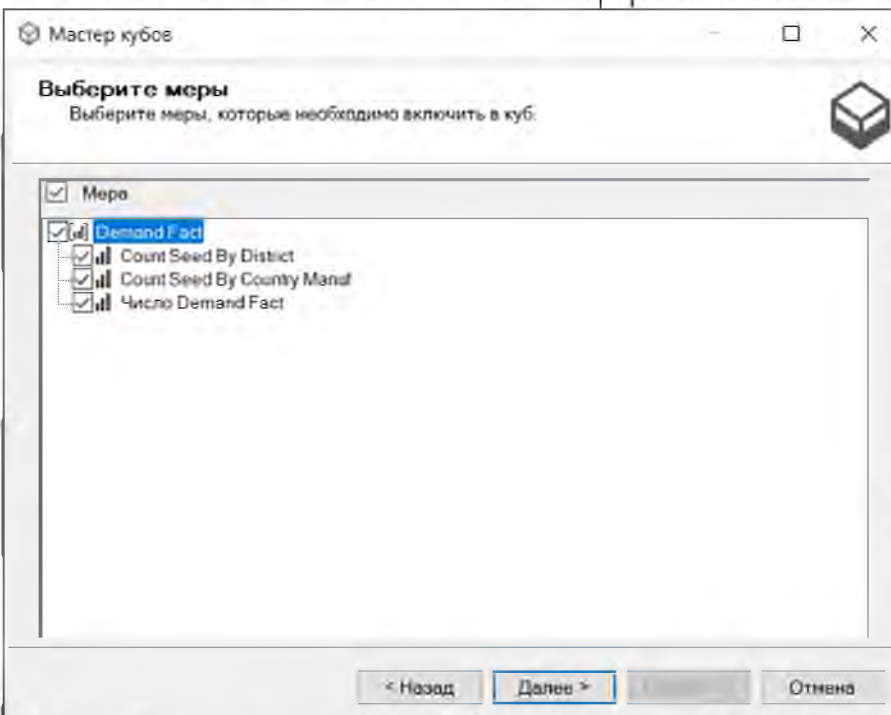


Рис. 3.18 Вибір мір куба.

В результаті підключення всіх компонентів – вимірів та мір, що представлено на рисунку 3.19, можна розгорнути куб.

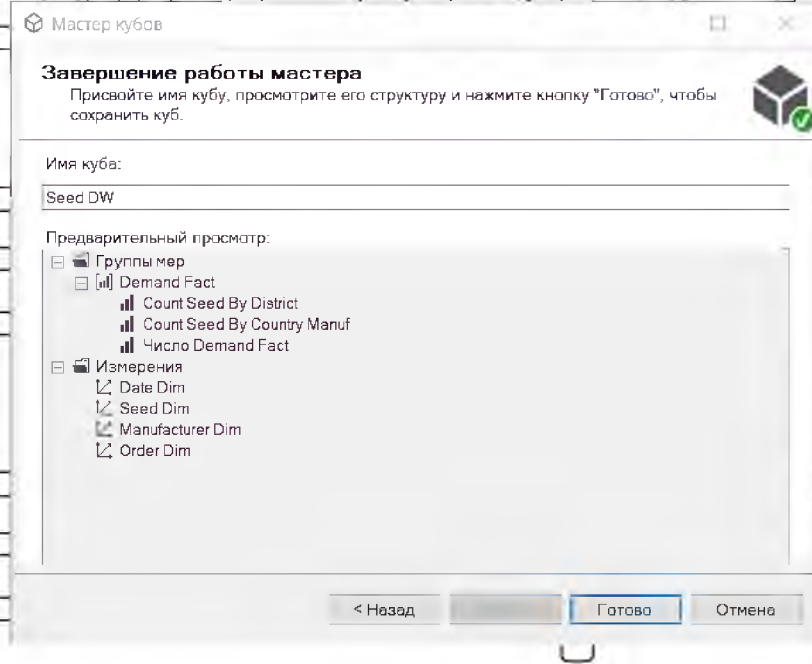


Рис. 3.19 Структура куба

В результаті успішного обробки та розгортання куба було згенерована багатомірна структура куба, що представлено на рисунку 3.20.

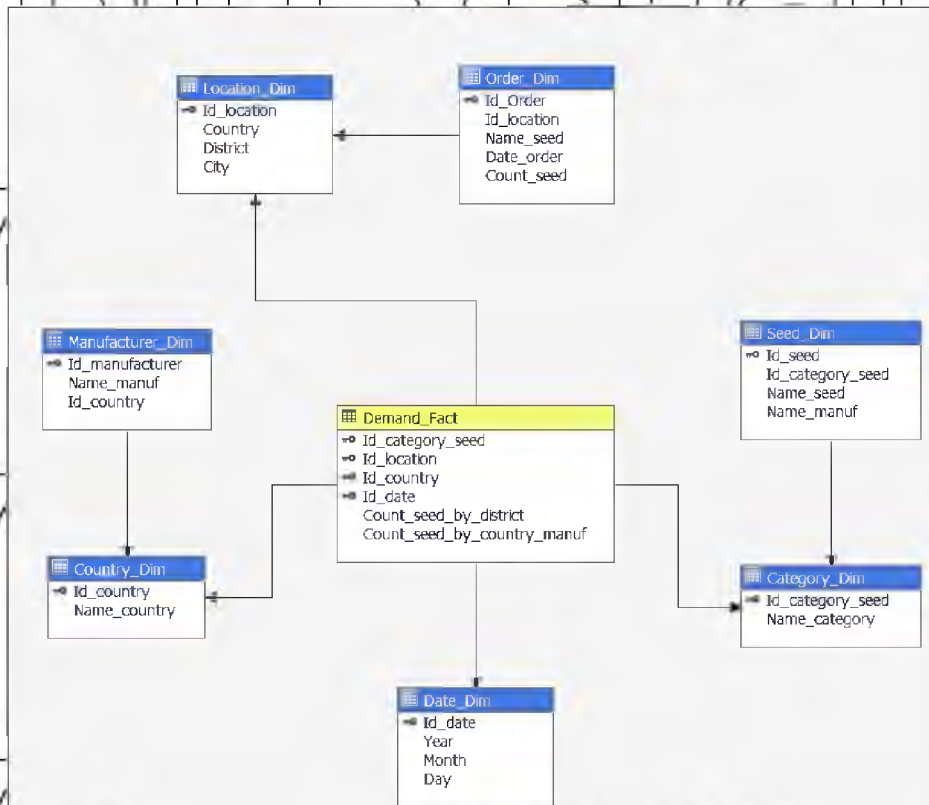


Рис. 3.20 Розгорнутий куб.

3.5 Реалізація отримання даних за допомогою Data Flow

Важливою особливістю багатомірних структур є агреговані дані. Для створення та наповнення агрегованими даними скористаємось службою SSIS - платформа для побудови рішень для інтеграції даних на рівні підприємства та перетворення даних. Служба призначена для вирішення складних бізнес-завдань шляхом копіювання або завантаження файлів, складених даних, очищення даних, а також керування об'єктами та даними SQL Server.

Для початку створимо проєкт, знову скориставшись середовищем Visual Studio для роботи із службою SSIS. Визначившись з функціоналом, що буде покладено на різні потоки даних, розташуємо їх в потрібному порядку, як представлено на рисунку 3.21.



Рис. 3.21 Потоки даних проєкту.

Далі встановимо потрібний порядок функцій в кожному потоці. На рисунку 3.22 представлено блоки першого потоку.

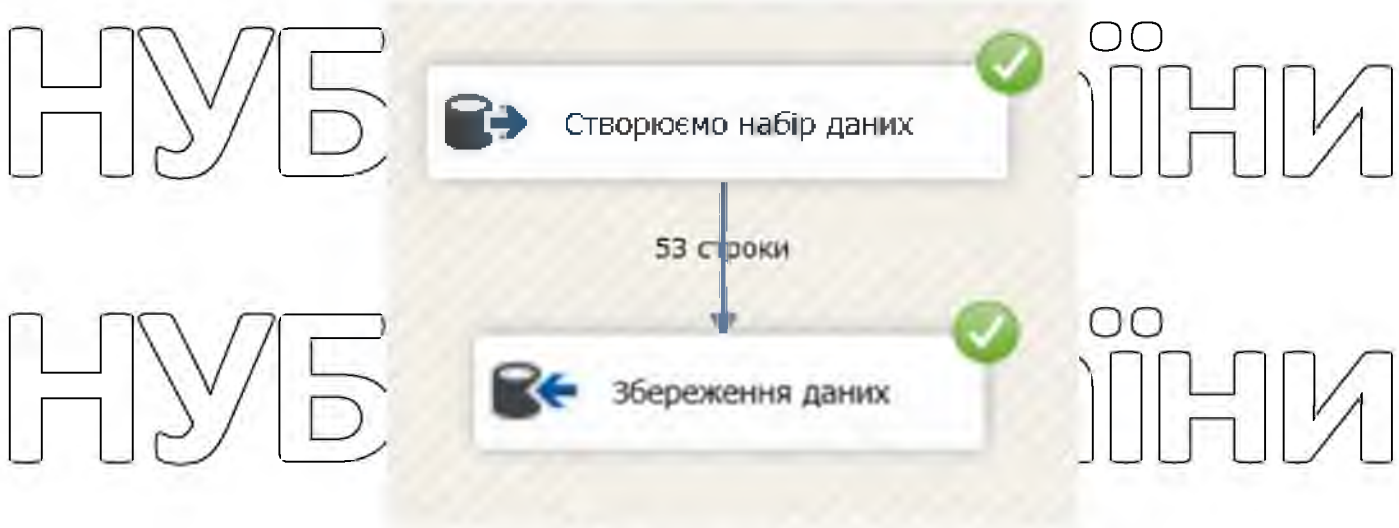


Рис. 3.22 Перший потік даних.

Розглянемо блоки, що представлено на рисунках 3.23-3.24, детальніше:

- Створення набору даних – блок призначений щоб сформувати набір даних, над якими будуть проводитись операції;
- Збереження даних – блок призначений для записування даних у вказані таблиці.

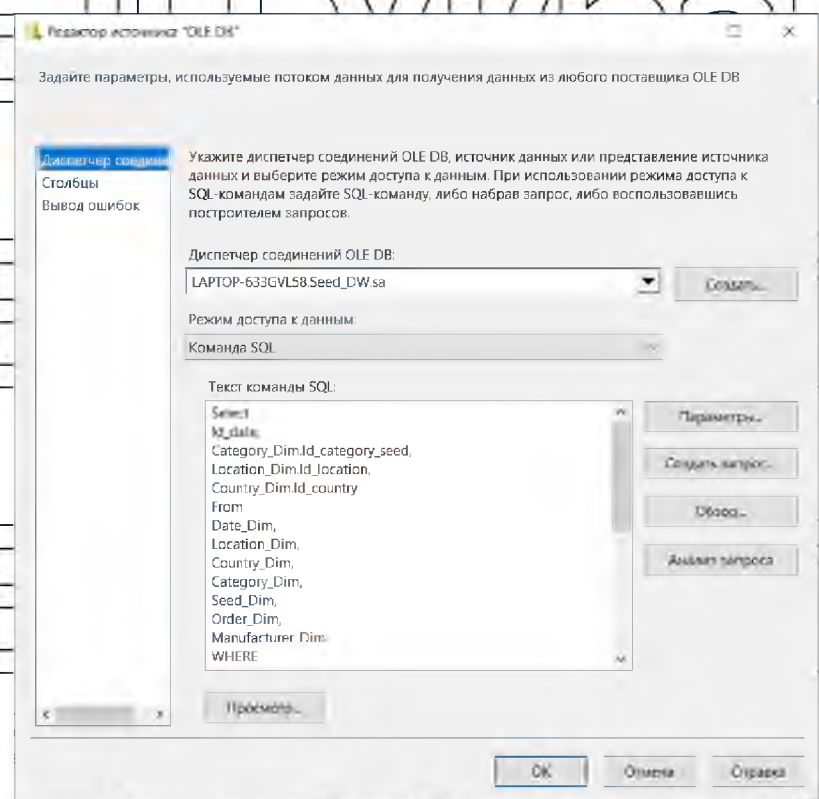


Рис. 3.23 Блок «Створення набору даних»

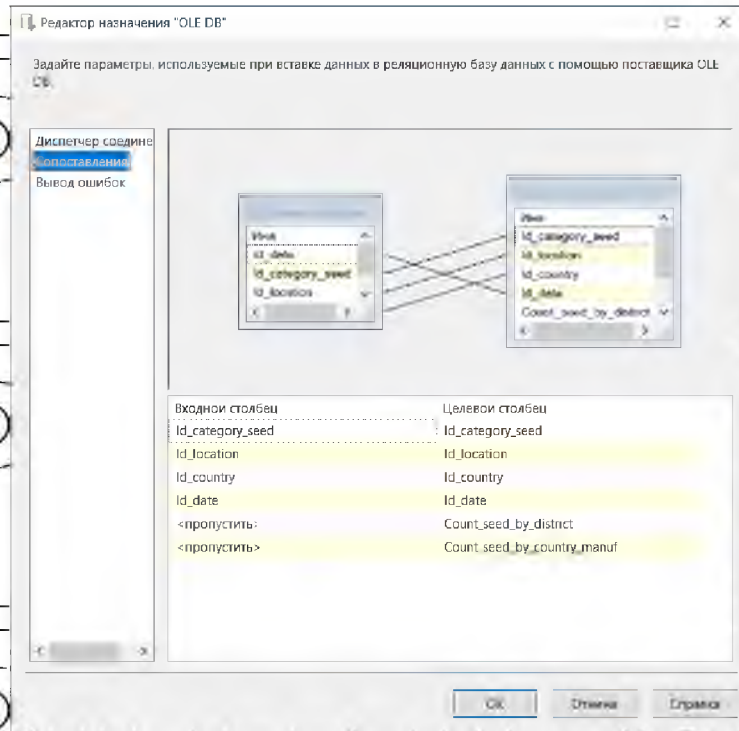


Рис. 3.24 Блок «Збереження даних»

На рисунку 3.25 представлено 2 та 3 потоки даних, адже вони мають однакову структуру.

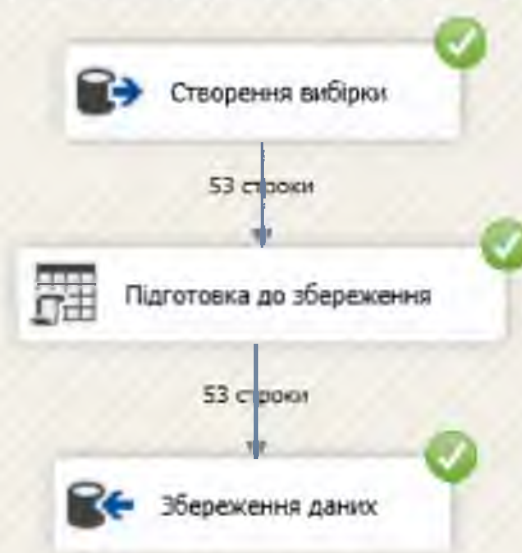


Рис. 3.25 Структура 2 та 3 потоків даних.

Блоки потока данных «Підрахунок кількості замовленого насіння в районі» представлені на рисунку 3.26

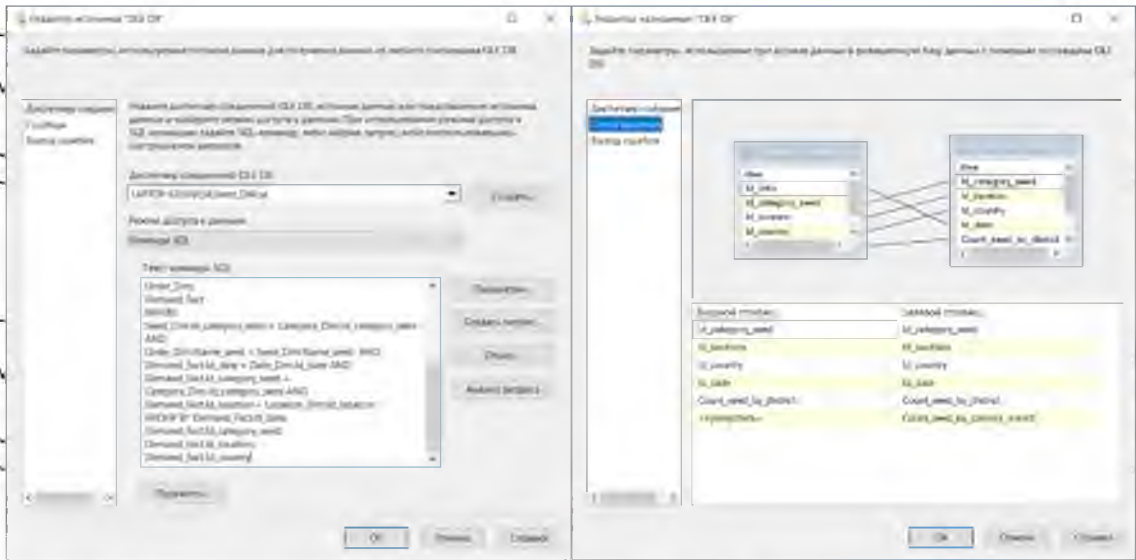


Рис. 3.26 Блоки «Створення набору даних» та «Збереження даних» другого потоку даних.

Блоки останнього потоку даних представлено на рисунку 3.27.

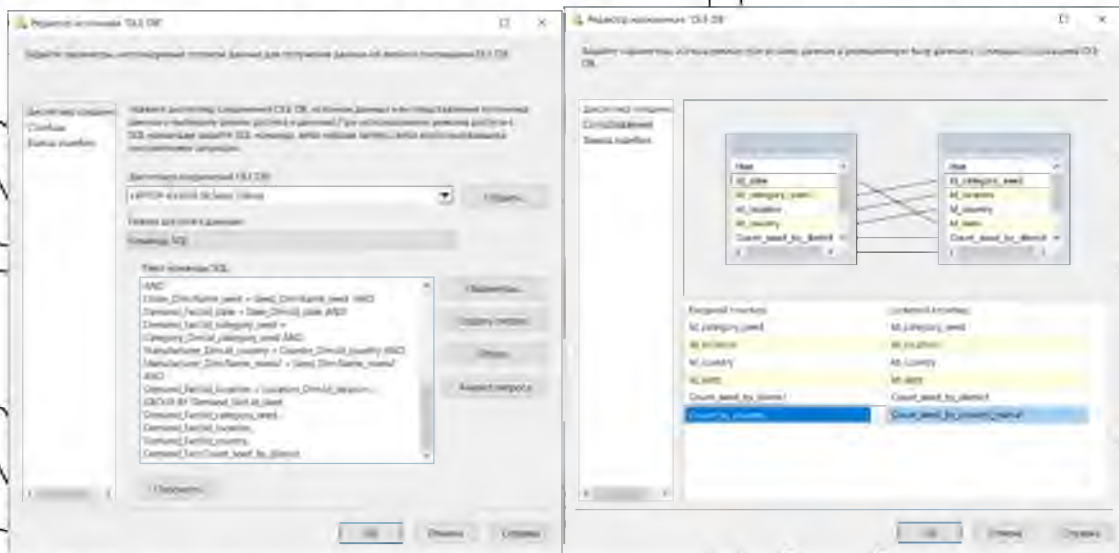


Рис. 3.27 Блоки «Створення набору даних» та «Збереження даних» третього потоку даних.

4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

НУБІП України

4.1 Вимоги до апаратного та програмного забезпечення

Діаграма розгортання – це діаграма, яка показує конфігурацію вузлів обробки під час виконання та компонентів, які на них працюють [20].

Діаграму розгортання системи аналізу реалізації високоякісного насінневого матеріалу представлено на Рис.4.1.

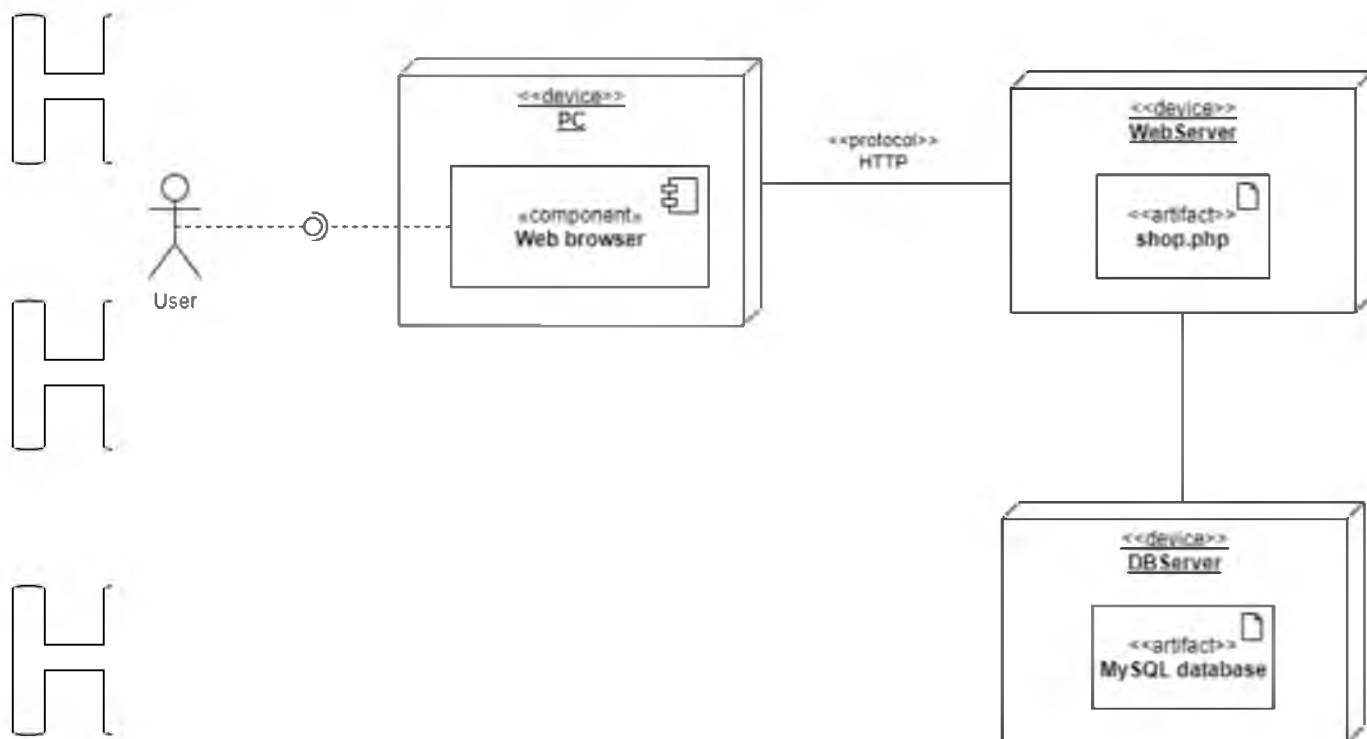


Рис.4.1 Діаграма розгортання

На діаграмі виділено такі вузли:

- робоча станція працівника;
- веб-сервер;
- сервер бази даних.

Вузлу «PC» належить компонент «Web browser».

Вузлу «Web Server» належить компонент «shop.php».

НУБІП України

Вузлу «DB Server» належить компонент «My SQL database».

На робочій станції працівника здійснюється управління, за допомогою якого відбувається редагування інформації про насіння, редагування замовлень, а також видалення і додавання нових даних.

На веб сервері – обробка даних. На сервері відбувається взаємодія з користувацьким інтерфейсом та інтерфейсом бази даних. Він отримує та обробляє запити.

Веб сервер здійснює взаємодію з системою управління базою даних та самою базою даних, також надсилає запити та отримує інформацію з БД.

4.2 Побудова звітності в середовищі BI

Перед початком дослідження було сформовано перелік питань, на які повинні дати відповіді проведений аналіз, а саме:

- Яке насіння користується найбільшою популярністю?
- Насіння, яких виробників, найбільше замовляється?
- З яких регіонів надходять замовлення?
- Яку категорію насіння найчастіше замовляють?

Важливим аспектом аналізу роботи будь-якого бізнесу є звітність, що дозволяє наглядно продемонструвати реальний стан різних бізнес-процесів. Для створення звітної документації на основі СД скористаємось службою SSRS – служба для звітування, яке дає змогу створювати відформатовані звіти з таблицями у вигляді даних, графіків, зображень і діаграм. Ці звіти розміщуються на сервері, який може бути виконаний в будь-який час, використовуючи параметри, визначені користувачами [15].

Для початку створимо проєкт, скориставшись середовищем Visual Studio для роботи із службою SSRS. Перший крок, незалежно від служб, являє собою підключення до джерела даних. Наступний крок представлений на

рисунку 4.2, а саме створення вибірки даних, на основі яких відбудеться побудова звіту, за допомогою Майстра звітів.

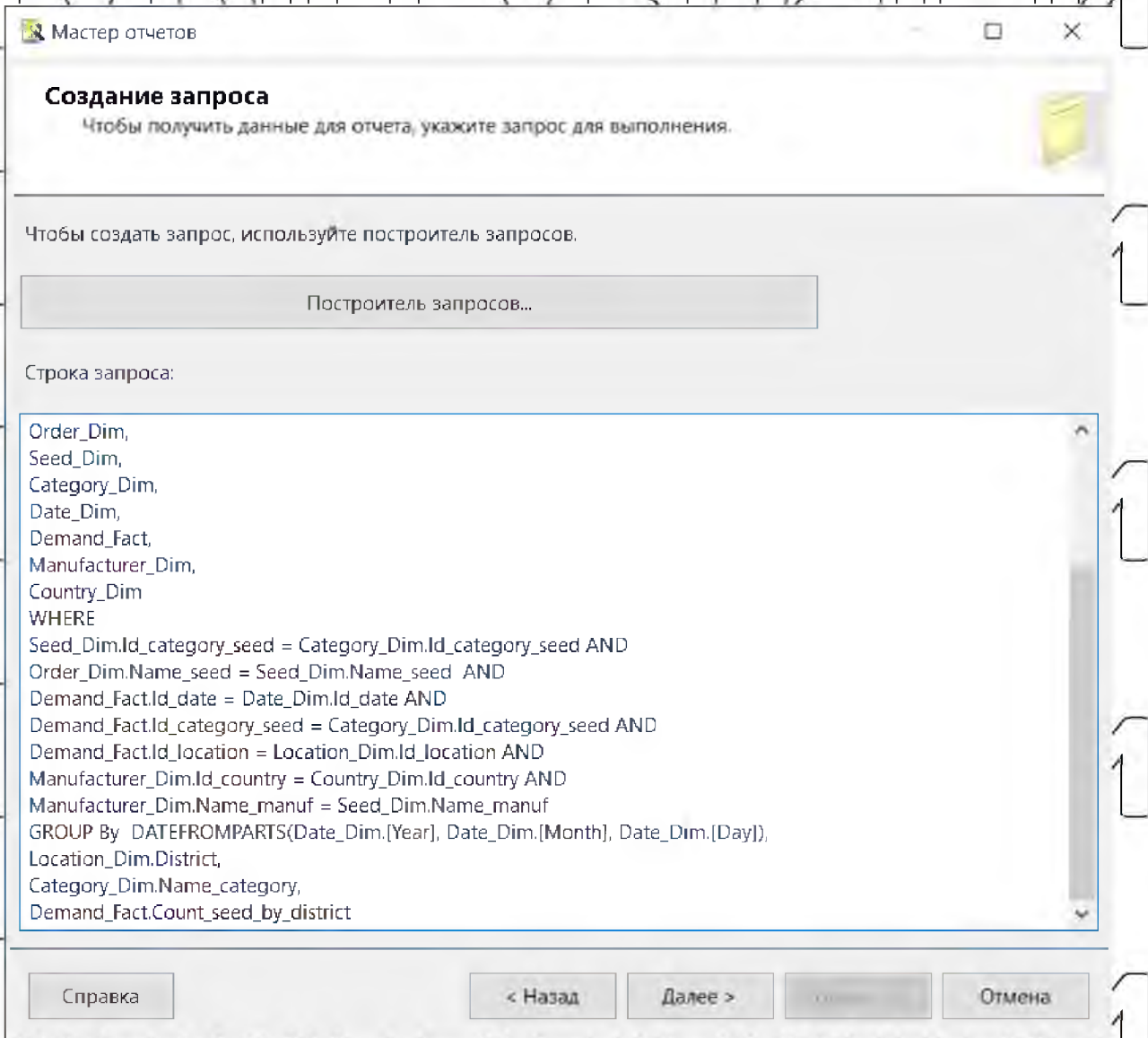


Рис. 4.2 Запит для оцінки попиту в різних областях України.

При формуванні звіту необхідно правильно подати дані у звітах, адже представлення неструктурованих даних вимагає час на їх розуміння та аналіз.

На рисунку 4.3 наведено звіт по кількості проданого насіння в різних областях за 2021 рік.

Продане насіння в областях за 2021 р

		Екзотичні	Зернові	Квіти	Овочі	Фрукти
Вінницька	мар 2021			41		
	апр 2021			82		20
	май 2021			41		
	июн 2021			55		38
	июл 2021			41		20
	авг 2021	22				
	окт 2021	22	2	41		
	ноя 2021	8			20	
	Київська	фев 2021			18	
мар 2021				18		
апр 2021		11		72	14	
май 2021		25	8	72	71	23
июн 2021				18		55
июл 2021				33	57	32
авг 2021				33	28	5
сен 2021					86	55
окт 2021				33	43	
ноя 2021				36	85	32

Рис. 4.3 Продана кількість насіння різних категорій за 2021 р.

За допомогою звіту представимо дані по популярності насіння за країнами виробниками. На рисунку 4.4 подано вибірку, що містить назву країни виробника, кількість насіння замовленого за вказаний проміжок часу, а саме за 2021 рік.

НУБІП України

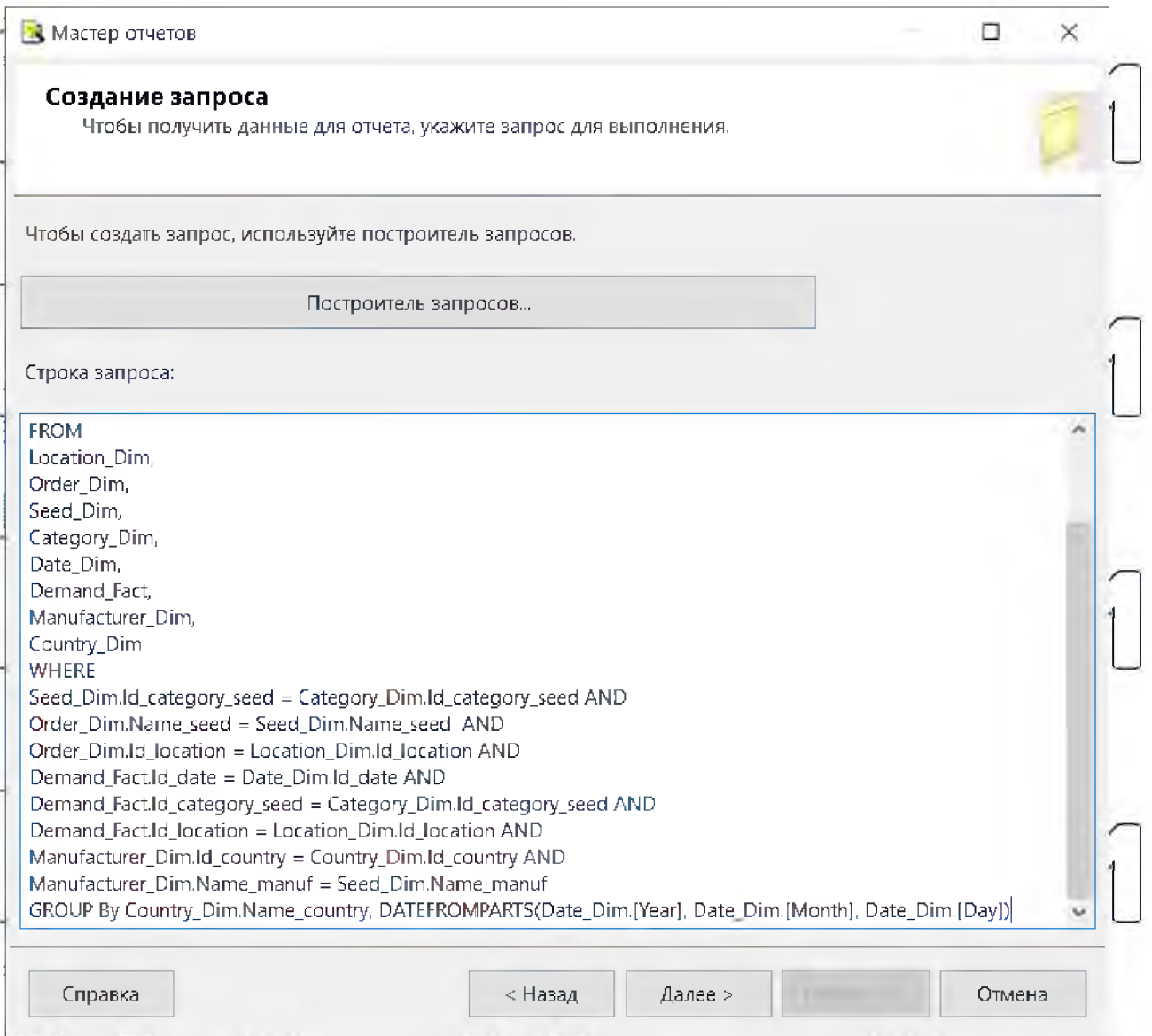


Рис. 4.4 Вибірка даних для оцінки популярності країн виробників за 2021 р.

На рисунку 4.5 представлено звіт популярності країн виробників насіння за 2021 рік.

НУБІП України

НУБІП України

Аналіз попиту на насіння різних країн виробників за 2021 р

	Китай	Литва	Польща	Україна
Февраль 2021	4	14		
Март 2021	7	36	16	
Апрель 2021	58	89	46	6
Май 2021	92	67	44	37
Іюнь 2021	95	50	16	5
Іюль 2021	90	42	29	22
Август 2021	22	35	13	18
Сентябрь 2021	109			32
Октябрь 2021	37	57	29	18
Ноябрь 2021	102	29	7	43

— Китай — Литва — Польща — Україна



Рис. 4.5 Популярність виробників за їх країною

Аналізуючи отриманий звіт можна відмітити, що найбільший попит на насіння, яке виготовляється в Китаї.

Дана діаграма дає рекомендації на що потрібно акцентувати увагу.

Сформовані звіти дають змогу перевірити сформовані гіпотези та зробити висновки на основі графічних звітів.

НУБІП України

4.3 Розрахунок ключового показника ефективності

Ключовий показник ефективності (KPI) допомагає організації в досягненні стратегічних та оперативних цілей. Його визначення дає бізнесу можливість оцінити її поточний стан і допомогти в оцінці успішності реалізації обраної стратегії [22].

Для розрахунку KPI скористаємось створеним кубом та службою SSAS. На рисунку 4.6 подано формули, за допомогою яких розраховується KPI реалізації насіння.

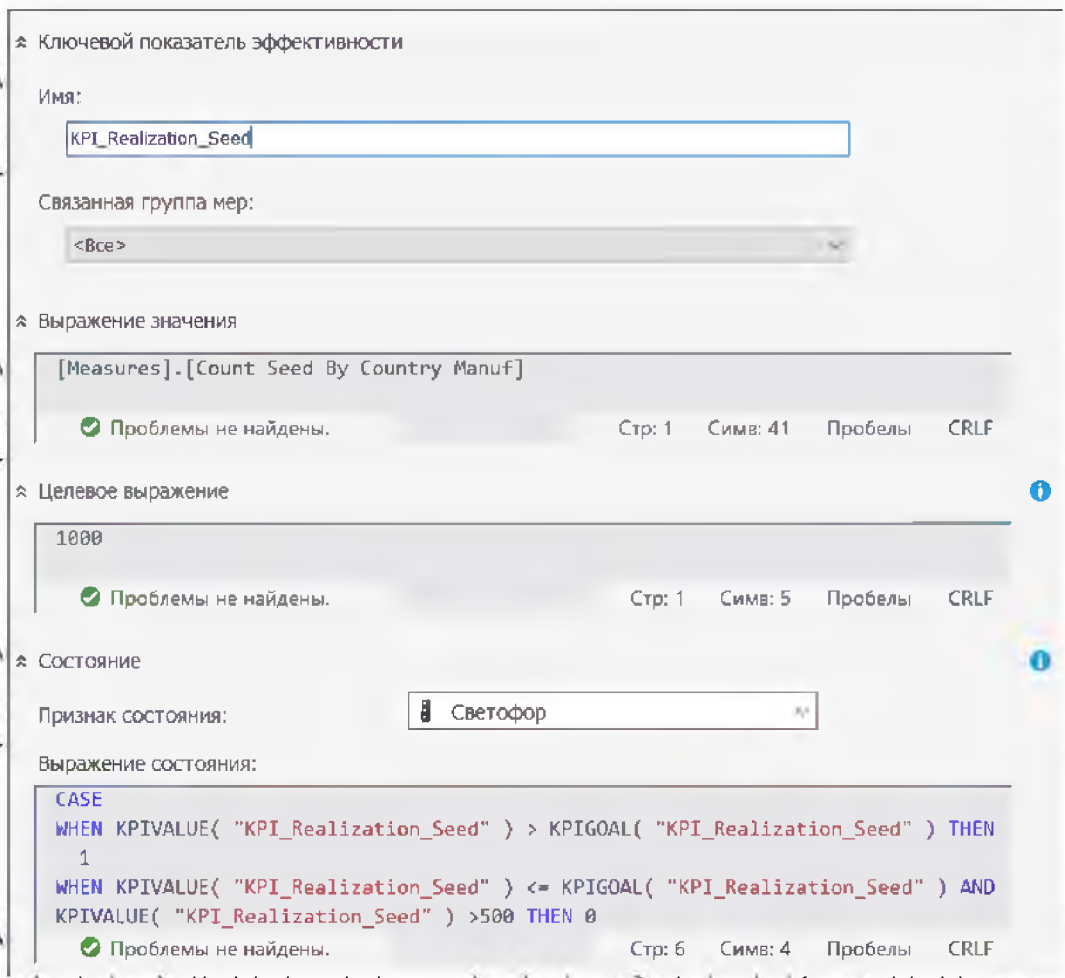


Рис. 4.6 Визначення значення та цілі для показника «Реалізація насіння»

Ціль магазину полягає в реалізації 1000 одиниць насіння. Отже на рисунку 4.7 представлено досягнення поставленої цілі. З рисунку видно, що поставленої цілі магазин не досяг, але і збитків немає.



Отобразить структуру	Значение	Цель	Состояние
 KPI_Realization_Seed	785	1000	

Рис. 4.7 Результат обрахунку KPI

4.4 Інтелектуальний аналіз даних з використанням Data Mining

4.4.1. Алгоритм часових рядів

Використаємо технологію Data Mining для пошуку залежностей у великих наборах даних. На основі даних, які збережені у сховищі даних, реалізовано алгоритм часових рядів. Для цього використано створений раніше куб та середовище MS SQL Server Data Tools.

Першим кроком є вибір алгоритму для структури інтелектуального аналізу, а саме визначаємо алгоритм часових рядів та визначаємо головний вимір, як представлено на рисунку 4.8.

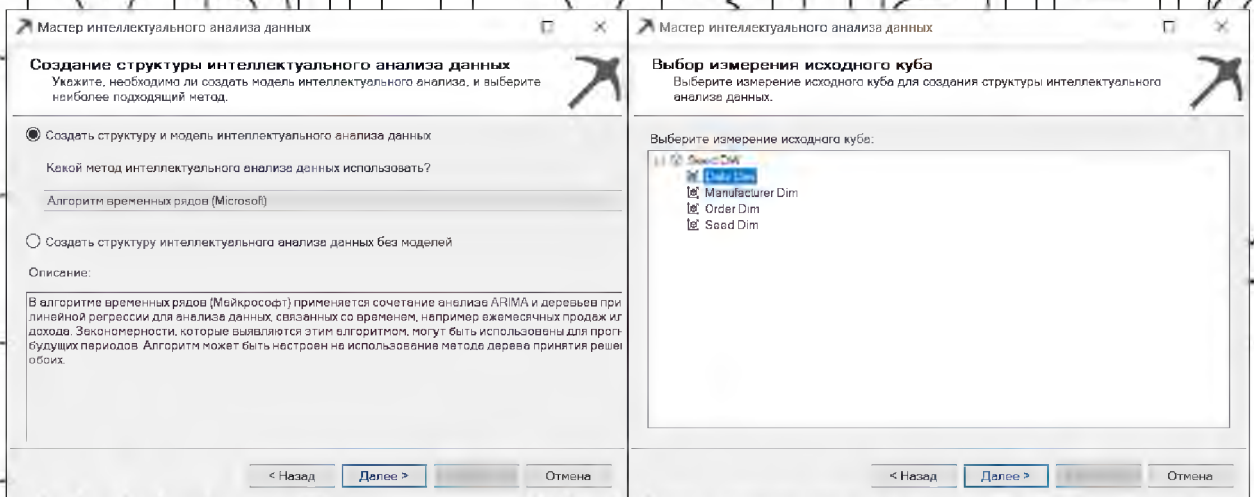


Рис. 4.8 Визначення алгоритму/структури та основного виміру

Далі, на основі визначеного ключа, отримуємо доступ до полів виміру.

Обираємо поля, що братимуть участь в аналізі та будуть прогнозовані, як представлено на рисунку 4.9.

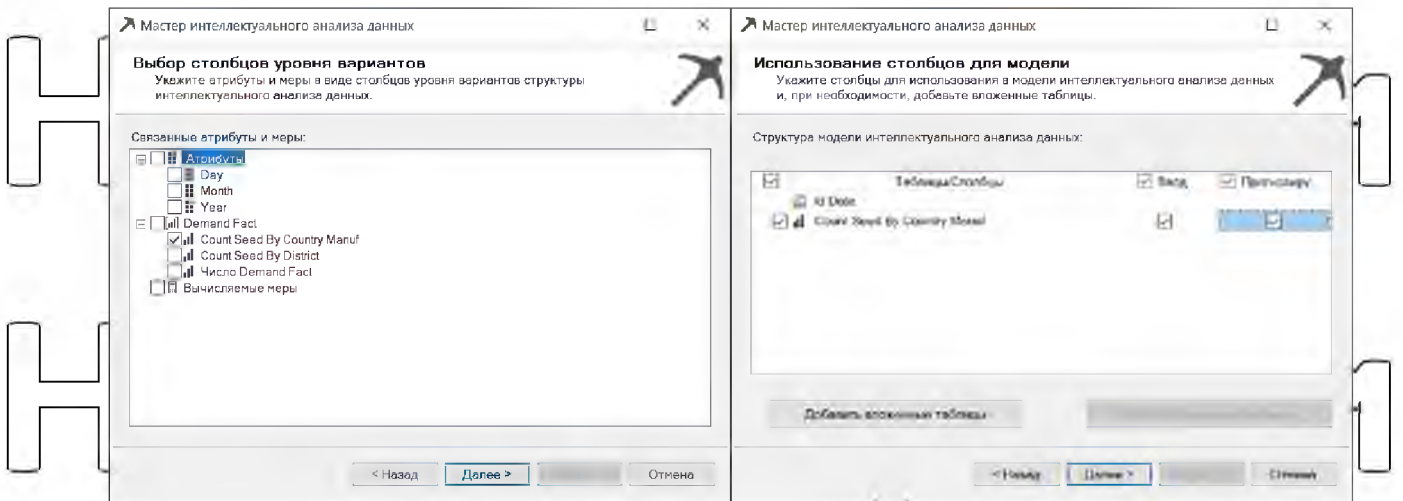


Рис. 4.9 Визначення полів структури аналізу

Завершеним створенням структури є визначення типів полів та її розкортання. В результаті отримуємо графік замовлень насіння за 2022 рік з прогнозом, що представлено на рисунку 4.10.



Рис. 4.10 Діаграма прогнозу кількості замовлень на 2022 рік

За наведеною діаграмою можна прослідкувати за попитом на насіння у розрізі часу та визначити показники прогнозованих значень, а саме прогнозована кількість замовлень за місяці складає 11.

Проведемо такий самий аналіз за допомогою Excel. В результаті теж отримувемо графік з прогнозом кількості замовлень на 2022 рік представлений на рисунку 4.11.

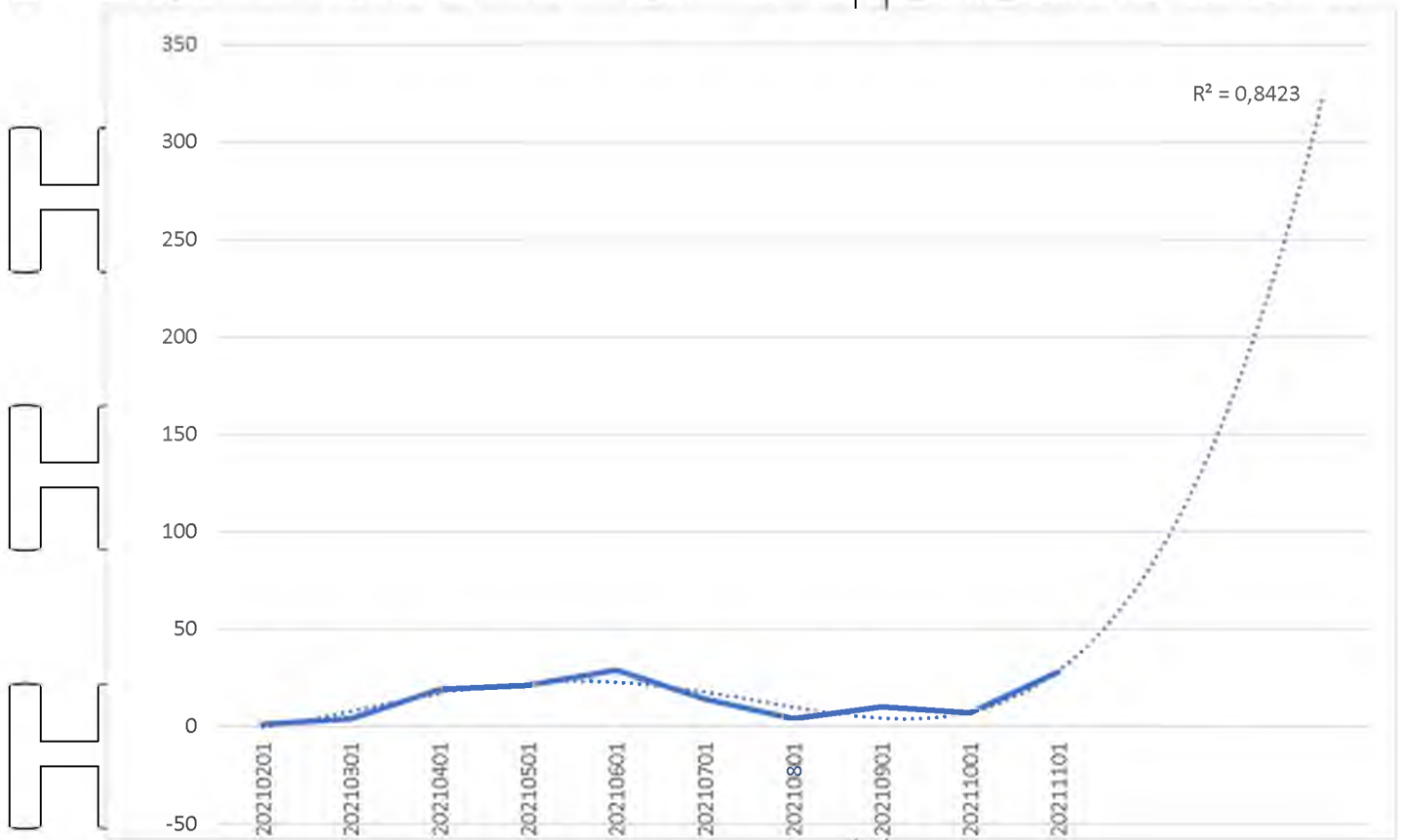


Рис. 4.11 Графік з прогнозуванням замовлень з Excel

Наведений графік прогнозує три наступні значення за допомогою поліноміальною функцією зі степеню 5. Прогнозовані значення не виглядають досить реалістично, хоч і показник кореляції досить високий.

4.4.2. Алгоритм дерева рішень

В середовищі MS SQL Server Data Tools визначимо алгоритм дерева рішень та визначимо головний вимір, як представлено на рисунку 4.12.

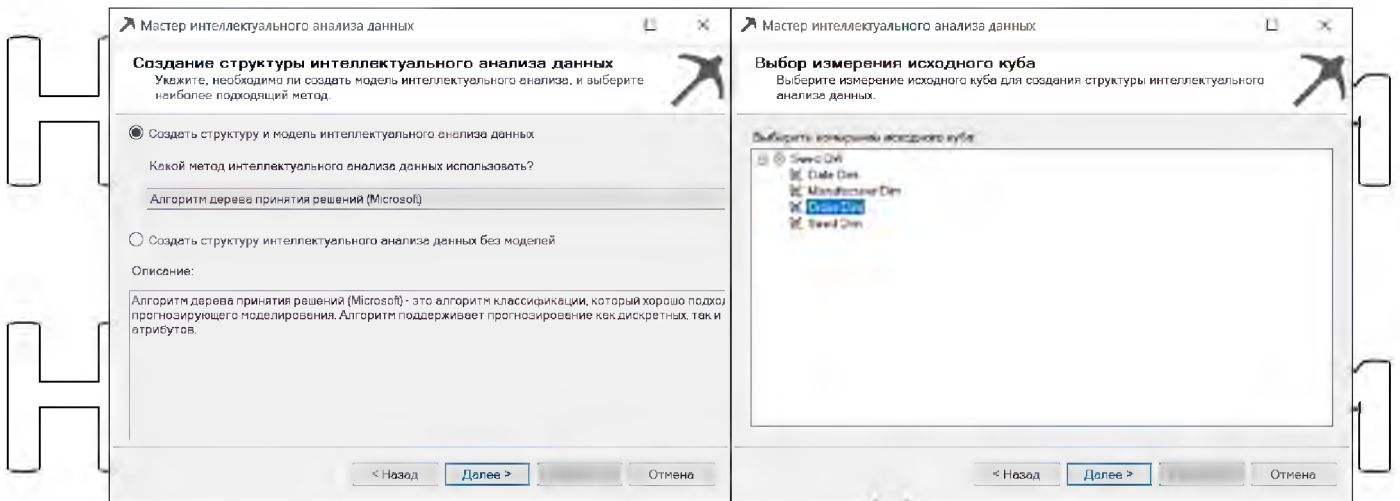


Рис. 4.12 Визначення алгоритму структури та основного виміру

Далі, на основі визначеного ключа, отримуємо доступ до полів виміру.

Сбираємо поля, що братимуть участь в аналізі та будуть прогнозовані, як представлено на рисунку 4.13.

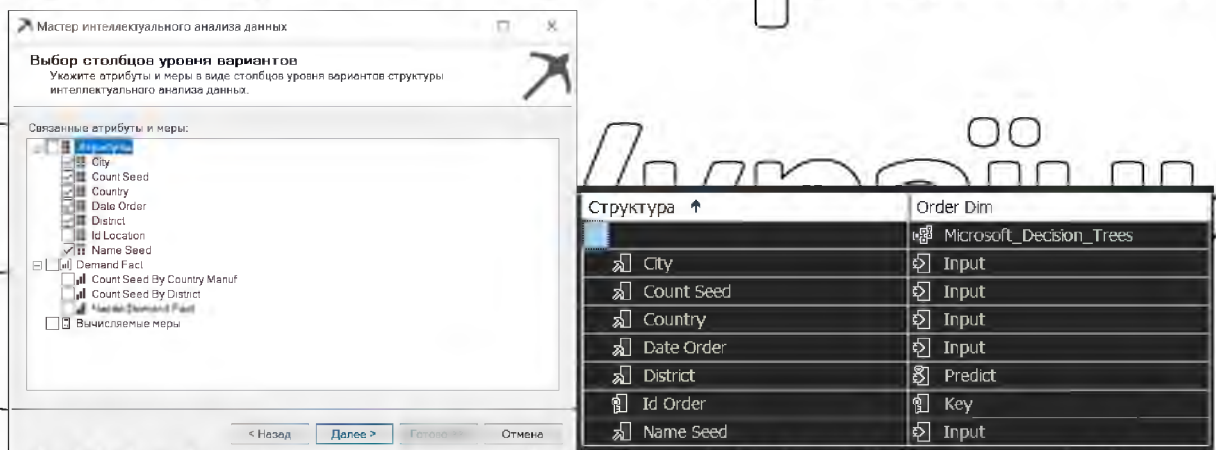


Рис. 4.13 Визначення полів структури аналізу

Завершенням створенням структури є визначення типів полів та її розгортання. В результаті отримуємо дерево рішень з прогнозом областей, з яких надходять замовлення, що представлено на рисунку 4.14.



Рис. 4.14 Дерево рішень для областей

З представленого дерева рішень можна зрозуміти, що велика частина замовлень надходить з міста Вінниці. Оскільки 21,31% замовлень надходить від споживачів, що проживають в місті Вінниця. Розподіл між іншими споживачами виглядає так: 74,21% складають жителі Київської області та 25,79% з Вінницької області. Висновком з представленого дерева рішень є те, що 68,85% замовлень надходить саме від споживачів у Київській області та 31,14% належить споживачам з Вінницької області.

4.4.3. Спрощений алгоритм Байєса

Першим кроком є вибір алгоритму для структури інтелектуального аналізу, а саме визначаємо спрощений алгоритм Байєса та визначаємо головний вимір, як представлено на рисунку 4.15.

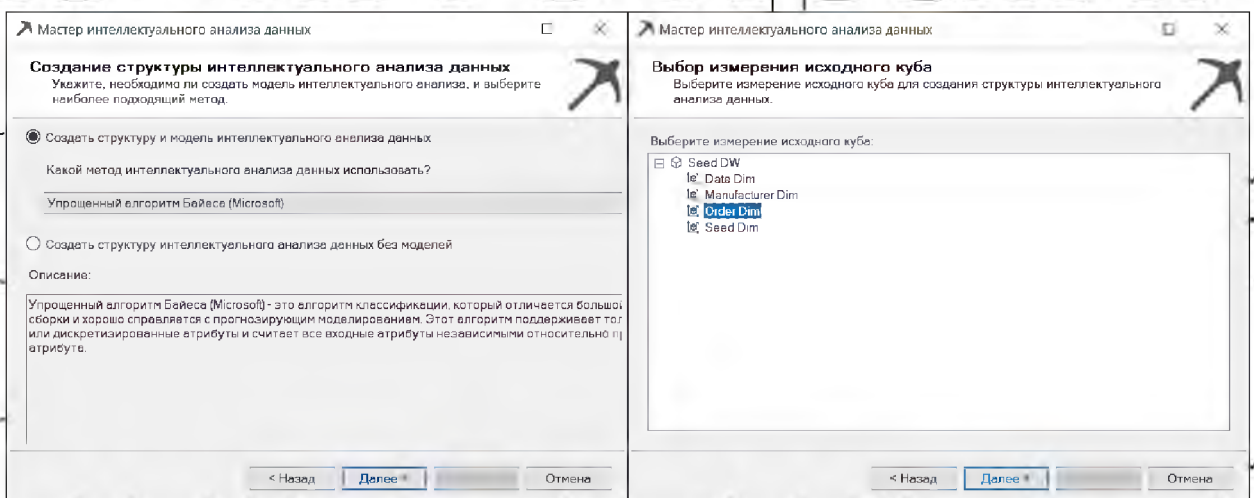


Рис. 4.15 Визначення алгоритму структури та основного виміру

Далі на основі визначеного клона, отримуємо доступ до полів виміру. Сбираємо поля, що братимуть участь в аналізі та будуть прогнозовані, як представлено на рисунку 4.16.

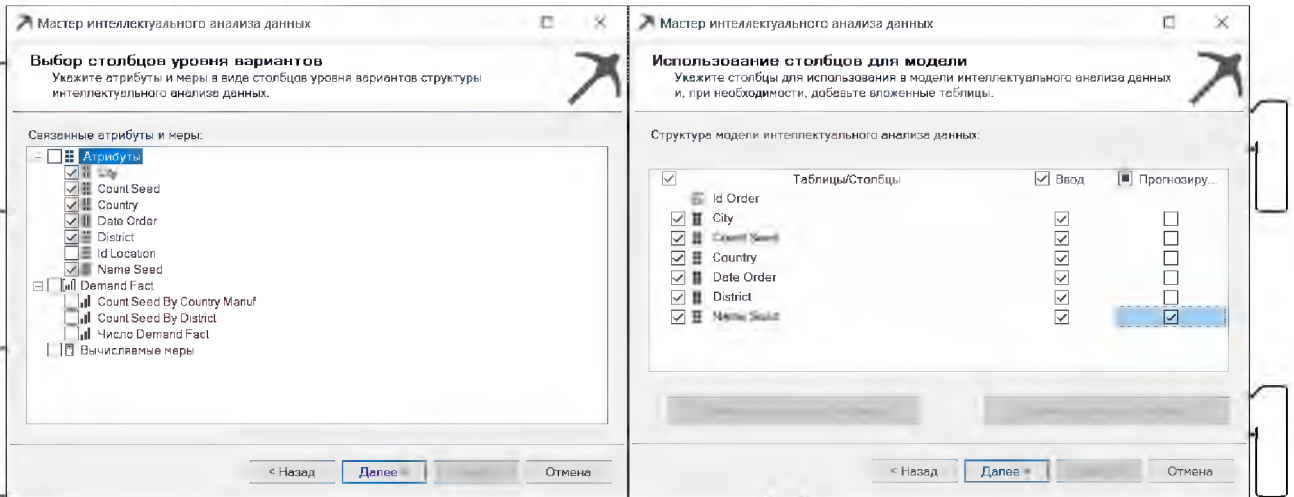


Рис. 4.16 Визначення полів структури аналізу

Завершенням створенням структури є визначення типів полів та її розгортання. В результаті отримуємо мережу залежностей для прогнозованого значення насіння, що представлено на рисунку 4.17.

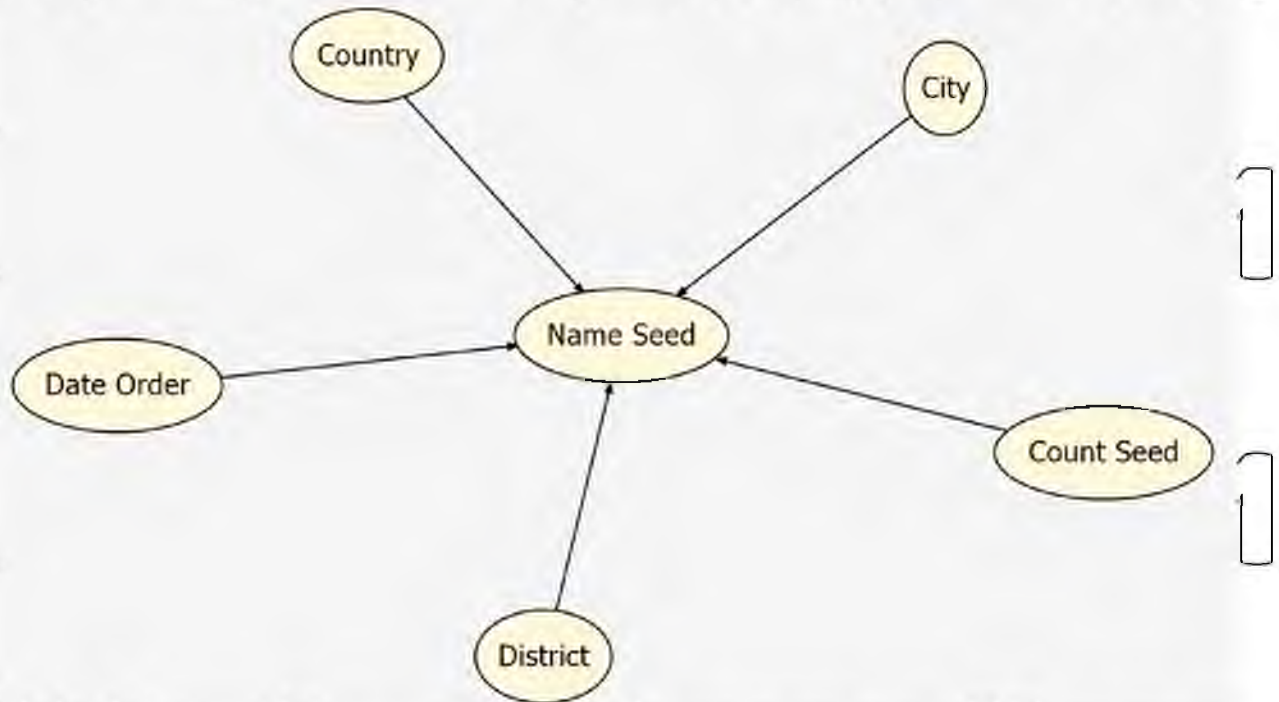


Рис. 4.17 Мережа залежностей назви насіння

Розглянемо кожне значення атрибуту насіння:

- Помідор: замовлення надходять з Київської області, в кількості більше 4 (66,66%).

- Огірок: замовлення надходять з Київської області, а саме найбільше з міста Бровари (66,67%), в кількості більше 6 (66,66%).

- Баклажан: замовлення надходять з Київської області, а саме найбільше з міста Бровари (66,67%), в кількості більше 6 (66,66%).

- Морква: замовлення надходять з Київської (66,67%) або Вінницької (33,33%) області, в кількості більше 6 (66,67%).

- Буряк: замовлення надходять з Київської (66,67%) або Вінницької (33,33%) області, в кількості більше 6 (66,67%).

- Айстра: замовлення надходять з Київської (33,33%) або Вінницької (66,67%) області, в кількості більше 6 (66,67%).

- Вербена: замовлення надходять з Київської (33,33%) або Вінницької (66,67%) області, в кількості більше 6 (66,67%).

- Вьюнок: замовлення надходять з основному з Києва (66,67%) і кількість насіння не перевищує значення 6 шт.

- Георгіна: замовлення надходять з Київської області, а саме найбільше з міста Київ (66,67%), в кількості 10-12 (66,67%).

- Гвоздика: замовлення надходять з Київської (66,67%) або Вінницької (33,33%) області, в кількості більше 6 (66,67%).

- Гіпсофіла: замовлення надходять з Київської або Вінницької області, в кількості 6-12 шт.

- Полуниця: замовлення надходять з Київської (33,33%) або Вінницької (66,67%) області, в кількості більше 6.

- Персик: замовлення надходять з Київської (66,67%) або Вінницької (33,33%) області, в кількості більше 6 (66,67%).

- Абрикос: замовлення надходять з Київської (66,67%) або

Вінницької (33,33%) області, в кількості 10-12 (66,67%).

- Черешня: замовлення надходять в кількості 4-6 з Києва або Вінниці.

- Шовковиця: замовлення надходять в кількості 6-10 з Київської області.

- Виноград: замовлення надходять в кількості 4-10 з Київської області.

- Овес: замовлення надходять в кількості не більше 10 з Київської чи Вінницької області.

- Калатея: замовлення надходять з Києва у кількості 4-12 шт.

- Мухоловка: замовлення надходять з Вінниці у кількості 6-10 шт.

- Пітахая: замовлення надходять з Київської (33,33%) або Вінницької (66,67%) області, в кількості більше 6 (66,67%).

- Скелетон: замовлення надходять з Київської області в кількості 6-10 шт.

4.4.3. Алгоритм пошуку асоціативних правил

Першим кроком є вибір алгоритму для структури інтелектуального аналізу, а саме визначаємо алгоритм асоціативних правил та визначаємо головний вимір, як представлено на рисунку 4.18.

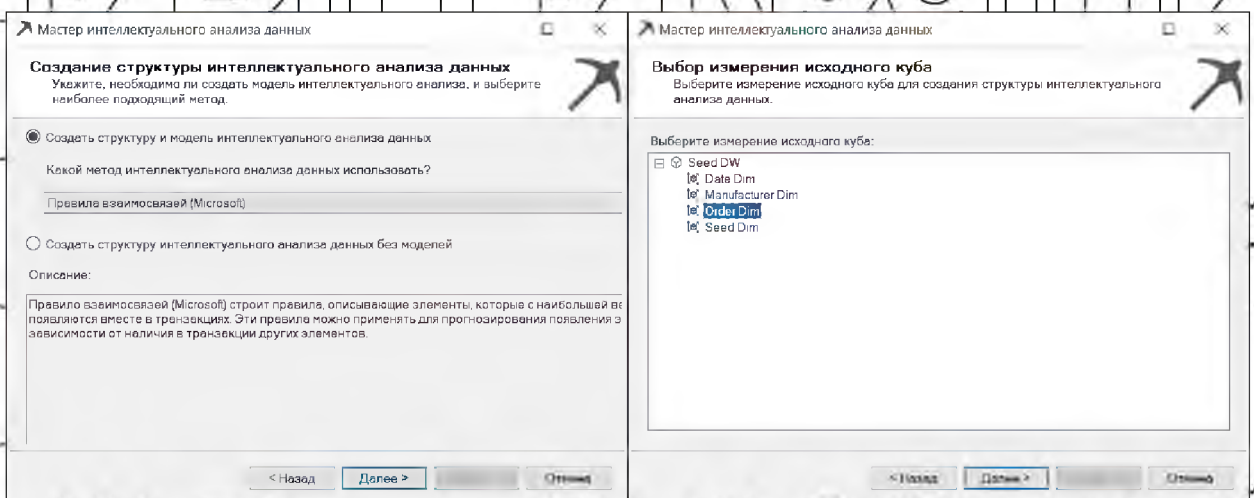


Рис. 4.18 Визначення алгоритму структури та основного виміру

Далі, на основі визначеного ключа, отримуємо доступ до полів виміру. Сбираємо поля, що братимуть участь в аналізі та будуть прогнозовані, як представлено на рисунку 4.19.

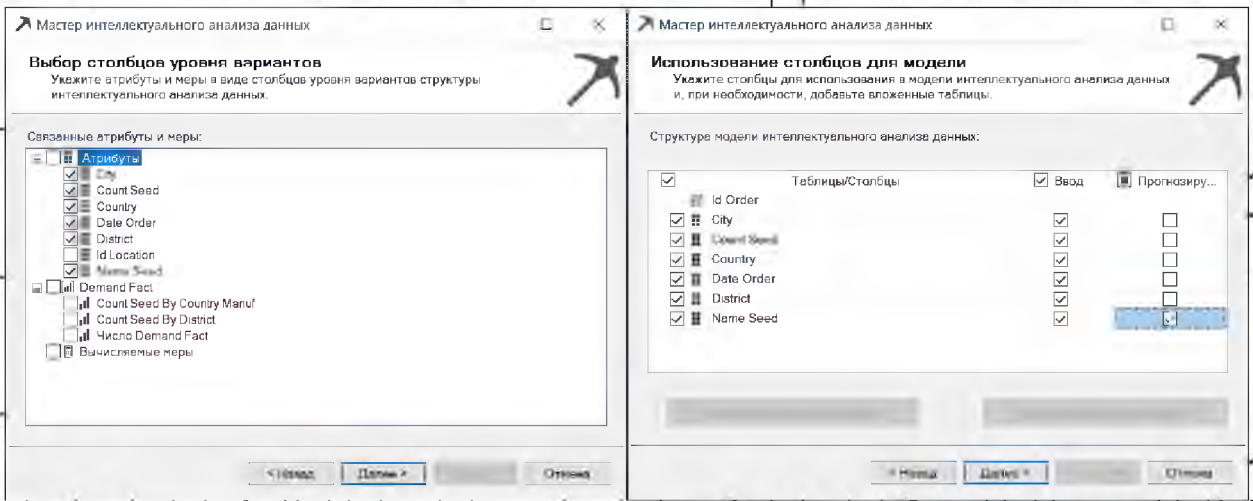


Рис. 4.19 Визначення полів структури аналізу

Завершенням створенням структури є визначення типів полів та її розгортання. В результаті отримуємо набір асоціативних правил, що представлено в таблиці 4.1 нижче.

Таблиця 4.1

Ймовірність	Важливість	Правило	Місто
1	0,495	Name Seed = Гвоздика, Count Seed = 6 - 10	Київ
1	0,463	Name Seed = Скелетон, Count Seed = 6 - 10	Ірпінь
1	0,463	Name Seed = Скелетон, District = Київська	Ірпінь
1	0,495	Name Seed = Мухоловка	Вінниця
1	0,495	Name Seed = Мухоловка, District = Вінницька	Вінниця
1	0,495	Name Seed = Мухоловка, Count Seed = 6 - 10	Вінниця
1	0,463	Name Seed = Скелетон	Ірпінь
1	0,831	Name Seed = Айстра, Count Seed >= 12	Жмеринка
1	0,831	Name Seed = Буряк, Count Seed >= 12	Жмеринка
1	0,574	Count/Seed = 10 - 12, District = Вінницька	Вінниця

Продовження табл. 4.1

Ймовірність	Важливість	Правило	Місто
1	0,495	Name Seed = Черешня, District = Київська	Київ
1	0,495	Name Seed = Черешня, District = Вінницька	Вінниця
1	0,463	Name Seed = Огірок, Count Seed ≥ 12	Бровари
1	0,463	Name Seed = Огірок, Count Seed < 4	Бровари
1	0,831	Name Seed = Овес, Count Seed < 4	Жмеринка
1	0,831	Name Seed = Овес, District = Вінницька	Жмеринка
1	0,463	Name Seed = Овес, Count Seed = 6 - 10	Бровари
1	0,463	Name Seed = Овес, District = Київська	Бровари
1	0,574	Name Seed = Калатея	Київ
1	0,495	Name Seed = Калатея, Count Seed = 10 - 12	Київ
1	0,495	Name Seed = Калатея, Count Seed = 4 - 6	Київ
1	0,574	Name Seed = Калатея, District = Київська	Київ
1	0,463	Name Seed = Морква, Count Seed < 4	Ірпінь
1	0,495	Name Seed = Морква, District = Вінницька	Вінниця
1	0,495	Name Seed = Вербена, Count Seed = 6 - 10	Вінниця
1	0,463	Name Seed = Помідор, Count Seed ≥ 12	Ірпінь
1	0,495	Name Seed = Помідор, Count Seed = 4 - 6	Київ
1	0,463	Name Seed = Помідор, Count Seed < 4	Бровари
1	0,495	Name Seed = Морква, Count Seed = 6 - 10	Вінниця
1	0,831	Name Seed = Полуниця, Count Seed ≥ 12	Жмеринка
1	0,954	Name Seed = Полуниця, District = Вінницька	Жмеринка

Продовження табл. 4.1

Ймовірність	Важливість	Правило	Місто
1	0,574	Name Seed = Гінсофіла, District = Вінницька	Вінниця
1	0,539	Name Seed = Абрикос, District = Київська	Бровари
1	0,463	Name Seed = Полуниця, District = Київська	Ірпінь
1	0,463	Name Seed = Абрикос, Count Seed = 6 - 10	Бровари
1	0,831	Name Seed = Пітахая, Count Seed = 6 - 10	Жмеринка
1	0,495	Name Seed = Пітахая, Count Seed >= 12	Вінниця
1	0,463	Name Seed = Пітахая, Count Seed < 4	Ірпінь
1	0,495	Name Seed = Абрикос, District = Вінницька	Вінниця
1	0,463	Name Seed = Пітахая, District = Київська	Ірпінь
1	0,495	Name Seed = Персик, Count Seed = 4 - 6	Вінниця
1	0,495	Name Seed = Персик, District = Вінницька	Вінниця
1	0,463	Name Seed = Айстра, District = Київська	Бровари
1	0,463	Name Seed = Айстра, Count Seed = 6 - 10	Бровари
1	0,495	Name Seed = Айстра, Count Seed < 4	Вінниця
1	0,495	Name Seed = Гвоздика, Count Seed < 4	Вінниця
1	0,684	Count Seed = 4 - 6, District = Вінницька	Вінниця
1	0,463	Name Seed = Виноград, Count Seed = 4 - 6	Ірпінь
1	0,574	Name Seed = В'юннок, District = Київська	Київ
1	0,495	Name Seed = Огірок, Count Seed = 6 - 10	Київ
1	0,463	Name Seed = Вербена, Count Seed >= 12	Ірпінь

Продовження табл. 4.1

Ймовірність	Важливість	Правило	Місто
1	0,463	Name Seed = Морква, Count Seed = 10 - 12	Бровари
1	0,574	Name Seed = Вербена, District = Вінницька	Вінниця
1	0,463	Name Seed = Вербена, District = Київська	Ірпінь
1	0,594	Name Seed = Виноград, District = Київська	Ірпінь
1	0,463	Name Seed = Баклажан, Count Seed = 6 - 10	Бровари
1	0,463	Name Seed = Баклажан, Count Seed < 4	Бровари
1	0,539	Name Seed = Виноград, Count Seed = 6 - 10	Ірпінь
1	0,574	Name Seed = Георгіна, Count Seed = 10 - 12	Київ
1	0,495	Name Seed = Гвоздика, District = Вінницька	Вінниця
1	0,463	Name Seed = Георгіна, Count Seed = 6 - 10	Ірпінь
1	0,463	Name Seed = Гвоздика, Count Seed = 4 - 6	Бровари
1	0,594	Name Seed = Виноград	Ірпінь
1	0,495	Name Seed = Вербена, Count Seed = 4 - 6	Вінниця
1	0,463	Name Seed = Баклажан, Count Seed >= 12	Ірпінь
1	0,463	Name Seed = Буряк, Count Seed = 6 - 10	Бровари
1	0,495	Name Seed = Бьюнок, District = Вінницька	Вінниця
1	0,495	Name Seed = Буряк, Count Seed < 4	Київ
1	0,831	Name Seed = Буряк, District = Вінницька	Жмеринка
1	0,495	Name Seed = Бьюнок, Count Seed < 4	Київ
0,750	0,985	Count Seed >= 12, District = Вінницька	Жмеринка
0,750	0,508	Count Seed >= 12, District = Київська	Ірпінь
0,684	1,457	District = Вінницька	Вінниця

Продовження табл. 4.1

Ймовірність	Важливість	Правило	Місто
0,667	0,469	Name Seed = Георгіна, District = Київська	Київ
0,667	0,469	Name Seed = Георгіна	Київ
0,667	0,850	Name Seed = Полуниця	Жмеринка
0,667	0,469	Name Seed = Вербена	Вінниця
0,667	0,435	Name Seed = Огірок, District = Київська	Бровари
0,667	0,469	Name Seed = Бьюнок	Київ
0,667	0,435	Name Seed = Огірок	Бровари
0,667	0,469	Name Seed = Шовковиця	Київ
0,667	0,469	Name Seed = Шовковиця, District = Київська	Київ
0,667	0,469	Name Seed = Шовковиця, Count Seed = 6 - 10	Київ
0,667	0,469	Count Seed < 4, District = Вінницька	Вінниця
0,667	0,435	Name Seed = Баклажан, District = Київська	Бровари
0,667	0,544	Count Seed = 4 - 6, District = Київська	Київ
0,667	0,544	District = Вінницька, Count Seed = 6 - 10	Вінниця
0,667	0,435	Name Seed = Абрикос	Бровари
0,667	0,435	Name Seed = Баклажан	Бровари
0,500	0,698	Name Seed = Айстра, District = Вінницька	Жмеринка
0,500	0,698	Name Seed = Літахаля, District = Вінницька	Жмеринка
0,500	0,698	Name Seed = Полуниця, Count Seed = 6 - 10	Жмеринка
0,500	0,698	Name Seed = Овес	Жмеринка
0,500	0,405	Count Seed = 10 - 12, District = Київська	Київ

ВИСНОВКИ

НУБІП України

Дослідження присвячено вирішенню завдання, яке полягає у розробці системи аналізу реалізації високоякісного насінневого матеріалу, як засобу підвищення рівня реалізації.

Проведені теоретичні та практичні дослідження дають зробити такі висновки.

1. Системний аналіз насінневого бізнесу, як об'єкту дослідження, показав його складність та дозволив визначити основні напрямки та задачі, які необхідно вирішити для збільшення прибутковості бізнесу.

2. Проведено моделювання системи, яке створило передумови для аналізу поведінки системи.

3. Спроектована архітектура системи, яка визначає три основні вузли: оперативні джерела інформації, сховище даних, підсистему аналізу.

4. Надано структуру оперативної бази даних.

5. Спроектовано сховище даних у середовищі Microsoft SQL Server.

6. Сформовані вимоги до апаратного та програмного забезпечення.

7. Побудовані звіти в середовищі Power BI на основі побудованого сховища даних.

8. Засобами інструменту Business Intelligence створено ключові показники продуктивності (KPI), які призначені для визначення кількісної міри успішності певних конкретних показників ефективності реалізації насіння.

9. Проведено інтелектуальний аналіз даних з використанням алгоритмів Data Mining.

Таким чином, досліджено використання нової інтелектуальної інформаційної технології, яка є об'єднанням технологій OLAP та Data Mining,

з метою створення системи аналізу реалізації високоякісного насінневого матеріалу, яке дало ефективні результати в процесі дослідження даної системи

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Виноградова О. В. Електронний бізнес. Навчальний посібник. / О. В. Виноградова, Н. І. Дрокіна. – Київ: ДУТ, 2018. – 292 с.
2. Як продавати насіння в інтернеті. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://retailers.ua/news/tehnologii/3656-kak-prodavati-semena-v-internete-intervyu-s-rukovoditelem-internet-magazina-akrua/>
3. Інтернет магазин «Агроном маркет» - [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://agronom-market.com.ua/>.
4. Могильницька А. М. Прийняття та реалізація управлінських рішень в діяльності керівника аграрного підприємства / А. М. Могильницька, М. А. Дідковська // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. – 2019. – №202. – С. 233–242.
5. UMB Soft [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ubmsoft.com.ua/>.
6. Уніфікована мова моделювання UML [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.znannya.org/?view=uml>.
7. Застосування UML (Частина 2). Діаграма послідовності [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://www.dut.edu.ua/ua/news-1-626-7897-zastosuvannya-uml-chastina-2-diagrama-poslidovnosti---sequence-diagram_kafedra-kompyuternih-nauk-ta-informaciynih-tehnologiy.
8. Проектування інформаційних систем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uadoc.zavantag.com/text/1719/index-9.html>.
9. UML - Activity Diagrams [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.tutorialspoint.com/uml/uml_activity_diagram.htm.
10. What is Package Diagram [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-package-diagram/>.

11. Створення сховищ даних. Технології OLAP та Data Mining [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://pidru4niki.com/16120414/informatika/stvorennya_shovisch_daniv_tehnologiy_olap_data_mining.

12. Введение в OLAP: часть 2. Хранилища данных [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://www.olap.ru/basic/olap_intro2.asp.

13. SQL Server Analysis Services (SSAS) Tutorial [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.mssqltips.com/sqlservertutorial/2000/sql-server-analysis-services-ssas-tutorial/>.

14. Общие сведения о кубах OLAP в Service Manager для расширенной аналитики [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/system-center/scsm/olap-cubes-overview?view=sc-sm-2019>.

15. What is the definition of OLAP? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://olap.com/olap-definition/>.

16. OLAP системы [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.kpms.ru/Automatization/OLAP_system.htm.

17. Characteristics of OLAP [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.javatpoint.com/characteristics-of-olap>.

18. Data Mining [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ibm.com/cloud/learn/data-mining>.

19. Разница между Data Mining и OLAP [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ru.sawakinome.com/articles/technology/difference-between-data-mining-and-olap-2.html>.

20. Кустовська О. В. Методологія системного підходу та наукових досліджень: Курс лекцій. – Тернопіль: Економічна думка, 2005. – 124 с.

21. У чому різниця між архітектурою системи та архітектурою ПЗ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.strephonsays.com/what-is-the-difference-between-system-architecture-and-software-architecture>.

22. Основные сведения об Analysis Services [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/analysis-services/analysis-services-overview?view=asallproducts-allversions>.

23. Службы SSIS: создание пакета ETL [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/integration-services/ssis-how-to-create-an-etl-package?view=sql-server-ver15>.

24. Create Key Performance Indicators KPI in a SQL Server Analysis Service Cube [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.mssqltips.com/sqlservertip/6033/create-key-performance-indicators-kpi-in-a-sql-server-analysis-service-ssas-cube/>.

25. OLAP-технології та звітність [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://stud.com.ua/62441/menedzhment/olap_tehnologiyi_zvitnist.

26. Цюцюра С.В. Теоретичні основи та сутність управлінських рішень. моделі прийняття управлінських рішень / Цюцюра С.В., Криворучко О.В., Цюцюра М.І. // Управління розвитком складних систем. 2012. - Вип. 9. - С. 50-58.

27. Тлущкевич Н.В. Класифікація управлінських рішень при формуванні управлінської облікової системи в аграрному менеджменті.- Економічний форум: науковий журнал. – Луцьк. – 2018. – № 3. – С. 252-258.

28. Соловійов А.І. Розробка і впровадження інформаційно-аналітичної системи підтримки прийняття управлінських рішень в аграрних підприємствах. – Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. – 2013. – № 1-2(2). – С. 148-154.

29. Аграрний і сільський розвиток для зростання та оновлення української економіки: наукова доповідь / за ред. чл.-кор. НАН України Бородіної О.М., д-ра екон. наук Шубравської О.В.; НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогноз. НАН України». К., 2018. 152 с.

30. Малюкіна А.О. Обґрунтування впровадження CRM-системи для удосконалення процесу прийняття управлінських рішень на підприємстві. Науковий вісник Полісся. 2015. Вип. 1. С. 85-90.

31. Загороднюк О.В. Особливості організації управлінської праці у сільськогосподарських підприємствах. Економіка і організація управління.

2014. № 1(17). С. 105-111.

32. Острик В.Ю. Ресурсоекономні шляхи підвищення ефективності управлінських рішень в підприємствах АПК: дис. ... канд. екон. наук. Сімферополь, 2010. 20 с.

33. Романко О.П. Інформаційні аспекти управління конкурентоспроможністю підприємства. Інноваційна економіка. 2014. № 1. С. 58-62.

34. Лагодієнко В.В., Кіщак І.Т., Лагодієнко В.В., Шевчук С.П., Кіщак Ю.І. Державне та регіональне управління: навчальний посібник. Миколаїв:

Іліон, 2013. 310 с.

35. Подрядов Д.С., Федосова А.О., Лагодієнко В.В. Проблемні аспекти створення ефективної команди проекту. Науковий вісник МДУ ім. В.О. Сухомлинського. 2014. Випуск 5(101). С. 61-64.

36. Лагодієнко В.В. Емоційний інтелект складова організаційно-економічного механізму операційного менеджменту. Бізнес навігатор. 2011. № 5(26). С. 145-149.

37. Професійне насіння - [Електронний ресурс] – Режим доступу:

<https://semena.in.ua/ru/>

НУБІП України