

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Інститут (факультет) Автоматизації і комп'ютерних систем  
Кафедра Інформаційних систем

«До захисту в ЕК»  
Директор інституту(декан  
факультету)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Форсюк А.В.  
(прізвище та ініціали)

«\_\_» \_\_червень\_\_ 2020 р.

«До захисту допущено»  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Чумаченко С.М.  
(прізвище та ініціали)

«\_\_» \_\_червень\_\_ 2020 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»  
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки»

на тему: Розробка інформаційної системи хімлабораторії для соковидобувного  
відділення ПрАТ «Гнідавський цукровий завод»

Виконав: здобувач 4 курсу, групи 7

Сверблик Олександра Леонідівна  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник М'якшило Олена Михайлівна  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Консультанти М'якшило Олена Михайлівна  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Рецензент Мойсеєв Євген Вікторович  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній  
роботі немає запозичень із праць  
інших авторів без відповідних  
посилань.

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ - 2020р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Автоматизації і комп'ютерних систем

Кафедра Інформаційних систем

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»  
(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»  
(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри  
Інформаційних систем  
С.М.Чумаченко  
“ 27 ” 04 2020 року

## З А В Д А Н Н Я

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Сверблик Олександрі Леонідівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. *Тема роботи:* Розробка інформаційної системи хімлабораторії для соковидобувного відділення ПрАТ «Гнідавський цукровий завод»  
керівник роботи М'якшило Олена Михайлівна доцент, к.т.н.,

( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “27” 04 2020 року № 269-к

2. Строк подання здобувачем роботи 29.05.2020 р

3. Вихідні дані до роботи Дані про працівників, дані про аналізи, та дані про нормативи.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)  
системний аналіз діяльності підприємства, моделювання діяльності підприємства, постановка задачі, проектування бази даних, розробка програмного забезпечення ІС, заходи охорони праці, висновки.

5. Перелік графічного матеріалу

Функціональні моделі AS-IS та TO-BE, моделі логічної та фізичної БД, модель згенерованої БД, форми інтерфейсу користувача.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1.	М'якшило Олена Михайлівна		
2.	М'якшило Олена Михайлівна		
3.	М'якшило Олена Михайлівна		

7. Дата видачі завдання 27.04.2020 р

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Проведення системного аналізу діяльності підприємства ПрАТ «Гнідавський цукровий завод»	15.02.20-2.03.20	Виконала
2	Реалізація функцій ІС для хімлабораторії ПрАТ «Гнідавський цукровий завод»	3.03.20-20.05.20	Виконала
3	Дослідження заходів з охорони праці на ПрАТ «Гнідавський цукровий завод»	21.05.20-25.05.20	Виконала
4	Оформлення пояснювальної записки та створення презентації	26.05.20-8.06.20	Виконала

**Здобувач** \_\_\_\_\_  
(підпис)

**Сверблик О.Л.**  
(прізвище та ініціали)

**Керівник роботи** \_\_\_\_\_  
(підпис)

**М'якшило О.М.**

## АНОТАЦІЯ

Метою кваліфікаційної роботи є створення інформаційної системи для хімлабораторії соковидобувного відділення ПрАТ «Гнідавський цукровий завод», згідно прийнятих міжнародних стандартів, відповідно індивідуальному завданню.

Проведене дослідження роботи хімлабораторії соковидобувного відділення ПрАТ «Гнідавський цукровий завод», знайшло своє відображення у моделях бізнес-процесів AS-IS та TO-BE в стандарті IDEF0.

Розробка системи відбувалася із застосуванням CASE-засобів ERWIN Data Modeler і була реалізована в 2 етапи. На першому етапі, за результатами дослідження, було змодельовано базу даних та на основі трансформаційної моделі, згенеровано в MS SQL SERVER 2008. Другий етап полягав у розробленні клієнтського додатку для працівників лабораторії. В роботі наведено розрахунок техніко-економічного ефекту від впровадження системи та розглянуті заходи з охорони праці на підприємстві.

Кваліфікаційна робота обсягом у 77 сторінки, містить 50 сторінок пояснювальної записки, 27 сторінок графічних матеріалів, 16 літературних джерела та 4 додатки.

**Ключові слова :** ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, ХІМЛАБОРАТОРІЯ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ, БАЗА ДАНИХ, С#, РОЗРОБКА ПЗ.

## **SUMMARY**

The purpose of the qualification work is to create an information system for the chemical laboratory for the juice department of PJSC "Gnidavsky Sugar Plant", according to accepted international standards, according to the individual task.

The study of the chemical laboratory of the juice production department of PJSC "Gnidavsky Sugar Plant" was reflected in the business process models AS-IS and TO-BE in the IDEF0 standard.

The system was developed using CASE-tools ERWIN Data Modeler and was implemented in 2 stages. At the first stage, according to the results of the research, a database was modeled and based on the transformation model, generated in MS SQL SERVER 2008. The second stage was to develop a client application for laboratory staff. The paper calculates the technical and economic effect of the implementation of the system and considers measures for labor protection at the enterprise.

The qualification work of 77 pages contains 50 pages of explanatory note, 27 pages of graphic materials, 16 literary sources and 4 appendices.

**Keywords: INFORMATION SYSTEM, CHEMICAL LABORATORY OF SUGAR FACTORY, DATABASE, C #, SOFTWARE DEVELOPMENT.**

## ЗМІСТ

<b>АНОТАЦІЯ</b> .....	6
<b>SUMMARY</b> .....	7
<b>Розділ 1. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ЛАБОРАТОРІЇ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ НА ПРОЕКТУВАННЯ</b> .....	10
<b>1.1 Характеристика ПрАТ «Гнідавський цукровий завод»</b> .....	10
<b>1.2 Організаційна структура підприємства</b> .....	10
<b>1.2.1 Взаємодія хімлабораторії соковидобувного відділення з іншими підрозділами.</b> .....	13
<b>1.3 Аналіз нинішнього стану автоматизації хімлабораторії</b> .....	13
<b>1.4 Функціональне моделювання діяльності хімлабораторії «AS-IS»</b> .....	14
<b>1.4.1 Виявлені проблеми хімлабораторії та задачі автоматизації</b> .....	16
<b>1.5 Аналіз існуючих аналогів розробки</b> .....	17
<b>1.5.1 «АІС- Облік «ДАІ-2003»</b> ».....	17
<b>1.5.2. ІС:Підприємство 8</b> .....	18
<b>1.5.3 Результати порівняння систем аналогів</b> .....	18
<b>1.6 Обґрунтування доцільності проектування й розробки інформаційної системи хімлабораторії соковидобувного відділу</b> .....	20
<b>1.7 Концептуальна модель діяльності хімлабораторії</b> .....	20
<b>1.8 Постановка задачі на проектування інформаційної системи для хімлабораторії цукрового заводу</b> .....	21
<b>1.8.1 Призначення системи</b> .....	21
<b>1.8.2 Вимоги до створюваної системи хімлабораторії</b> .....	21
<b>1.8.3 Функції інформаційної системи хімлабораторії цукрового заводу</b>	22
<b>1.8.4 Вхідні та вихідні дані системи</b> .....	22
<b>РОЗДІЛ 2. ОПИС КОМПЛЕКСУ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ ХІМЛАБОРАТОРІЇ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ</b> .....	23
<b>2.1. Обґрунтування вибору засобів розробки системи</b> .....	23
<b>2.2 Методи вирішення задачі</b> .....	23
<b>2.3. Розробка інтерфейсу користувача інформаційної системи хімлабораторії</b> .....	25
<b>2.3.1 Підключення бази даних до проекта та створення меню</b> .....	25
<b>2.3.2 Створення форм введення – редагування та перегляду даних</b> ....	26

2.3.3 Модуль обробки виключень від MS SQL Server .....	26
2.3.4 Формування запитів .....	27
2.3.5 Розробка звітів .....	28
2.3.6 Пошук та фільтрація даних .....	29
2.4 Реалізація функцій системи .....	30
2.5 Інструкція користувача .....	32
2.6 Розрахунок техніко-економічного ефекту від впровадження системи .....	36
<b>Розділ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ .....</b>	<b>43</b>
3.1 Виробнича санітарія .....	43
3.2 Техніка безпеки.....	44
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>47</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....</b>	<b>48</b>
<i>Додаток А .....</i>	<i>50</i>
<b>ДОДАТОК Б .....</b>	<b>66</b>
<i>Додаток В.....</i>	<i>74</i>
<b>Додаток Г .....</b>	<b>78</b>

# **Розділ 1. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ЛАБОРАТОРІЇ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ НА ПРОЕКТУВАННЯ**

## **1.1 Характеристика ПрАТ «Гнідавський цукровий завод»**

ПрАТ «Гнідавський цукровий завод» - це підприємство, яке спеціалізується на виробленні цукру. ПрАТ «Гнідавський цукровий завод» працює з 1958 року. Завод пропонує декілька видів цукрової продукції. З 2004 року ПрАТ «Гнідавський цукровий завод» пропонує новий вид цукру такий, як природний цукор. Також в 2003 році була створена фірма під назвою «Солодко» яка працює і зараз. Під цієї назвою випускається вся продукція цукрового заводу.

Сезон на підприємстві починається з 25 серпня і триває до кінця січня. За добу на цукровому заводі переробляється понад 4000 тон цукрових буряків, а виготовлення цукру з кожної тони буряка, приблизно, 80 кг цукру. Таким чином за добу виробляється понад 320 тисяч кг цукру. За сезон завод переробляє цукрових буряків біля 500 тисяч тон, а виготовлення цукру складає понад 4 мільйона цукру за сезон.

## **1.2 Організаційна структура підприємства**

Всім підприємством керує Генеральний директор. Він приймає всі важливі стратегічні рішення, які стосуються підприємства загалом, може вносити корективи в роботу всього персоналу. Лабораторією керує, безпосередньо, старший технолог або завідувач лабораторією, йому підпорядковуються старший лаборант, лаборант, та збірник. Відповідно старшому лаборанту підпорядковуються лаборанти та збірник зразків.

Головний бухгалтер керує відділом фінансів та бухгалтерії. Приймає рішення з нарахування заробітної плати, контролює прибуток та витрати підприємства. Має можливість управління персоналом, що працює в його відділі. Відповідальний за складання звітної документації та надання її генеральному директору.

Головний інженер керує технологічними відділами. Може вносити зміни в графік роботи персоналу (за згоди ген. директора). Вирішує технологічні та технічні проблеми.. Керує та складає звітну інформацію, яку потім надає ген. директору.

Схема організаційної структури ПрАТ «Гнідавський цукровий завод» зображена на рис.1.1.



Рисунок 1.1 - Схема організаційної структури

#### Опис відділів:

**Відділ контролю якості** – забезпечує контроль над якістю поставленого товару, перевіряє умови зберігання, надану супровідну документацію. Формує сертифікати якості на виготовлений цукор, та перевіряє його.

**Матеріало-технічний відділ** – відділ забезпечує прийом замовлень, закупівлю сировини, форму графік поставок МТЗ, складання його на склад. Менеджери з продажу забезпечують максимально швидкісний обіг від замовлення до доставки.

**Відділ бухгалтерії** – займається веденням бухгалтерського і податкового обліку фінансово-господарської діяльності, та нараховує заробітну платню працівників.

**Лабораторія** – Займається проведення аналізів для відділу контролю якості продукції.

**Юридичний відділ** – збирає нормативно-правові документи необхідні для роботи цукрового заводу, перевіряє відповідності закону, проектів наказів, інструкцій, положень і інших документів правового характеру, що надаються на підпис керівнику підприємства, займається правовими питаннями та договорами.

**Відділ збуту** – узгоджує умови постачання, формує пропозиції по коригуванню цін, організовує роботу з замовником, контактує з ним та розширює клієнтуру.

**Відділ транспорту та логістики** – формує графіки перевезень, займається логістикою і слідкує за станом транспортного парку.

Функціональні обов'язки та завдання працівників лабораторії наведені в

*Таблиця 1.1 – Функції та задачі працівників лабораторії*

№	Функції	Задачі
1.	<b>Лаборант -хімік</b>	Робить хімічні аналізи.
2.	<b>Технолог .</b>	Контролює роботу зміни. Веде журнал проведених аналізів.
3.	<b>Лаборант</b>	Робить аналізи та заносить в журнал обліку аналізів.
4.	<b>Лаборант-Збірник</b>	Бере проби на аналіз та передає лаборанту певного аналізу.

### **1.2.1 Взаємодія хімлабораторії соковидобувного відділення з іншими підрозділами.**

Взаємодія відділу по роботі з аналізами та обробки аналізів з цукрової продукції наведена в табл. 1.2.

*Таблиця 1.2. Взаємодія хімлабораторії соковидобувного відділення з іншими підрозділами.*

№	Підрозділ	Одержання	Надання
1.	З технологічним відділом	- передача буряка на дифузію. - додавання допоміжної сировини та матеріалів. - передача на аналізи	- Дані про необхідність та кількість матеріалів.
2.	З матеріально – технічним відділом	- Одержання соків на проведення аналізу	- Звіт по проведених аналізах
3.	З лабораторією	- графіків роботи в лабораторії	- Закупівлі матеріально-технічних ресурсів. - заявок на закупівлю необхідних матеріалів - ведення журналу;

### **1.3 Аналіз нинішнього стану автоматизації хімлабораторії**

Для забезпечення роботи хімлабораторії, по роботі з аналізами та обробки аналізів на ПрАТ «Гнідавський цукровий завод», не використовують жодної інформаційної системи.

У лабораторії, для оформлення результатів аналізів, використовують пакет Microsoft Office (MS Word, Excel). Журнал технолога ведеться у середовищі MS Excel в табличному форматі та зберігається у паперовому вигляді.

Відслідковування результатів роботи, по здійсненім операція, також відбувається за допомогою MS Excel, друкується, надається керівництву та зберігається у паперовому вигляді.

Отже проаналізувавши процеси, які відбуваються в хімлабораторії, та прийнявши до уваги, що всі вони відбуваються в пакеті Microsoft Word або MS Excel, можна зробити висновок про необхідність автоматизації діяльності хімлабораторії для полегшення та прискорення роботи лаборантів і оперативного надання зведеної інформації керівництву, а також для автоматизованого формування звітності по результатах роботи хімлабораторії.

#### **1.4 Функціональне моделювання діяльності хімлабораторії «AS-IS»**

Функціональна модель «Організація роботи хімлабораторії соковидобувного відділення ПрАТ «Гнідавський цукровий завод» побудована в нотації IDEF0 за допомогою програмного засобу AllFusion Process Modeler, та має чотири рівні декомпозиції.

Контекстну діаграму функціональної моделі організації роботи хімлабораторії наведено на рис. 1 у додатку А.

Ця діаграма показує процес проведення та реєстрації аналізів в цілому. Дана діаграма, яка показує систему як єдиний процес, може бути декомпована на більш детальні діаграми нижчого рівня.

Контекстна діаграма має наступні об'єкти входу (I1,I2,I3):

- Цукровий буряк;
- Дані з накладних та актів приймання;
- Вапняне молоко;

Об'єкти виходу (O1,O2,O3,O4):

- Відфільтрований сік;
- Жом;
- Осад;
- Журнал зміною технолога;

Всі дії виконуються наступними механізмами:

- Персонал;
- Технолог;
- Обладнання ;

Керування відбувається згідно документів:

- План постачання;
- Нормативні документи;
- Інструкція.

Далі наведено діаграму декомпозиції моделі А0 для хімлабораторії соковидобувного відділу з обробки аналізів. Ця діаграма є діаграмою декомпозиції контекстної діаграми для більш детального представлення процесу. Всього у моделі 4 рівні декомпозиції.

Діаграма А0 складається з чотирьох блоків (зображена на рис. 2 у додатку А.)

- Дифузія;
- Сатурація та фільтрація;
- Проведення аналізів;
- Введення журналу змінного технолога;

На першому рівні декомпозиції А01 ("Дифузія") діаграма складається з трьох блоків (зображена на рис. 3 у додатку А.)

- Обробка цукрової стружки;
- Обробка очищеного соку;
- Обробка соку до сиропу.

Діаграма декомпозиції А02 («Проведення аналізів») складається з чотирьох блоків (зображена на рис. 4 у додатку А.)

- Отримання соку 1 сатурації;
- Аналіз соку 1 сатурації;
- Отримання соку 2 сатурації;
- Аналіз відфільтрованого соку 2 сатурації.

Діаграма декомпозиції А03 («Введення журналу змінного технолога») складається з трьох блоків (зображена на рис. 8 у додатку А.) [3]

- Аналізи і занесення результатів в журнал;
- Порівняння аналізів з нормативи;
- Занесення відхилення результатів в журнал.

На третьому рівні декомпозиції («Аналіз соку 1 сатурації») діаграма складається з чотирьох блоків (зображена на рис. 5 у додатку А.)

- Визначення рН сока в зоні Б. Мюлера (10,8-11,2);
- Визначення рН сока 1 сатурації (10,8-11,2);
- Визначення витрат вапняного молока;
- Визначення температурного режиму 1 сатурації.

На третьому рівні декомпозиції («Отримання соку 2 сатурації») діаграма складається з трьох блоків (зображена на рис. 6 у додатку А.)

- Визначення обсягу осаду  $\text{CaCO}_3$ ;
- Адсорбційне очищення;
- Розчинення залишкових солей кальцію в тверду фазу.

На третьому рівні декомпозиції («Аналіз відфільтрованого соку 2 сатурації») діаграма складається з трьох блоків (зображена на рис. 7 у додатку А.)

- Визначення лужності і рН сока (9,6);
- Визначення температурного режиму соку 2 сатурації;
- Визначення рівня рідини в апараті;
- Визначення термостійкості соку;
- Визначення розкладання цукрози та згущення соку.

#### **1.4.1 Виявлені проблеми хімлабораторії та задачі автоматизації**

Проаналізувавши функціональну модель діяльності хімлабораторії по роботі з аналізами, виявили наступні проблеми. Більшість документів у відділі формується засобами MS Office і зберігається у паперовому вигляді, що ускладнює облік аналізів, пошук даних за попередні періоди, контроль стану та якості технологічного процесу. Рішенням цієї проблеми може стати автоматизація процесів обліку та контролю аналізів, які здійснюються лаборантом в своїй сфері.

Основні задачі для автоматизації роботи лабораторії:

- забезпечення зручного автоматизованого обліку проведених аналізів;
- організація пошуку даних, за критеріями визначеними технологом;
- автоматизація формування звітів та довідок.

### **1.5 Аналіз існуючих аналогів розробки**

Сучасні підприємства змушені збирати й зберігати значні обсяги інформації. Для хімлабораторії цукрового заводу це - відомості про аналізи та результати аналізів, що проводять в лабораторії.

#### **1.5.1 «АІС- Облік «ДАІ-2003» »**

«АІС- Облік «ДАІ-2003» » призначений для ведення обліку роботи підприємства, звірки та аналізу, ведення звітності щодо виконання головних функцій підприємства[9].

Основними функціями є:

1. Інформаційна система надає можливість вводити інформацію про аналіз, та результати аналізу.
2. При внесенні даних про аналіз продукції, приходить повідомлення щодо успішного занесення певної дії.
3. Щоб було зручніше працювати технологу, для ведення звітності.

Переваги:

1. Підвищується ефективність та швидкодія обробки аналізів;
2. Працівник має можливість змінювати інформацію на протязі зміни.
3. Наявність функції історії надає користувачу можливість слідкувати за діями у інформаційній системі та при необхідності коригувати їх.

Недоліки:

Інформаційна система являється продуктом 2003, що на даний час є застарілою. Також ІС була розроблена для використання у операційній системі Windows 3, і на деяких ПК може відображатись некоректно.

Також недоліків програми є те, що вона містить обмеження щодо створення великої кількості таблиць та зв'язків між ними, що може бути некомфортним для використання на великих підприємствах.

### **1.5.2. 1С:Підприємство 8**

Програма 1С:Підприємство це платформа розроблена для автоматизації процесів управління в організації. Платформа є програмним продуктом, але користувачі, зазвичай, працюють з одним або з багатьма прикладними рішеннями розробленими на даній платформі.

Гнучкість платформи дозволяє застосовувати 1С:Підприємство 8 у різних сферах:

- автоматизація виробничих і торгових підприємств.
- підтримка оперативного управління підприємством.

1С є потужною настроюваною системою, яка враховує більшість функцій управління підприємством в різних галузях. Для задач хімлабораторії цукрового заводу, вона є надто потужною і важко адаптованою під специфіку саме хімлабораторії.

### **1.5.3 Результати порівняння систем аналогів**

Існуючі системи аналоги порівнюються за наступними параметрами:

- формування аналітичної звітності та формування звітів по аналізу роботи відділу.
- Захист від несанкціонованого доступу та доступ до інформації лише зареєстрованим особам.
- Автоматична побудова звітів та побудова звітів по заданим критеріям користувача.
- Зручний інтерфейс користувача зручність у використанні для користувача.
- Вартість та вартість стандартного пакету.

Результати порівняння систем аналогів наведені в табл. 1.3. Якщо система має відповідну функцію – тоді ставиться «+», якщо немає – «-».

Таблиця 1.3. Результати порівняння систем-аналогів

<b>Системи</b>  <b>Функції</b>	1С Предприятие 8	АІС- Облік «ДАІ-2003»
Оперативне формування періодичної звітності	+	+
Встановлення зв'язку між документами	+	+
Наявність засобів захисту від несанкціонованого доступу	+	-
Можливість автоматичної побудови звітів	+	+
Наявність зручного інтерфейсу	-	+
Можливість інтеграції з іншими програмними продуктами	+	+
Можливість налаштування	+	-
<b>Вартість</b>	90000 ₴	600 грн/міс/ за 1 користувача

З наведеної таблиці, можна зробити такі висновки:

1С Предприятие 8 – має високу ціну, потребує потужного апаратного забезпечення і потребує істотного налаштування на задачі обліку в хімлабораторії цукрового заводу.

АІС- Облік «ДАІ-2003» – має більшість функцій, помірну абонплату, але потребує значного доопрацювання і вона є застарілою програмою для великого підприємства.

Отже їх не варто впроваджувати на підприємстві.

### **1.6 Обґрунтування доцільності проектування й розробки інформаційної системи хімлабораторії соковидобувного відділу**

Як було показано у пункті. 1.3, ПрАТ «Гнідавський цукровий завод» використовує лише засоби MS Office для забезпечення роботи лабораторного відділу. Проте, цих засобів не достатньо для ефективної роботи хімлабораторії.

Розглянуті системи аналоги не мають функцій потрібних персоналу хімлабораторії, тому підприємству потрібно буде витратити кошти та час на їх доопрацювання та впровадження.

Отже, розробка нової системи є доцільною, оскільки її створення передбачає вирішення основних задач обліку у хімлабораторії, бо їх автоматизоване виконання є неможливим через відсутність відповідного програмного забезпечення. Створення власної системи під потреби підприємства є вигідним рішенням, через низьку вартість в порівнянні з системами аналогами.

### **1.7 Концептуальна модель діяльності хімлабораторії**

Концепція функціонування хімлабораторії, після автоматизації функцій обліку аналізів, викладена у вигляді функціональної моделі ТО-ВЕ.

Функціональна модель ТО-ВЕ показує якою буде діяльність лабораторії після впровадження інформаційної системи.

Застосування функціональної моделі TO-VE дозволяє не тільки скоротити терміни впровадження інформаційної системи, але також знизити ризики пов'язані з несприятливістю персоналу до інформаційних технологій.

Концептуальну модель наведено у додатку В. Розробку інформаційної системи, згідно концептуальної моделі, розглянуто у розділі 2.

## **1.8 Постановка задачі на проектування інформаційної системи для хімлабораторії цукрового заводу**

### **1.8.1 Призначення системи**

Головною задачею інформаційної системи є полегшення роботи, звітності та моніторингу процесу проведення аналізів для працівників хімлабораторії та її керівника – головного технолога. Особливістю реалізації функцій, які покладені на інформаційну систему є необхідність зручної взаємодії системи з користувачем, за рахунок зручного інтерфейсу. Інтерфейс має забезпечувати засоби внесення, обробки та аналізу даних, редагування їх та видалення інформації, у разі потреби.

Лаборанти матимуть можливість вносити проведені аналізи, порівнювати з нормативами та переглядати список аналізів які потрібно виконати для певного продукту на верстаті. Також у них буде можливість переглянути попередні дані, дату виконання роботи та коли занесений результат.

В якості СУБД використовується безкоштовна версія - MS SQL Server 2008. Це потужна СУБД, що дає змогу адміністратору зберігати дані про транзакції у журналі транзакцій, підтримувати цілісність даних, робити резервні копії бази даних на випадок аварійної ситуації.

Користувачами можуть виступати технолог та персонал лабораторії.

### **1.8.2 Вимоги до створюваної системи хімлабораторії**

Інформаційна система повинна містити наступну інформацію:

- Відомості про аналізи (Назва аналізу, дата, результат аналізу)
- Відомості про працівників (ПІБ, посада, адреса, дата народження)
- Відомості по журналу (Дата, зміна, виконавець)

- Відомості про цукор на верстаті ( назва, вага)

Також інформаційна система повинна:

- працювати під управлінням операційної системи Windows 7/8/10;
- розроблена система захисту даних інформаційної системи від пошкоджень та несанкціонованого доступу;
- Має мати простий інтерфейс і не дозволяти користувачу виконувати зайві дії;

### **1.8.3 Функції інформаційної системи хімлабораторії цукрового заводу**

Інформаційна система повинна виконувати наступні функції:

- облік проведених аналізів;
- облік працівників;
- Ведення журналу змінного технолога;
- формування довідки про проведені аналізи та їх відповідність нормативам;
- формування статистики по роботі працівників.

### **1.8.4 Вхідні та вихідні дані системи**

Вхідними даними до системи є:

- Дані про нормативи;
- дані про аналізи;
- дані про працівників;

В результаті діяльності хімлабораторії , формуються такі вихідні дані:

- перелік лаборантів, які проводили аналізи;
- результати аналізів, які заносяться в журнал технолога.

При розробці системи слід забезпечити можливість її вдосконалення та модернізації

## **РОЗДІЛ 2. ОПИС КОМПЛЕКСУ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ ХІМЛАБОРАТОРІЇ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ**

### **2.1. Обґрунтування вибору засобів розробки системи**

CA Erwin Process Modeler (BPWin) є зручним для проектування функціональних моделей та технологічних процесів;

CA Erwin Data Modeler – є зручний для проектування схеми бази даних та її генерування в СУБД»; Фізична модель наведена в додатку В.

Microsoft SQL Server 2008 – є зручним для керування базою даних, генеруємо фізичну модель бази яка була створена раніше;

Microsoft Visual Studio 2017 – це зручна мова програмування на C# та середовище розробки для створення інтерфейсу користувача.

В кваліфікаційній роботі логічна та фізична модель (Див. Додаток В) були побудовані за допомогою програмного продукту ERwin Data Modeler.

### **2.2 Методи вирішення задачі**

Проектування бази даних являє собою процес послідовних переходів від предметної області до формалізованого опису об'єктів предметної області в термінах деякої моделі. Можна виділити такі основні етапи проектування БД:

- аналіз предметної області;
- створення логічної моделі предметної області;
- створення фізичної моделі бази даних;
- генерація бази даних в середовище зберігання.

Проектування логічної моделі предметної області полягає в створенні концептуальної моделі бази даних, на основі вибраної моделі даних. На цьому етапі визначаються об'єкти, зв'язки між об'єктами, атрибути, ключові атрибути .

Під фізичним проектування розуміється налаштування логічної моделі на обрану СУБД. Цей процес включає в себе трансформацію сутності логічної

моделі у таблиці, атрибутів – у колонки, створення індексів, правил валідації, тригерів цілісності посилань тощо, в синтаксисі обраної СУБД.

Фізична трансформаційна модель системи хімлабораторії для соковидобувного відділення ПрАТ «Гнідавський цукровий завод» складається з 8 таблиць.

Таблиця «Працівники» - містить основні дані про працівників та складається із наступних колонок:

КодПрацівника: INTEGER;

ПІБ: VARCHAR(50);

ДатаНародження: DateTime;

Адреса: VARCHAR(50);

Посада: VARCHAR(50);

Таблиця «Посада» - містить основні дані про посаду та складається із наступних колонок:

КодПосади: INTEGER;

НазваПосади: VARCHAR(50);

Таблиця «Продукт» - містить основні дані про продукцію та складається із наступних колонок:

КодПродукції: INTEGER;

НазваПродукції: VARCHAR(50);

Вага: VARCHAR(18);

Таблиця «Нормативи» - містить основні дані про нормативи для аналізів та складається із наступних колонок:

КодНорматива: INTEGER;

НазваНорматива: VARCHAR(50);

Показники: VARCHAR(50);

Таблиця «Аналізи» - містить основні дані про проведенні аналізи та складається із наступних колонок:

КодАналіза: INTEGER;

Дата: DATETIME;

Результат: INTEGER;

КодПрацівника: INTEGER;

КодПосади: INTEGER;

КодНорматива: INTEGER;

КодПродукції: INTEGER;

Таблиця «Журнал змінного технолога» - містить основні дані про результати аналізів занесені технологом та складається із наступних колонок:

КодЖурнала: INTEGER;

КодПрацівника: INTEGER;

КодПосади: INTEGER;

Дата: DATETIME;

Зміна: INTEGER;

База даних згенерована в середовищі MS SQL Server 2008

## **2.3. Розробка інтерфейсу користувача інформаційної системи хімлабораторії**

### **2.3.1 Підключення бази даних до проекту та створення меню**

Спочатку слід створити проект WinForm в середовищі MS Visual Studio.

Для під'єднання БД до середовища Microsoft Visual Studio 2017 використовується об'єкт "Источник данных", далі вибираємо додати нове джерело, вводимо назву сервера та обираємо потрібну БД. Якщо підключення відбулося, то можна починати роботу з БД. Зв'язок з MS SQL Server 2008 забезпечує доступ до відповідних таблиць бази даних, дає можливість сформувати DataSet – набір даних для автономної роботи. Вигляд DataSet наведено на рис 4, Додаток В.

Створення меню відбувається за допомогою компонента *StripMenu*. На кожну з кнопок потрібно додати код, який відповідає за відкриття наступної форми. Цей код застосовуємо для всіх пунктів меню.

```
private void ПродуктToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Form2 N = new Form2();
    N.ShowDialog();
}
```

### 2.3.2 Створення форм введення – редагування та перегляду даних

Для того, щоб помістити поля на форми введення даних у меню «Дані» застосовуємо команду «Показати джерела даних». Обираємо необхідну таблицю, та спосіб її представлення, та перетягуємо таблицю на форму.

Для створення форми введення та перегляду даних для зв'язаних таблиць (батьківської і дочірньої), слід спочатку перетягнути на форму батьківську таблицю, а потім відповідну дочірню таблицю з меню «Источник данных» зі списку полів батьківської таблиці.

Після того, як додали всі необхідні елементи - отримали форму з прикріпленою базою даних, на яку можна вже додавати інформацію.

Таким же чином створили форми для введення даних до інших таблиць.

### 2.3.3 Модуль обробки виключень від MS SQL Server

SqlException виникають у наступних випадках:

- розрив з'єднання з базою даних;
- порушення правил валідації;

Для таблиці «Працівник» процедура збереження введених даних до таблиці з обробкою включень виглядає наступним чином.

```
private void працівникBindingNavigatorSaveItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
    this.Validate();
    this.працівникBindingSource.EndEdit();
    try
    {
        this.tableAdapterManager.UpdateAll(this.kreditDataSet);
    }
    catch (SqlException ex)
    {
        MessageBox.Show("Помилка: " + ex.Message, "Помилка");
    }
}
```

Таким чином створили процедури обробки виключень і для інших таблиць.

### 2.3.4 Формування запитів

Через адаптер таблиці формуємо запити так як показано на рис 2.3.4.1

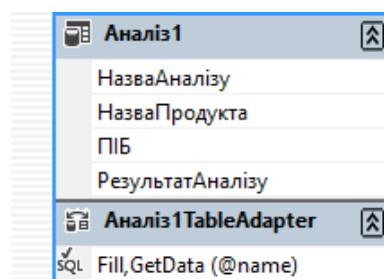


Рис. 2.3.4.1 Віртуальні таблиці DataTable в DataSet.

Для того, щоб помістити запит на форму, потрібно на саму форму додати відповідну таблицю с запитом DataTable.

Запит виводить дані про проведені аналізи та відповідний продукт та ким був проведений аналіз.

```
SELECT Аналіз.НазваАналізу,Продукт.НазваПродукта,ПрацівникПІБ
```

```
FROM Аналіз INNER JOIN
```

```
Працівник ON Аналіз.КодПрацівника = Працівник.КодПрацівника INNER JOIN Продукт ON  
Аналіз.КодПродукта = КодПродукта
```

```
WHERE (Аналіз.НазваАналізу LIKE RTRIM (@name)+ '%')
```

### 2.3.5 Розробка звітів

В середовище створюємо форму ReportViewer та підключаємо БД до форми та оформлюємо в конструкторі як має виглядати наш звіт(рис 2.3.5.1 та рис 2.3.5.2).

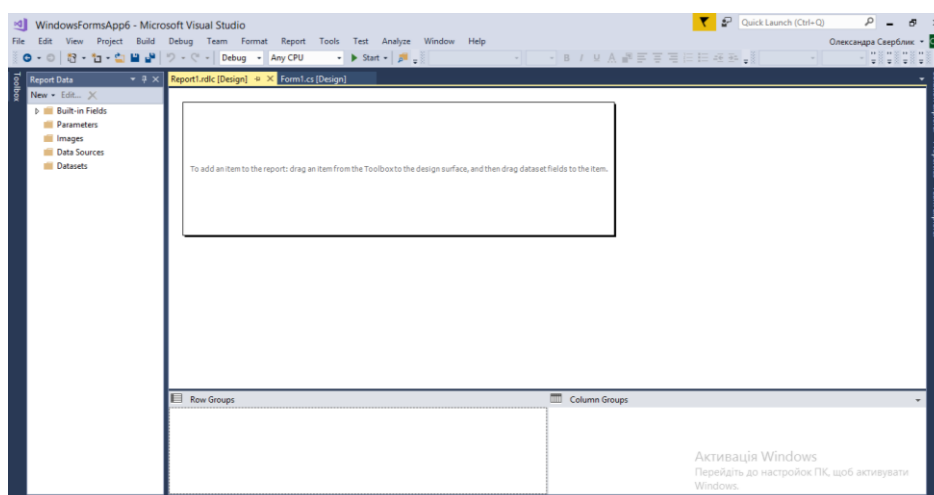


Рис 2.3.5.1 Створення звіту

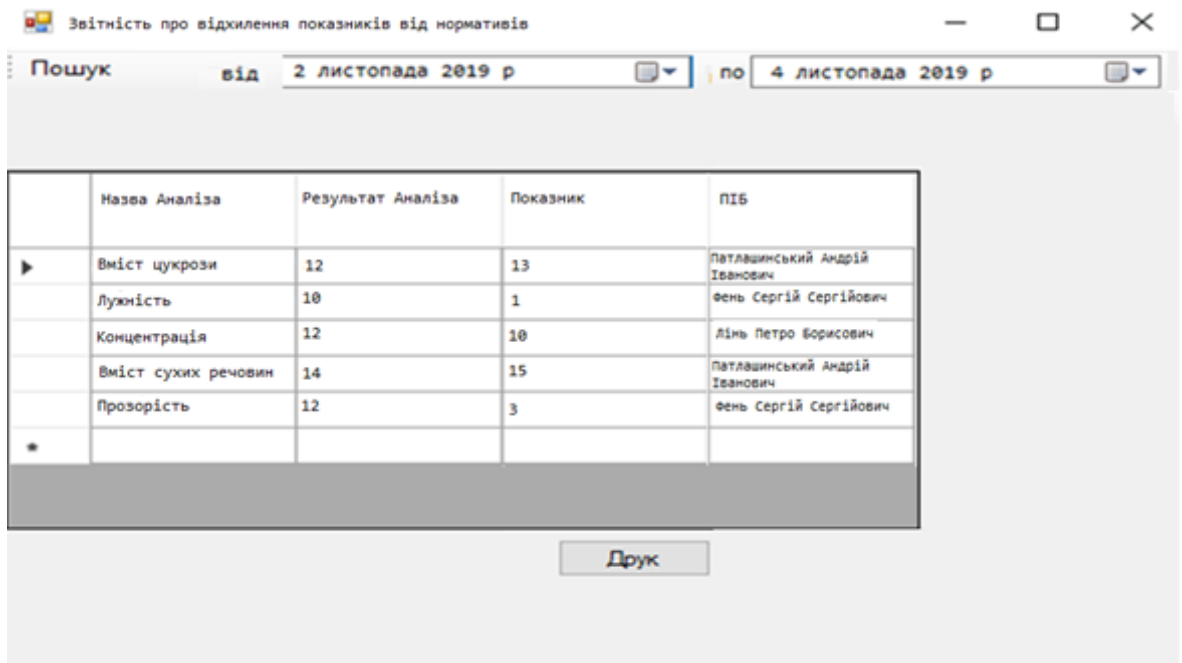


Рис 2.3.5.2 створення звіту в формі конструктора

### 2.3.6 Пошук та фільтрація даних

Фільтрація виконується автоматично, на формах "Аналізи", та «Занесення в журнал змінного технолога».

Текст процедури фільтрації на формі «Занесення в журнал змінного технолога»:

```
this.АналізBindingSource.Filter = ("Аналіз + 'textBox'");
```

Використовується для того, щоб ми автоматично бачили ті аналізи які нам потрібні.

На формі «Занесення в журнал змінного технолога» створений пошук за ПІБ. Для цього на форму помістимо відповідні поля та додамо елемент `radiobutton`, для можливості вибору типу пошука. Процедура пошуку виглядає наступним чином:

```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (radioButton2.Checked)
    {
```

```

        int itemFound =
this.ПрацівникBindingSource.Find("ПІБ",textBox1.Text);
        this.ПрацівникBindingSource.Position = itemFound;
    }
}

```

## 2.4 Реалізація функцій системи

Розроблена програма для ПрАТ «Гнідавський цукровий завод» дає можливість реалізувати наступні функції:

- Облік працівників;
- Введення журналу змінного технолога;
- Формування довідки про проведенні аналізи та їх відповідність нормативам;
- Формування статистики по роботі працівників.

### Облік працівників

Облік працівників буде показувати скільки працівників працює в лабораторії в період сезону. (рис 2.4.1 додаток Б). Наведемо код запити

```

SELECT    Аналіз.НазваАналізу, Працівник.ПІБ, Працівник.Посада
FROM      Аналіз INNER JOIN
          Працівник      ON      Аналіз.КодПрацівника      =
Працівник.КодПрацівника

```

### Введення журналу змінного технолога

Занесення даних в журнал змінного технолога. Дані можна відфільтрувати за аналізом та знайти аналізи, які виконав певний лаборант: ввести прізвище імя по батькові і натиснути кнопку фільтрації. (Рис 2.4.2 додаток Б)

Далі створимо функцію пошуку. Для цього створимо додатково кнопку та поле для вводу користувачем. На кнопку додаємо код.

```

private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    int itemFound = this.працівникBindingSource.Find("ПІБ.Працівник",
textBox2.Text);
}

```

```
this.працівникBindingSource.Position = itemFound;  
}
```

### **Довідка про проведенні аналізи та їх відповідність нормативами**

Формування довідки про проведенні аналізи та їх відповідність нормативами чи збігається результат проведених аналізів з показниками нормативів та якими працівниками були проведені аналізи в певний період. (рис 2.4.3 додаток Б). Довідка створенна звітом за допомогою запиту наведемо код запиту

```
SELECT Аналіз.НазваАналізу, Працівник.ПІБ,  
Аналіз.РезультатАналізу,Норматив.Показник  
  
FROM Аналіз INNER JOIN Працівник ON Аналіз.КодПрацівника =  
Працівник.КодПрацівника  
  
WHERE (Аналіз.РезультатАналізу>=@p)AND(Аналіз.РезультатАналізу<=@c)  
  
GROUP BY Аналіз.НазваАналізу,  
Працівник.ПІБ,Аналіз.РезультатАналізу,Норматив.Показник  
  
HAVING (Аналіз.РезультатАналізу=Норматив.Показник) AND  
Аналіз.НазваАналізу
```

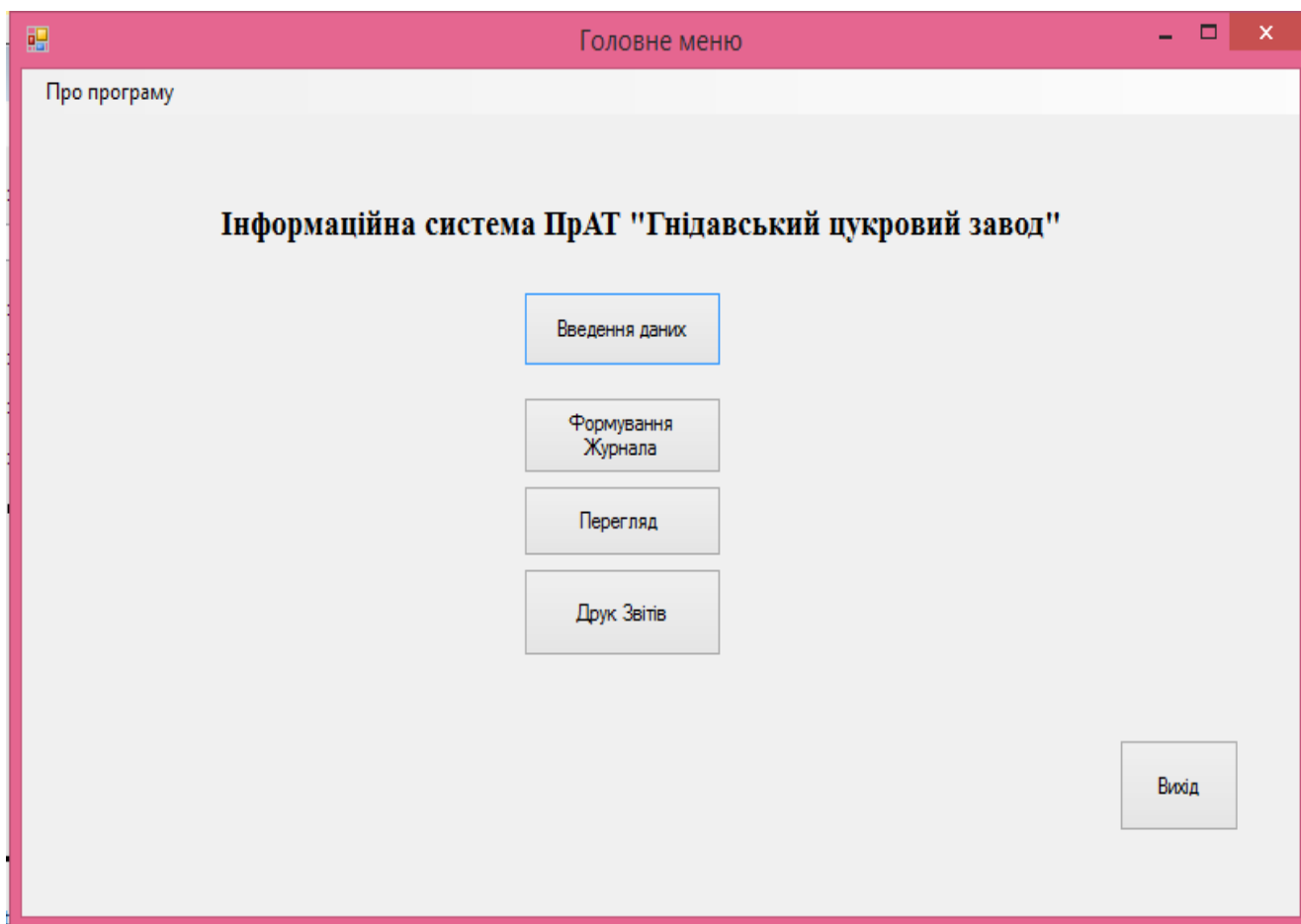
### **Формування довідки про відхилення показників від нормативів**

Формування довідки про відхилення показників від показників норматива виведення результату аналізу та відповідно показника норматива то певного результату за певний період часу (рис 2.4.4 додаток Б). Довідка створенна звітом за допомогою запиту наведемо код запиту:

```
SELECT Аналіз.НазваАналізу, Працівник.ПІБ,  
Аналіз.РезультатАналізу,Норматив.Показник  
  
FROM Аналіз INNER JOIN Працівник ON Аналіз.КодПрацівника =  
Працівник.КодПрацівника  
  
WHERE (Аналіз.РезультатАналізу>=@p)AND(Аналіз.РезультатАналізу<=@c)  
  
GROUP BY Аналіз.НазваАналізу,  
Аналіз.РезультатАналізу,Норматив.Показник, Працівник.ПІБ,  
  
HAVING (Аналіз.РезультатАналізу=Норматив.Показник) AND  
Аналіз.НазваАналізу
```

## 2.5 Інструкція користувача

Запустивши інформаційну систему розроблену в середовищі з'являється головне меню, потрібно лиш вибрати кнопку: введення даних, формування даних, перегляд даних та друк даних (Рис 2.5.1)



*Рис 2.5.1 – «Головне меню ІС»*

Якщо вибрати кнопку «Введення даних» відкриється меню в якому можна вибрати потрібну кнопку та натиснути. Та відкриється форма редагування та додавання нових записів до таблиці(рис 2.5.2 та рис 2.5.3)

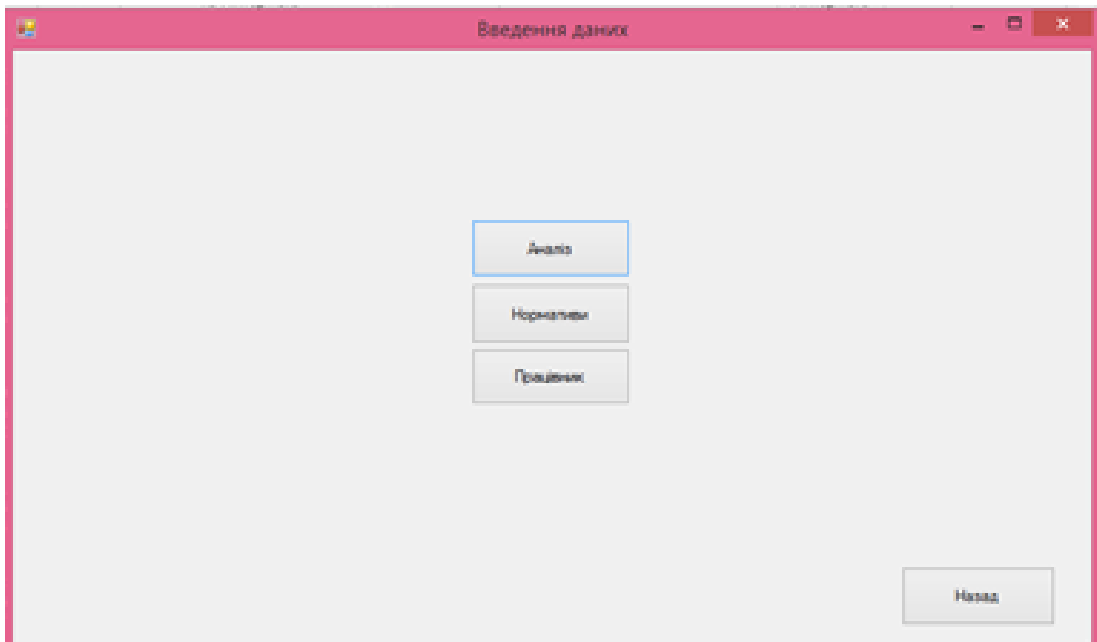


Рис 2.5.2 – «Форма введення даних ІС»

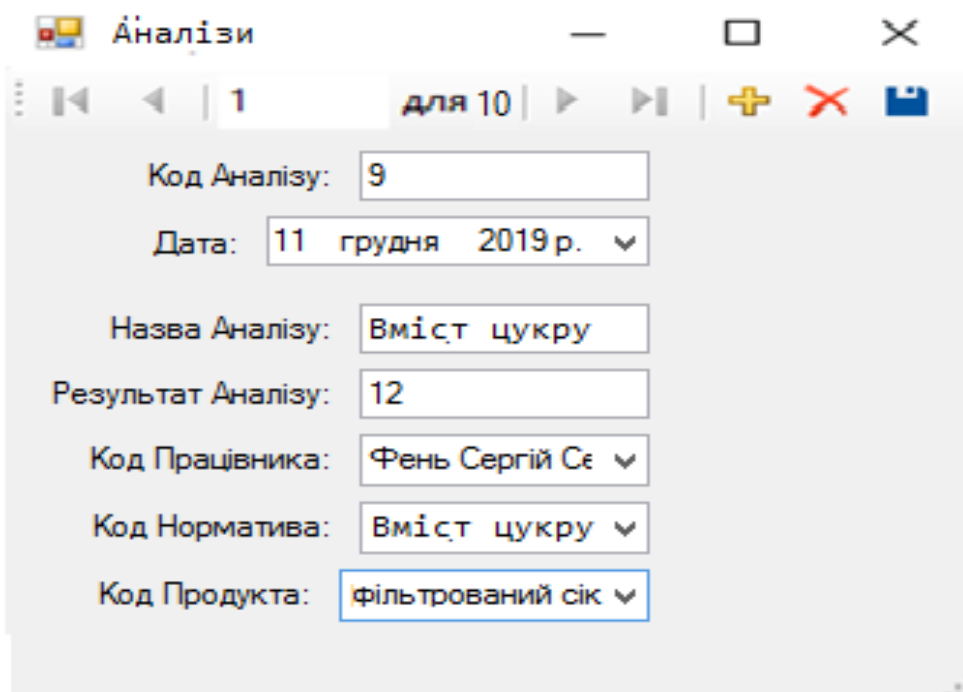


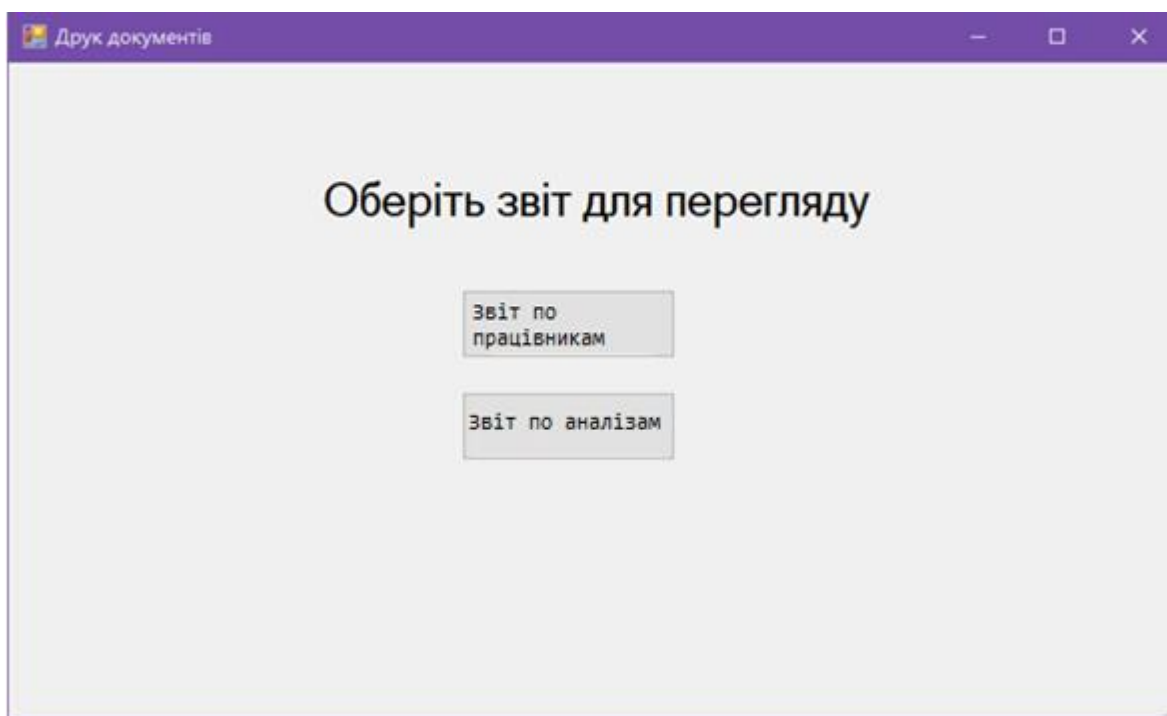
Рис – 2.5.3 – «Форма введення даних Аналізів»

Натиснувши кнопку меню «Формування журналу» користувач має можливість вводити дані про аналізи, використовуючи дані з інших таблиць.

Якщо натиснути кнопку перегляд дається можливість перегляду інформації по запитам.

Користувачу потрібно обрати параметр, і результат буде виведено на екран у табличному вигляді.

Друк звітів це формування звітів, яких користувач може переглянути (рис 2.5.4). Користувачу потрібно вибрати вид звіту, який він хоче переглянути або роздрукувати. Після формування звіт з'являється на екрані (рис 2.5.5).



*Рис – 2.5.4 «Меню звітів»*

Звітність про проведенні аналізи та їх відповідність нормативами

1 of 9

Пошук від 2 листопада 2019 р по 4 листопада 2019 р

Назва Аналізу	Результат Аналізу	Назва Норматива	Показник	ПІБ
Вміст цукрози	12	Вміст цукрози	13	Патлашинський Андрій Іванович
Вміст цукрози	14	Вміст цукрози	13	Патлашинський Андрій Іванович
Лужність	10	Лужність	1	Фень Сергій Сергійович
Лужність	15	Лужність	1	Ткач Юрій Юрійович
Концентрація	15	Концентрація	10	Лінь Борис Олегович
Концентрація	12	Концентрація	10	Лінь Петро Борисович
Вміст сухих речовин	14	Вміст сухих речовин	15	Патлашинський Андрій Іванович
Вміст цукру	12	Вміст цукру	15	Пнь Сергій Борисович
Прозорість	12	Прозорість	3	Фень Сергій Сергійович

Рис 2.5.5 – «Звіт по проведених аналізах»

## 2.6 Розрахунок техніко-економічного ефекту від впровадження системи

Початкові дані:

Інформаційна система хімлабораторії для соковидобувного відділення

- Ступінь новизни розроблюваних задач – "В" – використання типових проектних рішень за умови їх змін.
- Група складності алгоритму – 2.
- Узагальнені дані вхідної та вихідної інформації для системи якості цукру за видами вхідної та вихідної інформації табл.

*Табл. 2.6.1 Узагальнені дані для вхідної та вихідної інформації системи хімлабораторії соковидобувного відділу.*

Вид інформації	Позначення	К-сть наборів Даних
Змінна інформація	ЗІ	m=3
Нормативно-довідкова інформація	НДІ	n=3
Банк (база) даних	БД	p=1
Робота в режимі реального часу	РЧ	Ні
Можливість телекомунікаційної обробки даних і управління віддаленими об'єктами	ТОУ	Ні

*Табл. 2.6.2 Визначення витрат часу для системи хімлабораторії  
соковидобувного відділення.*

Призначення системи	Етапи розробки системи	
	Передпроектне дослідження	Технічне завдання
	В	В
Автоматизація обліку та формування документів	$T_1 = 62$	$T_2 = 22$

- кількість форм вхідної інформації  $V_1 = 3$ ,
- кількість форм вихідної інформації  $V_2 = 6$ ,
- початкове значення витрат часу для етапу "Технічний проект":  $T_{63} = 76$
- початкове значення витрат часу для етапу "Робочий проект":  $T_{64} = 139$
- початкове значення витрат часу для етапу "Впровадження":  $T_{65} = 47$

**Розрахунок витрат часу для етапу "Технічний проект" ( $T_3$ )**

$$k_{II} = (1.0 \cdot 3 + 0.72 \cdot 3 + 2.08 \cdot 1) / (7) = 1.034$$

*Табл. 2.6.3 Коефіцієнти  $k_1, k_2, k_3$  для етапу "Технічний проект".*

Коефіцієнти використання Інформації різного виду	Ступінь Новизни
	В
$k_1$ (змінна інформація)	1.0
$k_2$ (норм.-довідкова інформація)	0.72
$k_3$ (база даних)	2.08

Табл. 2.6.4 Коефіцієнт ступеню новизни проекту,  $k_0$  для системи хімлабораторії для соковидобувного відділення.

Етапи розробки системи	Вид обробки	Ступінь новизни
		В
Технічний проект	РЧ	1.26
Робочий проект	РЧ	1.32
Впровадження	РЧ	1.21

$$T_{\Pi} = T_{63} * k_{\Pi} * k_0 = 76 * 1.034 * 1.26 = 99,01$$

**Розрахунок витрат часу для етапу "Робочий проект" ( $T_4$ ).**

$$k_{\Pi} = (1.1*3 + 0.58*3 + 0.48*1) / 7 = 0.78$$

Табл. 2.6.5 Коефіцієнти  $k_1, k_2, k_3$  для етапу "Робочий проект".

Коефіцієнти використання Інформації різного виду	Група складності Алгоритму	Ступінь новизни
		В
$k_1$ (ЗІ)	2	1.1
$k_2$ (НДІ)	2	0.58
$k_3$ (БД)	2	0.48

$$k_C = 1$$

$$T_4 = T_{64} * k_{\Pi} * k_0 * k_C = 139 * 0,78 * 1.32 * 1 = 143,11 \text{ год.}$$

**Розрахунок витрат часу для етапу " Впровадження" ( $T_5$ ).**

Поправочні коефіцієнти мають такі ж значення, як і при обрахунку  $T_4$

$$T_5 = T_{65} * k_n * k_o * k_c = 47 * 0.78 * 1.32 * 1 = 48,39 \text{ год.}$$

Таким чином, загальні часові витрати праці розробника на проектування системи складають:

$$T_{\text{загальне}} = 67 + 24 + 108,13 + 153,41 + 51,48 = 374,51 \text{ год.}$$

Для кваліфікаційної роботи кількість робочих годин

складає 600 із 8-годинним робочим днем, тому на розробку системи

виділено  $\Phi$ , днів:

$$\Phi = 600/8 = 75$$

Для кваліфікаційної роботи  $\Phi = 75$  днів. Тоді визначаємо кількість місяців із розрахунку 25 робочих днів на місяць.

Кількість місяців на розробку,  $M$ :

$$M = \Phi/25 = 75/25 = 3.$$

Чисельність виконавців  $Ч$  обраховується за

$$Ч = T_{\text{загальне}} / \Phi = 374,51/75 = 4,99$$

Якщо прийняти, що оплата програміста здійснюється в розмірі 12000 грн,

то оплата праці всіх виконавців, складе:

$$V'_1 = Ч * M * ЗП = 4,99 * 3 * 12000 = 179,640 \text{ грн}$$

Розрахуємо витрати, пов'язані з розробкою програми на персональному комп'ютері (ПК).

Розрахунок річного фонду часу роботи ПК.

Дійсний річний фонд часу ПК у годинах, дорівнює числу робочих годин у році для користувача, за винятком часу на технічне обслуговування і ремонт ПК (в середньому бгод/міс + 5 роб.днів/рік).

$$T_{\text{ПК}} = 2000 (5 \cdot 8 + 6 \cdot 12) = 1888 \text{ год.}$$

Оскільки під час виконання кваліфікаційної роботи програміст, в середньому, витрачає 450 год. машинного часу, то величина робочого часу ПК дорівнює

$$T'_{\text{ПК}} = 1888 \cdot 450 / 2000 = 424,8 \text{ год}$$

1. Витрати на експлуатацію системи  $V''_1$ .

Вартість ПК складається з  $C_p$  – ринкова вартість

ПК, орієнтовно складає 16000 грн.,  $k_{\text{ун}}$  – коефіцієнт, що враховує витрати на установку і налагодження ПК і дорівнює 0.12.

$$C_{\text{ПК}} = C_p \cdot (1 + k_{\text{ун}}) = 16000 \cdot (1 + 0.12) = 17920 \text{ грн.}$$

Амортизація ПК -  $Z_{\text{ам}}$ , обчислюються за нормами амортизаційних відрахувань, яка для ПК і дорівнює  $N_A = 5$ :

$$Z_{\text{ам}} = 17920 / 5 = 3584 \text{ грн.}$$

Витрати на електроенергію, споживану персональним комп'ютером, визначаються споживаною електроенергією, за час роботи ПК та фондом корисного часу роботи ПК, де

споживана електроенергія-  $P_{\text{ПК}} = 0.4 \text{ кВт}$ ,

фонд корисного часу роботи ПК -  $T_{\text{ПК}} = 424.8 \text{ год}$ ,

вартість 1 кВт електроенергії для підприємств -  $C_{\text{ел}} = 0.95 \text{ грн/кВт}$ ,

коефіцієнт інтенсивного використання ПК -  $A = 0.9$

Тоді,

$$Z_{\text{ел}} = P_{\text{ПК}} \cdot T_{\text{ПК}} \cdot C_{\text{ел}} \cdot A = 0.4 \cdot 424.8 \cdot 0.95 \cdot 0.9 = 145,28 \text{ грн.}$$

$Z_p$  – витрати на поточний ремонт і технічне обслуговування персонального комп'ютера визначаються як 6% від балансової вартості ПК,  $C_{ПК}$ .

$$Z_p = C_{ПК} * 0.06 = 17920 * 0.06 = 1075.2 \text{ грн.}$$

$Z_{мат}$  – непрямі витрати, пов'язані з експлуатацією системи, визначаються як 5% від балансової вартості ПК  $C_{ПК}$ .

$$Z_{мат} = C_{ПК} * 0.05 = 17920 * 0.05 = 896 \text{ грн.}$$

Поточні витрати на експлуатацію системи  $V''_1$ , грн, визначаються як:

$$V''_1 = Z_{оп} + Z_{ам} + Z_{ел} + Z_p + Z_{мат} = 0 + 3584 + 145.28 + 1075.2 + 896 = 5700.48$$

Отже, загальні витрати на розробку програмного забезпечення

Інформаційної системи розраховуються за наведеною нижче формулою і складають:

$$V_1 = V'_1 + V''_1 = 179640 + 5700.48 = 185300.48 \text{ грн.}$$

2. Витрати на придбання і установку ПК  $V_2$ .

Витрати на придбання і установку ПК ( $V_2$ ) визначаються за формулою :

$$V_2 = C_{ПК} = 0 \text{ грн.}$$

Витрати дорівнюють 0 грн., оскільки комп'ютери вже є.

3. Витрати на підготовку приміщення для розташування комп'ютерів  $V_3$ .

Ці витрати залежать від наявності приміщення, де буде встановлюватися ПК.

Так як пристосоване приміщення є, тому:  $V_3 = 0$  грн.

4. Витрати на навчання персоналу  $V_4$ .

Навчання персоналу, в середньому, триватиме 1 місяць, тому можна вважати, що:  $V_4 = 2000$  грн.

5. Загальна вартість розробки і впровадження системи.

Вартість розробки і впровадження системи  $V_{\Sigma}$ , вираховується за формулою:

$$V_{\Sigma} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = 185300.48 + 0 + 0 + 2000 = 187300.48 \text{ грн.}$$

Норма амортизаційних втрат для комп'ютерних інформаційних систем  $H(a) = 5$ , то для обрахування річного економічного ефекту слід брати до розгляду величину.

$$V_p = V_{\Sigma} / H_A = 187300.48 / 5 = 37120 \text{ грн.}$$

Річний прибуток ПР від впровадження системи буде досягнуто за рахунок:

автоматизації обліку аналізів, полегшення роботи лаборантів, прискорення формування звітів для керівництва та оперативного прийняття управлінських рішень і орієнтовно складатиме 75600 грн на рік.

Коефіцієнт економічної ефективності розробки вираховується за формулою:

$$K_{ef} = P_p / V_p = 75600 / 37120 = 2,04$$

Термін окупності розробки визначається за формулою:

$$T_{ок} = 1 / K_{ef} = 1 / 2,04 = 0,49 \text{ р.}$$

Таким чином, термін окупності інформаційної системи буде приблизно 6 місяців.

## **Розділ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

### **Вступ**

Хімлабораторія для соковидобувного відділення ПрАТ «Гнідавський цукровий завод» спеціалізується на роботі з проведенням аналізів, а результат, який отримується від проведення аналізів, постійно вноситься до бази даних через ПК.

На підприємстві запроваджено сучасну систему управління безпекою і гігієною праці. Працівники кожних 3 місяця проходять навчання з техніки безпеки, а їх знання перевіряє комісія з охорони праці в главі комісії може бути начальник охорони праці або заступник начальника охорони праці. Підприємство дотримується умов праці користувачів ПК, а саме:

- Мікрокліматичні параметри,
- рівень шуму та рівень вібрації;
- рівень освітлення приміщень;
- електробезпека та пожежонебезпека.

На підприємстві дотримуються санітарних правил вплив виробничих чинників на працівників та допустимі значення на робочих місцях, визначені фактичні значення параметрів виробничих чинників на робочих місцях, а також умов на робочих місцях відповідають вимогам нормативних документів.

### **3.1 Виробнича санітарія**

Хімлабораторія соковидобувного відділення знаходиться на першому поверсі підприємства. Загальна площа лабораторії складає 80 м.кв, висота приміщення 4 м та має 6 вікон. Кількість працівників в лабораторії 8 чоловік. Отже на одного працівника в лабораторному приміщенні припадає:  $80 : 8 = 10$  (м.кв/чол.) робочої площі. Згідно із ДСН 3.3.6.042-99 на кожного працівника в лабораторних приміщеннях повинно бути не менше 4,5 м.кв/чол. Висота приміщення не менше ніж 3 м. Нормативи розмірів та забезпечення працівників робочою площею дотримано.

Для працівників лабораторії підприємства оптимальними мікрокліматичними параметрами в холодну пору року повинні становити: температура повітря 23 – 28 градусів, вологість 40 – 50%, а швидкість руху повітря 1 м/с.

Звукоізоляція приміщень підприємства – це проблема будівництва. У приміщеннях підприємства перебуває велика кількість людей і велика кількість працюючого обладнання, тому мають бути дуже жорсткі вимоги до мікроклімату, пожежної безпеки і звичайно звукоізоляції ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми шуму, ультразвуку».

Є велика кількість шляхів зниження рівня шуму в лабораторному приміщенні підприємства. Потрібно контролювати джерела шуму всередині підприємства - це є комп'ютерна техніка та обладнання, починаючи з телефонів, комп'ютерів, факсів, принтерів, кондиціонерів, та крім цього є безліч обладнання на підприємстві що виділяє дуже велику кількість звуку (це є дифузія, станції фільтрації та інше). Захист приміщень підприємства від зайвого шуму потрібно використовувати спеціальні матеріали, структура яких повинна поглинати звукові коливань різних частот.

Згідно нормативних вимог рівень шуму в приміщеннях не перевищує 65 дБА, а рівень загальної вібрації – 70-72 дБ.

Штучне освітлення в лабораторних приміщеннях з робочими місцями повинно здійснюватися системою рівномірного освітлення. В разі роботи з документами, тоді може бути застосування системи комбінованого освітлення. Значення освітленості на поверхнях робочого столу в зоні розміщення документів має становити не більше 200-500лк. Рівень природного та штучного освітлення відповідає вимогам.

### **3.2 Техніка безпеки**

Працівники, під час прийняття на роботу та раз в три місяці, повинні проходити на підприємстві інструктажі з питань охорони праці,

протипожежної безпеки, та надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків.

Працівники раз в три місяць проходять інструктажі по техніці безпеки та експлуатування ПК.

Для забезпечення електробезпеки на підприємстві звертаються до таких заходів: заземлення ПК, занулення, загородження робочих місць або струмопровідних частин, що залишилися під напругою.

Заходи на підприємстві пожежної безпеки ПрАТ «Гнідавський цукровий завод» передбачають: організацію пожежної охорони на об'єкті, проведення навчань з питань пожежної безпеки включаючи інструктажі, проведення перевірок знань інструктажів здійснюється комісією, оглядів стану пожежної безпеки приміщень підприємства.

До технічних заходів належать: дотримання правил і норм, визначених чинними нормативними документами, експлуатації чи можливого переобладнанні електромереж, опалення, вентиляції, освітлення і т. п.

На підприємстві за пожежну безпеку відповідає керівник або начальник з охорони праці. Начальник охорони праці проводить інструктаж по техніці безпеки з усіма працівниками, вони розписуються в журналі інструктажів пожежної безпеки. В приміщеннях підприємствах розташований план евакуації на випадок пожежі. Приміщення підприємства повинні бути обладнані системою пожежної сигналізації, первинними засобами пожежогасіння. По категорії вибухонебезпечні та пожежонебезпечні дане помешкання відноситься до категорії двох категорії вибухонебезпечні та пожежонебезпечні через присутність твердих легкозаймистих матеріалів, таких як: робочі столи, папір та інше та вибухонебезпечні через обладнання такі як: дифузія, станції фільтрації та безліч іншого обладнання які при поломці можуть бути вибухонебезпечними .

## **Висновок**

На ПрАТ «Гнідавський цукровий завод» робота з питань охорони праці організовується згідно з чітким планом робіт з охорони праці для всіх служб підприємства з графіком їх виконання.

Працівники ПрАТ «Гнідавський цукровий завод» згідно з існуючими нормативами в повному обсязі забезпечені усіма необхідними засобами, нормативно-правовими актами з охорони праці та інструкціями з охорони праці.

## **ВИСНОВКИ**

В даній кваліфікаційній роботі було автоматизовано роботу хімлабораторії для соковидобувного відділення ПрАТ «Гнідавський цукровий завод».

Створена інформаційна система забезпечує отримання даних, зручний пошук та перегляд інформації по проведених аналізах, працівниках та зручне заповнення журналу технолога де можна переглянути аналіз та ким він був проведений. Microsoft Visual Studio 2017 є платформою, тому розроблена інформаційна система при необхідності може бути доповнена.

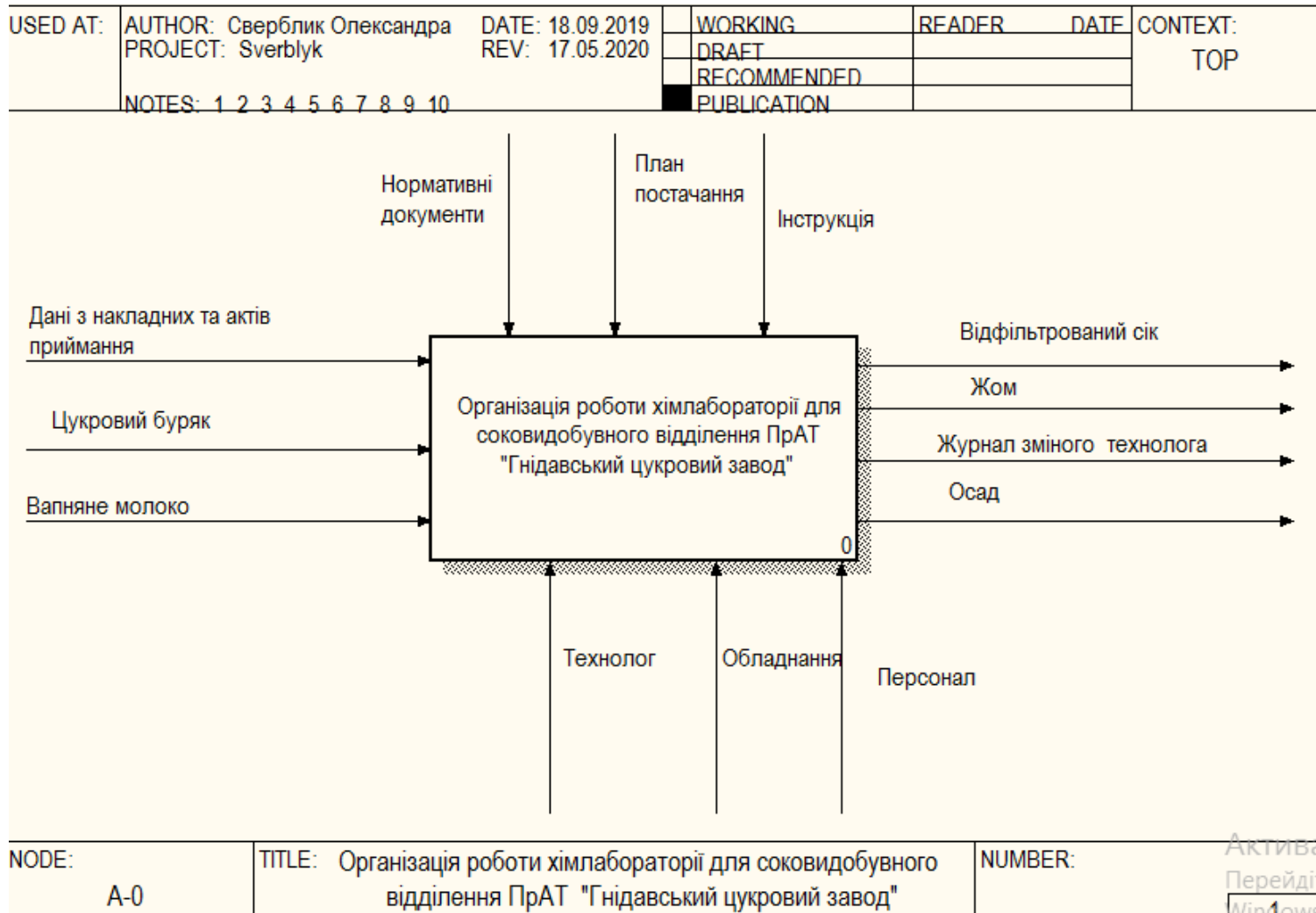
Впровадження розробленої системи дозволить оперативне обробляння результати проведених аналізів, отримувати швидкий доступ до потрібної інформації про результати проведених аналізів та контролювати роботу працівників лабораторії.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гнідавський цукровий завод <https://gnidava.lt.ua>
2. Грекул В.И. Проектирование информационных систем: учеб. пособие для студентов вузов по специальностям в обл. информ. технологий / В.И. Грекул, Г.Н. Денищенко, Н.Л. Коровкина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 300с.
3. М'якшило О.М. CASE-технології у проектуванні інформаційних систем: [електронний ресурс] навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів / О.М. М'якшило, Л.Г. Загоровська,– К.: НУХТ, 2017. – 190 с.
4. М'якшило О.М. Моделювання баз даних засобами CASE – технології ERWin: конспект лекцій/ О.М. М'якшило – К.:НУХТ, 2007 – 60 с.
5. М'якшило О.М.Проектування інформаційних систем [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» денної та заочної форм навчання. Уклад.: О. М. М'якшило, О. В. Харкянен: НУХТ, 2018. – 47 с.
6. М'якшило О.М.Проектування інформаційних систем [Електронний ресурс] : Лабораторний практикум для студ. освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 122 "Комп'ютерні науки " ден. і заоч. форм навч. Частина 1 / уклад. : О. М. М'якшило, О. В. Харкянен; Нац. ун-т харч. технол. - Київ : НУХТ, 2018. - 61 с.
7. М'якшило О.М.Проектування інформаційних систем [Електронний ресурс] : Лабораторний практикум для студ. освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 122 "Комп'ютерні науки " ден. і заоч. форм навч. Частина 2 "Проектування клієнтського додатку" / уклад. : О. М. М'якшило, О. В. Харкянен; Нац. ун-т харч. технол. - Київ : НУХТ, 2017. - 33 с.
8. 1С:Підприємство 8 <http://1c.ua>
9. АІС – Облік 2003 <http://aic 2003ua>
10. Microsoft SQL Server 2008 R2: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_SQL\\_Server](https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server)

11. Microsoft Visual Studio 2017: [https://uk.wikipedia.org/wiki/ Microsoft  
\\_Visual Studio](https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio)
12. Охорона праці на підприємстві: основні вимоги [http://www.bilgorod-  
d.org.ua](http://www.bilgorod-d.org.ua)
13. ДСН 3.3.6.042-99. Санитарные нормы микроклимата производственных помещений <https://dnaop.com>
14. СНіП 2. 04. 01-85: <https://allref.com.ua>
15. Правила влаштування і безпеки роботи в лабораторіях <http://opcb.kpi.ua>

## Додаток А



NODE: A-0	TITLE: Організація роботи хімлабораторії для соковидобувного відділення ПрАТ "Гнідавський цукровий завод"	NUMBER:	Активна Перейдіть Windows
--------------	---	---------	---------------------------------

*Рис1 – Контекстна діаграма функціональної модель*

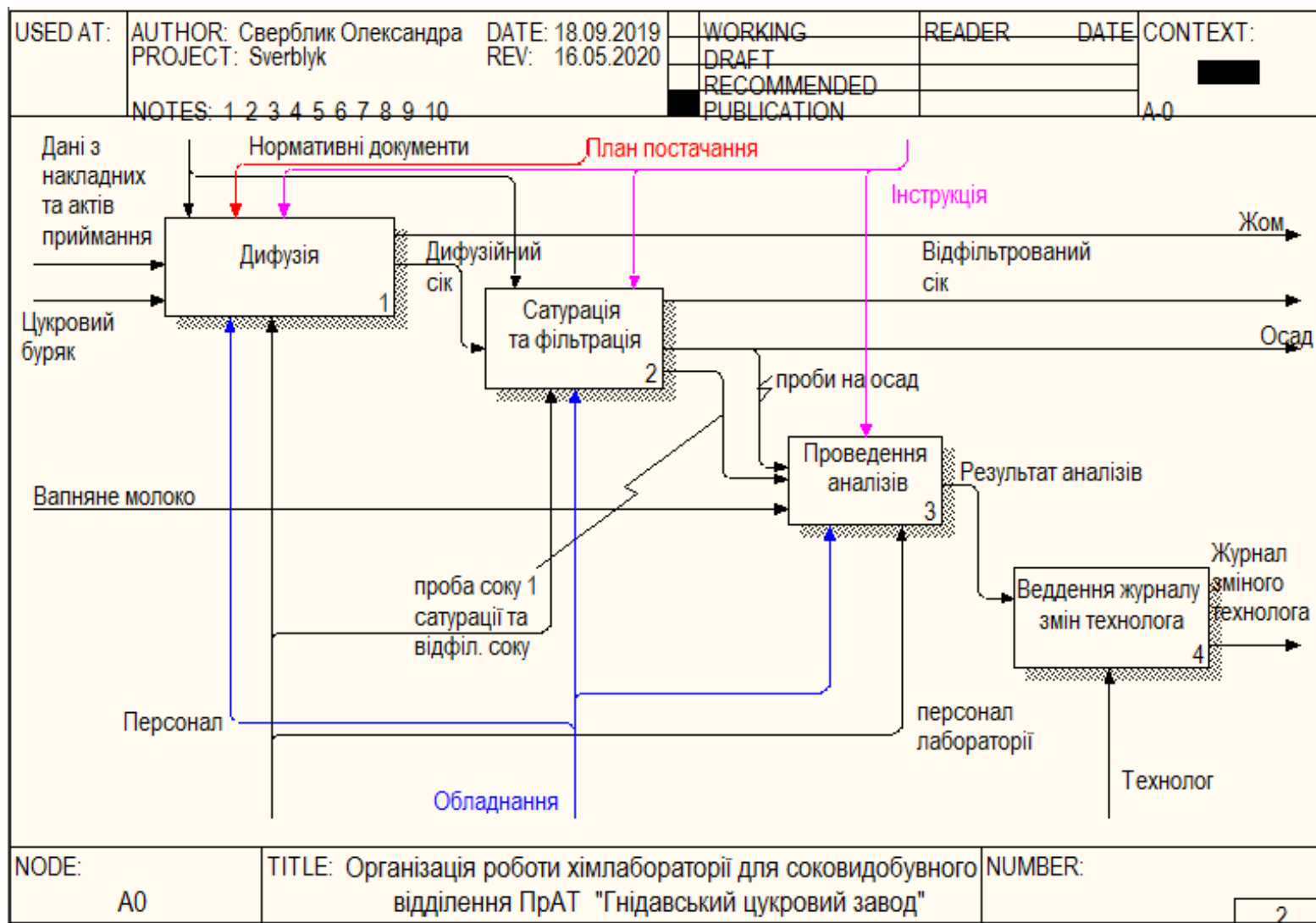


Рис2- Діаграма декомпозиції блоку «Організація роботи хімлабораторії для соковидобувного відділення»

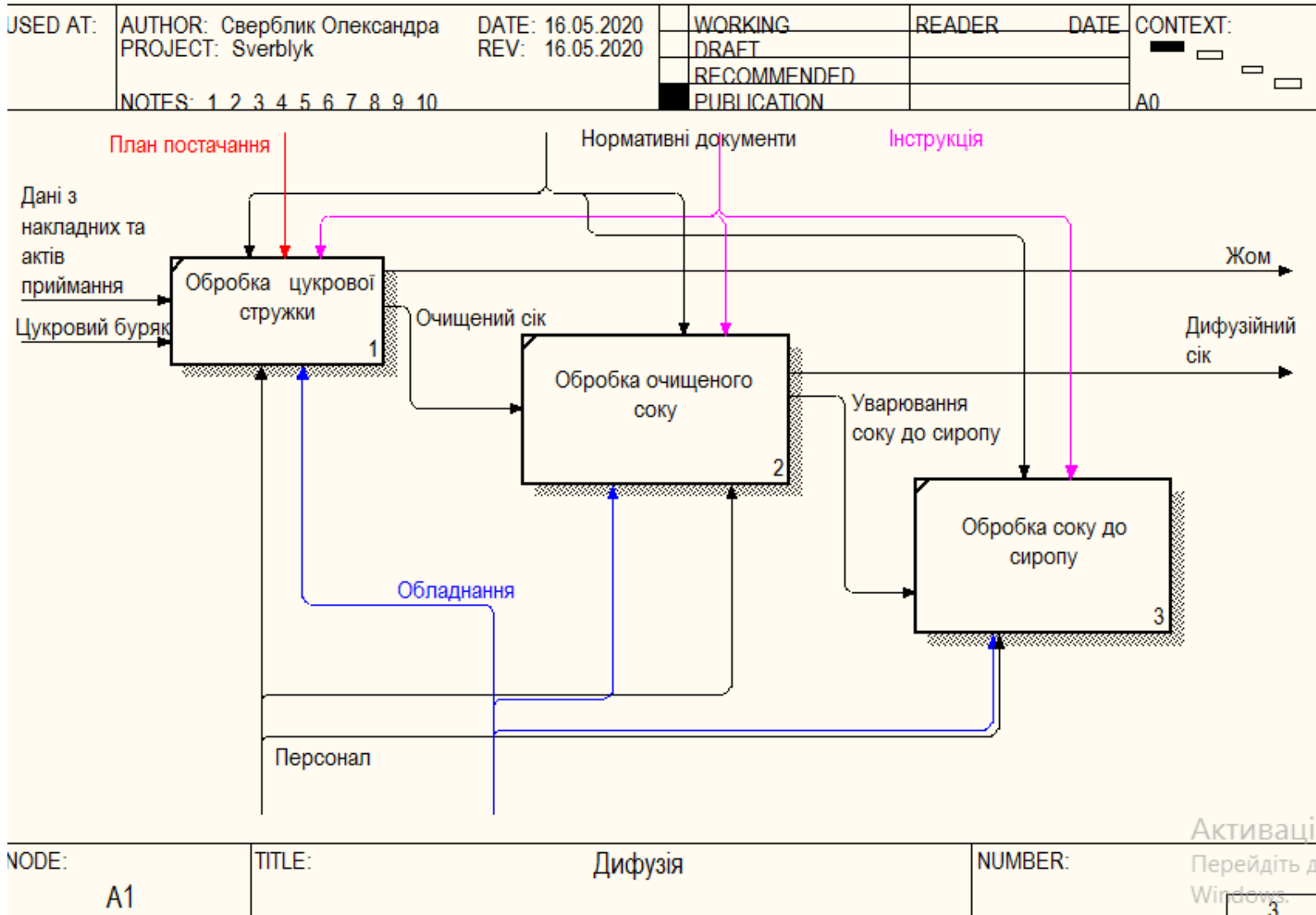


Рис 3 – Діаграма декомпозиції блоку «Дифузія»

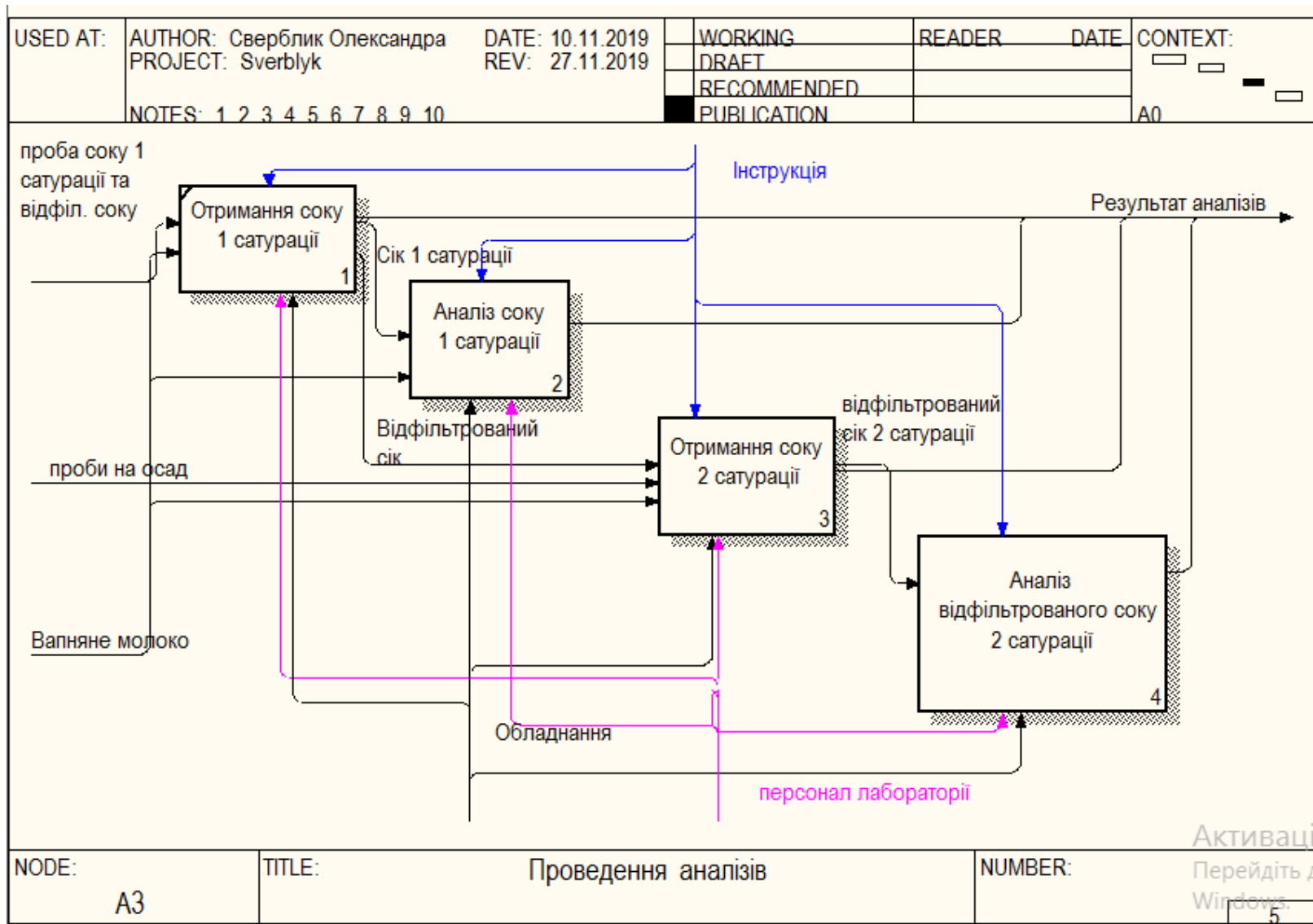


Рис 4 – Діаграма декомпозиції блоку «Проведення аналізів»

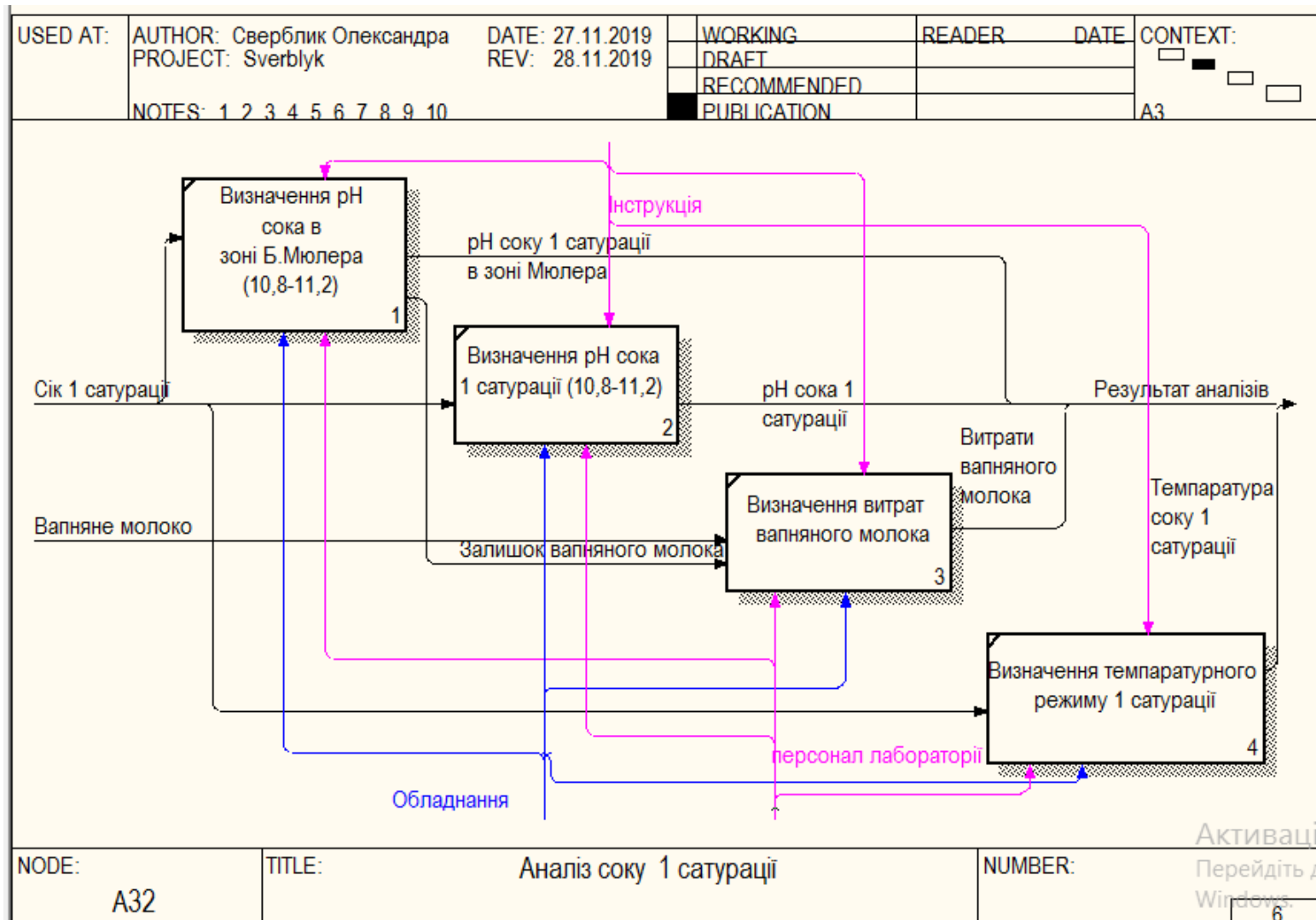


Рис 5 – Діаграма декомпозиції блоку «Аналіз соку 1 сатурації»

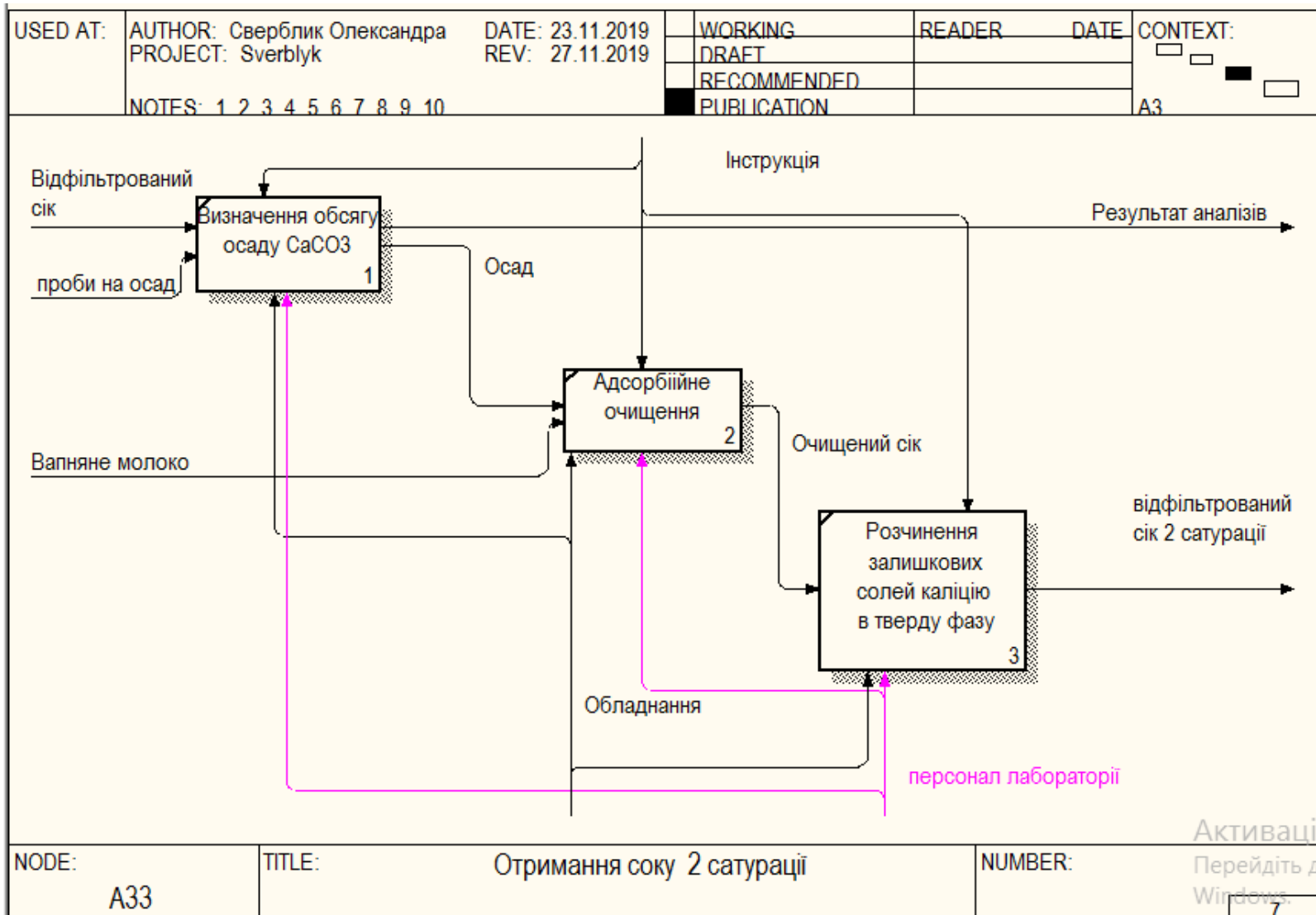


Рис 6 – Діаграма декомпозиції блоку «Отримання соку 2 сатурації»

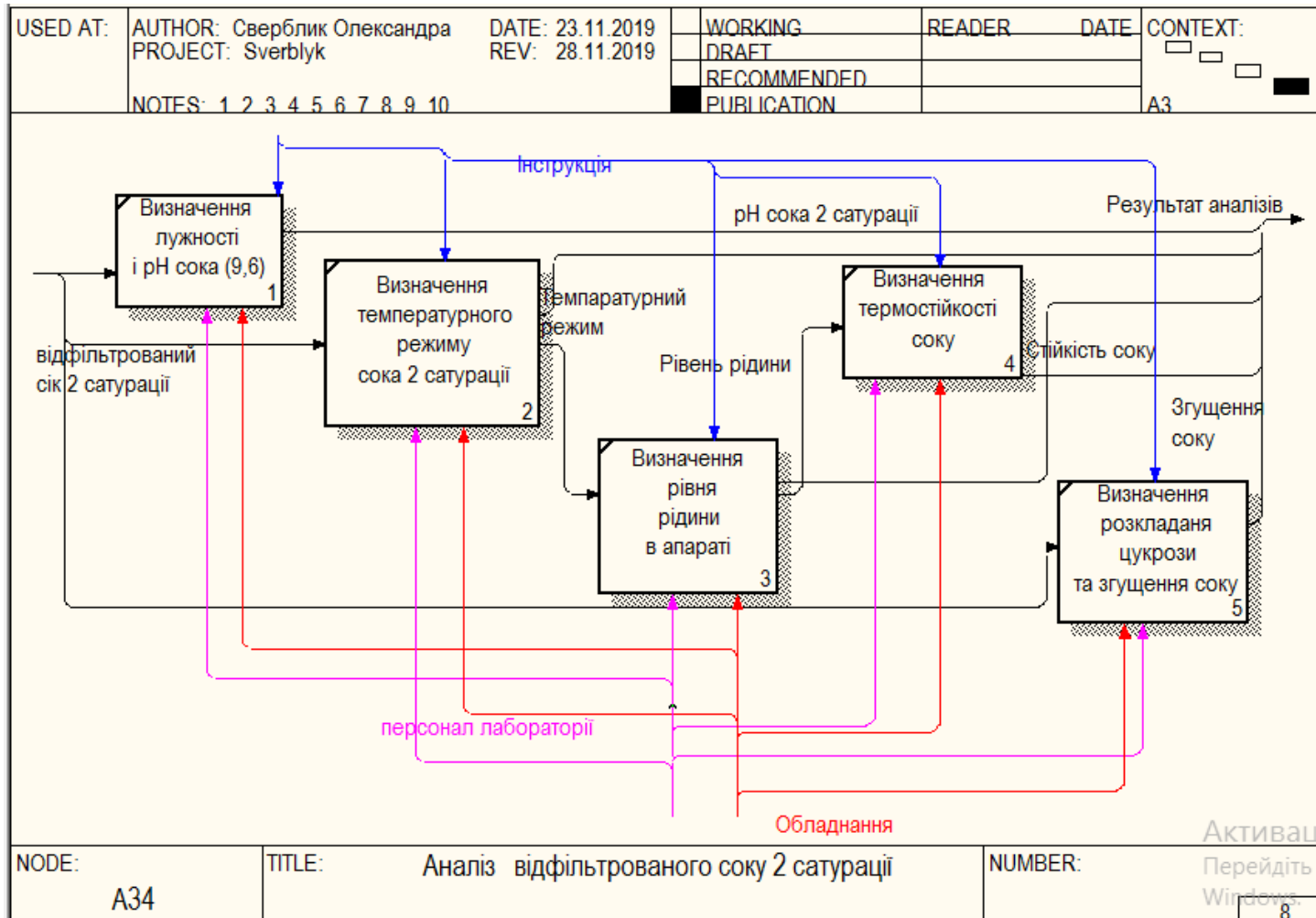


Рис 7 – Діаграма декомпозиції блоку «Аналіз відфільтрованого соку 2 сатурації»

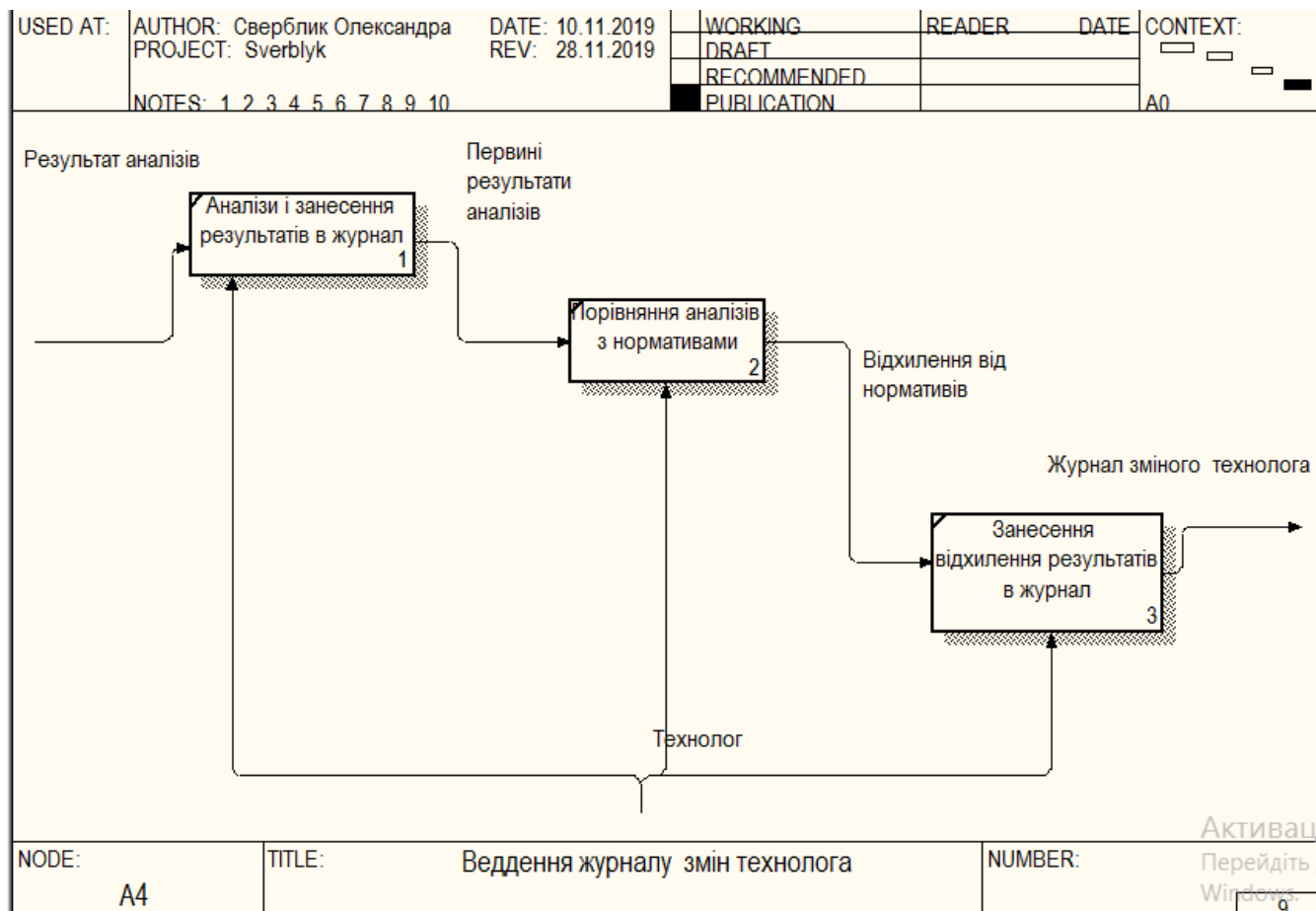
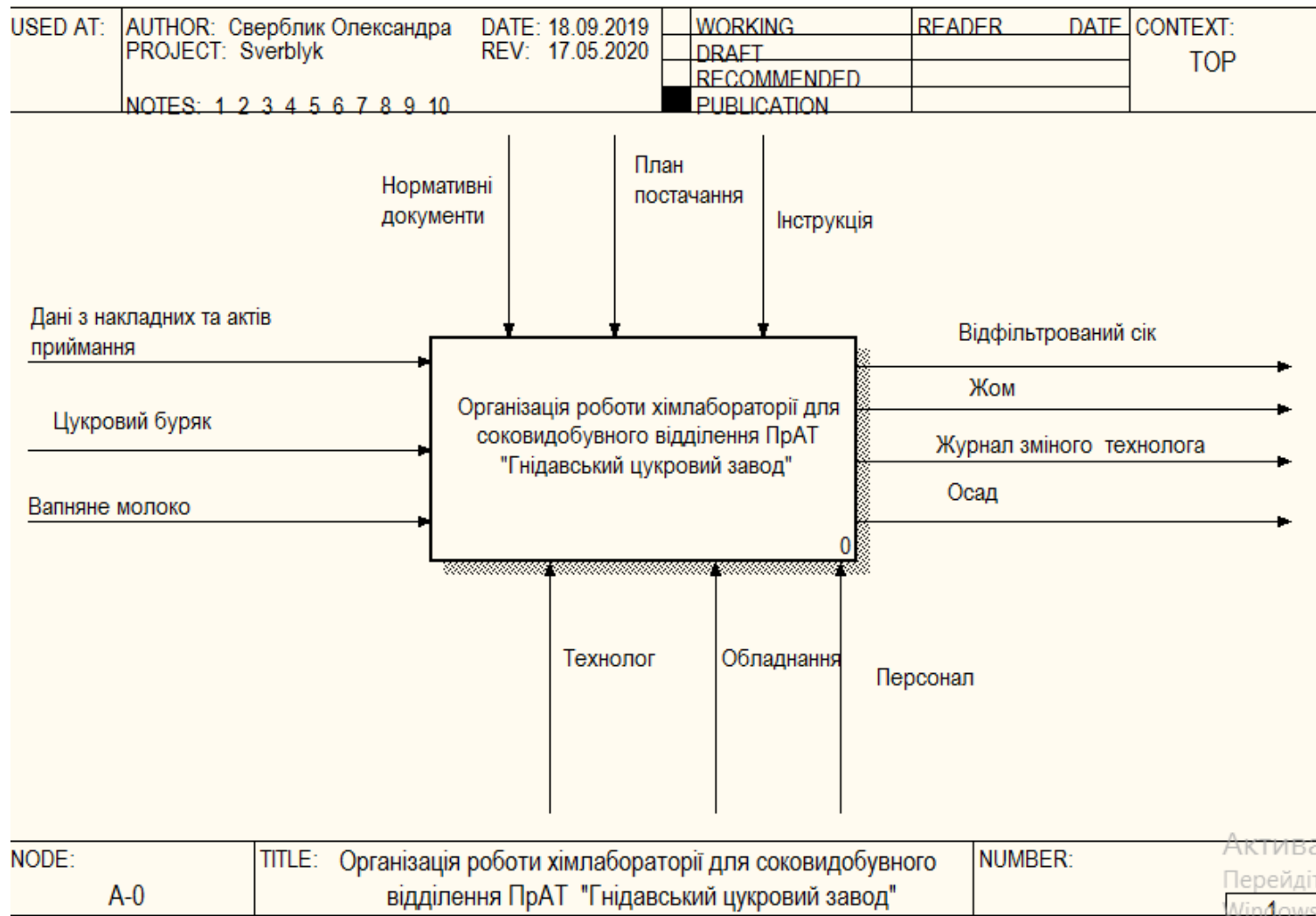


Рис 8 – Введення журналу змін технолога



*Рис 9 – Контекстна діаграма функціональної моделі TO-BE*

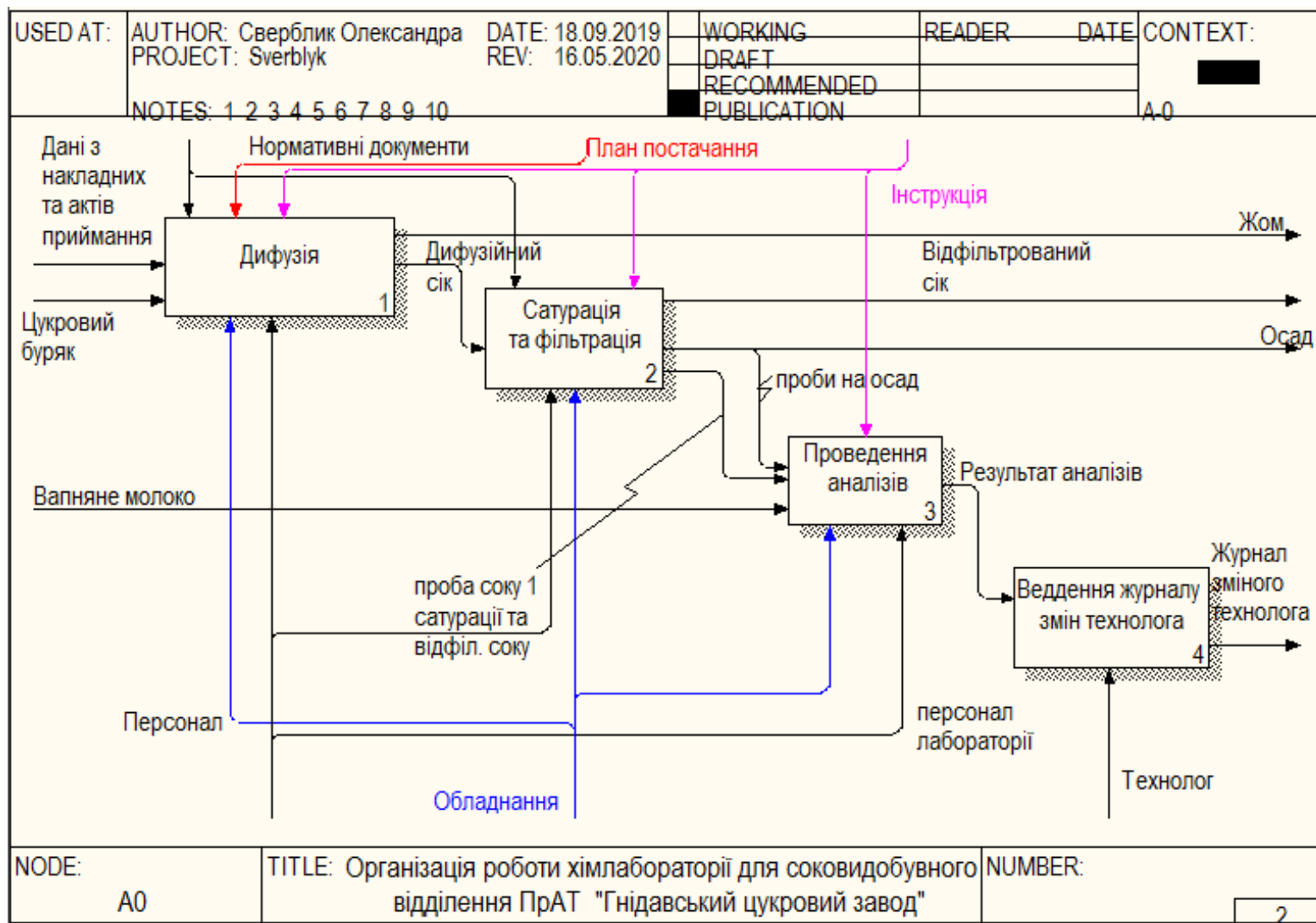


Рис 10 - Діаграма декомпозиції першого рівня моделі TO-BE

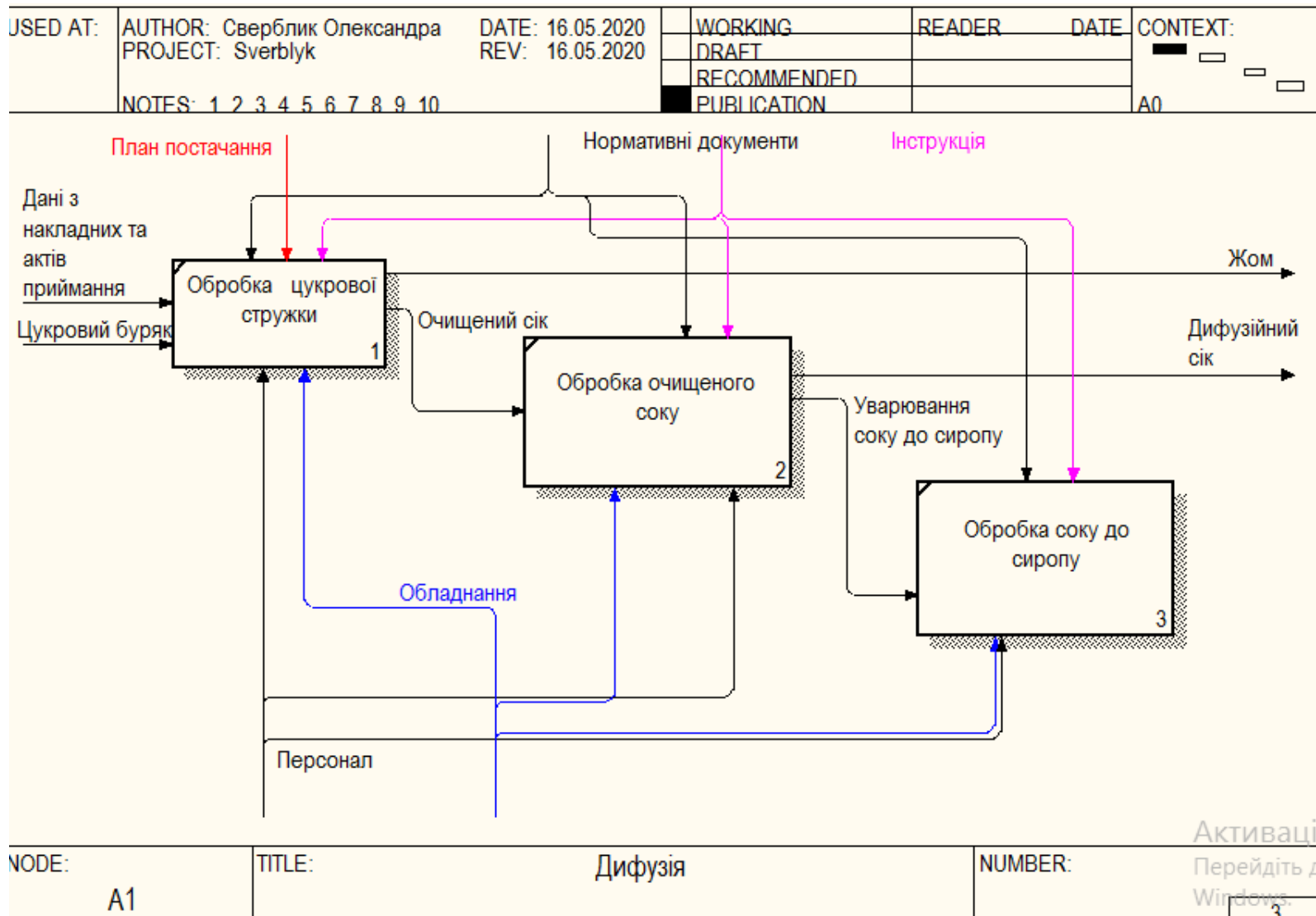


Рис 11 – Діаграма декомпозиції блоку «Дифузія» моделі TO-BE

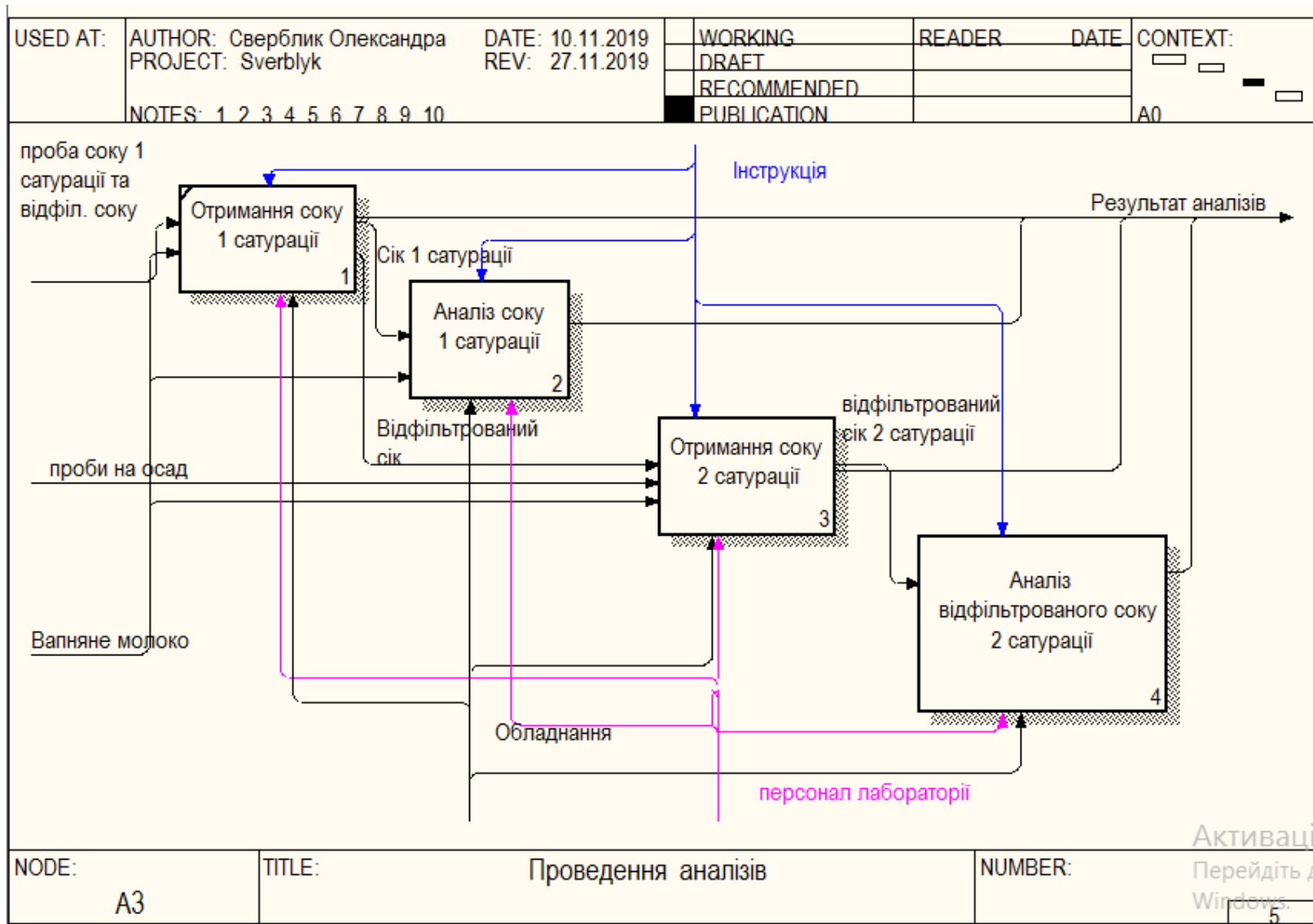


Рис 12 – Діаграма декомпозиції блоку «Проведення аналізів» моделі TO-BE

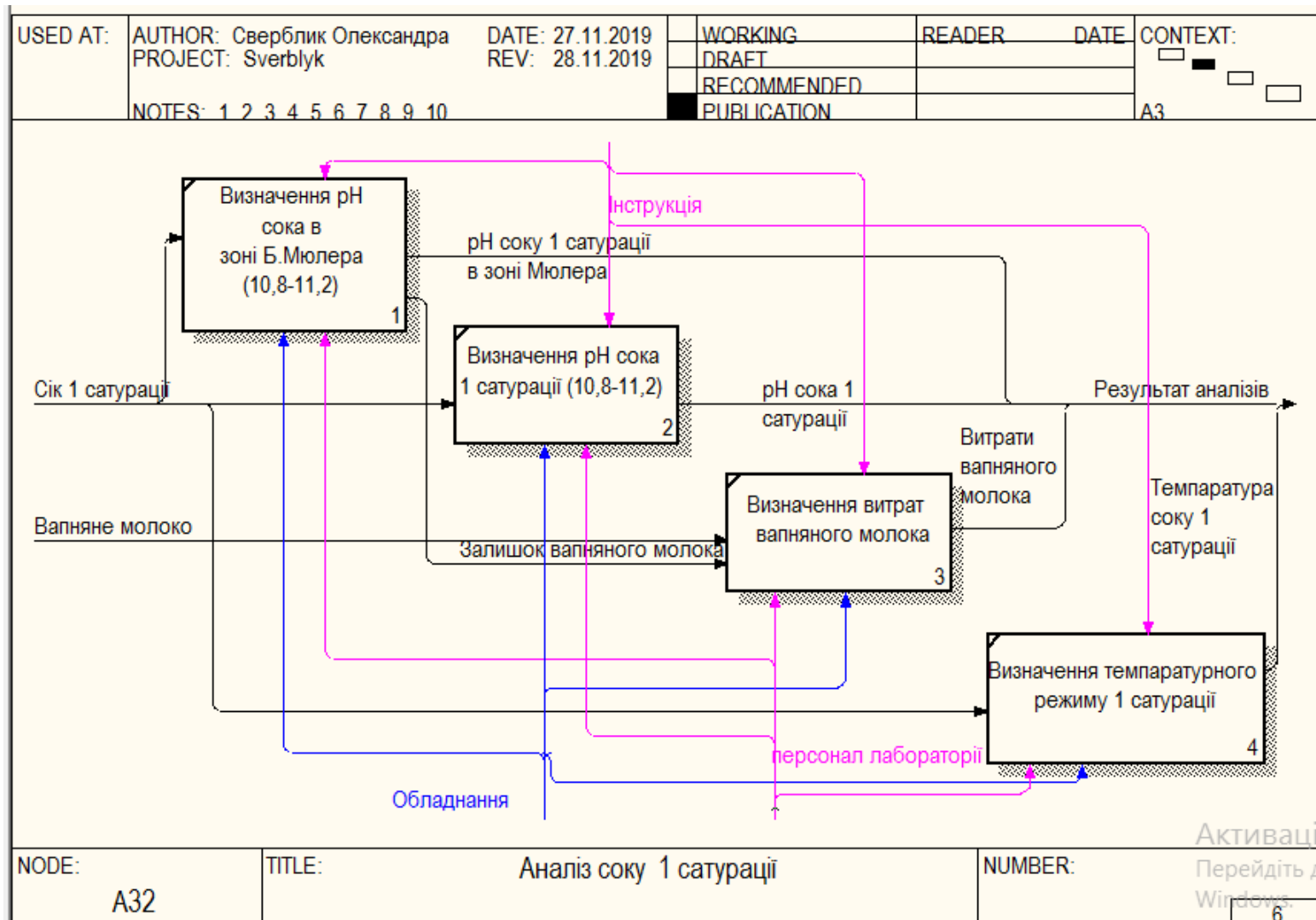


Рис 13 – Діаграма декомпозиції блоку «Аналіз соку 1 сатурації» моделі TO-BE

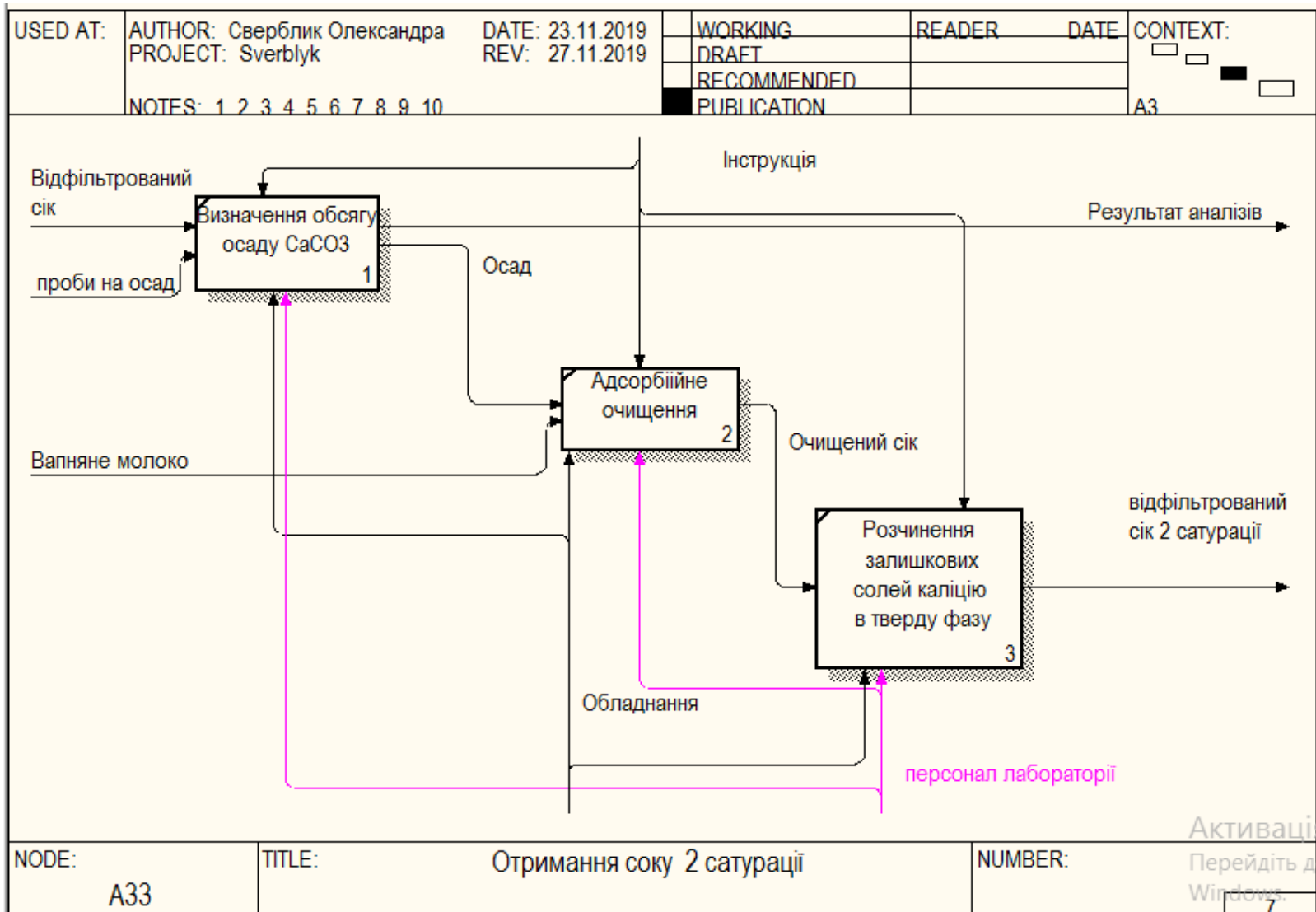


Рис 14 – Діаграма декомпозиції блоку «Отримання соку 2 сатурації» моделі TO-VE

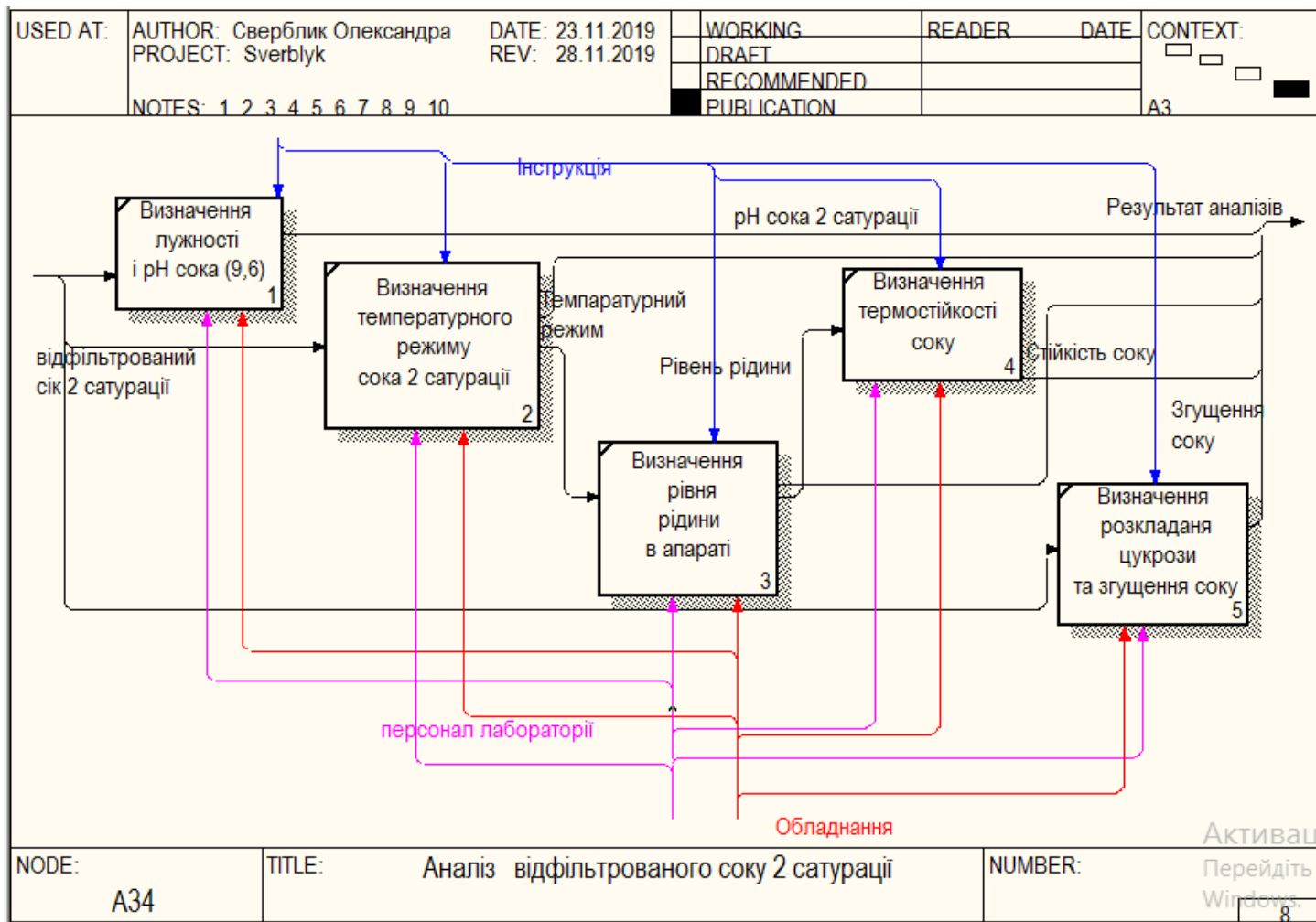


Рис 15 – Діаграма декомпозиції блоку «Аналіз відфільтрованого соку 2 сатурації» моделі ТО-ВЕ

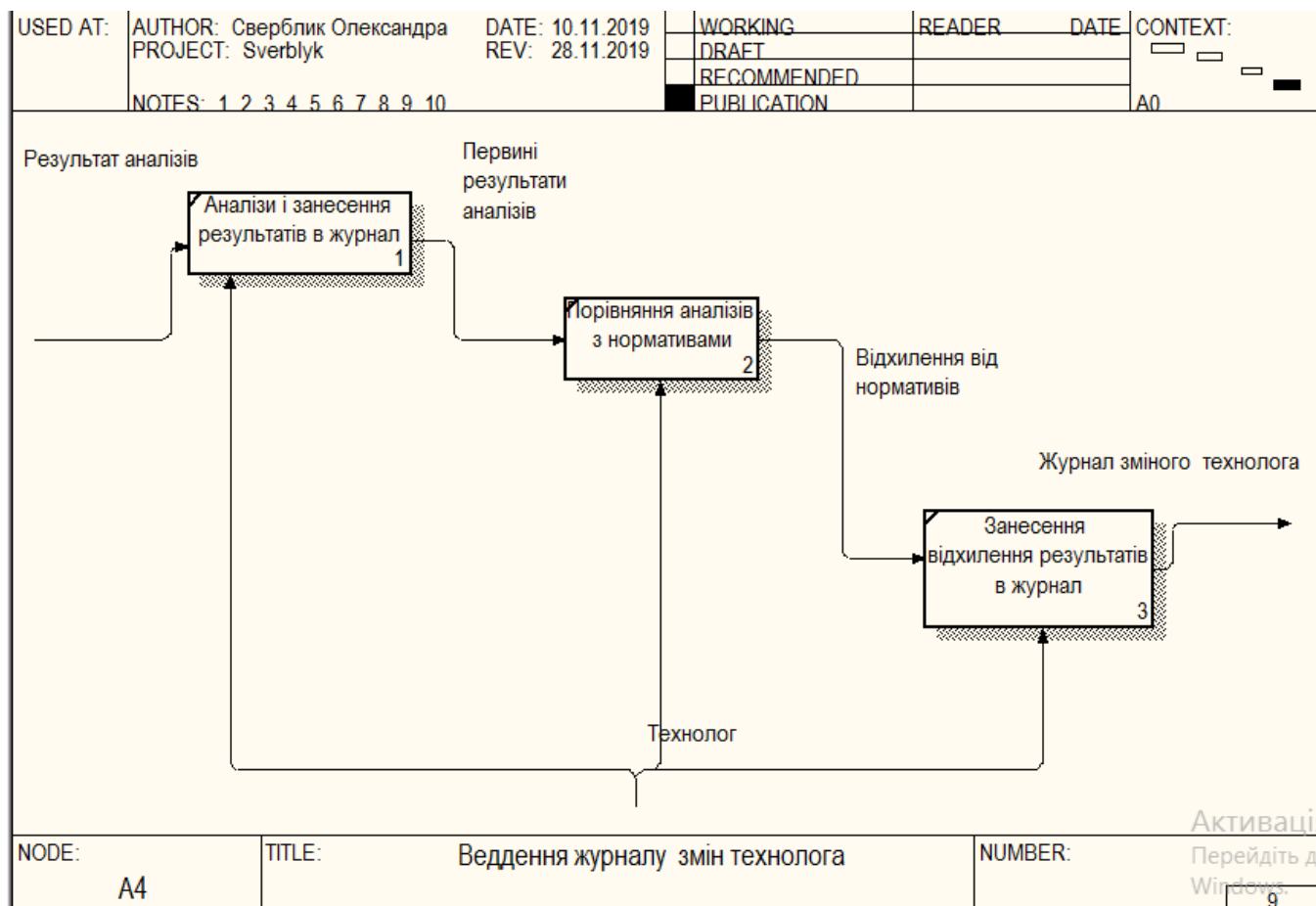


Рис 16 – Введення журналу змінюго технолога моделі TO-BE

## ДОДАТОК Б

Занесення в Журнал технолога

1 of 9

Код Аналізу: 1

Назва Аналізу: **Вміст цукрози**

ПІБ: Патлашинський Вс

Результат Аналізу: 12

Показники: 13

Назва Норматива: Вміст цукрози

Назва Посади: Технолог

Дата: 1 грудня 2019

Код Продукта: сік 1 сатурації

Введіть назву аналізу для фільтрування

Відфільтрування

Зняти фільтр

Вкажіть ПІБ працівника для пошуку

	НазваАналізу	РезультатАналізу	НазваНорматива	Показники	ПІБ	НазваПосади	КодАналізу	Дата	КодПродукта
▶	Вміст цукрози	12	Вміст цукрози	13	Патлашинський...	Технолог	1	01.12.2019	сік 1 сатурації
	Вміст цукрози	14	Вміст цукрози	13	Патлашинський...	Технолог	2	01.12.2020	Сік2 сатурації
	Лужність	10	Лужність	1	Фень Сергій Се...	Старший лабора...	3	01.12.2019	Дифузійний сік
	Лужність	15	Лужність	1	Ткач Юрій Юрійо...	Лаборант	4	01.01.2019	Сульфатійний ...
	Концентрація	15	Концентрація	10	Лінь Борис Оле...	Лаборант	5	02.01.2019	Дифікований сік
	Концентрація	12	Концентрація	10	Лінь Петро Бор...	Лаборант	6	03.01.2019	Дифузійний сік
	Вміст сухих реч...	14	Вміст сухих реч...	15	Патлашинський...	Технолог	7	05.01.2020	сік 1 сатурації
	Вміст цукру	12	Вміст цукру	15	Пнь Сергій Бори...	Старший лабора...	8	10.12.2019	фільтрований сік
	Прозорість	12	Прозорість	3	Фень Сергій Се...	Старший лабора...	9	11.12.2019	фільтрований сік
*									

Рис – 2.4.2 «Формування журналу змінного технолога»

Звітність про проведенні аналізи та їх відповідність нормативами

1 of 9

Пошук від 2 листопада 2019 р по 4 листопада 2019 р

Назва Аналізу	Результат Аналізу	Назва Норматива	Показник	ПІБ
Вміст цукрози	12	Вміст цукрози	13	Патлашинський Андрій Іванович
Вміст цукрози	14	Вміст цукрози	13	Патлашинський Андрій Іванович
Лужність	10	Лужність	1	Фень Сергій Сергійович
Лужність	15	Лужність	1	Ткач Юрій Юрійович
Концентрація	15	Концентрація	10	Лінь Борис Олегович
Концентрація	12	Концентрація	10	Лінь Петро Борисович
Вміст сухих речовин	14	Вміст сухих речовин	15	Патлашинський Андрій Іванович
Вміст цукру	12	Вміст цукру	15	Пнь Сергій Борисович
Прозорість	12	Прозорість	3	Фень Сергій Сергійович

Рис – 2.4.3 «Формування довідки проведених аналізів відповідно до норматива»

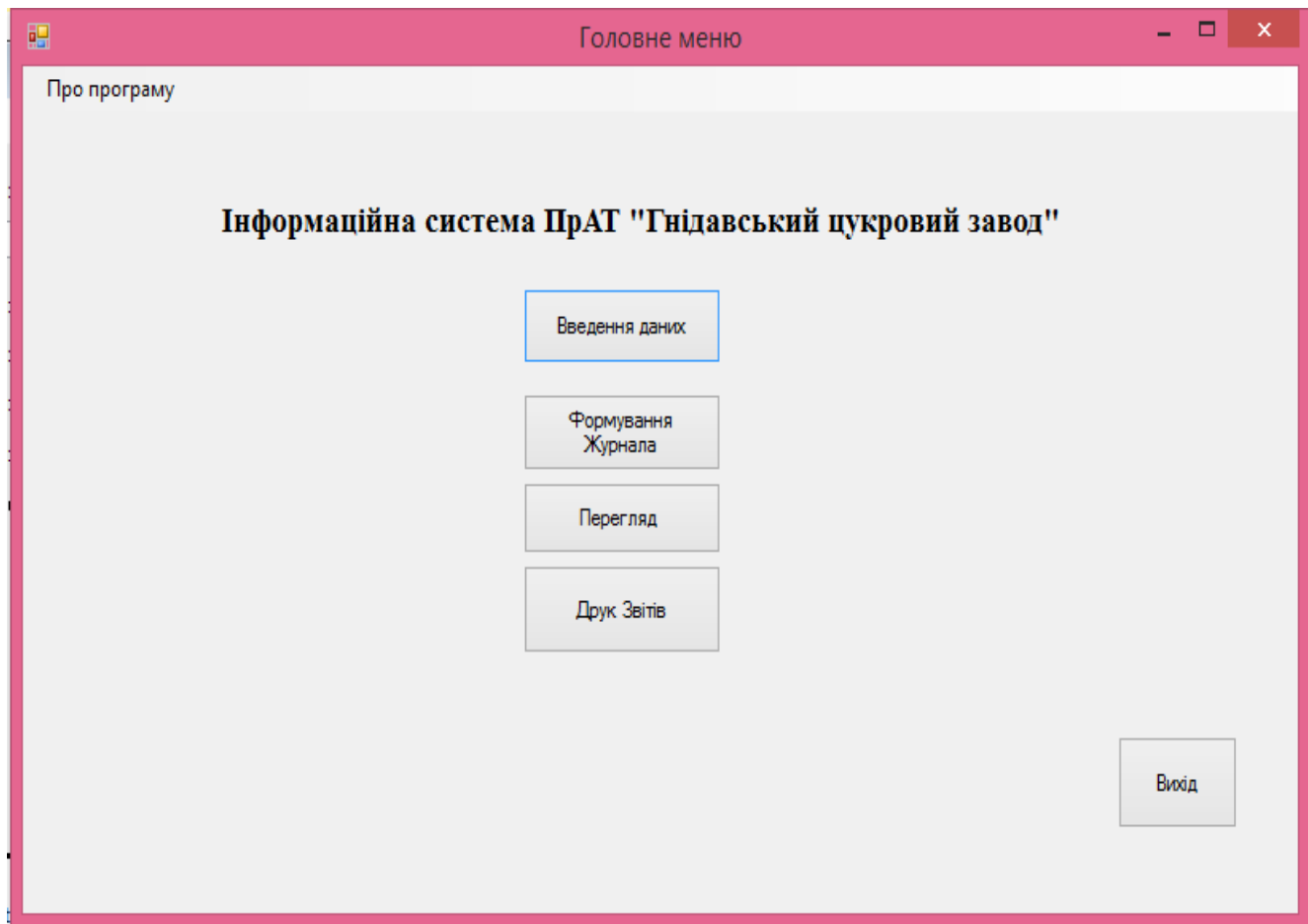
Звітність про відхилення показників від нормативів

1 of 5

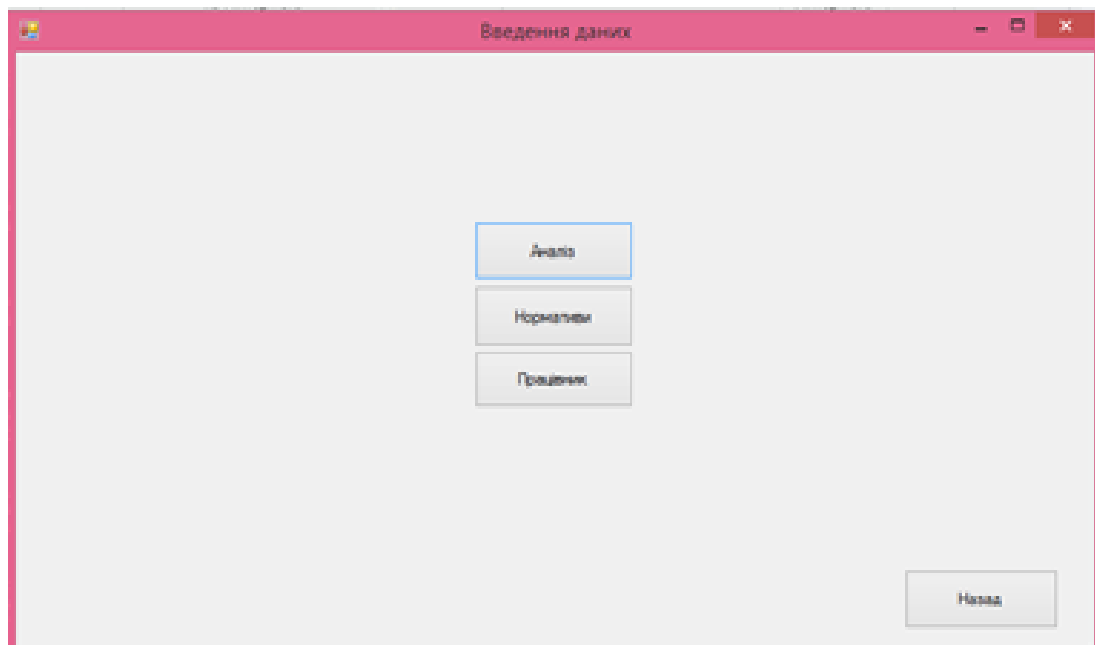
Пошук від 2 листопада 2019 р по 4 листопада 2019 р

Назва Аналізу	Результат Аналізу	Показник	ПІБ
Вміст цукрози	12	13	Патлашинський Андрій Іванович
Лужність	10	1	Фень Сергій Сергійович
Концентрація	12	10	Лінь Петро Борисович
Вміст сухих речовин	14	15	Патлашинський Андрій Іванович
Прозорість	12	3	Фень Сергій Сергійович

Рис 2.4.4 «Формування довідки про відхилення показників від нормативів»



*Рис 2.5.1 – «Головне меню ІС»*



*Рис 2.5.2 – «Форма введення даних ІС»*

Аналізи

1 для 10

Код Аналізу: 9

Дата: 11 грудня 2019 р.

Назва Аналізу: Вміст цукру

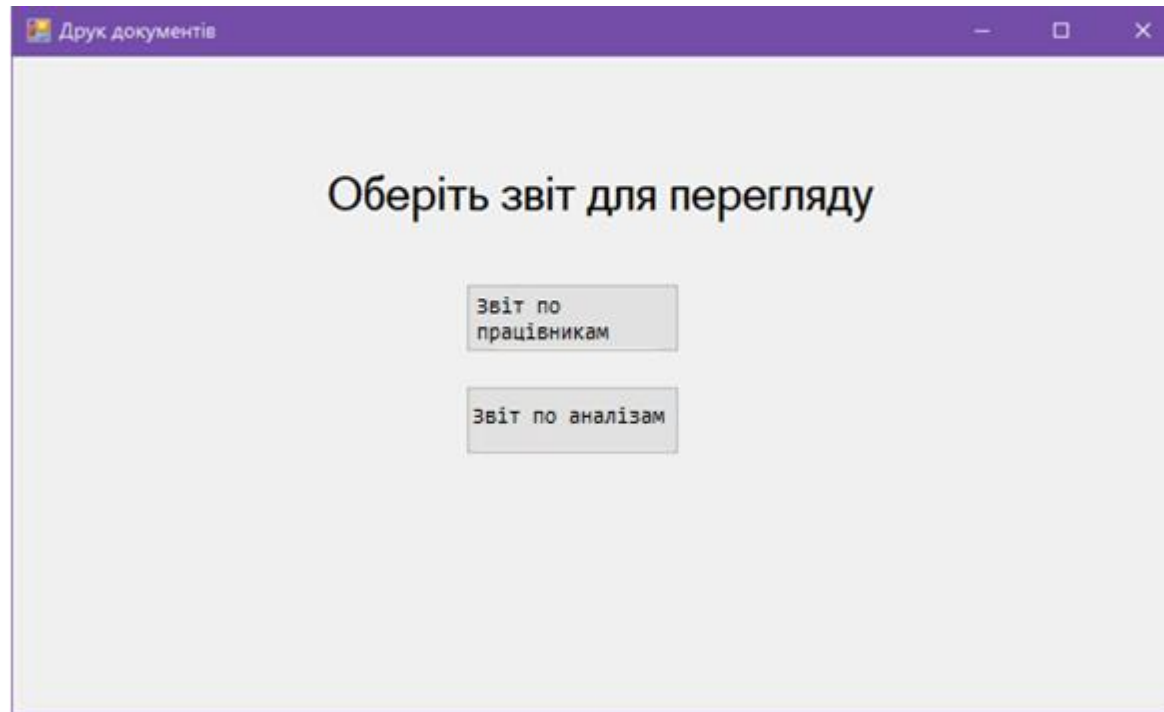
Результат Аналізу: 12

Код Працівника: Фень Сергій Се

Код Норматива: Вміст цукру

Код Продукта: фільтрований сік

*Рис – 2.5.3 – «Форма введення даних Аналізів»*



*Рис – 2.5.4 «Меню звітів»*

Звітність про проведенні аналізи та їх відповідність нормативами

1 of 9

Пошук від 2 листопада 2019 р по 4 листопада 2019 р

Назва Аналізу	Результат Аналізу	Назва Норматива	Показник	ПІБ
Вміст цукрози	12	Вміст цукрози	13	Патлашинський Андрій Іванович
Вміст цукрози	14	Вміст цукрози	13	Патлашинський Андрій Іванович
Лужність	10	Лужність	1	Фень Сергій Сергійович
Лужність	15	Лужність	1	Ткач Юрій Юрійович
Концентрація	15	Концентрація	10	Лінь Борис Олегович
Концентрація	12	Концентрація	10	Лінь Петро Борисович
Вміст сухих речовин	14	Вміст сухих речовин	15	Патлашинський Андрій Іванович
Вміст цукру	12	Вміст цукру	15	Пнь Сергій Борисович
Прозорість	12	Прозорість	3	Фень Сергій Сергійович

Рис 2.5.5 – «Звіт по проведених аналізах»

## Додаток В

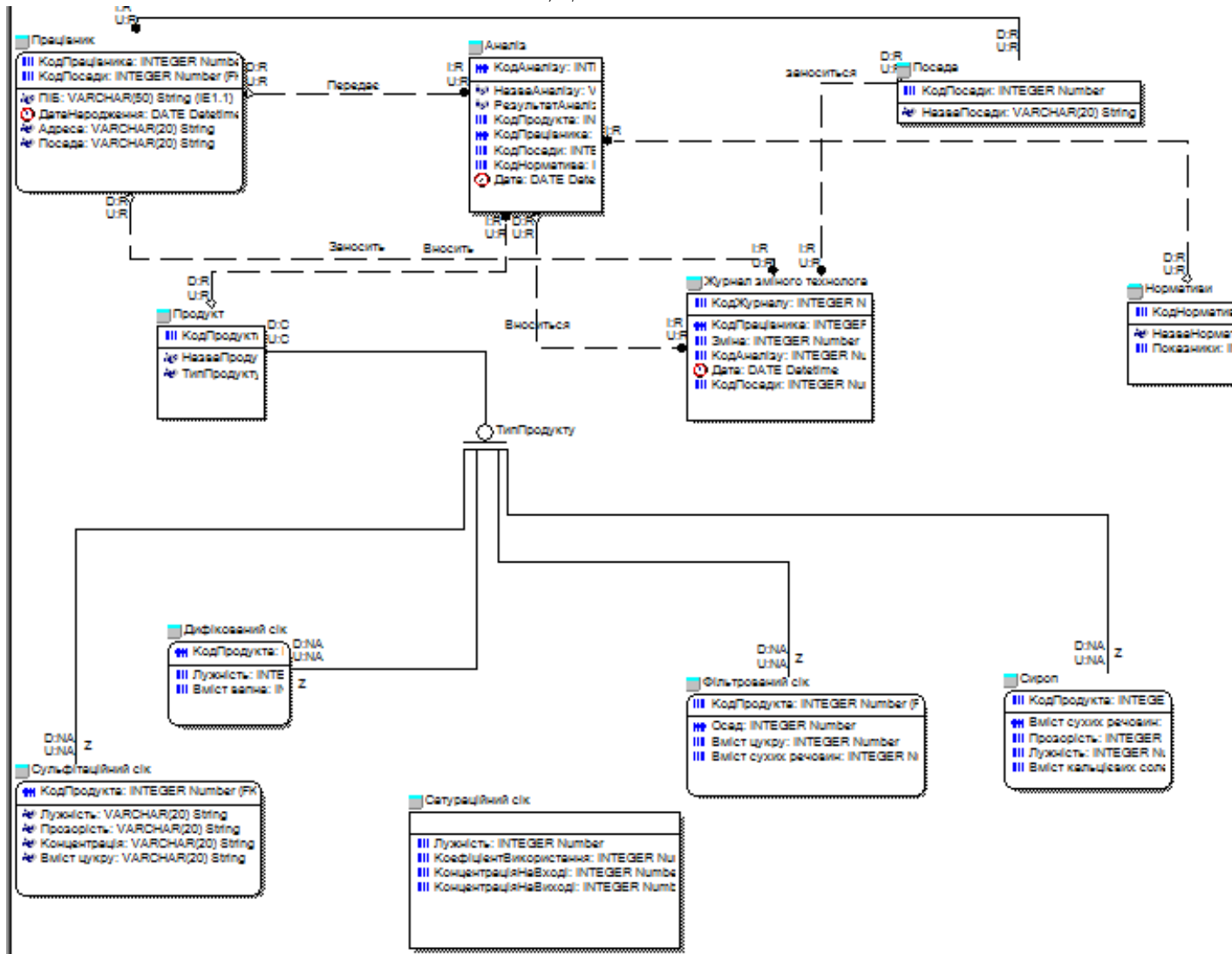


Рис 1- Логічна модель

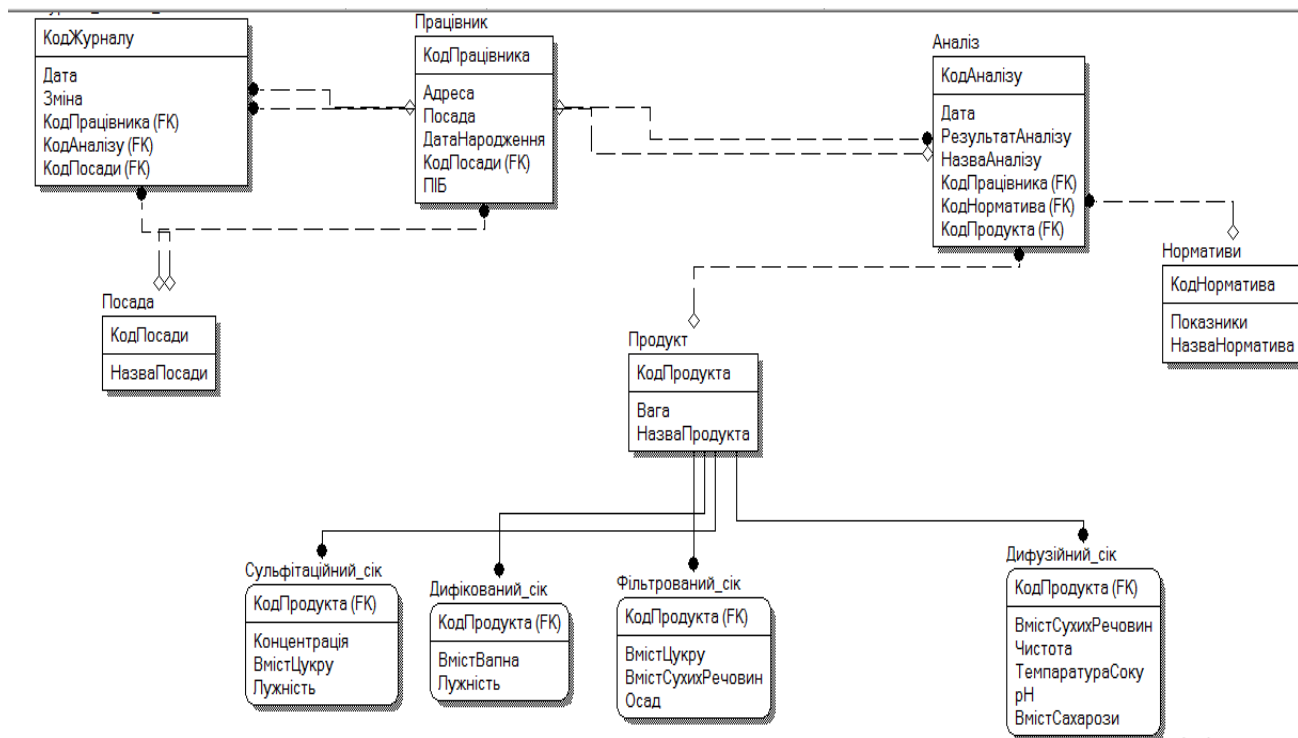


Рис 2 – Фізична модель бази даних

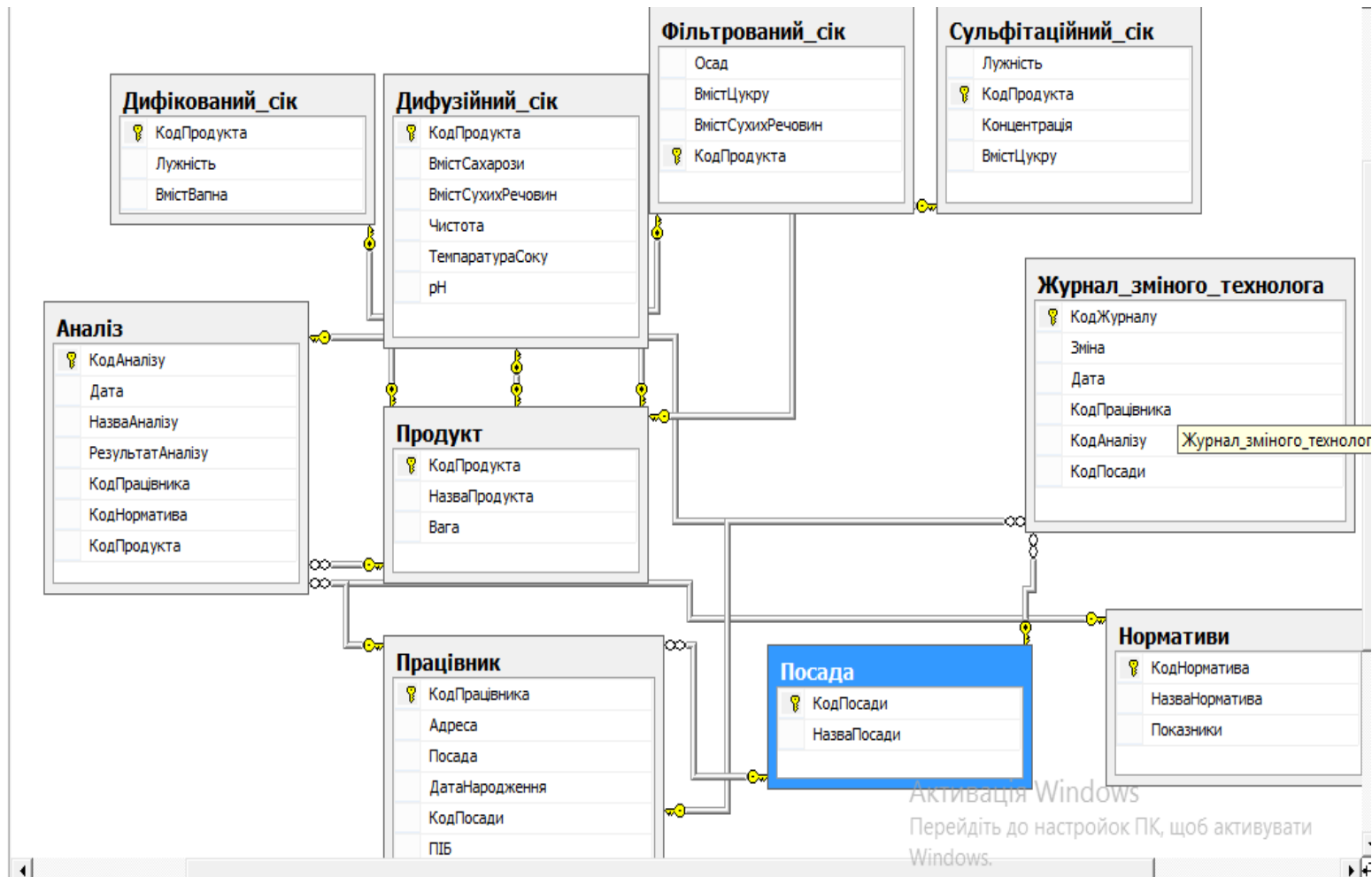


Рис 3 Схема бази даних у MS SQL Server

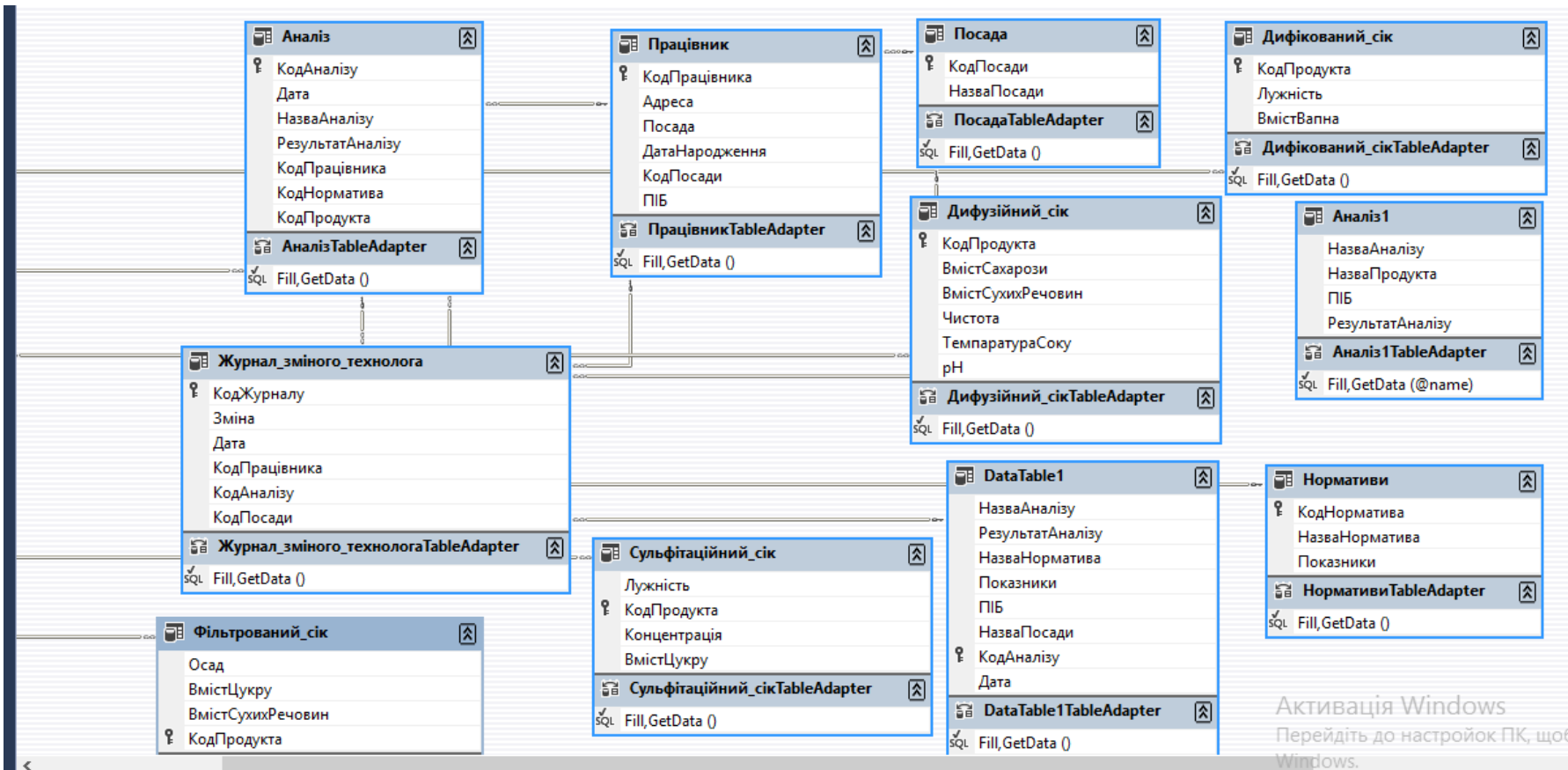


Рис 4. Віртуальні таблиці DataTable в DataSet.

## Додаток Г

### Фрагменти коду

#### Створення меню

```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Form2 N = new Form2();

    N.ShowDialog();
}
```

Інші форми підключаються аналогічно.

#### Збереження даних

```
private void працівникBindingNavigatorSaveItem_Click(object sender,
EventArgs e)
{
    this.Validate();
    this.працівникBindingSource.EndEdit();
    this.tableAdapterManager.UpdateAll(this.журналDataSet);
}
```

```
private void Form10_Load(object sender, EventArgs e)
{
    // TODO: This line of code loads data into the
    'журналDataSet.Посада' table. You can move, or remove it, as needed.
    this.посадаTableAdapter.Fill(this.журналDataSet.Посада);
    // TODO: This line of code loads data into the
    'журналDataSet.Працівник' table. You can move, or remove it, as needed.
    this.працівникTableAdapter.Fill(this.журналDataSet.Працівник);
}
```

```
private void аналізBindingNavigatorSaveItem_Click(object sender, EventArgs
e)
{
    this.Validate();
    this.аналізBindingSource.EndEdit();
    this.tableAdapterManager.UpdateAll(this.журналDataSet);
}
```

```
private void Form14_Load(object sender, EventArgs e)
{
    // TODO: This line of code loads data into the
    'журналDataSet.Працівник' table. You can move, or remove it, as needed.
    this.працівникTableAdapter.Fill(this.журналDataSet.Працівник);
    // TODO: This line of code loads data into the
    'журналDataSet.DataTable1' table. You can move, or remove it, as needed.
    this.dataTable1TableAdapter.Fill(this.журналDataSet.DataTable1);
    // TODO: This line of code loads data into the
    'журналDataSet.Аналіз' table. You can move, or remove it, as needed.
    this.аналізTableAdapter.Fill(this.журналDataSet.Аналіз);
}
```

```
}
```

## **Фільтрація**

```
private void radioButton1_CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
{
    this.аналізBindingSource.Filter = "(Аналіз = ' +
textBox1.text+' )";
}

private void textBox1_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
    this.аналізBindingSource.RemoveFilter();
}

private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    int itemFound =
this.працівникBindingSource.Find("ПІБ.Працівник", textBox2.Text);
    this.працівникBindingSource.Position = itemFound;
}
```